



Una instantánea del primer vuelo del Boeing X-32A realizado el 18 de septiembre de 2000. Boeing

Lockheed Martin se hizo con el contrato del JSF

JOSÉ ANTONIO MARTINEZ CABEZA
Miembro del IHCA

El viernes 26 de octubre, a las 16:30 hora de Washington D.C., había sido convocada por el Departamento de Defensa de Estados Unidos una conferencia de prensa donde altos cargos de ese departamento y del Ministerio de Defensa de Gran Bretaña darían a conocer el nombre de la compañía seleccionada para continuar el desarrollo del programa JSF (Joint Strike Fighter). A las 17:45 del mismo día, y en la misma ciudad, Boeing había convocado otra conferencia de prensa, con idéntico protagonista, retransmisión por satélite incluida; Phil Condit, Hary Stonecipher, Jerry Daniels y Frank Statkus, altos ejecutivos de Boeing que no necesitan presentación, serían los encargados de informar a los asistentes. Lockheed Martin había guardado un mutismo total. Ello podía presagiar que el JSF caería del lado de Boeing, pero no sucedió así: Lockheed Martin sería oficialmente declarada vencedora en la rueda de prensa del Departamento de Defensa. Boeing había convocado a los medios para expresar sus puntos de vista sobre tan negativa decisión para sus intereses que, del lado de las anécdotas, fue acompañada por la desaparición del X-32 de sus páginas web, donde muy pocos minutos antes había un espectacular despliegue de información gráfica y escrita sobre la que fue su malograda apuesta en el programa JSF.



El X-32A en vuelo con el departamento de armas derecho abierto durante un vuelo realizado el 5 de enero de 2001. Boeing





El anuncio oficial de la selección de Lockheed Martin como vencedora en la «Concept Development Phase» del programa JSF, según la definición oficial del programa, corrió a cargo del jefe del Estado Mayor de la USAF, James G. Roche, que dijo literalmente: «*tomando como base los puntos fuertes, los puntos débiles y los riesgos del programa, hemos llegado a la conclusión, con el acuerdo de nuestros colegas del Reino Unido, de que el equipo de Lockheed Martin es el vencedor del programa Joint Strike Fighter sobre la base de un mejor valor*». La decisión había sido adoptada el día 24 de octubre por el Defense Acquisition Board tras examinar en detalle «*el estado alcanzado por la tecnología, las posibilidades de financiación y la estimación de precio por unidad construida*».

Salvo honrosas excepciones, los medios han equivocado el significado de la decisión. Se la ha visto calificada y presentada con el «contrato del

El X-32A en el curso de su vuelo número 10 (13 de octubre de 2000). USAF



El X-32A y el X-35A en la única oportunidad que posaron juntos para el fotógrafo. El lugar es la base Edwards. Lockheed Martin

milenio», aireando cifras que por el momento no responden a la realidad. Y eso a pesar de que en la rueda de prensa el vicesecretario del Departamento de Defensa de Estados Unidos para Adquisiciones, Tecnología y Logística, Edward C. Aldridge Jr., rechazó expresamente las especulaciones de ese tipo y explicó con claridad meridiana su alcance.

La selección del concepto X-35 de Lockheed Martin en detrimento del X-32 de Boeing supone avanzar el programa JSF hasta la siguiente etapa prevista, es decir dar paso a la llamada «System Development and Demonstration Phase» (SDD), anteriormente conocida como «Engineering and Manufacturing Development Phase» (EMD), pero en ningún caso se ha aprobado la fabricación en serie de los tres millares de aviones que se manejan como futura producción de partida. En otras palabras, la susodicha decisión se concreta en que Lockheed Martin y sus socios en el





El 24 de junio de 2001 el X-32B realizó su primer vuelo estacionario a partir de vuelo horizontal. La altura escogida para esa acontecimiento fue del orden de 60 m. Boeing

nuar el desarrollo con vistas a tomar semejantes decisiones en el futuro».

En el curso de la recién lanzada «System Development and Demonstration Phase», se construirán un total de 14 aviones «volables» y 6 ó 7 unidades en diverso nivel de acabado para ensayos. El primero de ellos irá al aire en 2005, con vistas a entregar una primera unidad operacional para evaluación en 2008. De los 14 aviones dispuestos para el vuelo, 5 serán de la configuración convencional (CTOL, Conventional Take-Off Landing), 4 de la versión embarcada (CV, Carrier based Variant) y los 5 restantes de la configuración STOVL (Short Take-Off Vertical Landing). Paralelamente se desarrollarán las tecnologías y los sistemas necesarios para una producción limitada a partir de 2008. Las tres variantes del JSF tendrán en común entre el 70 y el 90% de los elementos.

Si el programa es finalmente lanzado a plena escala las expectativas de ventas, por el momento, ascienden a 1.763 unidades para la USAF (en configuración CTOL), 609 para el U.S. Marine Corps (en configuración STOVL), 480 para la U.S. Navy (en configuración CV) y 150 para la RAF y la Royal Navy británicas, que serían en ambos casos de la versión STOVL, sumándose así 3.002 aviones. Las IOC (Initial Operational Capability) dependerán de las versiones; en el caso del U.S. Marine Corps se habla de 2008, la USAF seguiría en 2011 y 2012 sería la fecha para U.S. Navy, RAF y Royal Navy.

La «System Development and Demonstration Phase» se centrará, por lo tanto, en el desarrollo de la familia JSF desde el punto de vista de cumplimiento de los requisitos operacionales de la especificación y de la reducción de los costos, un apartado crítico del programa desde sus orígenes. La consolidación de la participación internacional comprometida y la búsqueda de nuevos socios serán también prioritarias en esta fase. Gran Bretaña se incorporó al progra-



programa JSF, Northrop Grumman y BAE SYSTEMS, van a recibir un contrato por valor de 18.981.928.201 dólares, mientras Pratt & Whitney Military Engines, cuyo motor F.119 en dos variantes ha sido empleado por X-32 y X-35 (las F.119-SE614 y F.119-SE611 respectivamente), recibirá otro que está alrededor de los 4.800 millones de dólares. Ciertamente el valor total del programa podría llegar a superar los 200.000 millones de dólares si se producen esos tres millares de aviones, pero el que suceda así dependerá de muchos factores ligados no sólo al cumplimiento de las expectativas que se han depositado en el JSF, sino también al nivel de participación internacional que se consiga en el futuro. Como Edward C. Aldridge Jr. explicó durante la conferencia de prensa, «no se ha decidido poner en producción [el JSF] ni se ha determinado cuántos aviones se construirán, tan sólo se ha adoptado el compromiso de conti-

El primer vuelo del X-32B fue llevado a efecto el 29 de marzo de 2001. Boeing



El primer aterrizaje vertical del X-32B se realizó el 27 de junio de 2001 a la conclusión de su vuelo de pruebas número 49. Boeing

ma en 1995, ha tenido participación directa en la selección del concepto de Lockheed Martin y en enero de 2001 firmó un acuerdo para continuar en similares condiciones en esta nueva fase del programa, pero eso no ha sucedido en todos los casos. Deberán negociarse términos concretos de cooperación con los firmantes de acuerdos previos, que fueron Noruega y Holanda en junio de 1997, Dinamarca en septiembre de 1997, Canadá en diciembre de 1997, Italia en diciembre de 1998, Singapur en marzo de 1999, Turquía en junio de 1999 e Israel en septiembre de 1999.

Se está pues ante una fase tan decisiva o más que la cumplimentada el 26 de octubre, si se tiene en cuenta la diversidad de funciones que Estados Unidos y Gran Bretaña contemplan para el JSF. En la USAF el JSF reemplazará a los F-16 y los A-10 y complementará al F-22; en la U.S. Navy

el JSF ejercerá como avión de «primer día de guerra» y complementará a los F/A-18E/F; el U.S. Marine Corps usará el JSF en la configuración STOVL (Short Take-Off Vertical Landing) para sustituir a los AV-8B y F/A-18A/C/D y Gran Bretaña utilizará el JSF para sustituir los Harrier GR.7 y Sea Harrier de la RAF y la Royal Navy.

En el apartado del motor, dada la trascendencia que tiene para el programa como absolutamente indispensable para su viabilidad, se desarrollarán en paralelo dos sistemas de propulsión, de manera que mientras el concepto F.119 de Pratt & Whitney -usado en dos configuraciones distintas durante la recién concluida fase a bordo de los competidores- se desarrollará en la «versión de serie» F.135; General Electric y Rolls-Royce harán lo propio con el sistema propulsor F.120 en el que llevan traba-

jando desde tiempo atrás. La condición indispensable es que el sistema de Pratt & Whitney y el de General Electric y Rolls-Royce sean física y funcionalmente intercambiables, tanto en la referente a los aviones en sí como en lo que concierne a los sistemas de apoyo de todo tipo, de manera que todas las variantes del JSF puedan usar indistintamente un sistema propulsor u otro. Rolls-Royce ha trabajado además en la recién concluida fase del programa JSF con Lockheed Martin y Pratt & Whitney: para el X-35B, demostrador de la configuración STOVL; Rolls-Royce suministró la tobera vectorial del motor F.119-SE611 y el «Lift Fan» que, como es sabido, se emplea en vuelo vertical y estacionario, cuyo accionamiento lo realizaba el propio motor F.119-SE611 a través de un eje. Rolls-Royce participará también en el programa del F.135, aunque aún



El X-35A durante su primer vuelo sucedido el 24 de octubre de 2000. Lockheed Martin

no parecen estar establecidos los términos concretos de la colaboración.

Sí está clara hoy por hoy la participación de Rolls-Royce en el mencionado motor F.120, que ascenderá a un 40%. Las partes responsabilidad de la firma británica son el fan, la cámara de combustión, los álabes guía de la turbina de alta presión, la turbina de baja presión y la caja de engranajes para el accionamiento de accesorios. Durante el año 2000 se ensayó en banco el fan (de tres etapas) del F.120 al máximo de revoluciones, mientras el generador de gas sumó 75 horas de ensayos también en banco, todo ello en las instalaciones de ensayos que Rolls-Royce ha establecido en Indianápolis.

La descripción de los dos sistemas, que han competido hasta la consecución del hito que nos ocupa, se presentó en las páginas de RAA hace ya algún tiempo, en concreto en la edi-

ción número 663 correspondiente al mes de mayo de 1997, y no es caso de volver sobre ella. Sí debe explicarse que Lockheed y Boeing abordaron la recién concluida «Concept Development Phase» de maneras diferentes. Lockheed ha volado tres prototipos, el X-35A representativo de la versión CTOL, el X-35B, correspondiente a la versión STOVL y el X-35C, configurado de acuerdo con la definición de la versión CV. Boeing sólo empleó dos prototipos, el X-32A, representante de las versiones CTOL y CV y el X-32B, configurado como STOVL.

Ambos fabricantes acudieron a los medios más variados para mantener los costos bajo control. Boeing, por ejemplo, empleó extensamente la videoconferencia para economizar en viajes, y asegura que por ese camino ahorró 4 millones de dólares, mientras que un adecuado diseño y una

buena planificación de actividades permitieron que el montaje de los prototipos precisara un 50% menos en mano de obra con respecto a las previsiones iniciales.

En nuestra opinión, formada tras de haber seguido durante todo este tiempo el desarrollo de las actividades en el JSF, tanto Boeing como Lockheed han hecho un trabajo excepcional. Las tablas adjuntas donde se reseñan los principales hitos de la experimentación en vuelo del X-32 de Boeing y el X-35 de Lockheed Martin muestran como se desarrollaron los hitos más importantes de la experimentación en vuelo.

Diversos puntos interesantes fueron tratados en el curso de la conferencia de prensa. Por ejemplo, se dijo que partiendo de la designación original de los demostradores del concepto vencedor, el JSF pasará a ser denominado a partir de ahora F-35. A pre-



Un ensayo de reabastecimiento en vuelo a cargo del X-35A. Lockheed Martin

cios de hoy, el costo de cada unidad en la versión «convencional» CTOL, la más económica como es lógico, sería de unos 40 millones de dólares, mientras la versión STOVL tendría un precio ligeramente inferior a los 50 millones de dólares.

Un apartado objeto de preguntas en el curso de la conferencia de prensa fue el futuro de los X-32 de Boeing y de las tecnologías asociadas que se desarrollaron con ellos, la más representativa de las cuales es el sistema de propulsión, pero no hubo respuesta, aparentemente todavía no se ha decidido qué se hará. Inevitable era que se inquiriera acerca de las posibilidades de que Boeing asuma una participación más o menos importante en la nueva etapa del JSF abierta tras la decisión del 26 de octubre. La respuesta fue clara: el Departamento de Defensa ha adoptado una postura neutral y pretende mantenerla en el futuro, no dará paso alguno en el sentido de forzar las cosas en una u otra dirección, pero tampoco adoptará acción alguna en caso de que los fabricantes lleguen a algún acuerdo.

La postura inicial de Boeing ante el desenlace, expresada en las declaraciones de Phil Condit, presidente de la compañía, durante la conferencia de prensa que siguió a la celebrada por el Departamento de Defensa, fue correcta, exenta de comentarios que pudieran ser interpretados como que-

jas o reproches e incluso tuvo tintes de cordialidad hacia Lockheed Martin. Obviamente Condit no podía estar contento con el resultado, pero, después de reconocer lo aprendido con el desarrollo del programa y de agradecer el esfuerzo de todos los participantes en él por parte de su



El primer vuelo del X-35B efectuado el 23 de junio de 2001 no fue de carácter convencional, cual fue el caso del X-32B: se trató de un corto vuelo vertical de subida y posterior descenso. Lockheed Martin



La primera transición de vuelo horizontal a vuelo vertical fue realizada en altura por el X-35B el 7 de julio de 2001, operación durante la que se tomó esta imagen. Lockheed Martin

compañía, felicitó a Lockheed Martin con la que, después de todo, Boeing colabora en diversos programas. No olvidó tender la mano a esa compañía y ofrecerle su colaboración.

Condit indicó que la pérdida del «concurso» no tendrá un impacto material en los resultados del ejer-

cicio 2001. Sí habrá un cierto efecto en los números del ejercicio 2002, en forma de un decremento de alrededor de un 1,8% en los beneficios previstos. Mencionó, y está en lo cierto desde luego, que el esfuerzo realizado en el X-32 no ha sido sino una inversión estratégica: la expe-

riencia y conocimientos adquiridos ya reparte y seguirá repartiendo dividendos en el futuro en los programas de Boeing.

Poco después Jerry Daniels, presidente de Boeing Military Aircraft and Missile Systems, añadió nuevos datos a los expuestos en las dos conferencias de prensa, después de haber sido informado oficialmente el 29 de octubre por el Departamento de Defensa acerca de las razones que le movieron a elegir el concepto de Lockheed Martin. Las declaraciones de Daniels no hicieron sino abundar en la idea que se deduce del desarrollo de los ensayos en vuelo, es decir, que ambas compañías trabajaron de manera excelente. «He podido comprender que nosotros no perdimos, pero Lockheed Martin ganó con claridad. Esa fue la diferencia: Boeing consiguió un 9, Lockheed Martin un 10».

Aunque James G. Roche indicó durante la rueda de prensa del 26 de octubre que a lo largo de la fase del programa que acaba de concluir Lockheed Martin acabó apareciendo en todas las etapas como la vencido-



Un vista superior del X-35B que le muestra con las puertas del «Lift Fan» y de la toma auxiliar de aire para el motor F.119-SE611 abiertas. La tobera del motor está en posición de vuelo vertical, pero la perspectiva no permite observarla. Lockheed Martin

BOEING X-32

18 de septiembre de 2000	El X-32A realiza su primer vuelo con Fred Knox a los mandos
23 de septiembre de 2000	Concluye la primera fase de los ensayos estáticos del Pratt & Whitney F.119-SE614, equipo de propulsión del X-32B
15 de noviembre de 2000	El X-32A da comienzo a los ensayos de aterrizaje simulado en portaaviones
04 de diciembre de 2000	Se completan los ensayos de aterrizaje simulado en portaaviones del X-32A
10 de diciembre de 2000	Se completan los ensayos estructurales de vibración del X-32B
20 de diciembre de 2000	El X-32A lleva a la práctica con pleno éxito la primera operación de reabastecimiento en vuelo desde un KC-10A. La operación se realizó a una altura de 20.000 pies y una velocidad de 235 nudos
21 de diciembre de 2000	El X-32A sobrepasa la velocidad del sonido con Edward Cabrera a los mandos
10 de enero de 2001	El X-32B concluye sus ensayos de rodadura por pista a media y baja velocidad
03 de febrero de 2001	Concluye el programa de ensayos en vuelo del X-32A con pleno éxito. Ha realizado 66 vuelos y ha estado en el aire 50,4 horas
07 de marzo de 2001	Concluyen los ensayos estáticos del sistema propulsor del X-32B con una serie de rodajes de motor a máximo empuje
22 de marzo de 2001	Concluidos los ensayos en tierra del X-32B queda libre el camino para el comienzo de la experimentación en vuelo
29 de marzo de 2001	El X-32B realiza su primer vuelo con una duración de 50 minutos, que le lleva desde Palmdale hasta la base Edwards
13 de abril de 2001	Se realizan las primeras transiciones en vuelo de modo STOVL a convencional con el X-32B
11 de mayo de 2001	El X-32B vuela desde la base Edwards hasta la base aérea naval de Patuxent River
19 de junio de 2001	El X-32B realiza una serie de ensayos este día y el siguiente que culminan con la realización de aterrizajes a una velocidad de 90 nudos
24 de junio de 2001	En el curso de la salida número 44, el X-32B realiza su primer vuelo estacionario
27 de junio de 2001	El X-32B realiza los dos primeros aterrizajes verticales, en el curso de sus vuelos 49 y 51
01 de julio de 2001	Se dan por concluidos los ensayos referentes a la demostración del cumplimiento de la especificación, tras la realización del vuelo 58 del X-32B
17 de julio de 2001	El X-32B sobrepasa Mach 1 por vez primera en su vuelo 67
28 de julio de 2001	Se da por concluido el programa de ensayos del X-32B con el vuelo 78 en el que se sobrepasó Mach 1
09 de agosto de 2001	Boeing remite al Departamento de Defensa la documentación requerida para la evaluación de su concepto JSF

LOCKHEED MARTIN X-35

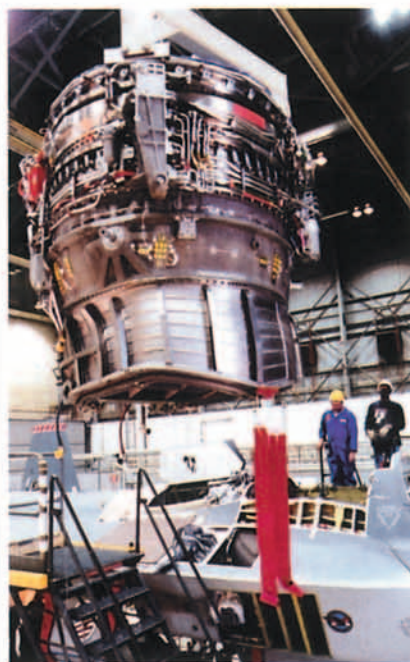
24 de octubre de 2000	El X-35A realiza su primer vuelo con Tom Morgenfeld a los mandos
7 de noviembre de 2000	El X-35A realiza su primer reabastecimiento en vuelo desde un KC-135
21 de noviembre de 2000	El X-35A sobrepasa la velocidad del sonido por vez primera
22 de noviembre de 2000	El X-35A concluye su programa de ensayos en vuelo con éxito. Ha hecho 27 vuelos con 27,4 horas de permanencia en el aire, ha llegado a Mach 1,05, 5 ges, 34.000 pies de altura y 20º de ángulo de ataque
16 de diciembre de 2000	Primer vuelo del X-35C con Joe Sweeney a los mandos
28 de diciembre de 2000	Da comienzo la instalación del sistema LF (lift fan) en el X-35B
31 de enero de 2001	El X-35C sobrepasa la velocidad del sonido
9 de febrero de 2001	El X-35C vuela desde la base Edwards hasta la base aérea naval de Patuxent River
22 de febrero de 2001	El X-35B comienza los ensayos previos del sistema LF (lift fan) en un banco especialmente preparado al efecto
1 de marzo de 2001	El X-35C, pilotado por Greg Fenton de la U.S. Navy, realiza el ensayo de aterrizaje simulado en portaaviones número 100. Llegará a efectuar un total de 252
10 de marzo de 2001	Los ensayos en vuelo del X-35C concluyen con éxito. Ha hecho 73 vuelos con 58 horas de permanencia en el aire, ha llegado a Mach 1,22, 4,8 ges, 34.000 pies de altura y 20º de ángulo de ataque
16 de marzo de 2001	Finalizan los ensayos previos del sistema LF (lift fan) del X-35B
6 de abril de 2001	El sistema de propulsión STOVL del X-35B es sometido a un ensayo equivalente a 132 misiones
24 de mayo de 2001	Simon Hargreaves lleva a efecto ensayos prevuelo del sistema de propulsión del X-35B
12 de junio de 2001	Se efectúan ensayos de rodadura STOVL por pista con el X-35B
23 de junio de 2001	El X-35B hace el primer despegue y aterrizaje verticales sin desplazamiento horizontal: Es su primer vuelo
24 de junio de 2001	El X-35B efectúa su primer vuelo estacionario sostenido
9 de julio de 2001	El X-35B vuela supersónicamente por vez primera
16 de julio de 2001	Simon Hargreaves realiza el primer aterrizaje vertical del X-35B partiendo de vuelo horizontal
20 de julio de 2001	Art Tomassetti lleva a efecto la primera misión STOVL completa del X-35B (despegue STOVL, vuelo horizontal supersónico y aterrizaje vertical)
26 de julio de 2001	Tom Morgenfeld vuela el X-35B a Mach 1,2
30 de julio de 2001	Se completa el programa de ensayos en vuelo del X-35B con todos los objetivos cumplidos
6 de agosto de 2001	Cierre oficial del programa de ensayos del X-35B. Ha hecho 39 vuelos con 21,5 horas de permanencia en el aire, ha llegado a Mach 1,2, 5 ges, 34.000 pies de altura y 20º de ángulo de ataque. Ha efectuado 17 despegues verticales, 14 despegues cortos y 27 aterrizajes verticales



El X-35C durante un vuelo realizado el 27 de enero de 2001. El JSF será conocido a partir de ahora como F-35. Lockheed Martin

ra, las palabras de Daniels hacen pensar que no todo fue tan sencillo. Según afirmó Daniels, Boeing resultó favorecida en las valoraciones referentes a gestión del programa, si bien salió peor parada en asunción de riesgos y en diseño de avión, en todos los casos hubo escasos márgenes en favor de una u otra opción. Fue el apartado de la planta propulsora el que marcó mayores diferencias dentro de los reducidos márgenes mencionados, más en concreto lógicamente en lo que se refiere a la versión STOVL, la más crítica del programa: aunque ambos sistemas cumplían los requerimientos, se encontraron en el sistema de Lockheed Martin mejores actuaciones.

Los apartados analizados por los «examinadores» han sido multitud y, si algún día llegan a conocerse todos los pormenores al respecto, sin duda su volumen será más propio de un libro que de un artículo. Se habló en su momento de que la abundancia de la



El 11 de enero de 2001 se instaló el «Lift Fan» en el X-35B, en una operación que duró menos de tres horas llevada a efecto en Fort Worth. Lockheed Martin

fibra de carbono en la estructura del ala del JSF, más en concreto el diseño de su ala, y los temores de que pudieran ser complicadas las reparaciones en épocas de conflicto en los lugares de despliegue, jugaban en contra del concepto de Boeing; sin embargo nada se ha mencionado sobre ese asunto por el momento, aunque podría estar englobado en el apartado de «diseño de avión» citado por Daniels. En el curso de la rueda de prensa del Departamento de Defensa alguien preguntó si las poco agraciadas líneas del X-32 habían tenido que ver en la decisión, lo que fue respondido con un no rotundo como es lógico. Sea como fuere la realidad indiscutible es que la victoria en la «Concept Development Phase» del programa JSF ha venido a suponer por encima de todo el afianzamiento de Lockheed Martin como primera suministradora del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. ■