# ANEXO V

# **Temáticas de I+D contempladas en la convocatoria**

## **V.1.**

## **COINC-2021-ALMELEC- Sistemas de almacenamiento de energía eléctrica para altos pulsos de potencia**

El empleo de ciertos tipos de sistemas de creciente importancia en aplicaciones de defensa, tales como armas de energía dirigida láser o de radiofrecuencia, cañones electromagnéticos o blindajes activos, llevan asociados nuevos requerimientos de energía, al requerir pulsos muy elevados de potencia durante intervalos muy breves.

En el caso de que estos sistemas estén diseñados para ser embarcados en alguna plataforma, se incrementa de forma sustancial la presión sobre el sistema eléctrico de la misma, lo que podría causar caídas de tensión que afecten a otros equipos electrónicos sensibles también embarcados. Además, según el tipo de plataforma, se hace necesario optimizar el peso y volumen del sistema de almacenamiento. Por su parte, en el caso de aplicaciones estacionarias, si bien los requisitos de densidad de potencia no son tan estrictos, se requieren sistemas de almacenamiento que puedan ser desplegables bajo condiciones de uso militar.

El objetivo de esta temática es el desarrollo de tecnologías de almacenamiento de energía eléctrica capaces de suministrar grandes pulsos de potencia a estos futuros sistemas de defensa. En concreto, se busca el desarrollo de sistemas de almacenamiento de energía eléctrica con una muy elevada densidad de potencia que, en fases posteriores de escalado hasta demostrador avanzado, sean susceptibles de alimentar sistemas con picos de potencia en un rango de entre 100kW y 50MW, según la aplicación, así como que sean embarcables en plataformas o desplegables para sistemas estacionarios, con un tiempo de recarga para suministrar un nuevo pico de potencia inferior a dos minutos.

Si bien esta temática deja abierta la elección de la tecnología o tecnologías a integrar, se consideran de especial interés las tecnologías de supercondensadores y sistemas de baterías híbridas, en función de su adaptación a las distintas plataformas (terrestres, navales o aéreas) o usos estacionarios.

Como resultado, se espera obtener demostradores tecnológicos que alcance un nivel de madurez tecnológica correspondiente a TRL 4-5 para estas aplicaciones.

De cara a asegurar que estas soluciones responden a las necesidades reales de las FAS, se valorarán positivamente aquellas propuestas que demuestren documentalmente que cuentan con apoyo de alguna unidad u organismo del MINISDEF con competencias relacionadas con la temática, en forma de criterio experto y acceso a medios que ayuden a orientar y validar los desarrollos.

Esta actividad se enmarca dentro del objetivo tecnológico “Sistemas de energía para aplicaciones de defensa que requieran altos pulsos de potencia eléctrica” de la ETID 2020.

El límite máximo de la aportación del Ministerio de Defensa para los proyectos que se lancen en esta temática es de 450.000 euros (IVA incluido).

## V2

## **COINC-2021-DECONNRBQ – Nuevas soluciones tecnológicas de descontaminación NRBQ**

Los agentes NRBQ presentan un grave riesgo que puede entorpecer o impedir la operatividad de cualquier unidad militar y, por tanto, se hace necesario disponer de la capacidad de eliminación o inactivación de dichos agentes para la recuperación de zona, vehículos, equipos, material y personal. Sin embargo, los sistemas de descontaminación NRBQ actuales están basados en el rociado (o inmersión) del elemento contaminado con disoluciones específicas, que resultan corrosivas y dañinas para el medioambiente y el material sensible, como equipos electrónicos, equipos de protección personal e incluso el propio personal. Estos protocolos de descontaminación acarrean una huella logística y operativa de alto impacto para las unidades NRBQ, ya que implican el transporte y uso de grandes cantidades de líquido (acuoso u orgánico) que se convierten en residuos tóxicos tras la descontaminación.

El objetivo de esta temática es conseguir un cambio disruptivo en el campo de la descontaminación NRBQ, principalmente química y biológica, obteniendo nuevas soluciones para una descontaminación (activa o pasiva) sencilla, inocua y fiable, que no requiera el uso de líquidos, o lo limite significativamente.

Se trata del desarrollo de tecnologías que no presenten toxicidad, amigables con el medio-ambiente, escalables (que permitan también su aplicación sobre áreas extensas), compatibles con material sensible y que dejen un escenario limpio tras la descontaminación, de modo que puedan continuar utilizándose de forma segura el entorno, los equipos y el material afectados. La solución técnica deberá ofrecer una descontaminación eficaz para los principales agentes químicos y biológicos (reducción de al menos 5 órdenes de magnitud respecto a la concentración inicial de agentes biológicos), al tiempo que los productos resultantes de la descontaminación no presentarán toxicidad y podrán ser eliminados sin ningún tratamiento específico.

Se contempla el desarrollo de soluciones técnicas basadas, tanto en una sola tecnología de descontaminación, como en varias tecnologías apropiadamente combinadas para cubrir todas las necesidades militares. Dichas soluciones técnicas deberían componer un sistema tecnológico de descontaminación de agentes Biológicos y Químicos que permitiese vincular o incluso automatizar la detección del agente contaminante, con el descontaminante más adecuado y el óptimo sistema de aplicación y concentración del mismo.

Como resultado de los proyectos, se espera obtener demostradores tecnológicos que puedan probarse en entornos realistas para validar su funcionalidad y eficacia.

De cara a asegurar que las soluciones responden a necesidades de utilidad para las FAS, se valorarán positivamente aquellas propuestas que demuestren documentalmente que cuentan con el apoyo de una unidad u organismo del Ministerio de Defensa con competencias relacionadas en la temática, en forma de criterio experto y acceso a medios que ayuden a orientar el diseño de la solución tecnológica y validarla posteriormente.

Esta actividad se enmarca dentro del objetivo tecnológico “Control de la Amenaza NRBQ” de la ETID 2020.

El límite máximo de la aportación del MINISDEF a cada proyecto será de 450.000 € (IVA incluido).

## **V3**

## **COINC-2021-DETECIED – Sistemas de detección de artefactos explosivos improvisados**

Los artefactos explosivos improvisados (IED, *Improvised Explosive Device*) se definen como dispositivos o artefactos ocultos con capacidad destructiva, que incorporan material explosivo, pirotécnico o incendiario y son utilizados de manera habitual en la guerra asimétrica, principalmente por grupos terroristas o guerrillas. Debido a la capacidad altamente destructiva y letal de los diferentes tipos de IED, disponer de capacidades para su detección es de vital importancia tanto para la protección de la Fuerza como de la población civil en escenarios de guerra híbrida. La detección permite mitigar la amenaza (contramedir, neutralizar, etc.), así como obtener información que permita identificar perseguir y derrotar a los responsables de la colocación del artefacto. Las aplicaciones más habituales de la detección de IED son la limpieza de rutas, incluyendo todo tipo de amenazas además del IED (minas, munición no detonada, etc.).

Desde hace décadas, la amenaza IED ha venido adoptando tecnologías cada vez más sofisticadas, lo que obliga a desarrollar de forma permanente nuevas medidas de protección cada vez más avanzadas, que evolucionen con la amenaza y reemplacen a las que van quedando obsoletas.

El objetivo de esta temática es el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas para la detección remota o a distancia de IED para la protección de las unidades militares durante sus misiones. Dentro de la temática se contemplan soluciones dirigidas a la detección del IED o de alguno de sus componentes (ej. contenedor), así como la detección o identificación de restos o trazas del propio material explosivo. También se incluye la detección del IED mediante cualquier modificación del entorno (tierra removida, anomalías del terreno, cables, etc.).

Algunas de las tecnologías sobre las que se manifiesta especial interés son las siguientes:

* Sensores optrónicos (en los rangos visible y todas las bandas del infrarrojo, así como sistemas multiespectrales e hiperespectrales).
* Tecnología radar: georradar GPR para inspección del terreno en profundidad, procesado de imagen SAR, etc.
* Tecnologías de detección del material explosivo o los vapores generados por el mismo: sensores electroquímicos, micropalancas basadas en nanomateriales, LIBS, SERS, SORS, bombardeo de neutrones con detección gamma, dispersión espectral de rayos X, espectroscopía de emisión en THz, etc.

Se valorarán positivamente las propuestas que incluyan el desarrollo de nuevas tecnologías, la hibridación de diferentes tipos de sensores, así como la integración de los demostradores en plataformas de uso habitual por parte de las Fuerzas Armadas y en vehículos no tripulados terrestres o aéreos (UGV/UAV).

Como resultado de los proyectos, se espera obtener demostradores tecnológicos que puedan probarse en entornos realistas para validar su funcionalidad y eficacia.

De cara a asegurar que estas soluciones responden a las necesidades reales de las FAS, se valorarán positivamente aquellas propuestas que demuestren documentalmente que cuentan con apoyo de algún usuario final del MINISDEF con competencias relacionadas con la temática, en forma de criterio experto y acceso a medios que ayuden a orientar, diseñar y validar los desarrollos.

Esta actividad se enmarca dentro del objetivo tecnológico “Sistemas avanzados de detección de IED terrestres” de la ETID 2020.

El límite máximo de la aportación del MINISDEF a cada proyecto que se lance en esta temática es de 450.000 € (IVA incluido).

## **V4**

## **COINC-2021-ROBCOMB – Robótica terrestre de apoyo al combatiente a pie.**

Las misiones militares que llevan a cabo las unidades a pie exigen del soldado un esfuerzo físico y cognitivo elevado, habiendo de soportar pesadas cargas durante períodos de tiempo prolongados, mantener altos niveles de alerta y concentración, o arriesgar su integridad física en actuaciones que implican exponerse ante el enemigo o frente a peligros derivados de situaciones graves de emergencia. Esta exigencia se revela en tareas como el transporte de equipamiento, evacuación de bajas o heridos, reabastecimiento de material a las unidades situadas en primera línea, operaciones en escenarios que pueden ocultar múltiples peligros, etc.

El objetivo de esta temática es aprovechar los últimos avances tecnológicos acontecidos en el ámbito de la robótica para desarrollar sistemas terrestres no tripulados, de diferentes dimensiones y características, que briden un apoyo cercano al soldado, tanto logístico como de información e intervención en entornos complejos (p.ej.: zonas urbanas). Así pues, se consideran de interés los siguientes desarrollos dentro de esta temática:

1. UGV de apoyo a unidades tácticas desmontadas, dirigidos a realizar funciones de transporte, tanto de materiales como de personal herido. Se trata de sistemas del tipo “mulas robóticas”, con unas prestaciones de movilidad que les permitan desplazarse de forma estable por los mismos terrenos difíciles que el soldado y una capacidad de carga suficiente como para transportar el equipamiento de dos escuadras de infantería (ocho soldados aprox.). Deberá contar con capacidad de tracción/movimiento en todo tipo de terrenos (p.ej.: cubiertas vegetales, arena, barro, nieve…). Asimismo, y en calidad de plataforma de evacuación médica, el robot podrá ser adecuado para transportar, en óptimas condiciones, a una persona herida. Algunas funcionalidades básicas que se espera que incorpore el demostrador son el seguimiento autónomo de personas (capacidad *follow-me*), regreso autónomo al punto de origen (capacidad *go-back-home*), y detección y evasión automática de obstáculos. Además del modo de funcionamiento autónomo, el sistema podrá ser dirigido por teleoperación, para tener un control más directo del robot cuando se requiera. Asimismo, el sistema deberá minimizar su firma térmica y acústica, y basarse en un diseño abierto, modular y escalable, que permita el empleo de la plataforma en diferentes misiones y la futura integración de cargas útiles y otros módulos funcionales que le confieran capacidades adicionales.

Se valorará positivamente que el demostrador incorpore alguna de las siguientes características técnicas: tren de rodaje basado en ruedas, cadenas o mecanismo de tracción combinada (ruedas + orugas), incorporando tracción 6x6 u 8x8 en caso de optar por una plataforma de ruedas; no superar los 1700 kg de peso (sin carga), de cara a favorecer su transportabilidad; capacidad de carga no inferior a 650 kg; altura de la plataforma menor de 125 cm; tiempo de operación superior a 10 h (sin recarga o repostaje); velocidad máxima de desplazamiento no inferior a 20 km/h (en terreno llano con superficie lisa), de cara a no retrasar la operativa de la marcha en ningún momento; pendiente máxima del 70% e inclinación lateral máxima del 40%; ángulo voladizo trasero o de salida superior a 37º; capacidad mínima de vadeo de 60 cm, permitiendo el paso de cauces sin superar la altura de la toma de admisión; comunicaciones inalámbricas adaptadas a requisitos de seguridad militares (TRANSEC y COMSEC); rango máximo de control en línea de vista no inferior a 1 km; interfaz de misión que soporte comandos de alto nivel e incorpore tecnologías inmersivas, facilitando el control del sistema y permitiendo configurar su comportamiento de manera ágil; uso de sensores alternativos a los LiDAR, con vistas a reducir la detectabilidad del UGV (p.ej.: GNSS, radar, sensores de imagen EO/IR, inerciales, etc.); capacidad de navegación en ausencia de señal GNSS; operatividad bajo diferentes condiciones climatológicas y resistencia a los agentes ambientales (humedad, lluvia fuerte, ambiente salino, temperaturas extremas…); aerotransportable en los sistemas aéreos de las FAS.

1. UGV para operaciones en entornos urbanos, dirigidos a proporcionar al soldado superioridad de la información en este tipo de escenarios por medio de una exploración segura de los mismos. Se buscan sistemas de pequeño tamaño, portables por el combatiente, con capacidad de navegación en interiores y espacios confinados (p.ej.: edificios, conductos, túneles…) que posibilite la localización y el control del dispositivo en este tipo de entornos, altas prestaciones de movilidad y elevada capacidad de adquisición de información (p.ej.: capacidad de visión 360º día/noche, localización de objetos y personas, construcción de mapas, etc.). El robot ha de tener capacidad para subir escaleras y superar obstáculos que impliquen cierto desnivel (escalones o bordillos de hasta 20 cm de altura), así como un interfaz de control avanzado que posibilite al operador visualizar claramente el entorno remoto y manejar fácilmente el sistema. Además, deberá contar con un enlace de datos seguro, robusto y fiable, que garantice en todo momento la comunicación entre UGV y teleoperador. Si por algún motivo se produjera una pérdida de comunicación durante su desplazamiento, el sistema habrá de tener un mecanismo automático para retroceder parte del camino recorrido hasta recuperar el enlace de comunicación. A fin de operar de una forma silenciosa, la propulsión del sistema deberá ser eléctrica.

Se valorará positivamente que el demostrador incorpore alguna de las siguientes características técnicas: tren de rodaje basado en cadenas, a objeto de conseguir una mayor superficie de tracción; tiempo mínimo de operación de 2 horas (para cualquier tipo de misión); velocidad máxima de desplazamiento no inferior a 6 km/h (en terreno llano con superficie lisa); pendiente máxima de 40º e inclinación lateral máxima de 30º; no superar los 11 kg de peso, de cara a favorecer su portabilidad por el combatiente; capacidad para ser lanzado por el soldado hacia terrenos situados a otras cotas o alturas, siendo resistente a golpes y caídas; capacidad de reposicionarse nuevamente en caso de vuelco o de caer en una posición incorrecta; modo de navegación autónoma para misiones de mapeado de espacios y estructuras; comunicaciones inalámbricas cifradas, adaptadas a requisitos de seguridad militares (TRANSEC y COMSEC); rango máximo de control en línea de vista no inferior a 250 m; interfaz de control inmersivo, que maximice el conocimiento del operador sobre el entorno remoto; capacidad de acción para mermar las facultades del enemigo (p.ej.: empleo de medios no letales, etc.); diseño abierto, modular y escalable, que permita adaptar el sistema a otras misiones y la integración de nuevas cargas útiles.

Ambos desarrollos deberán basarse en una arquitectura SW abierta y estandarizada que facilite la evolución futura de los demostradores y promueva su interoperabilidad con otros módulos funcionales y subsistemas.

Esta actividad se enmarca dentro de las líneas de I+D+i 5.3.2. “Funcionalidades avanzadas en UGV basadas en autonomía robótica” y 5.3.3 “Robótica para misiones específicas de defensa”, de la ETID 2020, así como dentro del objetivo tecnológico “Plataformas terrestres no tripuladas para misiones de defensa”.

Como resultado, se espera obtener demostradores tecnológicos que puedan probar su funcionalidad bajo condiciones realistas. De cara a asegurar que estas soluciones responden a las necesidades reales de las FAS, se valorarán positivamente aquellas propuestas que demuestren documentalmente que cuentan con apoyo de alguna unidad u organismo del MINISDEF con competencias relacionadas con la temática, en forma de criterio experto y acceso a medios que ayuden a orientar y validar los desarrollos.

El límite máximo de la aportación del MINISDEF a cada proyecto será, para el caso de UGV para funciones de apoyo logístico, de 600.000 € (IVA incluido), y de 450.000 € en el caso de UGV para entornos urbanos.