

Titanes del Espacio

MANUEL MONTES PALACIO
Fotografías de Lockheed Martin

Surgido de las necesidades impuestas por la Guerra Fría, el Titán es uno de los pocos ICBM americanos que, tras ser retirado del servicio, ha continuado fabricándose como lanzador espacial. Su última versión, el Titán-4, es la de mayor capacidad del actual arsenal estadounidense.

EN agosto de 1954, las Fuerzas Aéreas americanas (USAF), preocupadas por el crítico desarrollo de su primer misil intercontinental (Atlas), encargaron a la empresa Aerojet General un estudio sobre un nuevo motor. Aunque dentro de las posibilidades tecnológicas de la época, los sistemas del Atlas eran suficientemente complejos como para no garantizar su puntual puesta en servicio. North American, la empresa encargada de los motores del Atlas, sólo poseía ocho años de experiencia en este sector. Si surgían problemas en este elemento esencial del misil, el ICBM podría entrar en servicio demasiado tarde.

La USAF otorgó entonces a Aerojet un contrato de desarrollo en paralelo de un motor compatible con el Atlas. Al mismo tiempo, se encargó a las compañías Lockheed y Martin diversos estudios sobre misiles de dos etapas, una configuración más eficiente que la empleada en el diseño del Atlas. Los resultados, en octubre de 1954, indicaron que un misil de este tipo sería adecuado para ensayos tecnológicos, e incluso como base para un vehículo de alcance intermedio. La presentación de estas conclusiones ante el Scientific Advisory Committee, el 3 de enero de 1955, puso de manifiesto la conveniencia de construirlo, pero no como IRBM sino como ICBM alternativo. El nuevo ICBM poseería multitud de subsistemas intercambiables con los del Atlas.

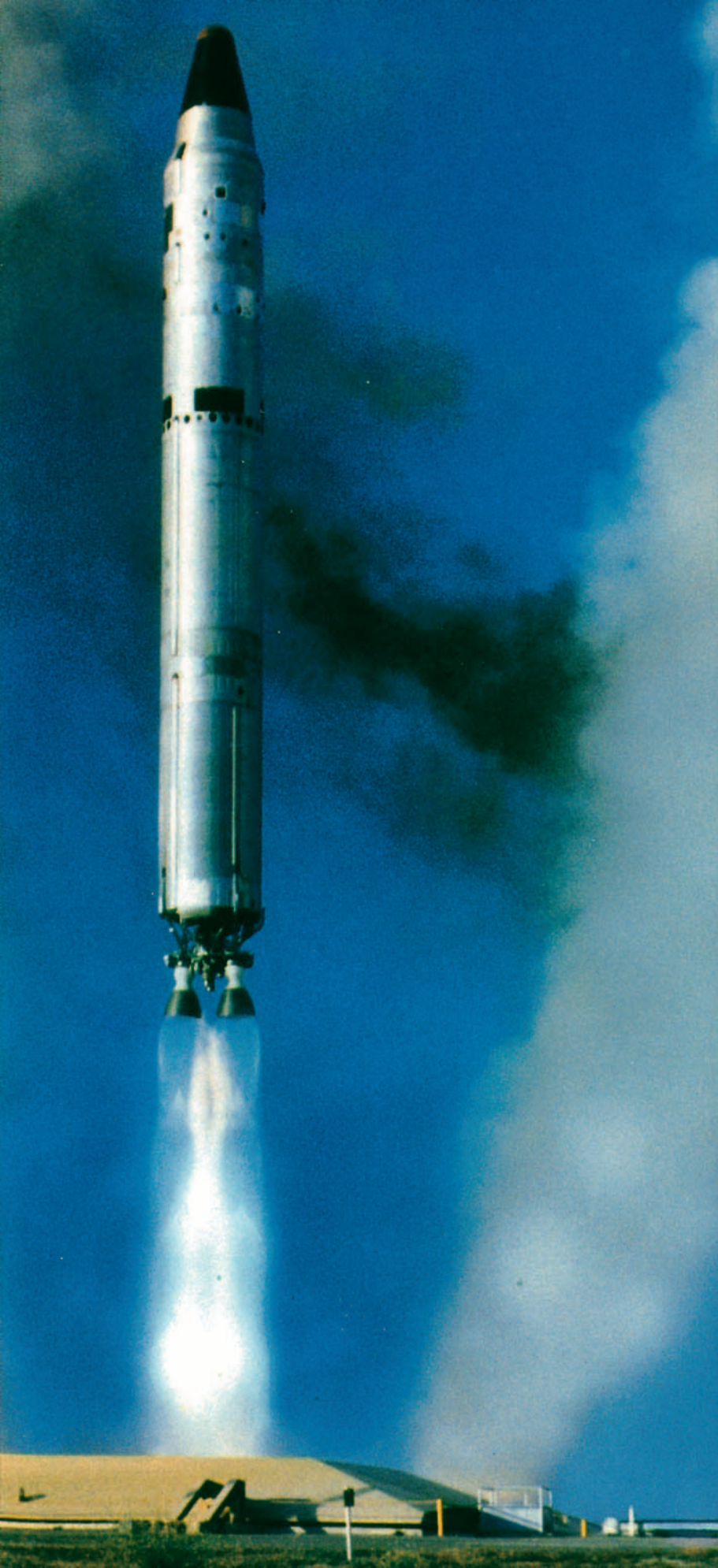
El 2 de mayo de 1955, la USAF aprobaba el programa y le asignaba la clave XSM-68 (Weapon System 107A-2). En octubre, Martin Company recibía el contrato para la construcción del misil. Los motores serían aportados por Aerojet, según el acuerdo vigente. Bautizado después como Titán, el XSM-68 se convertiría en el primer ICBM de dos etapas americano y en el primero que sería desplegado en silos subterráneos.

TITAN-I

El Titán-I tendría una altura total de 29,9 m y un diámetro de 3,05 m (primera etapa) y 2,44 m (segunda etapa). Con una masa de 99.792 kg al despegue, era capaz de alcanzar una distancia de 13.000 km con su carga útil; un vehículo de reentrada Avco Mk-4 RV adosado a un mecanismo nuclear de 4 megatonas. Su sistema de guiado inicial (inercial) fue transferido al Atlas en 1958, recibiendo a cambio un más complejo pero también más preciso sistema de radioguía. Estos cambios y otras dificultades propiciarían un considerable retraso en su debut.

Éste se produciría finalmente el 6 de febrero de 1959, desde la base californiana de Vandenberg. Durante los primeros meses, sin embargo, el misil sería ensayado sin segunda fase operativa, siendo sustituida ésta por una maqueta lastrada con agua. La única etapa activa estaría equipada con un motor LR87-AJ-1 de dos cá-





maras de combustión orientables que consumía oxígeno líquido y RP-1. Después de varios fallos, el 2 de febrero de 1960 un Titán-I alcanzó una distancia de unos 3.500 km. A partir del 20 de enero de 1961, los misiles empezaron a ser equipados con una segunda etapa propulsada por un motor Aerojet LR91-AJ-1. Con ella se alcanzarían las distancias previstas para un ICBM. Más adelante, el 3 de mayo de 1961, se lanzó el primer misil desde su silo. Para el despegue debían ser extraídos hasta la superficie para recibir la carga de los propulsores. El primer Titán-I operacional (SM-2) partió el 23 de septiembre de 1961. Aunque las pruebas continuarían hasta el vuelo 67 (5 de marzo de 1965), su despliegue se completó en 1963.

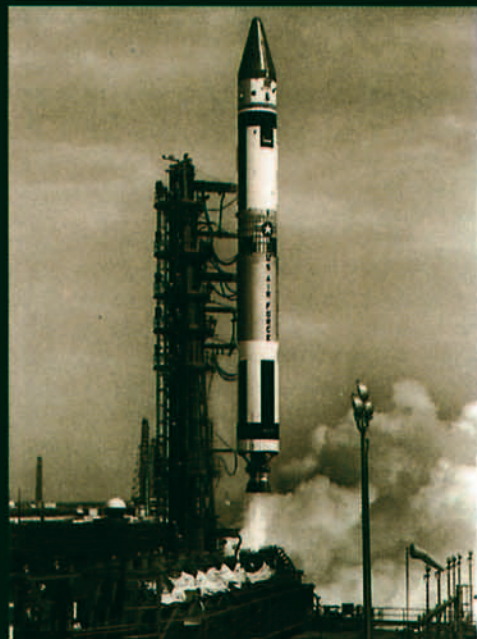
En 1966, no obstante, ya había dejado de ser operacional. Nuevos ICBM más efectivos habían llegado para sustituirlo, entre ellos, su propio hermano, el Titán-II. Aunque llegó a ser propuesto en 1957 como lanzador del Dyna Soar, el Titán-I nunca fue usado en el espacio.

TITAN-II

El hecho de que antes de ser lanzado hubiera que extraer al Titán-I para cargar sus depósitos de combustible constituía un grave inconveniente. Aunque la carga se hacía en unos 20 minutos, la operación le colocaba en una situación de vulnerabilidad. Por eso, a principios de 1958, Martin Company propuso el desarrollo de un Titán con combustibles almacenables, es decir, un sistema en alerta constante y con capacidad de partida inmediata. Estudios más profundos desembocarían en junio de 1960 en la aprobación del programa SM-68B Titán-II.

El Titán-II estaría también compuesto por dos etapas. Tendría una altura total de 31,4 m y un diámetro constante de 3,05 m. Con sus 150.000 kg al despegue, podría alcanzar unos 15.000 km de distancia. Aerojet General se encargaría de modificar los motores del Titán-I para

Una misión de entrenamiento de un Titán-II ICBM, partiendo del interior de su silo.



que pudiesen consumir la nueva combinación hipergólica. En la primera etapa instalaron un motor LR87-AJ-5 de dos cámaras de combustión, más potente que su antecesor, y en la segunda un LR91-AJ-5. Ambos quemarían Aerocina-50 (UDMH) y N₂O₄. El misil podría ser lanzado desde su silo en apenas un minuto. Equipado con un sistema inercial, transportaría un vehículo de reentrada GE Mk 6 con una cabeza nuclear de 18 megatonnes.

El primer vuelo de prueba (N-2) se llevó a cabo el 16 de marzo de 1962. El último, se efectuó el 27 de junio de 1976. En total, fueron 81 misiones de entrenamiento. El sistema fue desplegado hacia 1963 con 54 misiles distribuidos en varias localizaciones. Recientemente retirados del servicio, algunos de estos vehículos han empezado a ser utilizados como lanzadores espaciales desde 1988. Hasta esa fecha, permanecieron en activo siendo constantemente mejorados.

Durante la primavera de 1961, iniciado ya el programa de alunizaje Apolo, la NASA se vio en la tesitura de poner a punto un sistema que hiciera de puente entre la astronave Mercury y la más sofisticada Apolo. Nació así la cápsula Gemini. Para su lanzamiento, la NASA pensó en el Titán-II, entonces aún en desarrollo. También la USAF había meditado algo así en 1960, con respecto al programa Dyna Soar. Durante el otoño,

la NASA seleccionaba el misil e iniciaba las modificaciones que lo convertirían en un cohete apto para ser tripulado. Tras las primeras pruebas llevadas a cabo por la USAF, el Titán-II desarrolló ciertas inestabilidades en la segunda etapa y un fenómeno vibratorio denominado Pogo. Durante 1963, tanto la NASA como la USAF trabajaron para resolver estos problemas. Aunque se llegó a considerar la sustitución del Titán-II por un Saturno-I, las dificultades quedaron resueltas poco después. El Titán del programa Gemini recibió diversas modificaciones respecto a la versión militar. Los motores, por ejemplo, fueron actualizados a las versiones YLR87-AJ-7/YLR91-AJ-7 y se añadieron diversos sistemas redundantes para aumentar la seguridad de los pasajeros. También se modificó parte de su estructura superior para aceptar la pesada carga útil.

El Gemini GT-1 fue lanzado el 8 de abril de 1964, siendo éste el primer vuelo orbital de un cohete Titán. El 19 de enero de 1965, el GT-2 efectuó una misión suborbital. Después, desde el 23 de marzo de 1965 hasta el 11 de noviembre de 1966, otros diez Titán colocaron en órbita con éxito otras tantas cápsulas Gemini tripuladas.

Hasta el 5 de septiembre de 1988 no volvería a utilizarse un Titán-II para una misión espacial. Para complementar al Space Shuttle, la USAF

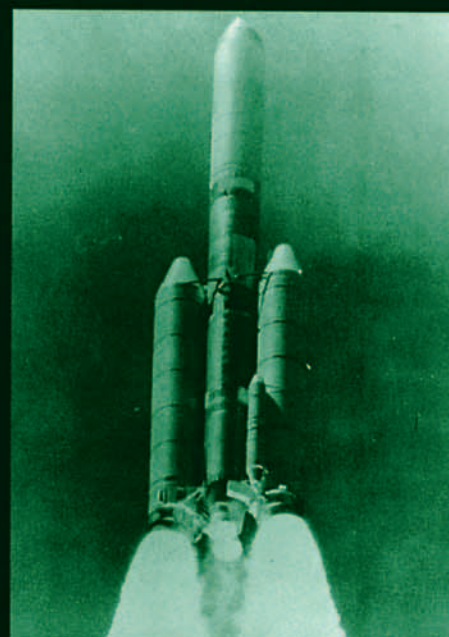
había decidido en 1984 transformar en lanzadores algunos misiles retirados entre 1982 y 1987. El trabajo de modificación fue encargado a la empresa constructora, Martin Marietta. Los mejores 14 Titán-II ICBM de los 54 almacenados en la base aérea de Norton, en California, serían puestos a punto con tecnología procedente del programa Titán-III.

El ahora denominado Titán-II SLV (Space Launch Vehicle) consiste en el misil ya conocido adosado a una tercera etapa opcional (Star-17A, 24A o 24C). Al mismo tiempo, la primera etapa puede estar rodeada por 4, 8 o 10 aceleradores sólidos auxiliares. Para almacenar el satélite o satélites, están disponibles el carenado del Titán-34D, de 3,05 m de diámetro, y otro de 2,2 m, utilizado por los vehículos de reentrada RV.

Hasta la fecha (junio de 1995), el Titán-II SLV (23G) ha sido usado en cinco ocasiones. Las tres primeras en misiones militares (USA-32, 45 y 81) y las otras dos en misiones científicas (Landsat-6 y Clementine-1). Se espera su uso para lanzar vehículos de las series DMSP, NOAA...

TITAN-III

Durante 1960, la USAF empezó a considerar varias alternativas que le permitieran afrontar los compromisos de satelización de sus futuros programas espaciales, muchos de ellos de-



masiado pesados para los vectores de la época. Así ocurriría con la versión tripulada del avión hipersónico Dyna Soar, o con algunos satélites militares geostacionarios. Al mismo tiempo, la USAF necesitaba un sistema de reacción rápida que pudiese permanecer durante largos períodos de tiempo en la rampa de despegue, algo que no era posible con el Saturno de la NASA. No es pues extraño que el vehículo seleccionado por el Departamento de Defensa americano (DOD) se desarrollase alrededor del Titán-II.

El constante aumento de masa del Dyna Soar, sin embargo, provocó la búsqueda de soluciones poco ortodoxas. En 1961, se propuso utilizar un Titán-II adosado a un par de aceleradores sólidos de gran tamaño (SOLTAN/Solid Titan). En septiembre, la USAF pidió un estudio acerca de esta idea, que desembocaría en el vehículo modular Titán-III. La combinación de un Titán-II en la posición central, dos aceleradores laterales de mayor o menor longitud y una cierta variedad de etapas superiores, proporcionarían una gran flexibilidad al nuevo vehículo.

En 1962, Martin Company fue encargada de la responsabilidad general del proyecto, del cuerpo propulsivo central y de una etapa superior llamada Transtage (Transfer Stage). En ésta última residiría el sistema de control de todo el cohete. Los aceleradores sólidos serían asignados a la

compañía United Technologies (UTC) y Aerojet construiría todos los motores de combustible líquido. El programa fue bautizado oficialmente 624A y aprobado por el DOD en agosto de 1962.

La estructura del Titán-II que se usaría como cuerpo central debió ser reforzada para poder soportar la presión de la etapa superior y el empuje de los aceleradores laterales. El sistema de guiado inercial, por otro lado, fue mejorado.

Los aceleradores sólidos (SRM) (3,05 por 25,8 m) estarían formados por cinco segmentos unidos entre sí, un domo superior y una tobera pensada para soportar el peso de todo el cohete sobre la rampa de lanzamiento. El combustible utilizado era una mezcla de goma sintética (PBAN) y aluminio. Como comburente se empleaba perclorato de amonio. Un tanque externo de 1 m de diámetro, cargado con tetróxido de nitrógeno, proporcionaba el control vectorial del empuje. Los dos aceleradores actuaban como primera fase (etapa 0) durante el lanzamiento. En julio de 1963, UTC realizó el primer encendido estático con éxito de un SRM.

El cuerpo central, básicamente idéntico a un Titán-II, montaba versiones mejoradas de sus motores en las dos etapas. En la primera, un LR87-AJ-9 de doble cámara de combustión, modificado para funcionar en altura, y en la segunda un LR91-

*De izquierda a derecha:
El lanzamiento de un misil
Titán-1 ICBM;
el Titán-II, utilizado durante
el programa Gemini de la NASA;
un Titán-3A, con su tercera
etapa Transtage;
uno de los primeros Titán-3B,
transportando a bordo un satélite
de reconocimiento fotográfico;
un Titán-3C durante el despegue; y,
finalmente, un Titán-3D en dirección
a una órbita polar baja.*

AJ-9. El Transtage, por su parte, utilizaría dos motores AJ10-138, parecidos a los usados en el Módulo de Servicio Apollo. Ambos consumirían los mismos propergoles que el cuerpo central. Con capacidad para tres encendidos o más, posibilitaría alcanzar una gran variedad de órbitas.

Para el período de pruebas, se programaron 16 misiones, cinco de las cuales se harían sin los aceleradores sólidos (Titán-3A) y las demás con ellos (Titán-3C). La cancelación del Dyna Soar y la adición del programa MOL modificaría este calendario varias veces. Poco antes del inicio de los ensayos, en agosto de 1964, la USAF encargó a Martin un contrato de estudio de un posible Titán-3X de incierto diseño, capaz de aceptar una etapa superior Agena.

El primer Titán-3A fue lanzado el 1 de septiembre de 1964 desde Cabo Cañaveral. Debido a un fallo en el Transtage, el lastre embarcado como carga útil no alcanzó la órbita. El segundo vuelo (10 de diciembre) fue



Seis Titán-3E sirvieron a la NASA para lanzar otras tantas sondas interplanetarias.

todo un éxito. La próxima misión (11 de febrero de 1965) colocaría en órbita a su primer satélite (LES-1), cuyo motor de apogeo, a la sazón, no funcionó, un fallo no atribuible al Titán. El cuarto vuelo repetiría el éxito el 6 de mayo, orbitando dos satélites, el LES-2 y el LCS-1. Satisfechos por los resultados, el quinto Titán-3A fue cancelado y convertido en Titán-3C para ser usado en una misión posterior.

Le llegó el turno ahora a este último modelo. Para entonces, resultaba claro que el laboratorio orbital tripulado MOL sería demasiado pesado para un Titán-3C, con lo que dejó de ser necesaria su compatibilidad con

la presencia de astronautas a bordo. En su lugar se emprendería en octubre de 1965 el desarrollo de un Titán-3M, equipado con etapas centrales alargadas y con aceleradores de mayor potencia (siete segmentos y 34 m de altura). El Titán-3M, para afrontar las mayores demandas de seguridad que implicaba la inclusión de hombres, utilizaría motores LR87-AJ-11 y LR91-AJ-11, mucho más seguros y eficientes.

El primer Titán-3C partió desde Cabo Cañaveral el 18 de junio de 1965. Lo hizo con una carga simulada. Todo fue bien, demostrando la operación en vuelo de los grandes aceleradores sólidos. Desde enton-

ces y hasta el 8 de abril de 1970, se llevaron a cabo 14 misiones, con sólo dos fallos. Entre las cargas útiles orbitadas destacaron una maqueta del laboratorio MOL, una cápsula Gemini B, y diversos ejemplares de las series LCS, OV2, LES, Oscar, GGTS, IDCSP, OV4, OV1, Vela Hotel, ERS, OV5, DODGE, y Tacomsat. Se usaron carenados cónicos y cilíndricos.

En enero de 1965, la USAF había aprobado el desarrollo de una nueva versión (procedente de los estudios Titán-3X), subsiguientemente bautizada como Titán-3B. Más ligera que el Titán-3A, estaría como aquél desprovista de aceleradores sólidos, con una etapa Agena-D en lugar del Transtage. Esto permitiría añadir un 50% de masa útil. El diámetro de la Agena (1,52 m) obligó a fabricar un adaptador entre ésta y el Titán. El sistema de guiado también fue cambiado: ahora se utilizaría un radiosistema de la compañía WECO. Todos los Titán-3B serían lanzados desde la base de Vandenberg. La primera carga de pago sería colocada en órbita polar el 29 de julio de 1966. Se trataba del primer satélite de reconocimiento fotográfico KH-8, del cual se cree fueron lanzados por este sistema unos 53. Se fabricaron unos 25 Titán-3B, y todos satelizaron vehículos de la serie KH-8, aunque su dedicación a tan secreto programa impidió la difusión de sus características y cifras de producción.

TITAN-23/24

Agotados los primeros Titán-3, la USAF decidió introducir series mejoradas que se beneficiasen de los estudios realizados alrededor del Titán-3M. El contrato se firmó a mediados de 1967, desembocando en etapas centrales del tipo 23 (alargadas) y motores procedentes del citado Titán-3M (sufijo «11»). Se sustituyeron también numerosos sistemas electrónicos, incorporando unidades digitales en el lugar de las analógicas, nuevos ordenadores, y un sistema de guiado avanzado.

El primer Titán-23C sería lanzado (sin éxito) el 6 de noviembre de 1970. El último lo fue el 6 de marzo

de 1982. En este período colocó en órbita satélites de las series DSP, DSCS-2, LES, Chalet y Vortex. También fue empleado por la NASA para lanzar a su ATS-6, en mayo de 1974. En total, volaron 22 vehículos, con tres fallos. Las dos últimas misiones (Vortex-2 y DSP-10), incorporarían etapas Transtage con motores AJ10-138A mejorados.

Otro de los frutos del proyecto Titán-3X iniciaría sus actividades durante esta época. El Titán-3D consistía en un Titán-23C sin etapa superior Transtage. Serviría para poner en órbita polar satélites de reconocimiento fotográfico demasiado pesados para el Titán-3B. Lo conseguiría gracias a los aceleradores sólidos y a que los satélites espía (en su mayoría KH-9/Big Bird), estaban diseñados alrededor de un sistema de propulsión Agena-D que hacía las veces de etapa superior y de sistema de maniobra orbital. Fueron los problemas con el Big Bird los responsables del retraso del primer Titán-3D. Una vez solucionados, éste partió desde Vandenberg el 15 de junio de 1971. Le seguirían otros 22 vehículos, el último el 17 de noviembre de 1982. Ninguno falló, colocando en órbita a 17 KH-9 y los primeros 5 KH-11.

La versión Titán-23 también fue usada sin aceleradores, junto a la etapa Agena-D (Titán-23B). Se desconoce la fecha exacta de su introducción, aunque se cree que fue hacia 1968. Un poco más tarde, quizás hacia los primeros años de la década de los 70, la USAF empezó a utilizar la versión Titán-24B, una que usaba la primera fase prolongada del Titán-3M junto a otras mejoras. La información suministrada por la compañía constructora sólo identifica estos dos tipos a partir de 1976. Las cargas útiles continuarían siendo satélites KH-8 Samos, con una excepción: el 21 de enero de 1982 se pondría en órbita un vehículo denominado Indigo, el precursor del actual satélite de reconocimiento por radar Lacrosse. El último Titán-23/24 partió el 17 de abril de 1984. Se cerraba así un programa que sólo había visto dos fallos.

También la NASA intentaría beneficiarse de las extraordinarias capacidades de los Titán-23. De hecho, se



El Titán-34D fue desarrollado para servir de puente entre los cohetes pesados desechables y el Space Shuttle.

convirtieron en el único medio disponible para lanzar algunas de sus sondas interplanetarias. Dado que las velocidades finales necesarias para este trabajo eran considerables, la agencia espacial americana uniría los Titán-3D con etapas superiores Centaur. El resultado (Titán-3E) sería durante mucho tiempo el más potente cohete del arsenal americano tras la desaparición del Saturno. El gran volumen de la Centaur, construida por General Dynamics, obligó a utilizar un carenado de 4,27 m de diámetro.

La Centaur (modelo D-1T) se encargaría también del guiado de todo el cohete. Poseía dos motores RL-

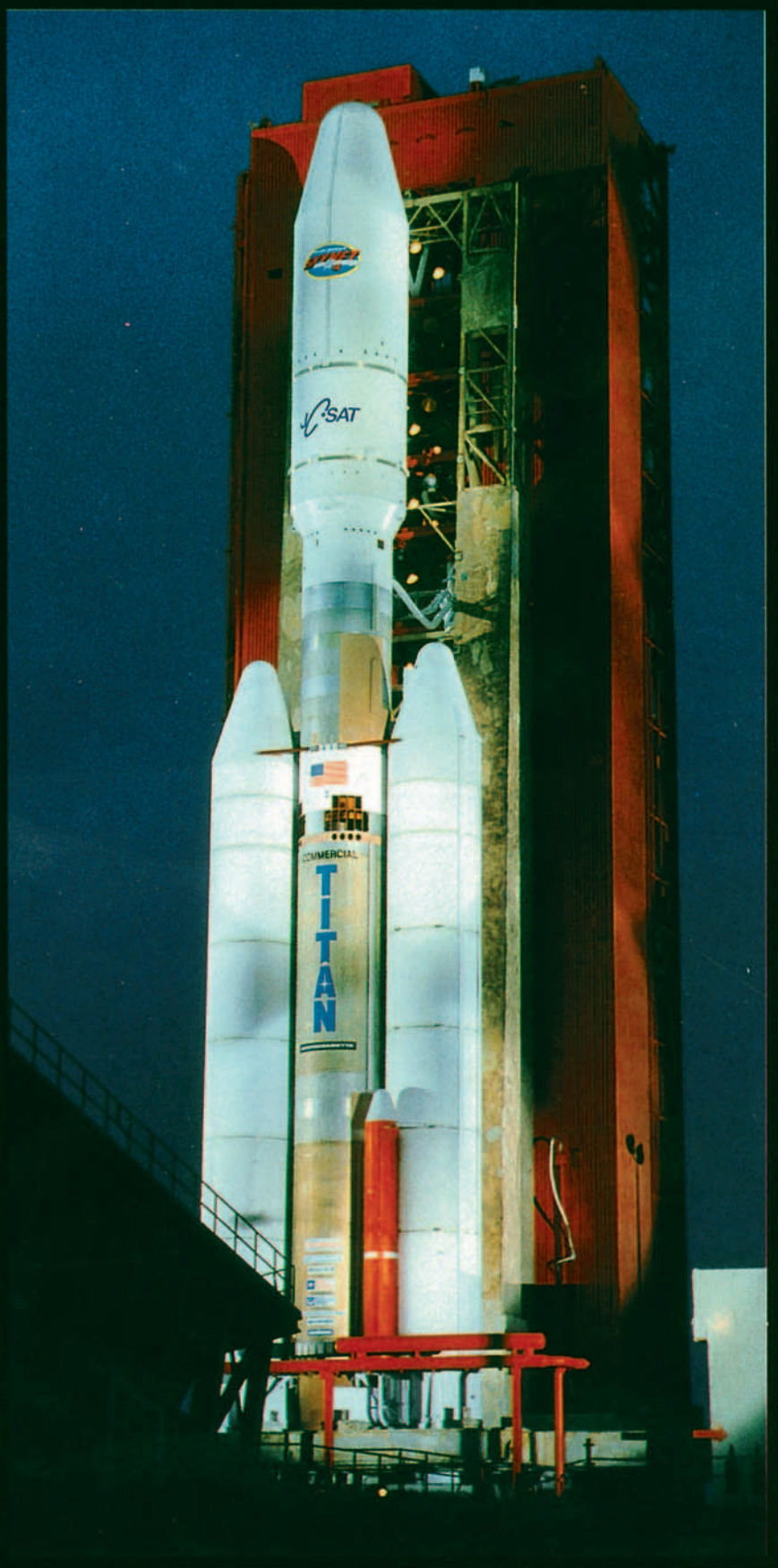
10A-3-3 que consumían oxígeno e hidrógeno líquidos y podía colocar 3,2 toneladas en órbita geoestacionaria, más del doble que un Titán-3C. El primer Titán-3E fue lanzado el 11 de febrero de 1974, como ensayo general, aunque la etapa Centaur se negó a funcionar una vez en órbita. Transportó el satélite Sphinx y una maqueta de la sonda Viking. Los siguientes seis vuelos se desarrollaron con total normalidad, colocando en ruta de escape a sucesivas parejas de sondas Helios, Viking y Voyager, la última el 5 de septiembre de 1977. Durante el lanzamiento de las Helios y las Voyager fue necesaria la parti-

...cipación de una etapa propulsora más, la sólida TE-M-364-4.

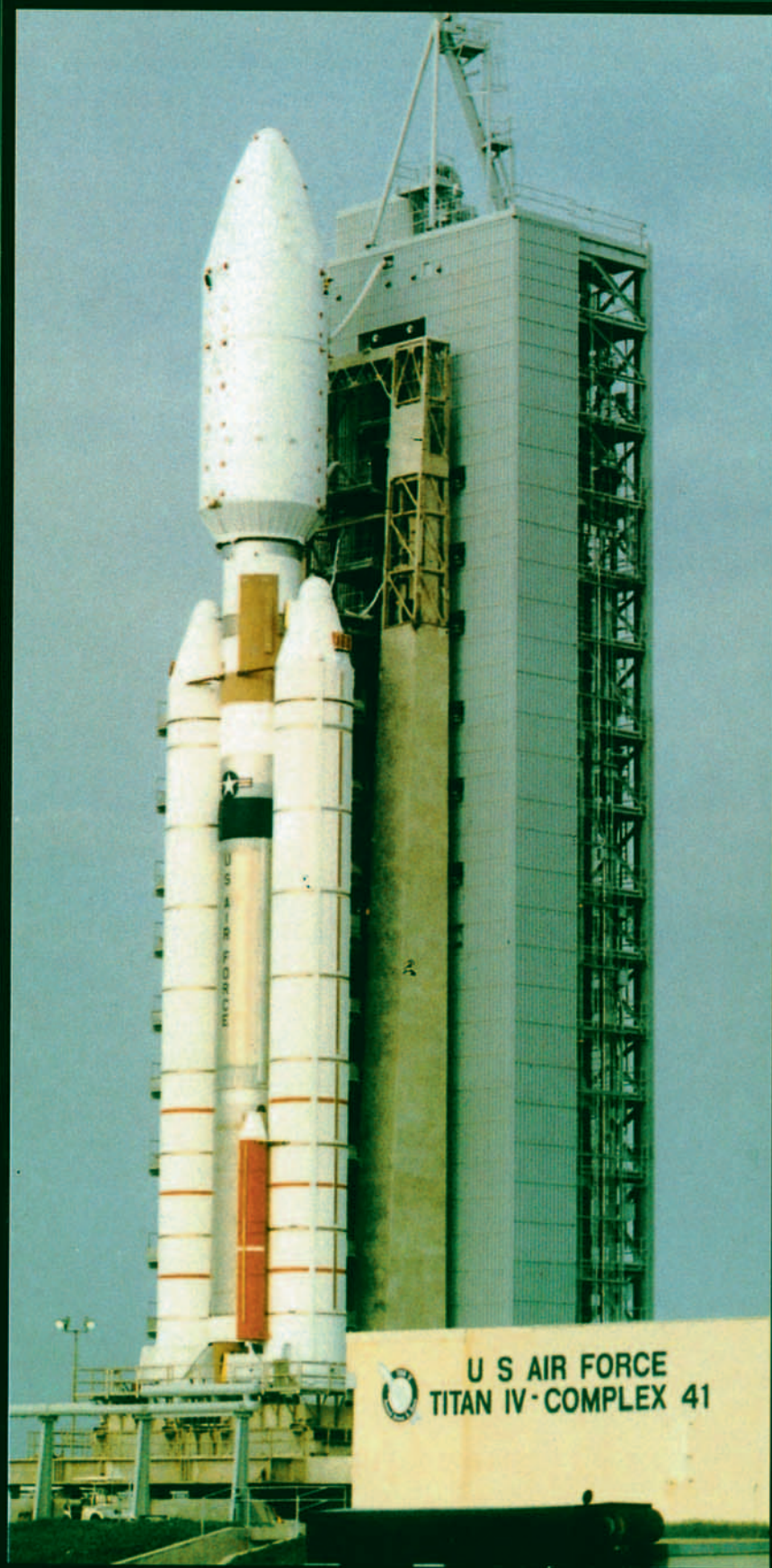
TITAN-33/34

No habían terminado aún las modificaciones sobre el Titán-Agena original. El 21 de marzo de 1971 debutó el primer Titán-33B-Ascent Agena-D, un Titán-23B en el que la Agena-D se emplearía sólo como etapa impulsora, siendo eyeccionada al finalizar el ascenso. En los anteriores vuelos la Agena permanecía unida a la carga útil (estaba integrada a ella) para proporcionarle una cierta maniobrabilidad orbital. El Titán también era desprovisto de su sistema de guiado, ya que esta función era asumida por la Agena-D. Se lanzaron consecutivamente tres Titán-33B (el segundo falló debido a la Agena), todos ellos con satélites de la serie de vigilancia electrónica Jumpseat/Programa-711. Su destino era una órbita elíptica muy inclinada (órbita Molniya), única opción para tener bajo control a los radares soviéticos. La versión Titán-34B-Ascent Agena-D debutaría el 10 de marzo de 1975. Como ocurriera con la serie Titán-24, usaría la primera etapa prolongada del Titán-3M. Volaron 11 Titán-34B hasta el 12 de febrero de 1987, todos en dirección a órbitas Molniya en las que situarían satélites Jumpseat-Comint y SDS.

Fue cuestión de tiempo que la nueva versión Titán-34 fuera empleada en dirección a órbitas polares bajas o geoestacionarias. Nació de este modo el Titán-34D. Pensado para cubrir el período de tiempo previo a la llegada del Space Shuttle, la USAF firmó un contrato para su desarrollo en julio de 1977. Además de usar el modelo 34 de las etapas centrales, el Titán-34D incorporaría un par de aceleradores sólidos de cinco segmentos y medio. Esto proporcionaría un 20% más de carga útil hacia la órbita geoestacionaria que el Titán-3C. Como etapas superiores, el cohete dispondría del Transtage y del IUS (Inertial Upper Stage). Ambos podrían colocar unas 2 toneladas en órbita



La penetración del Titán en el terreno comercial no tuvo el éxito esperado.



geoestacionaria. También podría volar sin etapa superior.

El IUS es un sistema de impulsión de dos etapas sólidas UTC Orbus desarrollado por la empresa Boeing. Es compatible tanto para el Titán como para el Shuttle, aunque en el Titán-34D debía viajar con una carga de combustible inferior. El primer Titán-34D-IUS partió el 30 de octubre de 1982, con un par de satélites DSCS. Se cree que el segundo y último Titán/IUS viajó con una carga idéntica el 4 de septiembre de 1989. Entre ambas misiones, se lanzarían siete Titán-34D sin etapa superior y seis con Transtage. Los primeros transportarían varios KH-9 y KH-11. Los segundos, ejemplares de las series Vortex y DSP. En total, 15 Titán-34D con tres fallos durante el lanzamiento.

TITAN-4

Fueron los problemas y los retrasos que afectaron al calendario del Space Shuttle lo que predispuso a la USAF a encargar un sistema alternativo desechable para sus cargas militares pesadas. El Titán era la única elección posible, aunque otras propuestas fueron revisadas. Durante los últimos años la masa de los satélites se había incrementado de forma considerable, así que en vez de ordenar más ejemplares de la serie Titán-34D, se encargaría a Martin Marietta en febrero de 1985 un nuevo modelo de la ya longeva familia. La USAF sólo deseaba una decena de cohetes, pero el desastre del Challenger, en 1986, propició el aumento de esta cifra hasta 41.

El Titán seleccionado fue bautizado inicialmente como Titán-34D-7, ya que se trataba de un Titán-34D con etapas aún más prolongadas y aceleradores de siete segmentos UA1207 (diseñados para el Titán-3M). Más adelante, el vehículo fue renombrado como Titán-4. Los motores de combustible líquido de las etapas centrales fueron actualizadas a la versión «11A» para proporcionar un mayor tiempo de encendido y un

El Titán-4 es ahora el cohete automático más potente del arsenal americano.

empuje superior. El Titán-4 podría volar sin etapa superior para misiones en órbita baja, con IUS o con Centaur G Prime. Ésta última, desarrollada especialmente para el Shuttle, usaría dos motores criogénicos RL-10A-3-3A. La combinación de las diferentes etapas y su lugar de lanzamiento daría lugar a una nueva nomenclatura: 401 para un Titán/Centaur lanzado desde Cabo Cañaveral, 402 para un Titán/IUS desde el mismo lugar, 403 para un Titán sin etapa superior desde Vandenberg, 404 para un Titán sin etapa superior de carenado corto y TPA desde Vandenberg, y 405 para un Titán sin etapa superior desde Cabo Cañaveral.

El primer Titán-4 (402) fue lanzado el 14 de junio de 1989. Desde entonces, se han empleado todas las versiones, 12 misiones hasta el 14 de mayo de 1995. Un Titán 403 falló en agosto de 1993. En órbita se han situado satélites de diferentes familias (DSP, NOSS Advanced, Lacrosse, Advanced KH-11, Milstar, Adv. Jumpseat y algún otro cuya misión se desconoce). En el futuro, la NASA ha reservado un Titán-401 para lanzar su sonda interplanetaria Cassini.

La USAF tiene previsto sustituir en breve a los actuales aceleradores sólidos por otros fabricados por la empresa Hercules. Esto le proporcionará una mayor carga útil y un menor tiempo de preparación. Precisamente, el grado de complicación del Titán ha llegado a un extremo tal que su preparación previa antes del lanzamiento se ha convertido en una auténtica pesadilla. Son frecuentes los retrasos, medibles a menudo en varios meses e incluso en años. El coste de su operación se ha disparado también.

COMMERCIAL TITAN

Aunque el Titán siempre ha sido un sistema militar, la empresa fabricante, Martin Marietta, tiene la potestad de ofrecer sus servicios de forma comercial. Así lo hizo en 1983, aunque



Retirados del servicio, los antiguos Titán-II han empezado a ser lanzados como vehículos espaciales.

la competencia de otros vehículos, como el europeo Ariane, no le permitió entrar en el mercado. Las cosas cambiaron poco después, ya que la tragedia del Challenger retiró al Shuttle del negocio, abriendo nuevas oportunidades.

El Commercial Titan ofrecido por Martin Marietta no era más que un Titán-34D adaptado para lanzar más de un satélite a un tiempo. La segunda fase fue prolongada 0,42 m, y co-

mo etapa superior podría usar motores PAM-D (Star-48), PAM-D2 (Star-63D/E), SRM-1 (Orbus-21S), Transtage (dos AJ10-138K), Orbus-7S, TOS y E-SCOTS (Star-63F).

Hasta la fecha, se han lanzado sólo cuatro vehículos de este tipo. El primero el 1 de enero de 1990 y el último el 25 de septiembre de 1992. A bordo viajaron satélites de comunicaciones (JC-Sat-2, Skynet-4A, Intelsat-603 y 604), y una sonda marciana (Mars Observer). Sólo el motor del Intelsat-603 falló, dejando a su carga en órbita baja, lo que propició un posterior rescate por parte del transbordador espacial.

Martin Marietta decidió retirarse del ámbito comercial después del último vuelo, y así ha ocurrido hasta ahora, pero su fusión con la compañía Lockheed podría provocar su reentrada en un mercado que ofrece mayores oportunidades. En todo caso, parece que sólo el Titán-4 tiene asegurada su vida futura durante los próximos 5-10 años, aunque es dudoso que la USAF acepte financiar nuevas versiones a posteriori, sobre todo teniendo en cuenta que para entonces deberían estar listos los primeros vectores reutilizables y quizás un nuevo cohete pesado de tecnología más moderna ■

BIBLIOGRAFIA

- Titan 3 and 4 Space Launch Vehicles. G.R. Richards and J.W. Powell. JBIS, Vol.46, abril de 1993. British Interplanetary Society.
- Ballistic Missiles in the USAF, 1945-1960. Jacob Neufeld. Government Printing Office, 1990.
- NASA Historical Data Book Vol. II (1958-1968). Linda Neuman Ezell. Government Printing Office, 1982.
- Rockets of the World. Peter Alway. Saturn Press, 1994.