

12/2016

1 de febrero de 2016

*Fernando Ruiz Domínguez**

ARMAS DE ENERGÍA DIRIGIDA: ¿EL FIN DE LAS PROMESAS INALCANZADAS Y EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS SISTEMAS HIGH ENERGY LASER (HEL)?

[Visitar la WEB](#)

[Recibir BOLETÍN ELECTRÓNICO](#)

ARMAS DE ENERGÍA DIRIGIDA: ¿EL FIN DE LAS PROMESAS INALCANZADAS Y EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS SISTEMAS HIGH ENERGY LASER (HEL)?

Resumen:

Los sistemas láser de alta energía van apareciendo poco a poco en los arsenales, como una de las opciones reales para hacer frente a determinadas amenazas asimétricas.

Estas armas de energía dirigida son deseadas por muchos gobiernos, los cuales invierten grandes cantidades de tiempo y dinero para perfeccionarlas, y siempre sin perder de vista lo que sus adversarios o aliados se encuentran desarrollando en cada momento.

Abstract:

High energy laser systems are appearing gradually in the arsenals, as a real option to deal with certain asymmetric threats.

These directed energy weapons are desired by many governments, which invest large amounts of time and money to refine, and without losing sight of what its adversaries or allies are developing at all times.

Palabras clave:

Armas de energía dirigida; Sistemas láser de alta energía.

Keywords:

Directed energy weapons; High energy laser systems.

***NOTA:** Las ideas contenidas en los **Documentos de Opinión** son de responsabilidad de sus autores, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.

INTRODUCCIÓN

Desde que en 1898 se publicara la novela de ciencia ficción *La Guerra de los Mundos*, escrita por Herbert George Wells, la posibilidad de diseñar y construir un arma no convencional capaz de emitir energía dirigida, o lo que coloquialmente se conoce como disparar un rayo mortal, ha ido cobrando vida poco a poco.

Como en toda idea, han surgido diferentes interpretaciones respecto a su ejecución final, siendo algunas de estas las siguientes:

- *High Energy Laser (HEL) Weapons*: Las armas láser de alta energía son genuinas armas de energía dirigida.
- *High Power Microwave (HPM) Weapons*: Las armas de microondas de alta potencia son igualmente auténticas armas de energía dirigida.
- *Particle Beam Weapons*: Las armas de rayos de partículas son a día de hoy armas de ciencia ficción, debido a sus elevados pesos y costes. Se trata de una forma de arma de proyectiles que usa partículas atómicas y subatómicas como proyectiles calibrados a velocidades relativistas.
- *Laser Induced Plasma Channel (LIPC) Weapon*: En este caso estamos ante un arma híbrida, que usa un láser para ionizar un camino de moléculas hasta el objetivo, y a través del cual se lleva a este una carga eléctrica para causarle los daños.

Centrándonos en la primera propuesta, básicamente, un láser es un dispositivo que, como indican las palabras inglesas que forma su acrónimo (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*), amplifica la luz por emisión estimulada de radiación, de manera que genera un haz de luz coherente a nivel espacio-temporal. Su integración en los sistemas HEL está siendo abordada por países de diferentes zonas geopolíticas, debido a los múltiples factores que rodean a esta tecnología y a su interés estratégico.

Si además se tiene en cuenta que el mercado global de la guerra electrónica, el cual incluye las tecnologías de los sistemas de energía dirigida, sigue creciendo y se estima que de los 17,72 billones de dólares de 2014, en 2020 posiblemente se llegará a los 24,25 billones, entonces es fácil entender su importancia¹.

A día de hoy, la mayoría de los esfuerzos globales se dirigen hacia el desarrollo de los sistemas de armas *HEL* y *HPM* y, en lo que se refiere a las primeras, estas han pasado de acumular fallos en la aportación de soluciones operativas viables para identificar y

¹ Market and markets, junio de 2015, *Report Code: AS 3032*, Disponible en <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/electronic-warfare-market-1301.html> Fecha de consulta 01.12.2015.

neutralizar amenazas –principalmente en la defensa contra misiles balísticos²– a, junto con las segundas, considerarse que ya hay suficientes avances como para contemplarlas como sistemas que están entrando plenamente en el uso operativo, si bien, en el caso de los *HEL*, ahora y de momento, de un modo más modesto, por cuanto su desarrollo se centra más en la autoprotección contra ataques de baja intensidad³.

En definitiva, lo que los diferentes actores gubernamentales buscan es la ventaja que puede suponer la integración y funcionamiento como un sistema cohesivo, de los avances en el desarrollo de las armas de energía dirigida –y en especial los *HEL*–; la ciberseguridad; y la guerra electrónica.

EXPECTATIVAS Y METAS ALCANZABLES

Durante más de cincuenta años este tipo de sistemas láser se ha convertido en el Santo Grial del desarrollo de las armas modernas, por lo que para comprender un poco mejor la inversión de tiempo y dinero y el papel que su uso efectivo de campo supone hay que analizar de forma somera algunos de los puntos de interés que rodean a su desarrollo e implementación.

Reducción de costes de fabricación, instalación y uso

En este sentido cabe destacar dos direcciones:

- Una, la que supone un significativo ahorro de los sistemas *HEL* con respecto a, por ejemplo, un multimillonario sistema de lanzamiento de misiles, con todo lo que ello supone respecto a la gestión de sus componentes; el transporte; su almacenamiento, mantenimiento y sustitución; así como el reabastecimiento, etc.;
- Y la segunda, la constituida por la clara y evidente realidad de que muchos de los sistemas *HEL* están reutilizando *hardware* que procede de otros programas de investigación o de otros usos⁴.

Precisamente esa reducción de costes –junto con su potencia– es lo que, según el Contra-Almirante Matthew L. Klunder, ex jefe de la Oficina de Investigación Naval de EE.UU., harán que, por ejemplo, estos sistemas tengan un papel vital en el futuro de las operaciones de combate naval⁵.

² Ya sea en la versión de los *HEL* aerotransportados como en la espacial.

³ Fuego de morteros, cohetes, pequeños drones aéreos (*UAVs*), pequeñas embarcaciones neumáticas, etc.

⁴ Por ejemplo, el sistema *Area Defense Anti-Munitions (ADAM)* de *Lockheed Martin*, usa *hardware* comercial.

⁵ En la lucha contra pequeños *UAVs*, y pequeñas embarcaciones que suponen uno de los riesgos en la lucha antiterrorista y contra la piratería. Ejemplo: Aplicación práctica de un sistema *HEL* en el ámbito naval. *Lockheed Martin - Area Defense Anti-Munitions (ADAM), High Energy Laser Disables Small Boat*. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=hQkDycFvVxl&feature=youtu.be>

Nada tan simple como apuntar una cifra para exponer de forma clara el valor de los sistemas *HEL*. Y es que por menos de un dólar por disparo, el gasto por el uso de uno de ellos supone un considerable ahorro presupuestario por el que actualmente se está apostando.

Reducción de peso y tamaño

Es en este apartado donde los logros conseguidos hasta ahora auguran el alcance de unas interesantes metas, ya que en los últimos años se han visto sensibles mejoras en este aspecto. Así, donde antes se necesitaba para la instalación de un sistema láser de este tipo el espacio interior de un avión *Boeing 747*, en la actualidad, y para algunos modelos, se ha reducido ese volumen a unas espectaculares medidas de tan solo 1,3 x 0,4 x 0,5, metros, lo cual deja abiertas muchas puertas para su uso⁶.

En definitiva, algunos de los nuevos sistemas *HEL* se mueven en cifras que suponen un peso máximo de 750 kg, para un volumen máximo de 2 m³, lo que implica que claramente puedan ser instalados sobre una gran variedad de plataformas, fijas o móviles.⁷



Sistema *HEL* de 33 kW, instalado a bordo del *USS Ponce*.
Fotografía por cortesía de la *U.S. Navy*, realizada por John F. Williams.

⁶ *HEL* de tercera generación fabricado por *General Atomics* y certificado en abril de 2015 en EE.UU. mediante el Sistema Gubernamental de Diagnóstico (*GDS*) de la Oficina Conjunta de Tecnología (*JTO*).

⁷ Sistema *HEL* de la *DARPA* de EE.UU. de 150 kW.

Regulación de la intensidad

La ventaja táctica fundamental que genera este aspecto de los *HEL* viene determinada por el uso escalonado de la fuerza que estos permiten contra las amenazas asimétricas. Así, se puede pasar desde opciones tales como la advertencia luminosa⁸ o la inutilización de un objetivo, hasta la destrucción del mismo si fuera necesario.

En la actualidad son varios los proyectos que fijan los objetivos de sus sistemas *HEL* en pequeñas embarcaciones atacantes o en pequeños *UAVs*⁹, lo cual les confiere un valor añadido en su lucha contra el terrorismo.

Aumento de la potencia del haz de luz

Evidentemente los adelantos tecnológicos también han generado progresos con respecto a la potencia de los láseres de estas armas de energía dirigida.

En la actualidad, la mayoría de los proyectos se centran en potencias consolidadas de unos 30 kW, si bien los que se encuentran en fase de pruebas triplican o incluso quintuplican la misma. De la misma manera, los trabajos de investigación y desarrollo también se están volcando en potencias mayores, de hasta 1 MW, y centradas más en la lucha contra las amenazas de armas convencionales, que suponen los ataques con misiles de largo alcance.

Otra de las grandes ventajas de los nuevos sistemas es que se pueden construir de forma modular para combinar los haces de luz y de esta manera elevar su potencia final. Así, por ejemplo, se puede pasar de potencias de 30 o 50 kW a las pruebas con potencias de 150 kW, igualando con ello a la obtenida por un solo láser, como el que durante 2016 será probado sobre el terreno por parte de EE.UU.

Mayor seguridad para el personal operativo y tripulaciones

Uno de los grandes problemas a los que se enfrenta el personal operativo y las tripulaciones a la hora de hacer uso del armamento es, sin duda, el almacenamiento de la munición convencional que necesitan las armas que manejan.

No cabe duda de que existen formas y sistemas para minimizar los riesgos que pueden suponer las explosiones indeseadas de los proyectiles almacenados a bordo de los vehículos, buques y aeronaves propias. La más eficaz y por pura lógica es la eliminación del problema de su existencia, gracias a la paulatina reducción o sustitución por los sistemas *HEL*, que

⁸ No hay que perder de vista que formando parte del Convenio de Naciones Unidas sobre Ciertas Armas Convencionales (CCW) del año 1980, forma parte el IV Protocolo Sobre Armas Láser Cegadoras, de 1995, el cual entró en vigor en 1998 y por el que se prohíbe el uso de las armas láser específicamente diseñadas para causar un daño permanente como la ceguera. Disponible en [http://www.unog.ch/80256EE600585943/\(httpPages\)/3CE7CFC0AA4A7548C12571C00039CBOC?OpenDocument](http://www.unog.ch/80256EE600585943/(httpPages)/3CE7CFC0AA4A7548C12571C00039CBOC?OpenDocument) Fecha de consulta 01-12-2015.

⁹ *Unmanned Air Vehicles* (Vehículos aéreos no tripulados).

carecen de dicho inconveniente¹⁰, pero siempre teniendo en cuenta que para determinados propósitos, con la tecnología actualmente disponible y para las funciones de ataque a determinadas distancias, todavía quedan varias décadas de coexistencia entre los sistemas de armas convencionales y este tipo de sistemas de armas de energía dirigida.

Avances programados

Por regla general, los avances en el desarrollo de estas armas continúan con progresos de campo significativos que se encuentran dentro de las líneas temporales marcadas a nivel de los diferentes actores gubernamentales.

De esta forma, y a título de ejemplo, se encontraría la confirmación de ello, anunciada por el Jefe de Operaciones Navales de la *US Navy*, el Almirante Jonathan Greenert, durante la Exposición Mar-Aire-Espacio (*Sea-Air-Space Exposition*) de 2013 y recordado en febrero de 2015, en la ceremonia inaugural de la Exposición de Ciencia y Tecnología de la Fuerza Futura Naval (*Naval Future Force Science and Technology Exposition*¹¹).

Sistema de recompensas

También hay que tener en cuenta que entre las grandes ventajas que tiene un sistema de premios o recompensas, en metálico¹², para reconocer a nivel gubernamental los logros sobresalientes de tecnología avanzada, realizados por empresas privadas, se encuentra el hecho de que posteriormente los mismos resultados se utilizarán en el desarrollo tecnológico de prototipos que tengan la potencial aplicación en misiones militares.

Es decir, el no dejar la cuestión de la innovación en manos gubernamentales y el incentivar de alguna manera su consecución, mediante programas independientes de investigación y desarrollo, permiten:

- Explorar nuevas líneas de trabajo y, por ende, el abrir el abanico de las posibilidades de éxito¹³;
- Y evaluar de forma continua la habilidad de los participantes en los concursos publicados, para el desarrollo de los objetivos –en este caso de los sistemas *HEL*–, que interesen en cada momento¹⁴.

¹⁰ Ejemplo: *High Energy Laser Mobile Demonstrator (HEL MD)* de *Boeing*, 2014, vídeo disponible en <http://youtu.be/DdunGQYmzro>

¹¹ Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=tcVINAmYI6M> Fecha de consulta febrero 2015.

¹² Por ejemplo: Extensión por el Congreso de EE.UU. y hasta septiembre de 2018, del Título 10 del USC, sección 2374a, “Prizes for advanced technology achievements”. Disponible en <https://www.law.cornell.edu/uscode/text/10/2374a> Fecha de consulta 01.12.2015.

¹³ Por ejemplo: En EE.UU. las investigaciones sobre los sistemas HEL son abordadas en diferentes proyectos de la *US Navy*, *US Air Force*, *US Army*, *DARPA*, *Missile Defense Agency*, etc.

¹⁴ Ejemplo: Concurso de empresas privadas en las instalaciones de *White Sands Missile Range* de EE.UU. en noviembre de 2015, para probar un HEL para vehículos tácticos y de combate terrestre.

Incremento de la autonomía y menores problemas logísticos

Dado que los nuevos sistemas *HEL* ya utilizan como fuente de alimentación baterías recargables de litio-ión¹⁵, esto hace posible que su autonomía de disparo, prácticamente quede solo limitada por la cantidad de combustible que utilicen y tengan disponible los vehículos sobre los que van instalados, y que, por tanto, la cuestión logística se reduzca en gran medida hasta el nivel de un habitual reabastecimiento de combustible convencional en el ámbito militar, constituyendo sin duda este aspecto un salto cualitativo en cuanto a la gestión del sistema.

En este sentido, cabe destacar que existen en el mercado *UAVs* con autonomías superiores a las 24 horas de vuelo ininterrumpido, por lo que este factor unido a las reducidas dimensiones de los modernos sistemas *HEL*, generan un evidente atractivo estratégico.

Armas silenciosas

Otra de las grandes bazas que supone este tipo de armas es el nulo impacto sonoro que conlleva su empleo, en comparación con los sistemas de ataque o defensa convencionales, lo que en definitiva les supone una gran ventaja táctica, así como una comodidad de uso para sus operadores, ya que estos no necesitan protectores auditivos.

En este sentido su potencial más claro se centra en la neutralización de los también silenciosos objetivos *LSS*¹⁶ (*Low, Slow & Small*), dado que cada día es más frecuente la amenaza del uso de estos por parte de grupos terroristas, ya sea en labores de inteligencia¹⁷, como en las de ataque de baja intensidad.

Precisión casi instantánea

También hay que tener en cuenta que con sistemas mejorados para estabilizar el haz de luz, estos han sido probados disparando sobre objetos de reducidas dimensiones, confirmando así su eficacia.

De la misma manera y tratándose de objetos de mayor tamaño, como por ejemplo un vehículo terrestre, estas armas han sido capaces de demostrar que pueden llegar a fundir parte de su bloque motor, y por lo tanto inutilizar el mismo.

¹⁵ Por ejemplo el *HELLADS* de la *DARPA* de EE.UU.

¹⁶ Pequeños *UAVs* de origen comercial, de baja altitud de vuelo y a velocidad reducida, que generalmente van dotados de una cámara de video-vigilancia y a los que se les ha añadido para los fines terroristas, alguna cantidad de sustancia explosiva, la cual puede ser activada de forma remota, temporizada o por simple impacto.

¹⁷ Daily Mail, *ISIS propaganda, Call of Duty-style: Latest footage shows drone's view of battle-ravaged streets of Kobane before swooping in to show gun battles on the ground*. 12.12.2014. Disponible en <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2871389/ISIS-propaganda-Call-Duty-style-Latest-footage-shows-drone-s-view-battle-ravaged-streets-Kobane-swooping-gun-battles-ground.html>

Contra múltiples objetivos en movimiento

Por otra parte, la letalidad casi instantánea de los sistemas *HEL* empleados, así como los diversos avances tecnológicos en el campo de la robótica y especialmente en el apartado de la motorización de las plataformas base donde estos se integran, han permitido la investigación y desarrollo de conceptos de aplicación de los mismos dirigidos a neutralizar múltiples amenazas en movimiento.

De esta manera se han ido desarrollando con éxito proyectos como el *Mobile / Tactical High Energy Laser (M-THEL)* desarrollado por *Northrop Grumman Corp.*, que ofrecen una velocidad de disparo tal, que permite neutralizar múltiples objetivos, como proyectiles de mortero disparados simultáneamente sobre una misma posición¹⁸; o el *Area Defense Anti-Munitions (ADAM)* de *Lockheed Martin*, para hacer lo propio con cohetes y amenazas similares¹⁹.

Con semejante capacidad operativa, queda claro que este tipo de armas se configura también como una opción óptima para:

- La protección perimetral de intereses estáticos, especialmente cuando es posible desplegar varios de ellos para actuar de forma conjunta y cubriendo en malla diferentes sectores de los mismos;
- Un sistema de contramedidas para la protección de aeronaves que operen a baja cota; etc.

Reducción de los daños colaterales

Además, una de las indefectibles consecuencias de la precisión del haz de luz generado por los *HEL* es la minimización de los daños colaterales que su uso supone durante las operaciones de ataque, quedando estos básicamente reducidos a los que puedan generar los propios objetivos alcanzados por sus disparos, tanto en su posible explosión, como en el desplazamiento incontrolado de estos al ser inutilizados.

De igual manera y unido a los factores comentados anteriormente, de la gran precisión de estas armas y a su forma silenciosa de operar, nos encontramos que también se pueden reducir significativamente las posibilidades de que sea necesario efectuar un segundo disparo al objetivo y de que este pudiera alcanzar de forma involuntaria a los curiosos o al personal civil de los servicios de emergencias que se hubieran podido acercar hasta el lugar, como suele ser habitual a consecuencia del uso de armas convencionales.

¹⁸ Vídeo de la prueba, disponible en <http://youtu.be/LThD0FMvTFU>

¹⁹ Vídeo de la prueba, disponible en https://www.youtube.com/watch?v=StC9nRB_AVY&feature=youtu.be

Eliminación de los residuos de los disparos de las armas convencionales

Otra de las grandes ventajas que supone un sistema *HEL* instalado por ejemplo a bordo de un buque es la eliminación de los problemas que llevan aparejados los sistemas de armas convencionales diseñadas para hacer frente a amenazas similares.

Así, por ejemplo, si una ametralladora MK38, modelo 2, de 25 mm (*MGS*), genera por cada proyectil disparado una vaina —que dependiendo del emplazamiento en la cubierta del buque y los posibles rebotes de la mismas, puede provocar inconvenientes en determinadas circunstancias—, por el contrario, el uso de un sistema *HEL* no plantea semejante cuestión.

LOS SISTEMAS *HEL* EN EE.UU

Por ser uno de los países que sin ambages se encuentra centrado en la carrera por obtener una supremacía en el desarrollo e implementación de las armas de energía dirigida y en especial de los sistemas *HEL*, puede resultar conveniente dar algunas pinceladas más de los aspectos específicos más relevantes que rodean a la situación actual y de cara a un futuro inmediato, en este país.

Estimación para la próxima década

Según su Subsecretario de Defensa, Robert Work, el presupuesto fiscal para el año 2016 pretende revertir las reducciones de gastos de defensa de los pasados cinco años y hacer inversiones específicas en nuevas tecnologías, en aquellas áreas que consideran de la mayor prioridad²⁰.

Esto sin duda es así dado que es público²¹ que el Pentágono (*Department of Defense – DoD*) es consciente de la pérdida de su ventaja tecnológica, auspiciada por su interés centrado durante los últimos quince años en los conflictos de Irak y Afganistán²².

De esta manera, el año 2016 debería suponer el inicio de una tercera estrategia²³ o estrategia de compensación, con la intención de dar solución a los problemas detectados y centrándose ahora en aquellas tecnologías que pueden suponer unas prometedoras

²⁰ United States Naval Institute News. *Work: 2016 Budget Submission Reverses Five Year Defense Spending Decline*, 29.01.2015.

²¹ Memorandum del Secretario de Defensa, Chuck Hagel, de fecha 15-11-2014, sobre la Iniciativa de Innovación de Defensa.

²² Congress of the United States, Congressional Budget Office, *Long-Term implications of the 2015 Future Years Defense Program*. November 2014. Página 19. El coste de las *Overseas Contingency Operations* (OCO), -operaciones de contingencia en el extranjero-, entre los años 2001 y 2014, han supuesto un gasto de 1,7 trillones de dólares (US \$ del año 2015), lo que equivale a unos 120 billones \$/año, o cerca del 20% del presupuesto del DoD durante dicho periodo. Para 2015 el DoD solo solicitó 59 billones \$ para las OCO.

²³ Las otras dos son la de las armas nucleares y la de las armas convencionales guiadas.

capacidades. Para ello, los esfuerzos en este sentido irán dirigidos a conseguir objetivos a corto y largo plazo.

Dentro de estas tecnologías se encuentra, por supuesto, los sistemas *HEL* y por tanto los mismos aparecen englobados en lo que se conoce como el *Future Years Defense Program (FYDP)*. Básicamente este programa de defensa de años futuros lo que busca es detectar durante los próximos cinco años los campos de trabajo para la década de 2020, durante la cual se plantarán las semillas en materia de investigación y desarrollo, y de las cuales se espera que durante la década de 2030 surja la ventaja tecnológica estimada.

Resultados significativos: Del YAL-1²⁴ al HELLADS²⁵

Sin tener que entrar en tecnicismos sobre la tipología de los láseres empleados en los múltiples proyectos que, desde la década de 1960 y siguientes, se han venido empleando en la consecución del objetivo de lograr el uso de campo de este tipo de sistemas de armamento, basta decir que a día de hoy y en relación al tamaño de los nuevos sistemas empleados, la potencia y calidad del haz de luz generado, no tienen precedentes²⁶.

Por otra parte, hay que resaltar que uno de los factores que ha contribuido a este resultado es el haberse decantado por objetivos más modestos, pero de enorme potencial futuro escalonado. De esta manera, si con proyectos del tipo *YAL-1* se pretendía eliminar la amenaza de los misiles balísticos, en la actualidad se ha pasado a proyectos por etapas, los cuales van aumentando la potencia y el alcance efectivo del sistema. Así, por ejemplo, nos encontramos con sistemas como el *High Energy Liquid Laser Aerial Defense System (HELLADS)*, con un haz de luz de 150 kW y del que se espera llegar a los 300 kW.

Proyectos públicos y privados, en la misma carrera

Si bien es cierto que muchas de las compañías privadas norteamericanas se encuentran trabajando en proyectos gubernamentales de múltiples cuerpos y agencias, no lo es menos que curiosamente las mismas siguen trabajando de forma paralela y en solitario²⁷ en el desarrollo de este tipo de sistemas.

²⁴ Posiblemente uno de los Sistema Láser Aerotransportado (*ABL*) más conocido. Instalado en un *Boeing 747-400* en el año 2002, se trataba de un proyecto (en la actualidad cancelado por su elevado coste y escasa operatividad) que contaba con precedentes anteriores, como el sistema probado en la década de los años 80 e igualmente instalado a bordo de un avión, en este caso un *Boeing NKC-135A*.

²⁵ Uno de los más novedosos sistemas láser implementado por la Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa (*DARPA*) de EE.UU. que por tamaño y potencia se pretende emplear en diferentes plataformas terrestres, navales y aéreas, tripuladas o no.

²⁶ BAGNELL, Richard, Jefe del programa *HELLADS* de la *DARPA*. 2015. <http://phys.org/news/2011-07-darpa-compact-high-power-laser-key.html>

²⁷ Por ejemplo: *Boeing, Raytheon, etc.*

Además, es un secreto a voces que en la misma carrera por integrar los sistemas *HEL* en versátiles plataformas móviles, compañías como *Lockheed Martin*²⁸ o *General Atomics* tienen especial interés en el campo aeronáutico.

Es dentro del medio aéreo donde la confluencia de intereses, proyectos, empresas y productos ya plenamente operativos cobran su verdadera significación si los ponemos en relación con los deseos y las promesas de unos y otros. De esta manera, *General Atomics* se encuentra en una posición aventajada por cuanto en estos momentos no solo ha desarrollado su sistema *HEL* de tercera generación, sino que además es la fabricante de uno de los más conocidos y avanzados *UAVs* militares, el *Predator C Avenger*, sobre el que ya tiene planteada la idea de integrar a bordo del mismo el susodicho sistema láser²⁹.

En concreto el proyecto se trataría de un contenedor con una capacidad máxima de unos 1.360 kg. (3.000 libras de peso), donde iría ubicado el sistema *HEL* de 150 kW de potencia – capaz de neutralizar, entre otras amenazas, misiles aire-aire–, y el cual se instalaría a bordo del *Avenger* –cuya carga máxima de peso es de unos 1.587 kg (3.500 libras) y cuenta con una potencia disponible de 20 kW–.

Los trabajos que quedan pendientes solo se refieren a la integración de la plataforma y al diseño de un sistema específico de fijación de blancos y dirección del láser, puesto que el propio *HEL* ya está desarrollado al completo³⁰.

Los grandes obstáculos: Investigadores y dinero

Indudablemente uno de los factores que más preocupan al *DoD* es la pérdida de científicos e ingenieros que de forma general dicho Departamento viene experimentando desde hace años y que en alguna medida afecta al desarrollo de los sistemas *HEL*.

No hay que olvidar que el número total de estos, y para todos los proyectos de investigación del *DoD*, ha disminuido en 10.000 desde 2011 y hasta 2014, a lo que hay que añadirle otro dato interesante con respecto a este grupo humano y es que la mitad de ellos se jubilará en los próximos diez años³¹.

Por otra parte, la dotación presupuestaria para la investigación y desarrollo de armas de energía dirigida –contrariamente a lo que pudiera parecer a la vista de los resultados alcanzados durante los últimos años–, se ha visto disminuida en un 36 %, con respecto a lo

²⁸ Empresa que desarrolló el Sistema *Area Defense Anti-Munitions (ADAM)* y que fabrica el avión C-130J Súper Hércules, con interesantes capacidades para las operaciones especiales.

²⁹ *Aviation Week & Space Technology*, Febrero 16- Marzo 1, 2015, página 30.

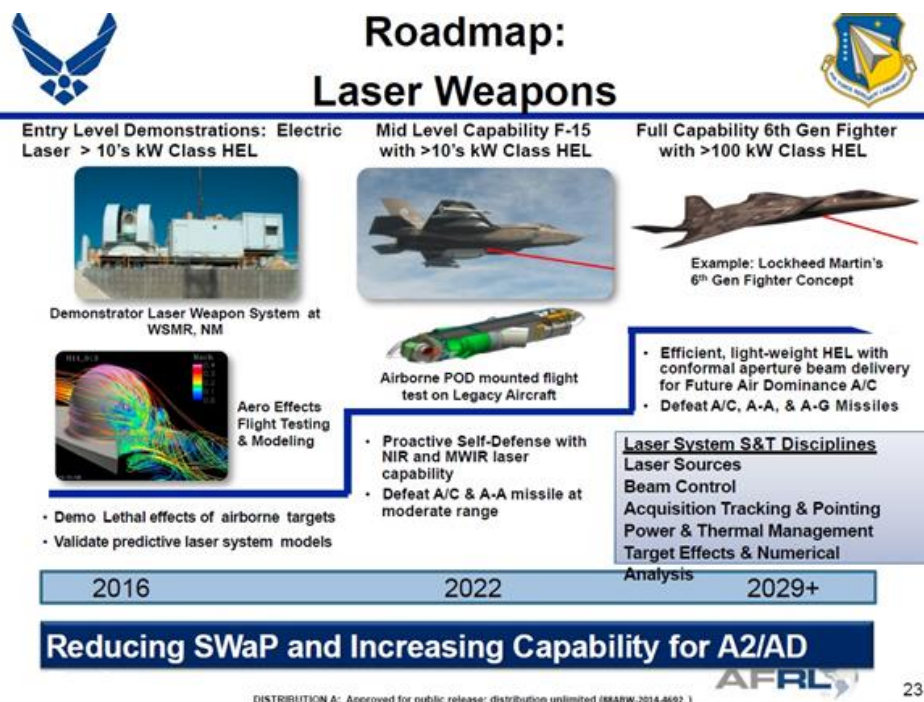
³⁰ Video simulación de la integración del sistema *HEL* en el *UAV Predator C Avenger*, de *General Atomics*. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=gncyuC0sKZY&feature=youtu.be>

³¹ Datos de Alan SHAFFER, Adjunto Principal del Secretario de Defensa de EE.UU. para la Investigación e Ingeniería de Defensa, en declaraciones ante la Subcomisión de Amenazas y Capacidades Emergentes, dependiente de la Cámara de Representantes de la Comisión de Servicios Armados de EE.UU., 26.03.2015.

Fernando Ruiz Domínguez

gastado en el año 2007. Así, los poco más de 405 millones de dólares del año 2014 necesitarán de un gran impulso multiplicador, por dos o tres veces lo efectuado en esa fecha, si realmente se quiere que, ya de manera concreta y por lo que a los sistemas *HEL* se refiere, estos puedan desplegarse de manera efectiva en los campos de operaciones durante la siguiente década.

No hay más que echar un vistazo a la declaración explicativa del Congreso, adjunta a la autorización de la Ley de Defensa Nacional, para el año fiscal 2015, para darse cuenta de las reticencias políticas que la inversión, hasta la fecha, de 200 millones de dólares durante los últimos diez años, ha supuesto para el sistema *HELLADS* de la *DARPA* y la preocupación que supone que este programa láser no haya identificado aún los compromisos para un camino de transición a un programa de servicio para un mayor desarrollo o demostración. Incluso se ha llegado a dudar de que cualquier éxito demostrativo durante 2015 tuviera un valor significativo en dicho objetivo final, por lo que, con fecha tope de entrega del 1 de marzo de 2015, el Congreso de EE.UU. pidió a la Oficina de Tecnología Conjunta para los *HEL* (*HEL-JTO*) que elaborara un informe sobre este asunto y en el que se incluyeran: los planes, las fechas y la identificación de los recursos para apoyar los esfuerzos de integración y transición de este sistema³².



Hoja de ruta del *Air Force Research Laboratory* de EE.UU.

Imagen por cortesía del *Air Force Research Laboratory*.

³² Congreso de EE.UU. *Joint explanatory statements to accompany the National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2015*. Páginas 18 y 19. Disponible en http://armedservices.house.gov/index.cfm/files/serve?File_id=78ED7A79-9066-43FD-AA75-1D8F14B4B4A2

LOS RESULTADOS EN OTROS PAÍSES

Evidentemente el interés de EE.UU. por la investigación y desarrollo de este tipo de armas y sus capacidades estratégicas viene condicionado por los resultados obtenidos en otros países.

De esta manera, y a grandes rasgos, destacan los siguientes grandes actores estatales:

Israel

Con un tipo de escenario conflictivo interno habitual, Israel lleva tiempo prestando atención a los sistemas *HEL*. De hecho financió junto con EE.UU. el *Mobile Tactical High Energy Laser (MTHEL)*, un sistema móvil diseñado y probado con éxito durante la última década, para ser efectivo contra disparos de morteros y misiles de corto alcance³³, si bien el proyecto original denominado *Demonstrator*, que era un sistema *HEL* fijo, se remonta al año 1996.

Más recientemente la empresa estatal *Rafael ADS*, presentó en el *Singapore Air Show 2014*, el sistema *HEL* móvil, bajo la denominación de *Air Beam*.

Rusia y China

Ambos países siguen fieles a sus intereses de mostrar lo justo al resto del mundo. Se sabe que siguen trabajando en diferentes proyectos de sistemas *HEL* instalados en plataformas móviles de todo tipo.

Así Rusia está trabajando actualmente en el desarrollo de un sistema *HEL* aerotransportado, para lo cual contará con el avión de transporte IL-76. Respecto a su uso, este va más encaminado a labores de inteligencia y a contrarrestar —mediante su inutilización— los sistemas óptico-electrónicos de infrarrojos del enemigo, que a destruir por completo los objetivos con estas armas.

Igualmente se puede decir de China en cuanto a sus logros de campo y cuyo interés por la aplicación de esta tecnología va paralelo al de EE.UU., por cuanto ya ha probado sus sistemas a bordo de algún buque y teniendo de momento como objetivo las amenazas habituales que suponen los *LSS (low, slow and small)*.

La Unión Europea

En el caso de Alemania, la compañía *Rheinmetall Defense Electronics*, es la encargada de la fabricación de este tipo de sistema armamentístico y la que tiene fijada una línea de investigación avalada no solo por sus equipos de científicos sino por la posibilidad de contar con *hardware* de calidad, ya sea de la propia empresa o de otras del ámbito europeo³⁴.

³³ Unos 20 kilómetros.

³⁴ Sistema *HEL* de Rheinmetall Defence Electronics. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=KUGpCUkFwYI&feature=youtu.be>

Su sistema *HEL* está basado en la superposición de láseres, logrando de esta manera que, con cuatro de ellos de 20 kW de potencia cada uno, se pueda obtener una potencia final focalizada de 80 kW.

También resulta significativo el interés del Reino Unido por este tipo de armas, ya que para 2020, y según lo mostrado en la exposición internacional *Defence & Security Equipment International (DSEI) 2015*, celebrada en Londres, se pretende que algunos de los buques de la *Royal Navy* tengan instalados sistemas *HEL* a bordo, confirmándose así los presentimientos de lo manifestado por el Contra-Almirante Matthew L. Klunder y puesto de manifiesto al principio de este trabajo.

i

*Fernando Ruiz Domínguez**
Subinspector de la Policía Nacional

***NOTA:** Las ideas contenidas en los *Documentos de Opinión* son de responsabilidad de sus autores, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.