

TRANSFORMACIÓN DE LA BITD ESPAÑOLA ANTE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y DISRUPTIVAS

Comandante Juan José de Arriba Muñoz

RESUMEN

La transformación de la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa (BITD) española frente a las Tecnologías Emergentes y Disruptivas (EDTs) es una realidad condicionada por el contexto operativo, la madurez tecnológica y la financiación disponible. Este estudio analiza cómo las empresas españolas adoptan las EDTs, modificando sus estructuras organizativas hacia modelos más ágiles e innovadores. A través de entrevistas y análisis documental, se constata que los fondos europeos, como el EDF, ofrecen impulso inicial pero no aseguran la escalabilidad ni la ventaja competitiva internacional. La participación de las PYMES sigue limitada, con retornos económicos modestos. El éxito futuro de la BITD dependerá de la acción coordinada de los policy-makers para conectar sector público y privado, garantizar la financiación sostenible y consolidar ecosistemas de innovación. Las EDTs, por sí solas, no transforman la industria; es la combinación de estrategia, inversión y política industrial coherente la que determinará el futuro del sector.

The transformation of Spain's Defence Industrial and Technological Base (BITD) in response to Emerging and Disruptive Technologies (EDTs) is shaped by operational context, technology maturity, and available funding. This study examines how Spanish companies adopt EDTs, reshaping their organisational structures towards more agile and innovative models. Through interviews and documentary analysis, it is confirmed that European funds, such as the EDF, provide initial support but do not guarantee scalability or international competitiveness. SMEs remain limited in participation, with modest economic returns. The future success of the BITD will depend on policymakers' coordinated action to connect the public and private sectors, ensure sustainable funding, and consolidate innovation ecosystems. EDTs alone will not transform the industry; rather, it is the combination of strategy, investment, and coherent industrial policy that will determine the sector's future.

Palabras Clave:

Tecnologías Emergentes y Disruptivas (EDTs), Base Industrial y Tecnológica de la Defensa (BITD), Cambio organizacional, Financiación de defensa, Unión Europea, Política industrial.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la incorporación de las EDTs en el ámbito de la seguridad y la defensa se ha convertido en un factor clave para mantener la competitividad y la autonomía estratégica de los países. España no es ajena a esta tendencia: su BITD enfrenta el reto de adaptarse a innovaciones como la inteligencia artificial (IA), la computación cuántica, los sistemas autónomos, la robótica avanzada o los nuevos materiales, entre otras. Estas tecnologías prometen capacidades revolucionarias, pero también exigen cambios profundos en las organizaciones que las adoptan. En España, documentos como el Entorno Operativo 2035 y, especialmente, la Estrategia Industrial de Defensa 2023 (EID 2023) subrayan la necesidad de integrar EDTs para fortalecer la industria de Defensa (Ministerio de Defensa, 2023). A nivel europeo, iniciativas como la European Defence Industry Reinforcement through common Procurement Act (EDIRPA) y el Fondo Europeo de Defensa (EDF) aportan financiación e incentivos para la adopción de nuevas tecnologías. La OTAN ha lanzado programas como la agencia DIANA (Defense Innovation Accelerator for the North Atlantic) y publicado informes de prospectiva tecnológica del NATO Science & Technology Organization (STO) que enfatizan las EDTs como motor de innovación en defensa.

Este impulso tecnológico llega en un momento de oportunidad para la BITD española. Tras años de restricciones presupuestarias, el gasto en defensa de España ha experimentado un aumento notable, con el compromiso de llegar al 2% del PIB (Ministerio de Defensa, 2023). Este nuevo ciclo inversor ha creado un escenario más estable, orientado a modernizar las capacidades militares y a fortalecer la industria nacional. En suma, el contexto actual –mayor financiación, estrategias nacionales actualizadas y apoyo internacional– ofrece una oportunidad única para transformar la BITD a través de las EDTs.

Ahora bien, ¿cómo se está materializando esta transformación en la práctica? Este artículo divulgativo explora dicha cuestión investigando el impacto de las EDTs en la organización de la BITD española. En particular, se examina cómo las principales empresas de defensa en España han adaptado su estructura organizativa, su estrategia y su cultura corporativa para integrar estas tecnologías. Estas empresas –entre las que se incluyen grandes compañías como Indra o Navantia, así como otras de base tecnológica como GMV, TecnoBit (Grupo Oesía), SENER, Escribano Mechanical & Engineering (EM&E), e incluso la división española de Airbus– constituyen el núcleo de la industria de defensa nacional, aportando aproximadamente el 80% del volumen de negocio del sector (Ministerio de Defensa, 2023b; Infodefensa, 2025). Sus movimientos frente a las EDTs ofrecen un diagnóstico ilustrativo del grado de transformación de toda la BITD.

ANTECEDENTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

Para comprender la transformación en curso, es necesario enmarcarla en teorías de cambio organizacional y en modelos de adopción tecnológica. En el ámbito organizativo, resulta útil recurrir a dos enfoques clásicos: el modelo de “Ciclos de Cambio Organizacional” de Mintzberg y Westley (1992) y la tipología de estrategias de adaptación de Miles y Snow (1978). Estos modelos aportan herramientas conceptuales para analizar cómo las empresas ajustan su estructura y estrategia frente a cambios del entorno, como los provocados por tecnologías disruptivas.

Los profesores Henry Mintzberg y Frances Westley (1992) proponen que el cambio en las organizaciones ocurre de forma cíclica y en distintos niveles. Según su marco de los Cycles of Organizational Change, las transformaciones pueden dirigirse tanto a la organización interna (sus “estados”, es decir, la cultura, la estructura, los sistemas y las personas) como a la estrategia (su “dirección”, es decir, la visión, las posiciones de mercado, los programas o proyectos y las infraestructuras) (Mintzberg & Westley, 1992). Además, distinguen entre cambios conceptuales (de “pensamiento”), que afectan los aspectos como la cultura organizativa o la visión estratégica, y cambios operativos (de “acción”), que se centran en elementos más concretos como los procesos, las tecnologías o el personal. De este modo, una innovación tecnológica puede implicar un cambio estructural interno (por ejemplo, crear un nuevo departamento de sistemas autónomos, afectando el eje de organización) y a la vez requerir un cambio estratégico conceptual (redefinir la visión de la empresa para orientarla hacia productos digitales, afectando el eje de estrategia). Este marco permite identificar en qué niveles (cultura, estructura, sistemas, personas, visión, programas, etc.) se están produciendo los cambios en cada empresa de defensa, para así calibrar la profundidad de la transformación impulsada por las EDTs.

Paralelamente, los académicos Raymond Miles y Charles Snow (1978) clasificaron a las organizaciones según cómo responden a cambios en su entorno competitivo. Su modelo identifica cuatro perfiles estratégicos fundamentales –Defensor, Prospector, Analizador y Reactor– que son especialmente útiles para caracterizar la actitud de las empresas ante las EDTs (Miles & Snow, 1978). A grandes rasgos, los Defensores son aquellas empresas que mantienen un dominio de mercado estrecho y estable, priorizando la eficiencia y el control de costos sobre la exploración de nuevas oportunidades; los Prospectores, por el contrario, son organizaciones orientadas a la innovación constante, que buscan activamente nuevas tecnologías y mercados aun a riesgo de una menor eficiencia en el corto plazo; los Analizadores combinan rasgos de los dos anteriores, es decir, conservan un núcleo estable de negocio donde operan eficientemente, pero al mismo tiempo exploran de forma selectiva nuevas tecnologías o productos, adoptándolos solo tras evaluar cuidadosamente su viabilidad; finalmente, los Reactores carecen de

una estrategia fija frente al cambio, respondiendo tarde y reactivamente a las transformaciones del entorno, lo que suele colocarlas en desventaja (Miles & Snow, 1978).

En el contexto de la BITD, este modelo resulta muy esclarecedor. Podemos anticipar que las empresas más tradicionales o con gran inercia burocrática tenderán a comportarse como Defensoras, incorporando las EDTs solo de manera incremental y cuando el mercado ya lo exige, mientras que aquellas con cultura más innovadora actuarán como Prospectoras, liderando la experimentación con nuevas tecnologías. Otras, con tamaños y características intermedias, podrían encajar en el perfil Analizador, buscando un equilibrio entre su negocio principal y las áreas emergentes. El único perfil poco deseable sería el Reactor, ya que implicaría una falta de adaptación estratégica. Para averiguar dichos perfiles, se realizaron entrevistas semiestructuradas a representantes clave de las principales empresas de la BITD, obteniendo información de primera mano sobre cómo están integrando las EDTs en sus organizaciones. Estos entrevistados incluyen directivos de innovación, jefes de ingeniería y responsables de desarrollo de negocio en empresas como Navantia, Indra, GMV, SENER, EM&E, entre otros. Así, se identificaron en cada testimonio referencias a cambios de tipo cultural, estructural, estratégico, etc. (según Mintzberg & Westley, 1992) y se valoró qué perfil de Miles & Snow parecía corresponder a cada empresa.

Además del enfoque organizativo, es importante situar a las EDTs en términos de desarrollo y madurez tecnológica. No todas las tecnologías emergentes tienen el mismo grado de desarrollo ni el mismo horizonte de impacto. Para evaluarlo, el estudio del que se extrae este artículo utilizó herramientas como los niveles de preparación tecnológica (TRL) y el conocido Hype Cycle de Gartner. El Hype Cycle es un modelo introducido por la consultora Gartner que describe las etapas típicas por las que atraviesa una tecnología desde su aparición hasta su adopción madura (Gartner, 2014). Estas etapas incluyen: (1) disparador de innovación, cuando surge la tecnología y se generan expectativas iniciales; (2) pico de expectativas sobredimensionadas, donde un entusiasmo desmedido produce expectativas poco realistas; (3) valle de la desilusión, cuando la realidad no cumple con el *hype* y llega la decepción; (4) pendiente de la iluminación, en la que se entienden mejor las aplicaciones reales y limitaciones de la tecnología, y comienzan desarrollos más prácticos; y (5) meseta de productividad, cuando la tecnología se asienta y logra integrarse ampliamente aportando valor (Gartner, 2014). Este ciclo, basado en trabajos previos como los de Fosdick (1992), nos recuerda que la adopción de una EDT no es inmediata ni lineal: suele haber un periodo inicial de *hype* seguido de dificultades antes de alcanzar un uso productivo. Esto implica que las organizaciones deben tener una estrategia de gestión de la innovación que soporte ese valle de desilusión –por ejemplo, manteniendo la inversión pese a fracasos tempranos– hasta cosechar frutos en la meseta de productividad.

EDTs Y CAMBIOS ORGANIZATIVOS EN LA BITD ESPAÑOLA

La NATO STO presenta la investigación más ambiciosa en cuanto a las EDTs¹ y su definición. Las figuras 1 y 2 resumen el análisis de la posición de las diez EDTs en el Hype Cycle y sus respectivos TRLs. Tecnologías como BHET, Nuevos Materiales, Hipersónica y Cuántica se encuentran en fases tempranas del ciclo (TRL 3-4), con alto potencial pero baja madurez. Por el contrario, IA, RAS y Space Tech alcanzan TRLs elevados (hasta TRL 9), ubicándose en fases avanzadas del ciclo, cercanas a su integración operativa. Destaca la variabilidad de TRLs dentro de algunas EDTs, lo que evidencia diferentes niveles de madurez según su aplicación. El análisis subraya cómo el contexto operativo —por ejemplo, a raíz del conflicto en Ucrania— redefine qué es disruptivo, permitiendo que tecnologías ya maduras adquieran un nuevo valor estratégico. Asimismo, algunas tecnologías con TRLs altos aún no alcanzan su pleno uso por falta de un entorno adecuado para su explotación militar eficiente.

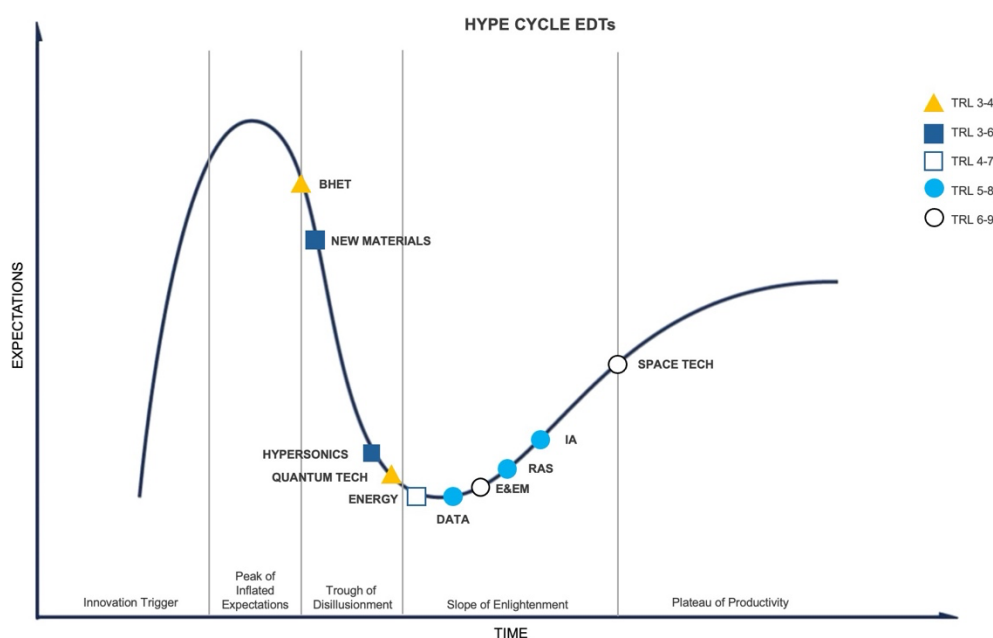
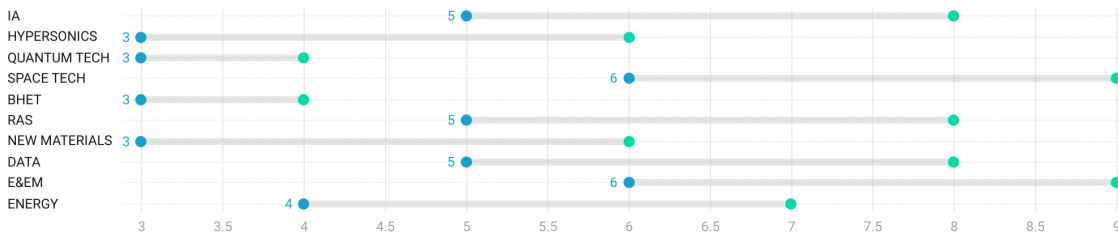


Figura 1. Comparativa de Hype Cycle & TRLs de las distintas EDTs.
Fuente: Elaboración propia.

¹ IA, Tecnologías Cuánticas, Sistemas de Armas Hipersónicos, Tecnologías Espaciales, Nuevos Materiales Avanzados, Biotecnología y Mejora Humana (BHET), Sistemas Autónomos (RAS), Análisis de Datos, Energía y Electrónica y Electromagnetismo (E&M).

TRLs



Created with Datawrapper

Figura 2. Comparativa únicamente de TRLs de las distintas EDTs.

Fuente: Elaboración propia.

Las EDTs están actuando como catalizadores de cambio organizativo en la industria de defensa española. Todas las empresas analizadas han introducido en mayor o menor medida ajustes en su estructura, sus procesos o su cultura para poder explotar las nuevas tecnologías, aunque la intensidad y naturaleza de esos cambios varía según la estrategia de cada empresa. En términos generales, se observa una tendencia hacia organizaciones más ágiles, innovadoras y abiertas, alineadas con la hipótesis de que las EDTs impulsan una reorganización de la BITD hacia modelos más flexibles y adaptativos tanto tecnológicamente como organizativamente. Ahora bien, esta transformación no es homogénea: las empresas más dinámicas han adoptado un perfil claramente Prospector o Analizador, mientras que las más conservadoras mantienen una postura Defensora, aunque procurando no quedar al margen del ecosistema de innovación. La figura 3 resume el número de cambios organizativos encontrados en algunas de las empresas españolas de defensa más destacadas, junto con el perfil estratégico que mejor describe su actitud frente a las EDTs.

Empresa analizada	Perfil según Miles y Snow (1978)	Nº cambios apreciados según Mintzberg y Wesley (1992)
GMV	Prospector	5
Sener	Analizador	5
Tecnobit – OESIA	Prospector	7
Navantia	Prospector	8
INDRA	Analizador	5
Airbus	Defensor	4
Escribano	Analizador	5

Figura 3. Resumen de posiciones y cambios de la BITD nacional.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior se aprecia cómo la respuesta a las EDTs difiere según la empresa, aunque todas han realizado esfuerzos de adaptación. Por ejemplo, Navantia, a través de su iniciativa Monodon, ilustra un caso de transformación radical en pos de la innovación abierta, propio de una organización Prospectora: ha creado una célula específica para experimentar con tecnologías como fotónica, computación neuromórfica o nuevos

materiales antes de que estén maduras comercialmente, incubando la innovación internamente. Según Patricia Sierra (Directora de Monodon):

“esto supone pasar de una estrategia tradicionalmente reactiva (esperar a que las tecnologías maduren) a una estrategia proactiva, donde la empresa financia y desarrolla tecnologías en fases tempranas, incluso generando spin-offs si el ecosistema de startups no proporciona esas capacidades” (Sierra, 2025).

Este cambio ha implicado romper con esquemas convencionales en la organización: Monodon opera con gran flexibilidad, sin la presión de resultados inmediatos, buscando adelantarse a las necesidades futuras. De hecho, Monodon nació con la idea de conectar con startups, pero al no haber suficiente tejido emergente nacional en ciertos campos, evolucionó hacia un centro de desarrollo interno de tecnologías disruptivas.

Por su parte, Indra representa un caso más medido. Esta empresa, la mayor del sector en España, combina la explotación de sus áreas tradicionales (defensa aérea, radares, sistemas de mando y control) con la integración progresiva de EDTs en esos mismos productos, lo que corresponde a un perfil Analizador. Al mismo tiempo, la empresa ha tenido que rediseñar su estructura interna para facilitar la colaboración entre sus expertos veteranos en sistemas de defensa y los nuevos especialistas en campos relacionados con las EDTs. Indra también muestra cierto escepticismo respecto a los programas internacionales: pese a liderar consorcios europeos, reconoce las dificultades de eficiencia:

“consorcios de 30 empresas... es inviable en términos de gestión ágil y efectiva, del mismo modo los EDF tienen una efectividad muy baja si no se cambian las formas de funcionamiento burocráticas” (Hernández Bejarano, 2025).

Esto indica que Indra ve las EDTs importantes, pero cree necesario acompañarlas de cambios en las estructuras de colaboración externas y en las políticas de innovación para que realmente generen ventaja competitiva. Aun así, la empresa ha invertido en reorganizarse internamente, señal de un compromiso por adaptarse, focalizada en la eliminación de silos departamentales y a la adopción de procesos más transversales.

En el caso de compañías nativas tecnológicas como GMV o Tecnobit, la investigación encontró cambios aún más ágiles. GMV ha redefinido su estructura hacia la transversalidad, derribando compartimentos estancos para integrar mejor las nuevas tecnologías en sus proyectos. José Prieto, directivo de GMV, señala que:

“pasamos de un modelo tradicional basado en departamentos separados a una estructura más transversal donde la IA y la automatización están presentes en diversas áreas” (Prieto, 2025).

Esta empresa ha sabido aprovechar los programas europeos de I+D, pero con la mentalidad de que su beneficio principal es el conocimiento adquirido más que un resultado inmediato: “muchas veces los proyectos financiados no generan desarrollos inmediatos para clientes finales, sino que sirven para madurar tecnología que luego podrá volverse producto” (Prieto, 2025). Esa visión de largo plazo es típica de un Prospector: invertir ahora para cosechar más adelante. Tecnobit, por su parte, al integrarse en el programa FCAS de aviones de combate de nueva generación, también ha debido repensar su posicionamiento. Su directivo Carlos Cilla afirma que:

“las EDTs nos han obligado a repensar capacidades, posicionamiento y procesos internos” (Cilla, 2025).

En esta empresa del Grupo Oesía, la participación en un programa de alta tecnología actúa como palanca de cambio interno, demandando nuevos conocimientos y colaboraciones que quizás antes no eran habituales. Ambos casos demuestran que las empresas con ADN tecnológico han sido pioneras en introducir cambios organizativos: contratar talento especializado, adoptar metodologías ágiles, e incluso redefinir su oferta de productos.

No obstante, la transformación no se limita a empresas grandes. SENER, una empresa de ingeniería con tradición en sectores aeroespaciales, ha sabido reposicionarse hacia tecnologías punteras de defensa como la hipersónica y la inteligencia artificial aplicada. Según Rodrigo Haya (Chief Engineer de SENER):

“la compañía ya no solo se centra en ingeniería aeroespacial tradicional, sino que busca ser referente en automatización y sistemas inteligentes de defensa, pasando de proyectos nacionales a integrarse en consorcios internacionales” (Haya, 2025).

Esto ha implicado un cambio cultural importante: una mayor apertura a la colaboración. Haya comenta que antes la industria española era “más hermética”, pero ahora en SENER existe una cultura de cooperación porque muchos proyectos lo requieren (Haya, 2025). Internamente, SENER tuvo que crear equipos especializados en IA y machine learning que antes no existían, incorporando expertos y reorganizando áreas, lo cual refleja un cambio estructural concreto dentro de la empresa (Haya, 2025).

EM&E ejemplifica cómo incluso empresas medianas orientadas a producto pueden seguir un modelo Analizador. Gabriel Coloma, directivo de EM&E, explicaba que:

“mantenemos una base sólida en capacidades industriales consolidadas” –por ejemplo, su planta con decenas de máquinas de control numérico para producción de componentes– pero a la vez invertimos de forma decidida en tecnologías disruptivas como la IA o proyectos hipersónicos” (Coloma, 2025).

Esta “doble orientación” (mejorar lo existente y posicionarse para el futuro) es precisamente la característica de un Analizador, combinando una parte conservadora con otra innovadora. EM&E, al igual que Indra, participa en programas europeos, pero con un enfoque selectivo: solo cuando tiene beneficios claros en financiación, visibilidad o incorporación a cadenas de suministro, pues entiende la cooperación internacional como un medio y no un fin en sí mismo (Coloma, 2025). Organizativamente, ha sumado nuevas competencias a su plantilla y colabora con startups en misiles guiados, pero con precaución de no comprometer su estabilidad financiera.

Finalmente, la investigación también consideró la perspectiva de empresas multinacionales como Airbus en su rama española. Si bien Airbus es un actor peculiar (por su escala global), sirve de contraste como caso Defensor. Airbus asume que tecnologías como la digitalización, la analítica de datos o la automatización son inevitables, pero su estrategia no pasa por liderar esas disrupciones, sino por integrarlas de forma incremental manteniendo su dominio en aeronáutica y espacio. En lugar de crear divisiones radicalmente nuevas, suele incorporar mejoras tecnológicas dentro de sus programas existentes o vía adquisiciones corporativas a nivel grupo.

En resumen, el análisis empírico muestra a una BITD en movimiento: todas las empresas han sentido la “presión transformadora” de las EDTs, adaptándose en mayor o menor grado. Se han confirmado hipótesis fundamentales: por un lado, las empresas que implementan EDTs efectivamente han modificado sus estructuras organizativas para optimizar esa integración. Por otro lado, el impacto de las EDTs tiene efectos positivos y también desafíos en la forma de financiación y visión de negocio de las empresas: las oportunidades de fondos europeos han abierto vías de crecimiento y colaboración antes inaccesibles, y muchas firmas están replanteando su modelo de negocio hacia soluciones más exportables o modulares gracias a las EDTs.

EL PAPEL DE LA ESTRATEGIA INDUSTRIAL DE DEFENSA Y LA DIGEID

La adaptación de la BITD a las EDTs no depende solo de las decisiones de cada empresa; el entorno institucional y estratégico fijado por el Ministerio de Defensa y el Gobierno es un factor determinante. En este sentido, dos elementos destacan especialmente: las Estrategias Industriales de Defensa (EID) y la creación en 2024 de la Dirección General de Estrategia e Innovación de la Industria de Defensa (DIGEID). Ambos responden a la necesidad de alinear las políticas de defensa e industria con el vertiginoso desarrollo tecnológico actual.

La EID 2015 fue la primera estrategia española dedicada específicamente a la industria de defensa. Surgió con el objetivo de orientar la BITD hacia las prioridades estratégicas nacionales y mejorar su competitividad (Ministerio de Defensa, 2015). Entre sus objetivos principales destacaban impulsar la innovación tecnológica y la exportación de productos

de defensa, así como fomentar la cooperación internacional e integrar a España en proyectos europeos (Ministerio de Defensa, 2015). Aunque en 2015 conceptos como EDTs todavía no tenían la prominencia de hoy, esta estrategia ya sentaba las bases para que la industria evolucionase tecnológicamente y se conectase con el entorno internacional.

Ocho años después, se publicó la EID 2023, que actualiza la anterior con un enfoque renovado en materia de EDTs (Ministerio de Defensa, 2023). La EID 2023, aprobada en julio de 2023, reconoce explícitamente que el aumento del presupuesto de defensa y el compromiso de España con los objetivos OTAN (2% PIB en 2029) deben traducirse en un salto cualitativo de la BITD mediante la incorporación de tecnologías avanzadas. Así, subraya varios puntos clave relacionados con las EDTs (Ministerio de Defensa, 2023):

- Priorizar la I+D+i en tecnologías emergentes.
- Reforzar la Europa de la Defensa.
- Generar empleo de calidad y retorno económico.

En esencia, la EID 2023 pretende que la transformación tecnológica de la defensa vaya de la mano de una transformación industrial. Para ello, establece directrices concretas: identificación de tecnologías críticas a seguir, desarrollo de programas nacionales en aquellas áreas donde España quiera ser puntera, mejora de la colaboración público-privada y adaptación de la normativa para agilizar la innovación.

Complementando a la EID, el Ministerio de Defensa impulsó una reorganización interna. En septiembre de 2024 se creó la DIGEID mediante Real Decreto 896/2024 (Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, 2024). La creación de la DIGEID refleja la consciencia de que la política industrial de defensa necesitaba un órgano dedicado en exclusiva, especialmente orientado a la innovación y a la internacionalización de la industria. La DIGEID depende de la Secretaría de Estado de Defensa y se estructuró en tres subdirecciones generales. Una de ellas, la Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación (PLATIN), tiene competencias estrechamente ligadas a la implementación de EDTs en la defensa nacional. Según su mandato, PLATIN debe *“proponer y dirigir los planes y programas de investigación y desarrollo de sistemas de armas y equipos de interés para la defensa nacional, en coordinación con los organismos nacionales e internacionales competentes, y controlar los activos inmateriales derivados de aquellos”*. Además, dentro de las funciones generales de la DIGEID se incluyen líneas de acción que fortalecen la integración de tecnologías disruptivas, como: incrementar el esfuerzo tecnológico-militar sostenible, potenciar la cooperación industrial y tecnológica, priorizar la superioridad tecnológica sobre la cantidad de efectivos, e impulsar sistemas duales, multipropósito y multidominio. Todos estos objetivos están en sintonía con aprovechar al máximo las EDTs.

En términos prácticos, la DIGEID actúa como puente entre el Ministerio de Defensa y la BITD, coordinando iniciativas de innovación. De hecho, la conjunción de la nueva EID 2023 y la DIGEID demuestra una apuesta institucional: dotar a la BITD de una guía estratégica clara y de un órgano gestor especializado para que la industria nacional integre y desarrolle EDTs con eficacia.

Estas iniciativas proporcionan dirección estratégica, recursos y coordinación para que los cambios organizativos emprendidos por las empresas no sean esfuerzos aislados, sino parte de una visión común de fortalecimiento de la defensa mediante la innovación. España cuenta ahora con los mimbres institucionales necesarios para que su industria aproveche las EDTs, desde la planificación de la I+D hasta la exportación de nuevos productos, pasando por la cooperación con aliados.

CONCLUSIONES

La irrupción de las EDTs está provocando un impacto significativo en la organización de la BITD española, actuando como un potente motor de cambio. A lo largo de este artículo hemos visto cómo las principales empresas de defensa nacionales se están reinventando para incorporar estas tecnologías: han surgido nuevas unidades de innovación, se han adoptado estructuras más ágiles y transversales, y se han integrado profesionales con perfiles tecnológicos que antes no existían en el sector. En términos generales, la BITD española se halla en un momento de transición hacia modelos más innovadores y flexibles. Las EDTs han pasado de ser una promesa lejana, a convertirse en factores concretos que condicionan la manera de diseñar productos de defensa, de estructurar equipos de trabajo y de desarrollar nuevas capacidades.

En primer lugar, se confirma que las EDTs están actuando como catalizadores de cambio organizativo. Empresas con décadas de historia, como Navantia o Indra, han emprendido transformaciones internas relevantes –en cultura, procesos y estrategia– para no quedarse atrás. Las compañías más dinámicas han adoptado perfiles proactivos (prospectores o analizadores en términos de Miles & Snow). Por otro lado, las empresas que no acometan estos cambios corren el riesgo de quedar rezagadas en un entorno cada vez más competitivo. La lección es clara: integrar EDTs no es opcional para la BITD, sino una necesidad para sobrevivir y prosperar.

Asimismo, muchas compañías han reorientado su visión de negocio hacia ofertas más tecnológicas, modulares y exportables. Sin embargo –y este es un matiz importante–, esas oportunidades no se traducen automáticamente en ventajas competitivas consolidadas. La investigación original constató que, si bien la participación española en iniciativas internacionales ha crecido notablemente, el retorno tangible en términos de contratos importantes, liderazgo de consorcios o cuota de mercado global sigue siendo limitado. En otras palabras, España está sentando las bases para competir mejor gracias

a las EDTs, pero aún no recoge todos los frutos. Muchos proyectos donde participan nuestras empresas alcanzan TRLs bajos o fases tempranas de desarrollo que quizás no lleguen a producción. Se obtiene experiencia, visibilidad y posicionamiento, pero el verdadero salto competitivo requiere consolidar esos desarrollos en productos finales y ganar protagonismo en la cadena de valor internacional.

¿Por qué sucede esto? Principalmente porque el impacto real de las EDTs depende no solo de adoptarlas, sino de superar ciertos desafíos organizativos, culturales y políticos. Por ejemplo, varias fuentes señalaron la dificultad de escalar proyectos innovadores hacia la producción por falta de financiación sostenida o de volumen industrial: “muchos de los proyectos (del EDF) no llegan a fases de producción o comercialización”, lo cual limita su efecto. Asimismo, la cultura organizativa también juega un rol: adoptar EDTs con éxito implica cambios a veces incómodos –nuevas metodologías, tolerancia al error en I+D, colaboración con competidores– que no todas las entidades asumen fácilmente, generando inercias o resistencias internas.

No obstante, las tendencias apuntan a que España sí puede lograr que las EDTs se conviertan en una palanca de competitividad internacional en el medio plazo, siempre que se consoliden ciertas políticas e inversiones. La creación de la DIGEID y la implementación de la EID 2023 son pasos en la dirección correcta, porque proporcionan coordinación y apoyo para que los esfuerzos dispersos de las empresas confluyan en un fortalecimiento colectivo de la BITD. Nunca antes la industria de defensa española había contado con un alineamiento tan fuerte entre la estrategia nacional, la inversión pública y la iniciativa privada en torno a la innovación. Esto abre la puerta a optimizar el ciclo completo: desde la investigación básica hasta la producción y exportación de sistemas basados en EDTs.

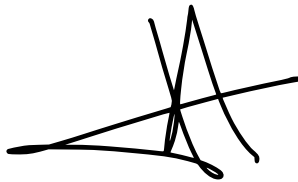
En conclusión, las EDTs están transformando la BITD española en múltiples dimensiones. Han obligado a replantear estructuras organizativas, impulsando la creación de organizaciones más ágiles, abiertas y colaborativas. Han estimulado un cambio de mentalidad estratégica: las empresas líderes ahora miran hacia entornos de innovación global, entendiéndose como parte de ecosistemas internacionales más que como actores aislados. Y, desde luego, han introducido un salto tecnológico en las capacidades industriales nacionales, cuya punta de lanza vemos en proyectos emblemáticos (como el futuro caza europeo FCAS, la digitalización de astilleros o los nuevos sistemas autónomos). No obstante, este viaje de transformación no es inmediato ni exento de dificultades. La BITD española está en plena transición y los efectos completos de las EDTs aún están desplegándose.

La reorganización está ocurriendo y es generalizada, si bien heterogénea en forma y ritmo. Ahora bien, la transformación no termina aquí: es un proceso continuo. El sector deberá perseverar en la senda de la innovación y aprender de la experiencia en esta

primera oleada de EDTs. Será necesario seguir fortaleciendo la capacidad de absorción tecnológica, mejorar los mecanismos de financiación para que las innovaciones pasen del prototipo a la producción (agilizando el uso de fondos europeos y complementándolos con inversión nacional cuando sea preciso), y consolidar una política industrial coherente que integre a todos los actores –grandes empresas, PYMES, centros tecnológicos, universidades y administración– en un esfuerzo común. Las conclusiones de este artículo no son un punto final, sino más bien una hoja de ruta para seguir analizando y acompañando la evolución de la BITD y su capacidad para aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías emergentes y disruptivas en los años venideros.

Madrid, 20 de mayo de 2025

EL COMANDANTE

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' shape with a horizontal line crossing it, and a long horizontal stroke extending to the left.

Fdo.: Juan José de ARRIBA MUÑOZ

[4491]

BIBLIOGRAFÍA

Cilla, C. (2025). Grupo Oesía (Tecnobit). Entrevista personal, 20 febrero 2025.

Coloma, G. (2025). EM&M. Entrevista personal, 15 marzo 2025.

Gartner (2014). *Gartner Hype Cycle 2014*. [Online]. Disponible en: <http://www.gartner.com/technology/home.jsp> [Accedido el 6 de noviembre de 2024].

Haya, R. (2025). SENER. Entrevista personal, 4 marzo 2025.

Hernández Bejarano, A. (2025). INDRA. Entrevista personal, 27 marzo 2025.

Infodefensa (2025). *Spain Defence & Security Industry 2025: Hacia la autonomía industrial europea*. Edición especial FEINDEF 2025. Madrid: Grupo Metalia. [Online]. Disponible en: <https://www.infodefensa.com/spain-defence-security-industry-2025> [Accedido el 10 de abril de 2025].

Miles, R.E. & Snow, C.C. (1978). *Organizational Strategy, Structure, and Process*. New York: McGraw-Hill.

Mintzberg, H. & Westley, F. (1992). *Cycles of Organizational Change*. Strategic Management Journal, 13(1), 39–59. [Online]. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/2486365> [Accedido el 1 de abril de 2025].

Ministerio de Defensa (2015). *Estrategia Industrial de Defensa 2015*. Madrid: Secretaría General Técnica. [Online]. Disponible en: <https://publicaciones.defensa.gob.es/estrategia-industrial-de-defensa-2015.html> [Accedido el 24 de febrero de 2025].

Ministerio de Defensa (2022) *Entorno Operativo (EO) 2035*. [Online]. Disponible en: <https://publicaciones.defensa.gob.es/entorno-operativo-2035-primera-revision-libros-pdf.html> [Accedido 24 Septiembre 2024].

Ministerio de Defensa (2023). *Estrategia Industrial de Defensa (EID) 2023*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2023. [Online]. Disponible en: https://publicaciones.defensa.gob.es/estrategia_industrial_de_defensa_2023.pdf [Accedido el 3 de abril de 2025].

Ministerio de Defensa (2023b) *Catálogo de la Industria Española de Defensa 2023-2024*. Madrid: Ministerio de Defensa. Disponible en: <https://publicaciones.defensa.gob.es> [Accedido el 18 de marzo de 2025].

Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública (2024). *Real Decreto 896/2024, de 10 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1009/2023, de 5 de diciembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales, y el Real Decreto 205/2024, de 27 de febrero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Defensa*. BOE N° 218, 11/09/2024, ref. BOE-A-2024-17689.

NATO STO (Science & Technology Organization) (2023). *Science & Technology Trends: 2023–2043 (Vol. 2). Across the Physical, Biological, and Information Domains*. Bruselas: OTAN.

Prieto, J. (2025). GMV. Entrevista personal, 18 marzo 2025.

Sierra, P. (2025). Monodon NAVANTIA. Entrevista personal, 20 febrero 2025.