

TEMAS PROFESIONALES



F-35B: UNA NECESIDAD A CORTO- MEDIO PLAZO. IMPLICACIONES DE SU ADQUISICIÓN

Santiago TOURIÑO BARCELÓ



Pedro LÓPEZ MONTOYA



Richard José PEREIRA SANTOS



Introducción



N la actualidad, el ala fija embarcada de la Armada española la componen los aviones *Harrier AV-8B+* de la Novena Escuadrilla de Aeronaves, que constituyen un importante vector de proyección de la Fuerza Naval. Pueden llevar a cabo misiones de defensa aérea de la propia Fuerza, de ataque a unidades de superficie, así como de ataque a tierra en general y de apoyo aéreo cercano en particular.

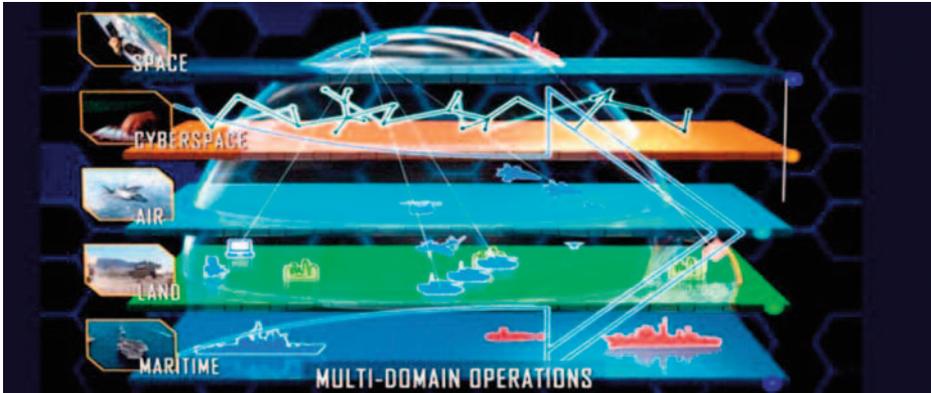


AV-8B y LHD Juan Carlos I.

Es para estas misiones de ataque para lo que fue diseñado el avión, que es reconocido como una de las mejores plataformas en dicho ámbito.

Nuestras aeronaves se encuentran en el último tercio de su vida operativa. Se prevé que Italia y Estados Unidos, socios del programa *Harrier*, dejen de operar sus unidades en 2024 y 2028, respectivamente, y que España continúe hasta aproximadamente 2030. Esto supone que la Armada española debe decidir, a corto plazo, si mantiene las capacidades de proyección que aporta una aviación de ala fija embarcada y, en caso afirmativo, iniciar el proceso de adquisición de un sustituto del *Harrier* cuanto antes, con el fin de asegurar un relevo escalonado en el que coexistan los dos aviones, lo que facilitaría la transferencia de personal con experiencia y conocimientos en operaciones aeronavales de caza y ataque.

En este artículo se pretende dar a conocer las implicaciones que supone la adquisición del *F-35B*, la única alternativa al *Harrier AV-8B*, que nos permitiría continuar con la capacidad de proyección que proporciona la aviación de caza y ataque embarcada, con la que hemos contado desde 1976.



Operaciones multi-dominio. (Fuente: US Army).

Aumento de las capacidades operativas

El *F-35* es un avión de quinta generación, con unas prestaciones muy avanzadas. El *F-35B*, la variante STOVL (1), es capaz de operar desde la cubierta de nuestro LHD *Juan Carlos I* y situaría a España no solo en la punta de lanza en cuanto a aviación naval (2) se refiere, sino también en el mando y control del entorno operacional actual (3).

Para comprender las capacidades que aporta el *F-35* hay que considerarlo como un sistema aéreo y no como un mero avión. Se trata de un multiplicador de capacidades y, como tal, alcanza su máximo rendimiento cuando actúa como un activo multi-dominio (4) integrado en una fuerza de combate conjunta e interoperable.

Mejora respecto al *AV8-B* y sus misiones

Probablemente, lo primero que viene a la mente cuando uno piensa en el *F-35* es su capacidad furtiva o *stealth*. Sin embargo, este avión es mucho más

(1) *Short Take-Off and Vertical Landing*.

(2) Las marinas de Estados Unidos, Italia y Reino Unido son las únicas que cuentan con aviones de 5.ª generación embarcables.

(3) El entorno actual se considera multi-dominio, y a las operaciones que se realizan en él se conocen como *multi-domain operations* (MDO); se trata de operaciones conjuntas, ágiles, complejas y con posibilidad de producir efectos en y desde todos o muchos ámbitos de operación.

(4) Su interoperabilidad, conectividad y sistema de mando y control forman parte de las características necesarias en una fuerza conjunta que opere en una misión MDO.

que eso. Para entender las implicaciones y el aumento en las capacidades que supondría operarlo en la Armada española, primero hay que comprender lo que significa la aviación de combate de 5.^a generación.

El general Mike Hostage, anterior comandante del Mando de Combate Aéreo de la Fuerza Aérea estadounidense, dijo lo siguiente: «La gente piensa que la furtividad es lo que define a los aviones de 5.^a generación; sin embargo, no es lo único. Es su capacidad furtiva sumada a su aviónica y fusión de sensores». Otros expertos, como el académico Hugh Griffith, van más allá y alegan que simplemente «se han terminado los tiempos del caza genuino».

¿Qué capacidades hacen realmente tan especiales a los aviones de 5.^a generación y en particular al *F-35*?

Actualmente la aviación de ala fija de la Armada, constituida por la Novena Escuadrilla de Aeronaves y sus *Harrier AV8B+*, no es capaz de participar en lo que hoy en día se conoce como «campo de batalla virtual», en el que los conocidos sistemas de *data link*, conectados en red, proporcionan, en tiempo real, toda la información necesaria de un escenario para poder participar en conflictos de alta intensidad. El *F-35* sí puede hacerlo, ya que es compatible, y capaz de operar en red, con los más modernos sistemas aéreos (5) y de superficie (6). Además, su maniobrabilidad, capacidad de operar a gran altitud y aumento considerable de la permanencia en zona lo convierten en un candidato óptimo para liderar la alerta temprana y la diseminación de información avanzada en esta red.

El *F-35* supone un salto cualitativo en el dominio aéreo, así como un notable avance en cuanto a letalidad y capacidad de supervivencia en entornos hostiles. La combinación de características de un avión de combate de 5.^a generación (capacidad de sigilo avanzado (7), aviónica integrada, fusión de sensores y mejora en el apoyo logístico) (8), junto al mejor sistema de sensores que jamás haya existido a bordo de un avión de combate, le permiten operar en espacios aéreos sin ser detectados por radares que sus predecesores, como el *Harrier*, no pueden evadir.

En los escenarios futuros, las plataformas que solo proporcionan una capacidad individual (guerra electrónica, *stealth*, inteligencia, vigilancia y reconocimiento —ISR—) no son suficientes para lograr el éxito de la misión. A diferencia del *Harrier*, el *F-35* ha sido diseñado teniendo en cuenta todo el

(5) Aviones en *role* AWACS (*Airborne Warning and Control System*).

(6) Pareja ideal de las fragatas *F-100* y de las futuras *F-110* que retroalimentaría la red *link*, aportando una gran superioridad en cualquier escenario.

(7) Tecnología de baja detección (*low observable technology*) o comúnmente denominado *stealth* gracias a su diseño (fuselaje con bordes alineados, sensores incorporados en el fuselaje, conducto de entrada sin desviar, bahía de carga de armamento interno), así como a los materiales empleados en su construcción (material de absorción radar o RAM por sus siglas en inglés).

(8) <https://www.f35.com/about/capabilities>.



F-35. Stealth mode vs. beast mode. (Fuente: Lockheed Martin).

espectro del campo de batalla, lo que le otorga mayor capacidad y flexibilidad a la hora de planear y ejecutar sus misiones.

Hasta ahora, las plataformas eran especializadas en cometidos concretos (combate aéreo, ataque a superficie, guerra electrónica o ISR). Sin embargo, con el *F-35* se pueden realizar todas estas misiones con una única plataforma, que además ayuda a reducir la necesidad de medios de apoyo y sus costes asociados.

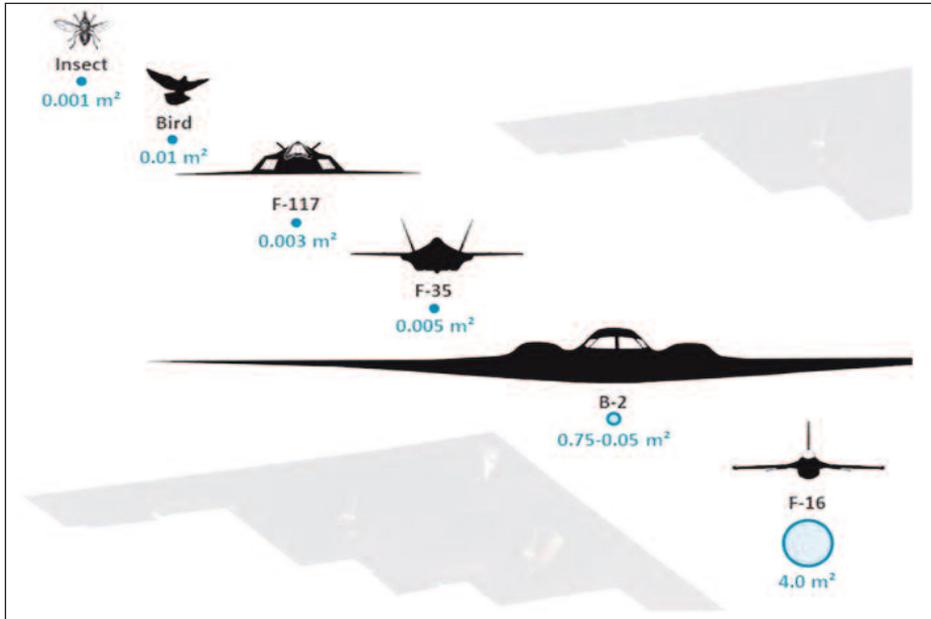
Entre las mejoras en las misiones que es capaz de realizar el *F-35* se encuentran las siguientes:

- Aire-suelo: su diseño *stealth* le permite entrar de forma segura, sin ser detectado por radares enemigos, en espacios aéreos defendidos, que hoy en día suponen una amenaza letal para los aviones de generaciones anteriores. La combinación de su cuidado diseño y la capacidad de carga de armamento y combustible en su bahía interna permiten al *F-35* cumplir su misión de ataque a superficie de forma eficaz (9), a una mayor distancia y sin ser detectado o monitorizado. Esta configuración, conocida como *clean* o *stealth mode*, le faculta para ser el primero en entrar en el campo de batalla de forma segura, neutralizar las amenazas y despejar el camino al resto de la fuerza para que opere con relativa libertad de maniobra, y continuar con sus operaciones de ataque a tierra en la configuración conocida como *beast mode*, en la



F-35B. (Foto: US Marine Corps).

(9) El uso de armamento inteligente (munición de guiado de precisión láser y GPS y misiles aire-aire de guía radárica) permite realizar ataques con más precisión y mayor probabilidad de éxito.

RCS. (Fuente: *Air Force Magazine*).

que se aumenta la capacidad de carga de armamento en detrimento de su capacidad de sigilo.

- Aire-aire: la integración de los sensores y sistema de armas otorga al *F-35* una franca ventaja frente a la posible amenaza de cazas de primera línea. Comparado con aviones de generaciones anteriores, la disminución de su RCS (sección equivalente radar) garantiza detectar con mayor antelación al enemigo, lo que posibilita al piloto tomar acciones decisivas y letales desde una distancia *stand-off*. Esta ventaja exclusiva de detectar al enemigo y no ser detectado está redefiniendo todas las tácticas aire-aire de generaciones anteriores.
- Guerra electrónica (EW): sus capacidades avanzadas en EW proporcionan a los pilotos una mayor capacidad a la hora de localizar y monitorizar fuerzas enemigas, así como perturbar radares e interrumpir posibles ataques. Su moderno sistema de aviónica otorga al piloto acceso, en tiempo real, a una amplia información del campo de batalla con cobertura de 360°, que será compartida de inmediato con otros aviones, buques y unidades terrestres, lo que proporciona a toda la fuerza un dominio incomparable del entorno táctico. Además, esta capacidad posibilita a los pilotos suprimir los radares del enemigo y alcanzar objetivos protegidos.

- ISR: los avanzados sensores y la capacidad de fusión de datos aumentan notablemente el conocimiento de la situación o *situational awareness* de los pilotos, lo que les permite llevar a cabo misiones ISR críticas con mayor capacidad de captura de datos que con cualquier caza. Su sistema de sensores no solo ofrece una visión de 360° en tiempo real del campo de batalla, sino que la información que recopila se distribuye de forma segura al resto de la fuerza.

Capacidad C2 e integración en una fuerza naval

El *F-35* está diseñado para compartir toda la información que recibe en red con otras plataformas, ya sean aéreas, navales o terrestres, con el propósito de aumentar el *situational awareness* de toda la fuerza. En el caso de una fuerza naval que cuente con buques dotados del sistema Aegis, los *F-35* pueden actuar en red con ellos, de forma que sus sensores se complementan y obtienen un nivel de información que incrementa la capacidad C2 y permite seleccionar qué sistema de armas debe actuar para combatir cada amenaza. Es decir, el *F-35* puede convertirse en el binomio perfecto del sistema Aegis y en un verdadero multiplicador de capacidades.

Un claro ejemplo de esta interoperabilidad e integración en una fuerza naval es su incorporación en la red NIFC-CA (*Naval Integrated Fire Control-Counter Air*) de la US Navy, de forma que sus tres versiones contribuyan a la capacidad antiaérea de las fuerzas navales. Durante pruebas realizadas en 2016 se utilizaron los sistemas y sensores de un *F-35* para pasar la información a un sistema Aegis localizado en tierra y que derribó un blanco mediante un misil SM-6.

Implicaciones tecnológicas

Referirnos al *F-35* no es solo hablar de un avión de última tecnología, sino de un conjunto de sistemas que generan la necesidad de estar en primera línea de la investigación y del desarrollo tecnológico. Si bien es cierto que España no ha participado desde un primer momento en el proyecto, la posibilidad de ser usuarios de este avanzado sistema nos colocaría a la cabeza de los sistemas y sensores de última generación en todo el mundo.

Implicaciones en la seguridad física y de la información

Ser usuarios de un sistema de armas moderno y con tecnología tan avanzada tiene sus consecuencias. La mentalidad y concienciación, en cuanto a la

seguridad se refiere, se convertirá en un punto de inflexión en caso de producirse la adquisición del *F-35*. La llegada de este avión a la Base Naval de Rota podría traer implícito que se convirtiera en objetivo de agencias de espionaje de países extranjeros, por lo que el incremento en la seguridad es algo inherente al programa.

Aunque el *F-35* no tiene ningún elemento sensible a la vista, contiene componentes de *hardware* cuya clasificación va de confidencial a secreto. El personal que necesite ser usuario del programa logístico ALIS (10) requerirá al menos de una acreditación de seguridad de «Reservado» (11).

Actualmente se dispone de un espacio muy limitado para las necesidades del *F-35* en las instalaciones habilitadas para los *Harrier AV-8B+*, por lo que sería necesario adaptarlas para llevar a cabo el almacenamiento de sistemas sensibles, el planeamiento de las misiones, el manejo de las publicaciones tácticas, las órdenes de trabajo y mantenimientos programados, el seguimiento de repuestos, etc. En definitiva, para interactuar de manera segura con el ALIS, así como con el resto de los programas necesarios para operar el *F-35*, se requerirán zonas de acceso restringido (ZAR) SOU (12), LOHAS (13).

En cuanto a la seguridad de la información, actualmente no se cuenta con la acreditación necesaria para operar con los sistemas de información clasificada del *F-35*, lo que representa un requisito adicional en el proceso de adquisición del modelo. Para acreditar la seguridad de dicha información es necesaria la presencia del IAM (*information assurance manager*), que es la persona encargada de definir el SSP (*System Security Plan*) y la documentación que describa la ubicación de los sistemas de gestión e información del *F-35* (14).

Personal

Las implicaciones en cuanto al personal son de una gran complejidad, ya que se requiere una formación inicial anticipada de pilotos y mantenedores en los sistemas del *F-35*, que será clave para una transición fluida que permita mantener la operatividad de la escuadrilla.

Estimar cuáles son las cifras iniciales del personal necesario para el núcleo inicial del *F-35* no es tarea fácil, pues depende del número de aparatos que se prevea adquirir y del nivel de capacidad que se pretenda alcanzar. El objetivo es consolidar la escuadrilla, en sus respectivas áreas de responsabilidad, de manera que se alcance el nivel inicial de conocimientos requerido y se garan-

(10) *Autonomic Logistics Information System*.

(11) *US SECRET clearance*.

(12) *Standard Operating Unit*.

(13) *Low Observable Health Assessment System*.

(14) Naval Base Rota. *Site Survey. F-35 Lighting II Program*, Lockheed Martin Aeronautics.

tice su adecuada transmisión al resto del personal a medida que se va incorporando.

En el escenario actual, como mínimo, habría que considerar un núcleo inicial que esté integrado por entre cuatro y seis pilotos, y entre veinte y treinta mantenedores. Esta plantilla tendría que permanecer destinada en la escuadrilla como mínimo entre cuatro y seis años tras haber completado su formación en los sistemas del *F-35B*. Posteriormente, iría agregándose nuevo personal, a medida que se da de baja el *Harrier*, hasta completar el número que se determine, según la experiencia que ya tienen otros operadores de este avión.

Adiestramiento

El diseño del programa en general está definido para facilitar la formación tanto de pilotos como de mantenedores y reducir los costes asociados a su instrucción y adiestramiento. Ello implica la utilización de la simulación de una forma más intensa que en la actualidad. Estos simuladores, en sus diferentes versiones, pueden formar al piloto en las fases inicial, de refresco, avanzada (o de continuación) y de ensayos previos a una misión. Son capaces de operar de forma individual o conectados en red, hasta cuatro de forma simultánea, y reproducen todas las características aerodinámicas, sistemas de aviónica y de armas, procedimientos de emergencia e incluso la presentación integrada en el casco del piloto. El FMS (*Full Mission Simulator*) proyecta el entorno



FMS del *F-35*. (Foto: US Air Force).

virtual en 360°, mientras que el DMRT (*Deployable Mission Rehearsal Trainer*) tiene un campo visual limitado por su propia situación física dentro de un contenedor, pero ambas proyectan alta resolución y fidelidad de imagen.

Por último, el ET (*Embedded Training*) es un concepto en desarrollo, que permite crear un escenario virtual en vuelo, de manera que el piloto podrá interactuar con blancos aéreos y de superficie como si fueran reales. Este es un aspecto destacado del programa en cuanto a su elevado nivel de adiestramiento (15). Además, cuenta con el concepto LVT (*Live Virtual Training*), que posibilita combinar el adiestramiento de un piloto en un avión en vuelo con otro en un simulador, ambos integrados en un escenario virtual conectado, capaz de imitar elementos de combate tanto aéreos como terrestres. Este concepto puede, además, adiestrar al personal de C2, controladores tácticos y de otras unidades que pudiesen estar involucrados en la acción en un escenario determinado.

Debido al gran nivel tecnológico del *F-35*, el equipo de mantenimiento deberá compaginar sus conocimientos técnicos con los informáticos. Los mantenedores tendrán que seguir un ciclo de instrucción, con clases y prácticas con dispositivos de adiestramiento, para desarrollar un profundo entendimiento de los sistemas de esta plataforma. El contacto inicial con el servicio de mantenimiento se lleva a cabo a través de la aplicación ASMT (*Aircraft Systems Maintenance Trainer*), que se desarrolla en un entorno virtual para el adiestramiento en el diagnóstico de averías, la ejecución de tareas, la localización de componentes reemplazables y el empleo del ALIS.



WLT *F-35*. (Foto: US Air Force).

(15) *F-35. Embedded Training Report*. October 2009. Lockheed Martin Aeronautics.

Implicaciones logísticas

Mientras que la preparación del personal es el alma del programa, no menos importante es el cuerpo, constituido por las infraestructuras en tierra (instalaciones, hangares y aeródromo) y por el LHD *Juan Carlos I*, que son clave para que se desarrolle con éxito.

Es necesario un nuevo hangar que incluya todos los espacios clasificados relacionados con el programa ALIS y que cumpla con todos los requisitos de seguridad de los sistemas operativos y de mantenimiento. También se requiere un nuevo edificio de simulación, que igualmente deberá superar las estrictas medidas de seguridad establecidas. El no cumplimiento de estos criterios de seguridad desde el inicio podría hacernos incurrir en gastos sobrevenidos para su acreditación. En cuanto al aeródromo y a la plataforma de aparcamiento, pueden cumplir más fácilmente con los criterios de seguridad sin necesidad de llevar a cabo grandes modificaciones (16).

El edificio de simulación tendría que adecuarse al programa, de manera que pudiera dar cabida a cuatro cabinas de simulación FMS, las cuales requerirían un nivel de seguridad confidencial, aunque lo idóneo es que estas estuvieran integradas en el hangar o en el anexo al mismo.

El LHD *Juan Carlos I*, el buque en el que embarcaría la escuadrilla durante sus despliegues, también necesitaría unas obras de adaptación. Si bien es cierto que las plataformas elevadoras y cubiertas han sido diseñadas para albergar al *F-35B*, parte de la cubierta de vuelo requeriría ser reforzada para evitar su degradación con las altas temperaturas a las que estaría sometida por los gases de salida del motor durante la toma vertical. Los espacios dedicados a albergar el sistema ALIS a bordo también tendrían que ser acondicionados de acuerdo con los criterios de seguridad del programa, al igual que los espacios de planeamiento de misión. Además, habría que contemplar la actualización de las líneas de presión de combustible y de las tomas de corriente para el mantenimiento, que son obras menores, aunque necesarias.

Como queda recogido en el *Site Survey* de 2009, si España adquiriese el *F-35B*, la oficina del programa elaboraría un SSAP (*Site Specific Action Plan*) en el que quedarían recogidos y detallados qué espacios podrían ser acondicionados y cuáles no, así como las necesarias instalaciones de obra nueva y su emplazamiento.

(16) De acuerdo con el *Site Survey* realizado en 2009 por el Site Activation Integration Team (SAIT), el plan de seguridad durante las horas no laborables requerirá un mayor esfuerzo de coordinación y adecuación, pero no supondrá modificaciones de grandes cuantías económicas u obras mayores.

Conclusión

No cabe duda de que el *F-35B* es una necesidad a corto-medio plazo. La inevitable y cada vez más cercana retirada de servicio de los ya veteranos *Harrier AV-8B+* de la Novena Escuadrilla obliga a tener que tomar una decisión en el futuro cercano, de manera que optimice la transición entre plataformas de forma escalonada, con objeto de mantener los conocimientos y la experiencia acumulados durante muchos años en el ámbito de la aviación de ala fija embarcada.

Como hemos podido comprobar, formar parte del programa *F-35* tiene importantes retos e implicaciones. Sin embargo, el esfuerzo requerido sería ampliamente recompensado, ya que nuestra Armada podría seguir contribuyendo, de una manera especialmente eficaz, a las operaciones conjuntas, al operar uno de los sistemas de armas más modernos y potentes, lo que nos mantendría en la punta de lanza de la capacidad de proyección del poder aeronaval en el mundo.

Embarcarnos en este programa supondría para la Armada, y para la FLOAN en concreto, un hito equivalente a lo que fue en su día el programa de las fragatas *F-100* para nuestras fuerzas de superficie: operar con una plataforma de última generación, con tecnología punta, que nos permita ejecutar misiones que solo están al alcance de un reducido y selecto grupo de naciones.

BIBLIOGRAFÍA

- DÍAZ-BEDIA ASTOR, Luis: «F-35: El futuro de la aviación de combate». REVISTA GENERAL DE MARINA, octubre de 2017.
- APARICIO MÉNDEZ, José Antonio: «Relevo del *Harrier AV-8B+* para mantener la capacidad aeronaval del ala fija embarcada de la Armada española». Monografía IX CCADEC, Escuela de Guerra Naval.
- Congressional Research Service: *F-35 Joint Strike Fighter (JSF) Program*, 27 de mayo de 2020. Naval Base Rota. *Site Survey* 2010.
- FERNÁNDEZ, Juanjo: «Del *Harrier* al *F-35B*, un análisis del caso español». *Avion Revue*. Nota conceptual: «Operaciones multi-dominio», Estado Mayor de la Defensa, CESEDEN. *F-35 Embedded Training Report*. October 2009. Lockheed Martin.
- <https://www.lockheedmartin.com/>.
- <http://www.jsf.mil/>.
- <http://www.navy.mil/>.
- <https://www.f35.com/>.

La fragata *Cristóbal Colón* entrando por la ría de Ferrol, tras realizar la Calificación Operativa, con el Castillo de La Palma al fondo. (Foto: Fernando Guinea Rodríguez).

