

VEHÍCULOS NO TRIPULADOS PARA UTILIZACIÓN NAVAL

Marcelino GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Capitán de navío (RR)

Introducción

Vehículos no tripulados son aquellos que llevan a cabo sus misiones moviéndose por sí mismos, sin que nadie los pilote. Son unos vehículos que actualmente están en auge, con numerosos proyectos, estudios, prototipos y vehículos ya consolidados, que están variando los conceptos de actuación de las guerras modernas desde sus cimientos. Con estos vehículos se tiende a un futuro en el que en muchos casos ya no será necesario enviar a gente a los combates; esa gente se quedará en la retaguardia, lejos de las zonas calientes de la acción, en puestos de control de unos vehículos que realizarán por ellos los trabajos sucios y peligrosos. Parece ciencia ficción o cosa de video juegos, pero es un camino que están actualmente recorriendo los citados vehículos, sus creadores y sus operadores.

En los párrafos siguientes vamos a citar los vehículos no tripulados que son de uso en la mar, para ver en líneas generales y a grandes rasgos su características, junto a sus ventajas, posibilidades de empleo y futuro.

Vehículos no tripulados

En el más amplio concepto, los vehículos no tripulados se han venido usando desde hace ya muchos años. Como ejemplos podemos citar: torpedos, misiles, aviones blancos, satélites, embarcaciones y otros vehículos con cargas explosivas, medidores de radioactividad, aparatos para trabajos submarinos, desactivadores de explosivos, robots, etc. Aunque para aquilatar conceptos, dentro del actual contexto se entiende por vehículos no tripulados aquellos vehículos que son «de ida y vuelta». Es decir: vehículos que sin ser tripulados se dirigen a una zona donde llevan a cabo su misión y cometidos, y luego regresan para ser utilizados en una nueva misión. Dejamos por ello de lado algunos de los vehículos antes citados, como torpedos, misiles o vehículos de superficie con cargas explosivas, que son solo «de ida» y con una existencia muy corta, ya que su objetivo es terminar con su blanco o morir en el empeño.

Y también dejamos fuera a los satélites, que aunque tienen una existencia mucho más larga, su misión es de muy prologada duración y no se consideran «de vuelta».

Del resto de vehículos no tripulados, que sigue siendo una gama muy amplia, en el ámbito naval podemos considerar cuatro grandes grupos según la dimensión en la que operen: aéreos, de superficie, submarinos y terrestres, de los que para abreviar y mantenerme dentro del contexto del presente artículo, que se refiere a los de utilización en la mar, eliminamos los terrestres, de los que ya hay muchos y son muy conocidos, y aunque son muy útiles en playas para demoliciones y en otras muchas otras misiones en tierra, no son de uso en la mar.

Algunos de estos vehículos tienen muchos años y ya fueron utilizados en guerras como las de Corea o Vietnam. Entre los viejos conocidos podemos citar los «drones»; aquellos aviones teledirigidos utilizados como blancos en ejercicios antiaéreos, que hoy se siguen usando. También estuvieron los «Dash» que en un principio llevaban los barcos de guerra de los Estados Unidos, como los destructores *Fram*, que fueron un fracaso porque con frecuencia se estrellaban en cubierta o se caían al mar. Desde hace muchos años se vienen utilizando vehículos no tripulados de superficie para actuar en operaciones de medidas contra minas. Y más adelante se empezaron a utilizar vehículos submarinos filoguiados, dotados de sonares y cámaras de televisión para la guerra de minas, prospecciones submarinas y cosas por el estilo.

Muchos de estos vehículos permanecieron activos durante largo tiempo sin evolucionar, para ser utilizados en misiones muy concretas, hasta que en los años 90 del siglo pasado empezaron a tener un importante desarrollo y evolución. Y hoy están ganando un destacado protagonismo tanto en sus usos militares como civiles.

El primer encuentro con un *Predator*

Cuando estoy escribiendo esto, viene a mi memoria el recuerdo de mi primer «contacto» con un avión no tripulado de los Estados Unidos *Predator*. A mediados del los años 90 del siglo pasado estaba destinado en el Cuartel General de la OTAN en Nápoles como oficial de enlace ante CINCSOUTH (*Commander in Chief, Allied Forces Southern Europe*), cuando la Alianza estaba metida de lleno en el contencioso en la ex-Yugoslavia. Aquello fue poco antes de que España se integrase en la estructura militar de la OTAN. En una ocasión, durante una de las operaciones de «mantenimiento de paz», nos llamaron a los jefes de divisiones, secciones y *seniors* de diferentes países, para mostrarnos algo. Las fuerzas aéreas de la OTAN acababan de bombardear el emplazamiento de una gran antena de látigo en algún punto de aquel país, e iban a efectuar un reconocimiento aéreo para determinar los resultados

de la operación. Para ello, nos dijeron que estaban enviando al escenario de la acción un *Predator*.

—¿Un preque? —Preguntó alguien.

—Un *Predator* —fue la respuesta—; un avión sin piloto, manejado a distancia y dotado de cámaras de televisión que mandan imágenes en tiempo real vía satélite.

Y así era. En grandes pantallas vimos como el paisaje pasaba a velocidad, como si lo estuviéramos mirando desde la cabina del piloto de un avión.

—¿Desde donde se controla? —preguntó otro.

—Es secreto —fue la respuesta.

—¿Qué autonomía tiene? —quiso saber otro curioso.

—También es secreto.

A la vista de las concluyentes respuestas que recibíamos, decidimos no volver a preguntar y disfrutar del espectáculo ante las grandes pantallas. Mientras tanto, el avión se aproximó al área que acababa de ser bombardeada, y nos informaron que iniciaba el reconocimiento. Bajó de cota, se aproximó a la ladera de una montaña, hizo giros y nos mostró un paisaje devastado; como si le hubieran dado grandes zarpazos. Se notaba que el bombardeo había asolado la zona. Pero en un giro, sobre unas grandes rocas en la cima de la montaña aparecía una gran antena alta y estrecha que parecía desafiar al caos que la rodeaba. Con gran desencanto por parte de los aviadores presentes, el *Predator* nos mostró que el bombardeo había convertido la zona en algo parecido a un paisaje lunar, pero no le había dado a la antena. No supe si el bombardeo había afectado a sus sistemas de transmisión de datos, pero lo que resultaba claro era que la antena seguía allí, de pie, como si no hubiera ocurrido nada. Y es que me imagino que a pesar de todos los adelantos técnicos, intentar derribar con un bombardeo una antena de látigo situada en la punta de un monte, perfectamente anclada y preparada para aguantar fuertes vientos, no debe de ser empresa fácil.

De todas formas, aquel primer encuentro con un *Predator*, que con el tiempo se convirtió en una rutina, nos convenció a todos de sus grandes posibilidades y ventajas en operaciones de aquel tipo. Y hoy es ya un viejo conocido.

Ventajas

En líneas generales, el empleo de vehículos no tripulados presenta grandes ventajas en comparación con los tripulados. Pueden ser utilizados en zonas de grandes riesgos, en las que el empleo de vehículos tripulados podría ser muy

difícil e incluso prohibitivo, por los riesgos a que se verían sometidas sus dotaciones. Dependiendo de los tipos de misión, en ocasiones pueden conseguir mejores resultados que los tripulados. En general son mucho más económicos. En misiones «largas y tediosas» pueden resultar más operativos. Gracias a su menor tamaño pueden ser más discretos y en consecuencia más difíciles de ser detectados. Y el manejo y control de muchos de estos vehículos se puede efectuar desde distancias muy largas, y por ello alejadas de cualquier zona de riesgo.

Usos

Los vehículos no tripulados pueden ser utilizados para llevar a cabo un amplio abanico de misiones en escenarios muy variados, con unas capacidades y posibilidades que están en continuo aumento debido a los avances de la técnica y la tecnología en diferentes campos y sistemas: informática, robotización, conectividad, automatización, miniaturización, propulsión, navegación, posicionamiento, comunicaciones, sensores, armas, materiales, redes, etcétera.

Su uso va aumentando conforme avanza el tiempo, como lo decía un artículo titulado *El Ejército del futuro, con más robots y menos soldados*, publicado en el diario *El País* el 21 de septiembre de 2012:

Aviones, helicópteros, patrulleros de fronteras terrestres y marítimas, y ambulancias volantes son los máximos exponentes de una industria que, como si de un videojuego se tratase, busca dejar al soldado en un lugar seguro en la retaguardia. Se trata de una tendencia generalizada en los ejércitos más avanzados del mundo y poco a poco estos aparatos van entrando cada vez más en servicio.

En el ámbito naval, los vehículos ya operativos o en desarrollo pueden o podrán ser utilizados en diferentes usos: vigilancia; exploraciones; reconocimientos; búsquedas; rescates; obtención de inteligencia; control del tráfico; medidas contra minas; lucha antisubmarina; operaciones contra la piratería, contrabando y terrorismo; desactivación de explosivos; ataques; defensa de puertos; logística; operaciones anti buceadores; cartografiado del fondo del mar; arqueología sumergida; etcétera.

Plataformas

Las plataformas de lanzamiento de vehículos no tripulados solían estar localizadas sobre todo en tierra firme, principalmente para los vehículos aére-

os y de superficie, aunque actualmente se están incrementando los estudios e investigaciones para aumentar su uso desde unidades de todo tipo.

Por otra parte, la litoralización de las operaciones navales y la aparición de conflictos de ámbito limitado tras la desaparición de la Guerra Fría, propicia que en los escenarios costeros sea muy posible y rentable el empleo de vehículos no tripulados, utilizados desde la propia costa, si se cuenta con bases adecuadas, que no es siempre posible. También se está impulsando su empleo desde plataformas de superficie, aéreas o submarinas, por lo que dichas plataformas se están preparando para almacenar, transportar y operar con todo tipo de vehículos no tripulados, prestando primera prioridad a los de superficie y submarinos, ya que los aéreos de tipo aviones necesitan pistas para su lanzamiento solo disponibles en portaaeronaves. Este nuevo concepto afectará de forma decisiva en el diseño de las nuevas unidades de combate.

El futuro empleo de vehículos no tripulados desde plataformas a flote, lo refrendaba una noticia de prensa publicada el 4 de agosto de 2012, titulada *Los británicos buscan dotar a la Royal Navy de vehículos no tripulados aéreos, de superficie y submarinos*, al decir:

Dado la efectividad que tuvieron los aviones no tripulados de la OTAN contra los talibanes, el Ministerio de Defensa (MoD) británico tiene la esperanza de mejorar enormemente las capacidades de los vehículos no tripulados para ponerlos al servicio de las tres armas inglesas. Se busca así una forma más barata de hacer la guerra.

Según el MoD, la innovación en la tecnología marítima, incluidos los sistemas no tripulados, hará posible que las fuerzas armadas del Reino Unido puedan seguir desenvolviéndose en el mar con seguridad y persistencia. Para ello se están considerando tanto los vehículos no tripulados aéreos (UAVs) como los de superficie (USVs) y los submarinos (UUVs).

Dada la amplia gama de amenazas potenciales y la crecientes demanda del menor número de plataformas tripuladas altamente capacitadas en las que actualmente se centra gran parte de la capacidad militar del Reino Unido, los sistemas no tripulados están siendo considerados como una opción para ayudar al cumplimiento de una serie de diferentes tareas marítimas.

Mercado

En los últimos años, el mercado de los sistemas no tripulados ha crecido de una forma notable, y se cree que va a seguir creciendo en el futuro a un alto ritmo. En la actualidad hay un medio centenar de países que los utilizan, de los cuales el principal es Estados Unidos, con el 58 por 100 del mercado mundial. Aunque hay otros países que están empezando a tomar posiciones de

protagonismo, como China, Rusia, India o Brasil, y Europa Occidental se presenta como una zona clave en el desarrollo de estos sistemas y vehículos. Actualmente en la Unión Europea, Francia y Reino Unido representan las tres cuartas partes de este mercado.

Comparando el conjunto de sistemas no tripulados aéreos, navales y terrestres, se prevé un considerable aumento de los navales, puesto que de los terrestres ya hay un gran volumen en el mercado, y el número de los aéreos también es elevado. Las cifras comparativas nos hablan de 28.000 sistemas terrestres, frente a 14.600 aéreos y 1.400 navales. En cuanto a los vehículos aéreos no tripulados, se prevé que en los próximos 10 años la demanda mundial llegue a duplicarse.

Vehículos aéreos no tripulados (*Unmanned Aerial Vehicles, UAV*)

Un vehículo aéreo no tripulado, UAV, es una aeronave reutilizable que vuela sin tripulación humana a bordo, capaz de mantener un nivel de vuelo controlado y sostenido, y llevar a cabo una determinada misión.

De todos los vehículos no tripulados, los UAV son los que han tenido un mayor desarrollo en todos los aspectos, ya con una gran eficacia y alta rentabilidad, se pueden usar en una amplia gama de misiones tanto militares como civiles: vigilancias; exploraciones; reconocimientos; detección de objetivos; visión del campo de batalla en tiempo real; ataques; dispersión de humo para camuflaje; rescates; seguridad civil; lucha contra incendios; misiones «largas, aburridas, sucias o peligrosas»; operaciones en ambientes de alta toxicidad química o radiológica; operaciones contra el contrabando, narcotráfico, terrorismo y piratería; suministros logísticos; detección de fuego; pesca comercial; control de fronteras; monitorización de autopistas, carreteras, líneas férreas, oleoductos, línea eléctricas; relé de comunicaciones; estado del tiempo; agricultura; etcétera.

Su apariencia física puede ser la de aviones o helicópteros. Su propulsión puede ser por motores de explosión o a reacción, utilizando con preferencia combustibles poco volátiles como el gasoil para reducir riesgos. Entre los sensores que pueden llevar se encuentran radares; medios de guerra electrónica (ESM); cámaras de televisión; sistemas de video; sistemas infrarrojos; sensores de temperatura; detectores de humos; etc. En el caso de UAV de ataque pueden ir armados con misiles, cohetes, bombas, etc., contando a veces con varios puntos de anclaje de armas.

Los tipos de actuación pueden ser por control remoto o vuelos autónomos. En el caso del control remoto, el aparato recibe órdenes de su controlador de forma directa o por satélite. En el caso de vuelos autónomos, el aparato lleva un plan de vuelo programado, con mapas del terreno e indicaciones muy precisas de la misión. En ocasiones el plan se puede variar sobre la marcha a

través de órdenes del controlador. Gracias a los satélites, las acciones del control remoto se pueden realizar a muy grandes distancias.

Las ventajas de los UAV sobre los aviones tripulados son muy grandes, lo que hace que hoy su uso se haya extendido mucho, dependiendo por supuesto de las misiones a desarrollar y los escenarios en que tienen lugar. En líneas generales, entre las ventajas de los UAV se pueden citar las siguientes:

- Reducen el riesgo en teatros de alta amenaza; en zonas de fuertes defensas antiaéreas; en ambientes de contaminación nuclear, biológica o química; y en áreas de meteorología adversa.
- Normalmente son fáciles de manejar, de transportar, de desplegar, de lanzar, de controlar y de recuperar.
- Suelen ser duraderos, modulares, silenciosos, con pocas emisiones de dióxido de carbono, difíciles de detectar, de reducido consumo de combustible y con gran autonomía.
- Permiten sobrepasar limitaciones fisiológicas propias de los pilotos, tales como: prolongadas permanencias en zona; muy altas velocidades; fuertes aceleraciones; muy rápidas reacciones; operaciones en ambientes contaminados; etc.
- Su autonomía es independiente de la tripulación, y está limitada por su combustible o por las características de su propio sistema.

En líneas generales, los aviones no tripulados permiten realizar la misma tarea que los tripulados, pero con los «tripulantes» sentados en un mullido asiento a kilómetros de distancia, ante una pantalla de control y muy lejos de cualquier zona de riesgo. En el futuro, todas las tareas tediosas que implican muchas horas/hombre (patrullas y exploraciones) tenderán a ser llevadas a cabo por UAV. Del mismo modo, en el futuro se prevé que sean llevadas a cabo por UAV, misiones que requieran poner en alto riesgo a las tripulaciones, como pueden ser ataques a posiciones muy bien defendidas por el enemigo, u operaciones en ambientes de alto grado de contaminación radiológica, biológica o química. Para tener una idea del incremento del uso de estos vehículos en los últimos tiempos se pueden comparar las horas de vuelo que tuvieron en los Estados Unidos, que en 2001 fueron 25.000 y en el año 2011 alcanzaron el 1.000.000 de horas.

Dependiendo su misión principal, los UAV militares suelen ser clasificados en seis tipos:

- Blancos. Para simular aviones enemigos que atacan a los barcos o a los sistemas de defensa en tierra, sobre los que los correspondientes sistemas de armas tienen que reaccionar.
- Exploración y reconocimiento. Para explorar amplias zonas; efectuar reconocimientos puntuales; obtener inteligencia; señalar objetivos; ver

resultados de acciones; efectuar búsquedas y rescates; vigilar convoyes; y operaciones por el estilo. En este amplio campo son muy útiles en misiones de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR, *Intelligence Surveillance Reconnaissance*).

- Combate. Para llevar a cabo ataques; participar en combates; defender unidades o zonas; etcétera.
- Logística. Para transportar cargas a: zonas de almacenaje; puntos de distribución; tras las líneas enemigas; lugares inaccesibles; áreas de catástrofes; o cualquier otro lugar.
- Otras misiones. Tales como Guerra Electrónica en todos sus aspectos: contramedidas, perturbaciones, obtención de inteligencia, etc.; comunicaciones, aumentando su cobertura o actuando de relés; etcétera.
- Investigación y desarrollo. Para experimentar, probar y evaluar los sistemas en desarrollo.

Otra clasificación de los UAV, dada por los Estados Unidos en cinco grupos, es la siguiente:

- Grupo 1. Menores de 20 libras.
- Grupo 2. De 21 a 55 libras.
- Grupo 3. Menores de 1.320 libras.
- Grupo 4. Mayores de 1.320 libras.
- Grupo 5. Mayores de 1.320 libras, especiales.

En cuanto a la OTAN, los clasifica en las siguientes tres clases:

- Clase 1^a. Menores de 150 kg, que a su vez pueden ser: Micro (menores de 2 kg); Mini (de 2 a 20 kg); y Pequeños (mayores de 20 kg).
- Clase 2^a. De 150 a 600 Kg (Tácticos).
- Clase 3^a. Otros especiales.

Para que los UAVs alcancen su mayor capacidad operativa, necesitan actuar en conjunto con el resto de las fuerzas, lo que supone retos que están en estudio, discusión y en cierto modo en vías de solución, como son su integración con los sistemas de mando y control, y su integración con vehículos tripulados.

Un párrafo aparte merecen los vehículos aéreos de combate no tripulados (*Unmanned Combat Aerial Vehicles*, UCAVs). Son vehículos preparados para combatir con otros vehículos aéreos, o para llevar a cabo ataques con armas de alta capacidad destructiva a unidades navales o a blancos terrestres. En muchos aspectos están en fases preliminares y presentan grandes problemas de todos los tipos. Entre ellos está la dificultad y complejidad de control de los vehículos y la coordinación del espacio aéreo donde operan. El manejarlos

en zonas donde hay un gran tráfico y una intensa actividad aérea, es muy difícil y arriesgado, por lo que en esas circunstancias es de prever que sigan dominando los vehículos tripulados. Por otra parte, para acciones contra el suelo o la mar, pueden aparecer frenos o problemas de tipo ético, ya que la sensación de seguridad e impunidad de los controladores y utilizadores situados muy lejos de las áreas calientes, y la falta de riesgo, puede inclinar a que se produzcan acciones con excesiva «alegría», que pueden tener funestas consecuencias para la población civil y su entorno.

Del empleo de los UAVs por los Estados Unidos, una noticia aparecida en el diario El País, el 3 de junio de 2012, titulada *La guerra de los drones*, decía lo siguiente:

Barack Obama dirige personalmente la última de las guerras norteamericanas, una que no ha sido declarada y se libra en los territorios de Yemen, Somalia y Pakistán. No combaten en ella soldados estadounidenses de carne y hueso, su lugar lo ocupan unos pájaros metálicos con licencia para matar llamados drones. Son los Predator y Reaper, fabricados por General Atomics en California, y van armados con misiles Hellfire, producidos por Lockheed Martin en Alabama.

Los ataques norteamericanos con aviones no tripulados por un ser humano se han multiplicado en los meses de abril y mayo, confirmando el entusiasmo creciente de Obama por esta forma de combate, la primera verdaderamente propia del siglo XXI. Es un combate sin cuartel, en el que el bando más poderoso no arriesga a su gente, reemplazada por letales robots teledirigidos.

Objetivo de esos ataques son supuestos dirigentes y militantes de Al Qaeda y grupos yihadistas asociados. Se trata de exterminarlos físicamente antes de que actúen, así que la guerra de los drones de Obama combina el carácter “preventivo” de las aventuras bélicas de George W. Bush con el derecho que siempre se ha otorgado Israel a efectuar ejecuciones extrajudiciales en cualquier parte del mundo.

Y más adelante añadía:

La apuesta por la guerra tecnológica fue adoptada por el Pentágono tras el desastre de Vietnam. En el futuro, las guerras imperiales de Estados Unidos se irían librando cada vez más con menor riesgo para sus soldados. El modelo a seguir lo aportó Hollywood con Star Wars. Científicos y fabricantes de armas debían poner en pie un ejército de robots que sustituyera a la tradicional carne de cañón.

Diseñados originalmente para el espionaje, la vigilancia y el reconocimiento, los drones comenzaron a ser usados masivamente por Estados Unidos para identificar y matar objetivos humanos tras el 11-S (las guerras yugoslavas les habían servido de prueba). Los Predator y sus sucesores, los aún más

mortíferos Reaper, fueron ganando protagonismo en las guerras de Afganistán e Irak y en las operaciones contra Al Qaeda en Yemen y Somalia. A partir de 2008 comenzaron a actuar también en Pakistán.

Como se puede apreciar, el desarrollo de los UAVs es espectacular, y tienden a ser una de las armas importantes del mañana. Pero esto no quiere decir que vayan a desbancar a los vehículos tripulados, ya que hay muchas misiones y circunstancias en la que es más aconsejable el uso de aviones tripulados, sobre todo si se trata de misiones de combate. En este sentido, un artículo de prensa publicado el 27 de enero de 2012, decía que los Estados Unidos van a aumentar en un 30 por 100 el diseño y la producción de los UACVs, sin que por ello vayan a dejar de lado el avión F-35.

Vehículos submarinos no tripulados (*Unmanned Undersea Vehicles, UUV*)

Los vehículos submarinos no tripulados son utilizados cada vez con mayor frecuencia, y después de los aéreos son los que más desarrollo están teniendo, aunque al igual que los de superficie, en muchos aspectos su desarrollo se encuentra en sus primeras fases, con un futuro muy prometedor. Se pueden lanzar desde plataformas de superficie, submarinas o aéreas.

Sus aspectos físicos son muy variables, dependiendo de las misiones que tengan que llevar a cabo, de su velocidad y de su capacidad de maniobra bajo el agua. Abundan los que tienen forma de torpedos, otras veces son como barcos achatados, en ocasiones son modulares, y otras veces tienen formas amorfas. Su propulsión suele ser eléctrica, con baterías recargables y hélices. Suelen ir equipados con diferentes sensores: sonar, cámara de televisión, sondador, magnetómetro, y otros. Y en casos de voladuras de minas, trabajos submarinos, arqueología sumergida u otras actividades, suelen estar equipados con brazos articulados, y con cargas explosivas cuando sea necesario.

A veces se trata de vehículos submarinos controlados y alimentados desde la superficie por un operador a través de un cordón umbilical. Son los ROV (*Remote Operated Vehicles*), conectados al barco de superficie por un cable, por el que se les pasan órdenes de control para sus movimientos y para sus sensores, a veces también se usa para pasarles energía para su funcionamiento y operación, y por dicho cable se pasan al barco los datos obtenidos por los ROV. Sus ventajas radican en que la conectividad está asegurada por el cable, tanto para su control como para la recogida de datos. Aunque en el propio cable radica su principal desventaja, ya que el cable se puede liar con cualquier obstáculo, su peso puede dificultar el desarrollo de la misión, a la vez que su arrastre supone un gran consumo de energía.

Otras veces son vehículos totalmente autónomos, AUV (*Autonomous Underwater Vehicles*), que se desplazan bajo el agua sin necesidad de entrada

de órdenes de un operador, con capacidad de movimientos y operaciones independientes de su unidad nodriza. Utilizan diferentes sistemas para su posicionamiento bajo el agua: sistema acústico subacuático con una red de transponders; por demora y distancia acústica desde un barco; saliendo a superficie o asomando una antena sobre al agua para tomar situación *GPS*; navegación inercial; mapas del fondo; posicionamiento vertical por medidor presión; o combinaciones de estos sistemas. Uno de los mayores problemas que presentan es la conectividad, ya que en el agua las comunicaciones son normalmente complicadas y en ocasiones muy difíciles. Pero son necesarias para enviar o conocer diferentes tipos de datos e información: señales de control, cambios de cometidos, estado de los sistemas, desarrollo de la misión, transmisiones de datos, integración con otros sistemas de combate, etcétera.

Los UUV son usados en muchos tipos de operaciones civiles y militares. En la industria del gas y petróleo, para levantar mapas detallados del lecho marino, antes de tender tuberías y preparar terminales submarinas. En el ámbito militar se utilizan en: determinar la existencia de minas u otros objetos no identificados; lucha antisubmarina; reconocimientos; vigilancias; obtención de inteligencia; defensa de puertos. Y en el campo de las investigaciones también son muy útiles para: estudiar en todos los aspectos océanos, mares y lagos y sus fondos; cartografiado; arqueología sumergida; prospecciones; limpieza, etc. A la cabeza de las investigaciones sobre estos vehículos se encuentran los Estados Unidos.

Vehículos de superficie no tripulados (*Unmanned Surface Vehicles, USV*)

De todos los vehículos no tripulados es a los de superficie (USV) a los que se les ha prestado menos atención, si los comparamos con los aéreos (UAV) y submarinos (UUV). Los USV son los vehículos no tripulados que presentan menos grupos de trabajos a nivel internacional, y dentro de ellos, el campo donde más trabajos se han realizado ha sido el de las medidas contra minas. Aunque fue sobre todo en los años 90 del siglo pasado cuando empezaron a proliferar debido sobre todo a los avances tecnológicos, y a que la guerra naval y las operaciones en la mar se trasladaron al litoral, a áreas cercanas a las costas. Esto no quiere decir que se descarte la alta mar como escenario para su uso. En este sentido, los medios de comunicación informan que las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos, que están utilizando de forma continuada vehículos aéreos no tripulados para misiones aéreas de alto riesgo, en la actualidad están dando grandes pasos para hacer lo mismo con vehículos de superficie no tripulados, para utilizarlos en alta mar en misiones que pueden ser demasiado peligrosas para las dotaciones de barcos convencionales, con sistemas de control similares a los de los vehículos aéreos.

Los vehículos de superficie no tripulados también se pueden lanzar desde plataformas de superficie, submarinas o aéreas. Su aspecto físico puede ser el de simples barcos, botes, canoas o balsas. La propulsión suele ser por motores de explosión. Entre sus sensores pueden llevar radares, sonares, cámaras de televisión, equipos de guerra electrónica, vídeos, sistemas de fotografía, etc. Aquellos que están diseñados para el ataque pueden llevar ametralladoras, torpedos ligeros o misiles antibuque. La mayoría tienen esloras de 2 a 15 metros y desplazamientos entre 1,5 y 10 toneladas. Algunos pueden superar los 35 nudos. Los hay que dependiendo de las circunstancias también pueden ser tripulados.

Su estudio está unido al de los sistemas de almacenaje, mantenimiento, manipulación, utilización, botadura y recuperación a bordo; a su utilización bajo el punto de vista de la rentabilidad y ventajas sobre otros sistemas; a su empleo en una amplia panoplia de misiones, más allá de las de medidas contra minas donde ya hay mucha experiencia; y a su empleo más allá del horizonte. También se trata de aumentar su autonomía, fiabilidad y fortaleza.

Sus usos son civiles y militares: vigilancias; reconocimientos; guerra electrónica; inteligencia; guerra de minas; investigaciones submarinas; operaciones antipiratería, anti buceadores, contra el terrorismo, anti contrabando; otras operaciones costeras; recogidas de muestras en aguas contaminadas; misiones hidrográficas; actuar como blancos de superficie; etcétera.

Conclusión

Todo lo dicho sirve para dar una idea de las posibilidades y capacidades de los vehículos no tripulados, de los que hoy en día hay muchos programas y proyectos en estudio o en vías de desarrollo, además de gran cantidad de vehículos totalmente operativos. A pesar de la antigüedad de algunos modelos, en realidad el concepto de empleo de muchos de estos vehículos está prácticamente en el comienzo de su desarrollo.

A la vista de sus ventajas y gracias a los adelantos técnicos de los últimos tiempos, se prevé que tengan un fuerte desarrollo. La mayor parte de los países están interesados en contar con vehículos no tripulados, lo que da lugar a grandes investigaciones, muchos proyectos, un gran mercado, y también una gran labor de espionaje. Los vehículos no tripulados, con el tiempo serán muy utilizados y llegarán a ocupar el espacio de los tripulados, aunque no siempre, ya que habrá ocasiones en que será preferible el uso de vehículos tripulados. En este caso los no tripulados y tripulados tendrán que coordinar sus espacios de actuación y deberán de ser capaces de coordinar entre sí.

Por otra parte, su empleo masivo obliga a abrir otros campos como son su integración con los diferentes sistemas de combate, su inter operatividad y la gestión de los espacios para su empleo.

Todo ello lleva a grandes cambios y a nuevos conceptos en los desarrollos de las guerras del futuro, en las que a los vehículos no tripulados se les vislumbra un gran protagonismo y un más que prometedor porvenir.

A modo de ejemplo



Barracuda. UAV experimental europeo en la base aérea de Manching, Alemania.



Blackghost. El UUV autónomo (AUV) *Blackghost*, está diseñado para llevar a cabo operaciones submarinas de forma autónoma, sin necesidad de control exterior.



Mantis. UAV de combate británico.



Mantis. UAV de combate británico.



Pluto Plus. UUV es un ROV diseñado para llevar a cabo operaciones de medidas contra minas, de identificación y destrucción.



Protector. USV desarrollado para hacer frente a amenazas terroristas.



UAV *MQ-9 Reaper*.



Tavros. Un investigador de la Universidad de Florida del Sur despliega un UUV *Tavros 02* de alimentación solar.



Folleto de la UNVEX'12, conferencias y exposición celebrada en Madrid en 2012 sobre sistemas no tripulados.

BIBLIOGRAFÍA

- BENARROCH, Elías L.: *El Ejército del futuro, con más robots y menos soldados*. *El País*. 21 de septiembre de 2012.
- CÁRDENAS CRESPO, Carlos: *¿Un futuro con aviones de combate no tripulados?* REVISTA GENERAL DE MARINA. Junio, 2012. Págs. 859-862.
- GARULO, Julio: *Primera operación de reabastecimiento en vuelo entre dos vehículos aéreos no tripulados (UAVs)*. *Atenea Digital*. 22 de marzo de 2011.
- Geoestrategia. Atlántico sur. *Los británicos buscan dotar a la Royal Navy de vehículos no tripulados aéreos, de superficie y submarinos*. 4 de agosto de 2012. <http://geoestrategia.webnode.es/>.
- MEDINA REDONDO, Luis de: *Aumento de las capacidades de una fuerza naval mediante vehículos aéreos no tripulados (UAV)*. REVISTA GENERAL DE MARINA. Marzo, 2007. Págs. 311-216.
- Navantia S. A. *Navantia presenta el SIRAMICOR, sistema de rastreo de minas de influencia por control remoto*. *Infodefensa.com*. 17 de abril de 2012.
- SANJURJO, José Manuel: *Vehículos no tripulados. Una perspectiva naval*. *PerfilesIDS*. Abril 2012. Págs. 28-41.
- Scribd. *Vehículos no tripulados. Aplicaciones de la robótica*. <http://es.scribd.com/doc/26634753/Vehiculos-No-Tripulados>.
- Unmanned. *Ground, Aerial, Sea and Space Systems*. <http://www.unmanned.co.uk/>.
- VALENZUELA, Javier: *La guerra de los drones*. *El País*. 3 de junio de 2012.
- VVV. AA.: *Los sistemas no tripulados*. Ministerio de Defensa. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. Marzo 2012.
- VV. AA.: *Proyecto AWARE. Integración de Vehículos Aéreos no Tripulados con Redes Inalámbricas de Sensores y Actuadores*. *ScienceDirect. Revista iberoamericana de Automática e Informática industrial, N° 9*. 2012. Págs. 46-56.
- VILLAREJO, E.: *La industria militar: convertirse en «no tripulada» o «morir»*. *ABC.es*. 23 de abril de 2012.