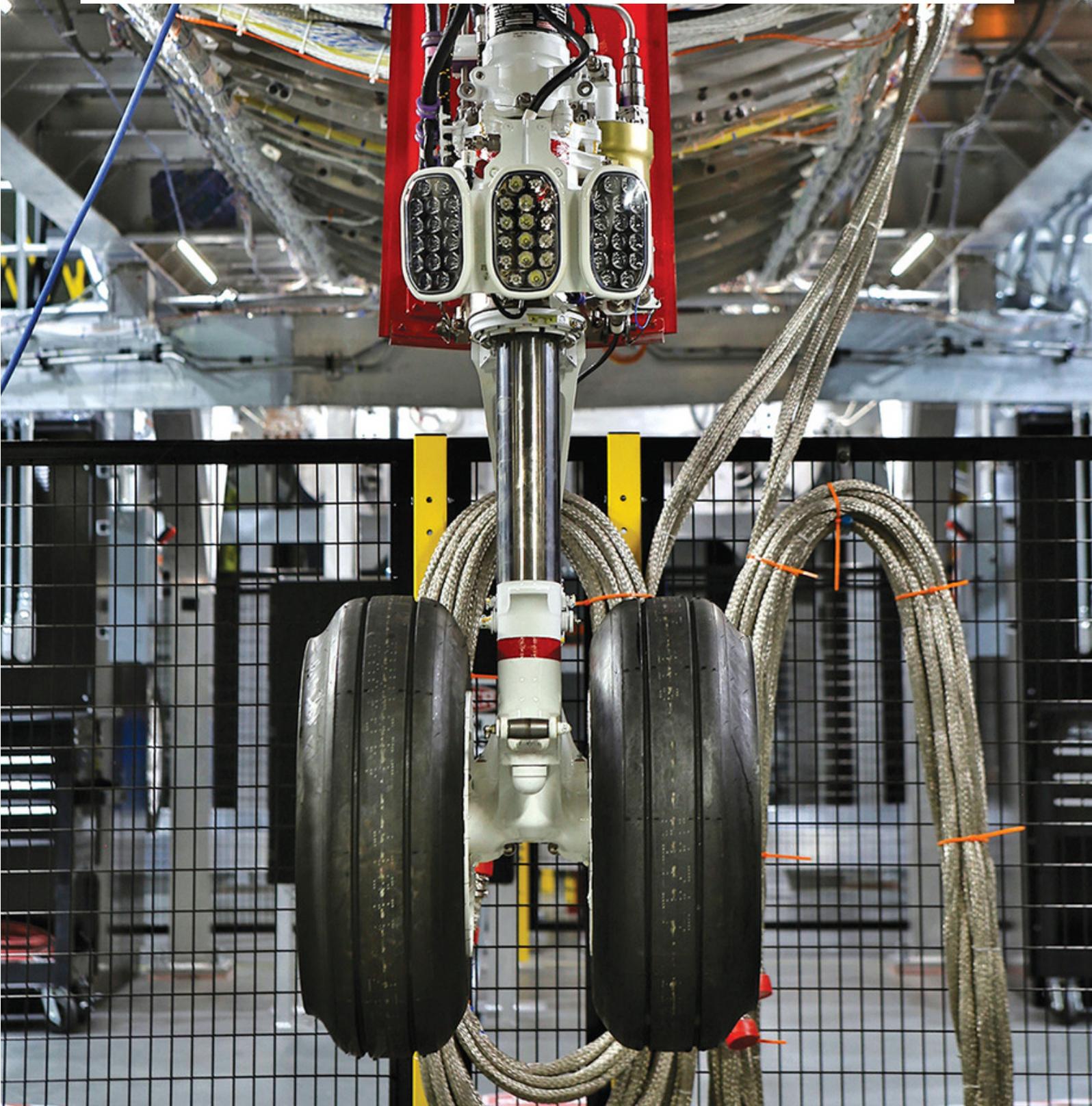


C O S M O S

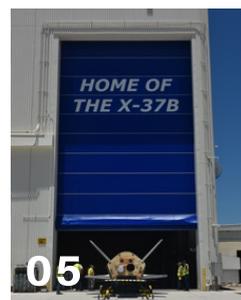
REVISTA OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN AEROESPACIAL COSMOS



COSMOS

CONTENIDOS

- 02 Universo Luminosamente Negro
- 03 Gulfstream: A la cabeza
- 05 X-37B: Dos años en el espacio
- 07 ¿Conoces a Elon Musk?
- 10 10 años del 787
- 17 Pasatiempos



COSMOS

Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Campus de Fuenlabrada.
Camino del Molino s/n, Fuenlabrada | info.aerocosmos@gmail.com

cosmos.etsit.urjc.es



UNIVERSO LUMINOSAMENTE NEGRO

Anduve por uno de los infinitos senderos que las estrellas crean cuando el Sol se acuesta. Solo, mirando aquellas estrellas, hablando conmigo mismo.

En mi interior, como si de un mundo cuántico se tratara, mis emociones caóticas suplicaban que lo dejara, pero mi mente se oponía tajante.

La divergencia se apoderaba de mi ser, el cero absoluto se hacía notar, ¿tan lejos estaban aquellas estrellas? Lo único que tenía entonces era un espejo, más bien un producto de aquel conflicto entre mis interiores que reflejaba la composición de mis pensamientos e ideas como si de luz blanca se tratara. Intenté huir de nada ni nadie que me perseguía.

Aún recuerdo ese vacío o más bien, de ese agujero negro de recuerdos distorsionados plasmados en su exterior.

Entonces intenté respirar para calmarme. Estaba en el espacio oscuro, vacío y frío; no pude. Tras la máxima de las desesperaciones, tras el final de aquella supernova llena de vaivenes emocionales, aquel abrazo completamente inesperado fue como el arcoíris tras la lluvia junto a esos pequeños incidentes rayos de sol, tan necesitado, tan acogedor. Aquel abrazo intangible no fue sino la síntesis y convergencia de mis pensamientos y emociones produciéndose así la desestructuración de mi cuerpo.

Desde entonces, me muevo como el polvo estelar que soy y debí ser; experimentando y disfrutando todas y cada una de las dimensiones que se me ofrecían. Vagando por el espacio, sin rumbo fijado, pero qué más da, ¿quién sabe? Tal vez no sea idea tan loca aprovechar mi nuevo estado de la materia y esparcirme a los diferentes sistemas solares. Junto con otro polvo podré compactarme y formar el mar, la tierra, el aire en millones de planetas.

Tal vez algún día podré ser parte de ti, de mí y de aquella manta donde tumbados estaremos mirando a aquellas ancianas estrellas llenas de nostalgia por haber comprendido que en el universo no existe objetivo mayor que disfrutar del sendero.

Blood Moon.





GULFSTREAM: A LA CABEZA.

Raúl Oeo

GULFSTREAM PRESENTA EL G700, EL JET PRIVADO MAS GRANDE DEL MUNDO.

Hablar de Gulfstream significa hablar de elegancia y cuidado en el diseño y los detalles, así como de millones de dólares por avión. La compañía norteamericana, conocida por ser líder en el mercado privado de aviación con su gama de jets provistos con la última tecnología, presentó el pasado mes en la Convención y Exposición de la Asociación Nacional de Aviación de Negocios (NBAA) de 2019 en Las Vegas su nueva apuesta para reafirmarse como líder de su sector. El nuevo modelo, llamado G700 y que sigue la nomenclatura de anteriores modelos, se ha posicionado como el avión privado más grande del mundo, así como uno de los más lujosos y avanzados jamás construidos por la compañía y conocido en la industria.

Casi tan grande como sus dimensiones, que alcanzan unos 31,4 metros de envergadura y unos 33,5 metros de largo, es su precio. Alrededor de 70 millones de dólares es lo que se necesita para adquirirlo y no es de extrañar con la cantidad de innovaciones y comodidades presentes en él, y es que el G700 cuenta con la cabina más espaciosa de su mercado pudiendo acomodar hasta 19 pasajeros.



Su amplio interior incluye múltiples funciones como la configuración del espacio a gusto del cliente en un máximo de 5 estancias que incluyen desde camas hasta baños completamente equipados, asientos convertibles en camas ergonómicas junto a las ventanas y los controles de la cabina para un viaje mas ameno, e incluso un sistema de iluminación circadiana que imita los ciclos naturales de luz y que es ajustable a la zona horaria del destino para combatir el temido "jet lag".

A pesar de su increíble precio, la aeronave ya ha encontrado diversos clientes tanto dentro como fuera de Estados Unidos, siendo el primero en aventurarse a la compra de 10 modelos la aerolínea Qatar Airways para su servicio chárter. La aerolínea qatarí ya cuenta con modelos anteriores de la compañía en su flota como el G650ER o el G500, por lo que como cliente habitual y al haber adquirido las 10 aeronaves en el mismo lote seguramente sea beneficiario de un notable descuento. En el mercado local ha sido el proveedor de aeronaves Flexjet quien ha hecho un pedido del cual se desconoce el número de aeronaves.



"Qatar Airways y Flexjet han sido los primeros clientes"

El G700 es la respuesta de Gulfstream al lanzamiento en 2018 de Bombardier de su Global 7500, que ostentaba el récord del avión de negocios mas grande. Con el G700, Gulfstream vuelve a posicionarse a la cabeza del sector compitiendo con la empresa canadiense, tercera en volumen de negocio en la industria aeronáutica. Para hacer frente a su competidor, Gulfstream ha dotado al G700 de un nuevo diseño tanto interior como de una cabina de mandos completamente simétrica y ya galardonada con varios premios que facilita el manejo seguro e intuitivo por parte de la tripulación, reduciendo el trabajo de esta y los tiempos de espera en operaciones en tierra.



Aunque la mayor novedad viene de la mano de Rolls-Royce, que presentó su nuevo motor Pearl 700 el cual es el encargado de propulsar al G700. Este motor, con el mínimo de emisiones y niveles de ruido de su clase, es un producto pionero que se une a la familia de motores que la empresa británica ha desarrollado durante esta década. Combinando la potencia de su nuevo motor y su avanzado diseño, el G700 es capaz de alcanzar una velocidad de Mach 0.925 o cubrir un alcance máximo de 7.500 millas náuticas (13.890 Km).

Con dos modelos de prueba recién salidos de la fábrica de la compañía en Savannah, Georgia; se comenzara en los próximos meses a realizar una serie de diversas pruebas en tierra previas a la realización de un primer vuelo en la primera mitad del año siguiente. Posteriormente, los primeros modelos comerciales finalizarán la producción y serán entregados a sus primeros clientes alrededor del año 2022.



X-37B: DOS AÑOS EN EL ESPACIO

Con el lanzamiento el 7 de septiembre de 2017 de la misión número 41 de un Falcon 9, Space X conseguía algo más que volver a demostrarnos su capacidad de recuperar la primera etapa de dicho lanzador. Por primera vez Boeing seleccionaba un lanzador distinto del usual Atlas de ULA (United Launch Alliance) para el lanzamiento del X-37B, el avión espacial no tripulado de la USAF. La misión conocida como OTV-5; siglas de Orbital Test Vehicle, nombre con el que también se conoce al X-37B, fue lanzada justo antes de la llegada del feroz huracán Irma. Ajeno al temporal acaecido en tierra, el X-37B pasaría casi 780 días orbitando la tierra. Esto suma un periodo superior a dos años en el que el vehículo estuvo orbitando en una órbita e inclinación desconocidas designado como USA-277 con una misión también desconocida.

De manera semisecreta, el X-37 lleva realizando vuelos espaciales desde abril de 2010, fecha en la que el primer vehículo despegaba por primera vez en un Atlas 501 y que durante 224 días estaría realizando experimentos de naturaleza clasificada. De estos experimentos se han supuesto todo tipo de teorías, desde misiones de observación para agencias de inteligencia norteamericanas hasta pruebas de armas espaciales pasando por intervención de satélites de naciones tanto aliadas como enemigas. De cualquier manera, el X-37 fue deorbitado y aterrizó de manera autónoma en la Base Aérea de Vandenberg (California) en diciembre, convirtiéndose así en la segunda aeronave tras el transbordador espacial soviético Buran en realizar esta maniobra.

"A diferencia de los transbordadores espaciales u otro tipo de aviones espaciales, el X-37B es lanzado en el interior de la cubierta aerodinámica o *fairing* del cohete. En la imagen, el X-37B dentro del *fairing* de un Atlas V durante el proceso de encapsulación."

Con un segundo ejemplar construido irían reemplazándose en sus misiones espaciales aumentando a cada una la duración de estas, probando así las capacidades del vehículo frente a las extremas condiciones espaciales hasta llegar a la última misión realizada hasta la fecha, que tendría fin el 27 de octubre de 2019 al tomar tierra en las antiguas instalaciones para el aterrizaje de los transbordadores espaciales. Ya retirados en 2011, los antiguos transbordadores espaciales parecen ser los padres de este mucho más pequeño "avión espacial" habiendo heredado tecnologías apreciables a simple vista como el escudo térmico protector para la reentrada. De hecho, el X-37B fue concebido en 1990 y compartió servicio con los transbordadores espaciales antes de su retirada durante la OTV-1.



Al tratarse de un vehículo autónomo, elimina muchos elementos de la flota de transbordadores como pueden ser el sistema de soporte vital, permitiendo reducir su tamaño para facilitar su lanzamiento en distintas clases de lanzadores. También, reduce el control necesario desde tierra para sus operaciones en el espacio, reduciéndolo al necesario para las maniobras orbitales y realizando las de reentrada, planeo y aterrizaje por su cuenta.

No siempre todo es secretismo alrededor de este vehículo, durante la misión OTV-4 la USAF hizo públicas dos de las cargas presentes en el X-37 durante su estancia en órbita. Estas eran un prototipo de propulsor iónico y un experimento con materiales para la NASA además, también se sabe que algunos pequeños satélites han sido desplegados desde la bodega del vehículo en las últimas misiones. Para decepción del público, esto se aleja mucho del esperado instrumental de espías y armas de ciencia ficción.

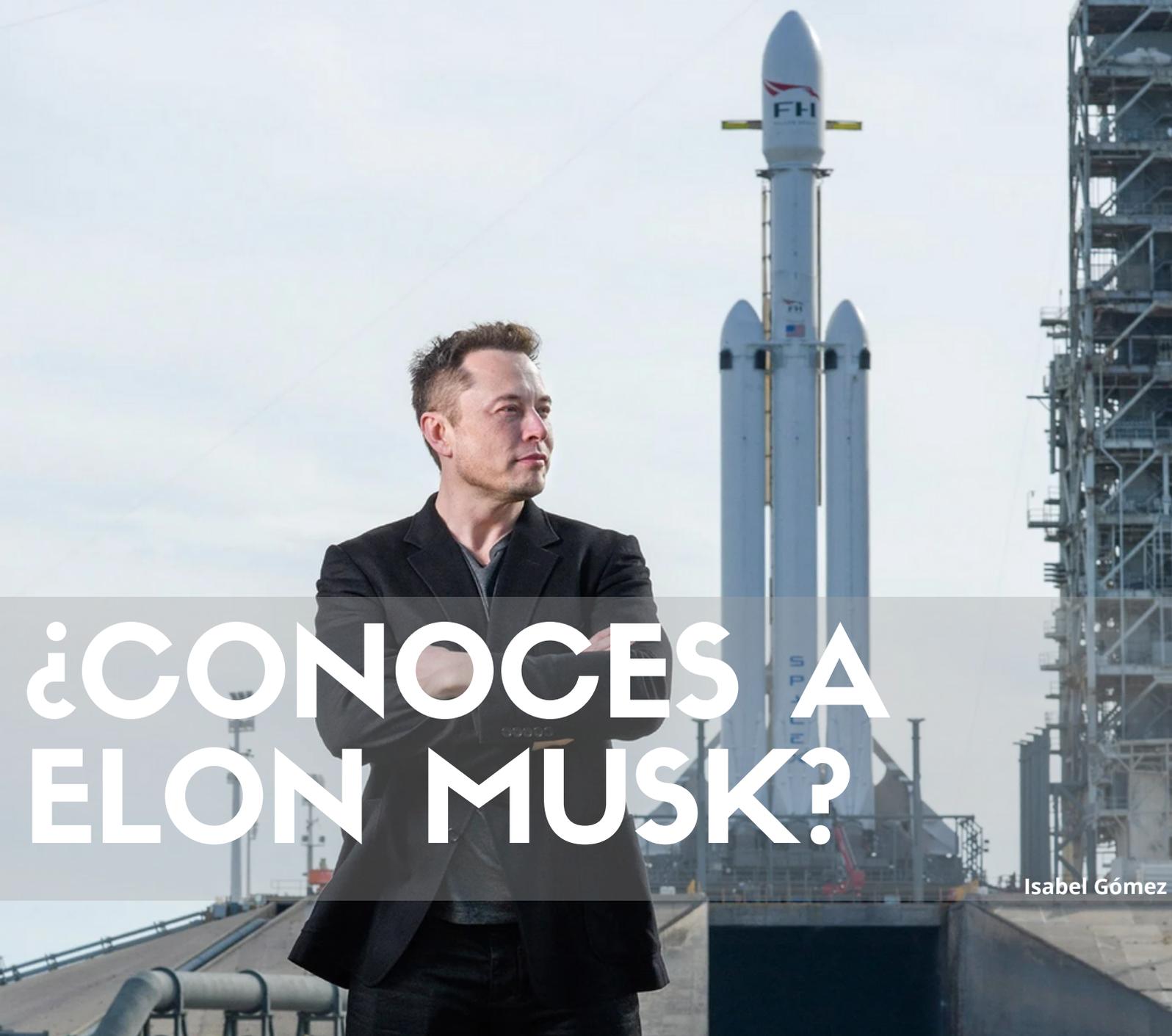
Sin embargo, el verdadero objetivo de esta aeronave espacial siempre ha sido el de servir como un demostrador de tecnología en el futuro desarrollo de aeronaves espaciales reutilizables, realizando constantes pruebas en campos como aviónica, sistemas de vuelo, navegación, protección térmica, propulsión y sistemas de reentrada—casi todos los aspectos de diseño de un vehículo espacial. Estas pruebas e investigaciones podrían servir de cara al desarrollo de nuevos sistemas de transporte espacial o de mantenimiento y reabastecimiento de otros vehículos y satélites.

Con la industria espacial en auge en nuestros días, Estados Unidos no es la única nación que dispone de un vehículo de estas características. La Agencia Espacial India (*ISRO*) probó en 2016 un diseño llamado *RLV (Reusable Launch Vehicle)* similar al X-37B en varios campos durante un vuelo suborbital, obteniendo favorables resultados en su diseño y construcción. Por otra parte, China esta en proceso de desarrollo de su nave *Shenlong* de la cual apenas se conoce información desde su presentación en 2007 y de la que únicamente existen escasas fotografías de ensayos.

Se espera que la sexta misión (OTV-6) tenga lugar en el segundo trimestre de 2020 y vuelva a usar un Atlas 501 como vehículo lanzador, volviendo así a la colaboración de Boeing con ULA, uno de sus socios habituales.



De arriba a abajo: simulación de reentrada atmosférica, aterrizaje de la misión OTV- 3 en la Base de la Fuerza Aérea de Vandenberg e imagen térmica del X-37B tras la reentrada y aterrizaje



¿CONOCES A ELON MUSK?

Isabel Gómez

¿Te suena el nombre “Elon Musk”?

Probablemente este hombre sea quien lleve a tus hijos, si no a ti, a las estrellas.

Esta persona ha diseñado una nave para llevar a cabo misiones interplanetarias, más concretamente, para llevarnos a Marte. Lo primero que cabe señalar en el plano técnico son los esquemas de estadificación tándem de un cohete: la primera etapa, aquella que se desacoplará primero del sistema, queda en la base y suele ser la más grande y complicada, ya que ahí están incluidos los motores que alcanzarán la fuerza suficiente para huir de la gravedad terrestre. La segunda etapa y las superiores, suelen ser de tamaño inferior y contienen la carga útil.

El sistema de lanzamiento de SpaceX cuenta por lo tanto con dos etapas: Super Heavy, que es la primera, y Starship, la segunda. La primera cuenta con más de 3 toneladas de combustible y 37 motores, lo cual equivale a una fuerza de propulsión dos veces mayor que la del cohete más potente construido hasta ahora: el Saturn V de la NASA.

El objetivo de esta primera fase es lanzar la gran nave Starship reciclable de larga duración compuesta por 6 motores y capacidad para 100 personas, la cual se reabastecería mediante la transferencia de combustible entre naves mientras están en órbita. "Esta es otra de las piezas clave del rompecabezas para establecer una base en la Luna o Marte", dijo Musk refiriéndose al método de abastecimiento. Él mismo, anunció el pasado septiembre que pretendía llevar humanos a Marte con la Starship, de hecho, llevar a los humanos al Planeta Rojo siempre ha sido una de las prioridades de SpaceX. La idea, era diseñar un cohete que llegara al Planeta y poco a poco, para luego mejorarlo para hacerlo más barato y ligero.

"El establecimiento de bases en la Luna y Marte depende de la capacidad de reabastecer vehículos en órbita."

Para ello, después de unas cuantas pruebas de vuelo a baja altitud, el objetivo que Musk quería llevar a cabo con SpaceX era lanzar el Starship Mk1 para realizar un primer vuelo de prueba atmosférico a una altitud de 20 km aterrizando en Texas, para a continuación lanzar Starship Mk2 alcanzando algo más de altura. Así, se harían las suficientes pruebas con distintos cohetes hasta conseguir el definitivo.

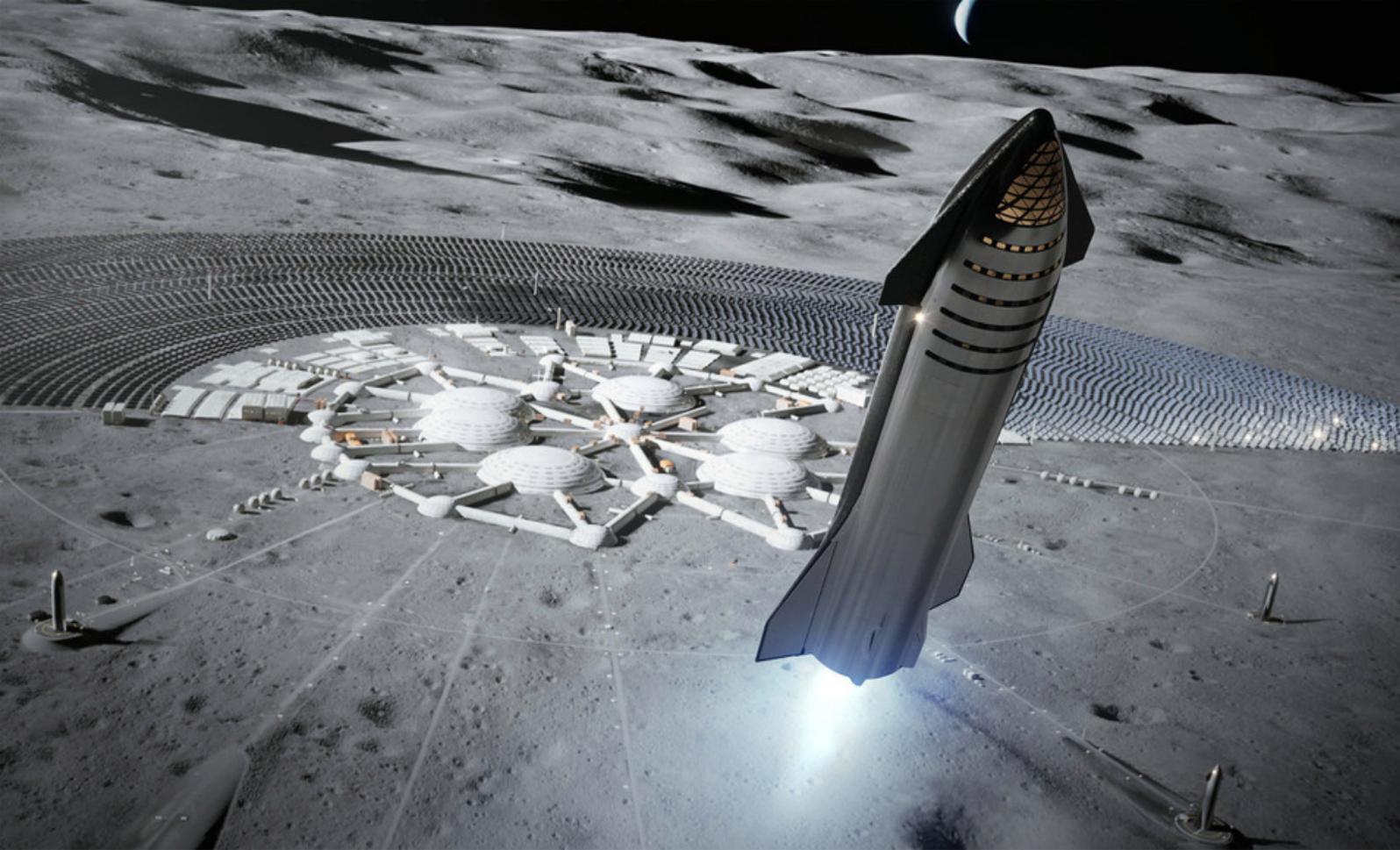
Pero..."Houston, tenemos un problema". El primer prototipo Mk1 estalló en noviembre de este año en uno de los muchos tests de prueba a los que son sometidos los sistemas antes del lanzamiento. "El propósito de la prueba de hoy era presurizar los sistemas al máximo, por lo que el resultado no ha sido completamente inesperado", dijo un portavoz de SpaceX en un comunicado, donde destacó que no hubo heridos.



Primer prototipo de la Starship completado en la instalación de Boca Chica, en Texas. Días después durante una prueba de presurización de los tanques sería parcialmente destruida.



Instantes después de la explosión de los tanques en el prototipo. La humareda blanca es debida al carácter criogénico de los propelentes.



Este vehículo había sido bautizado como “El Santo Grial del espacio” por Musk, quien cree que los humanos pueden y deben convertirse en una especie interplanetaria. Esta nave es la vía por la cual, según él, podremos alcanzarlo. “Creo que debemos hacer lo mejor posible para convertirnos en una especie multiplanetaria, y lo debemos hacer ahora”, dijo.

Ahora que has leído todo esto, te preguntarás: ¿cuánto costará viajar a Marte? Se calcula que un billete costará entre 100.000\$ y 500.000\$, pero Musk incluso ofrece otra opción: además de un turístico viaje de ida y vuelta, plantea la posibilidad de vender las propiedades en la Tierra y mudarse definitivamente al Planeta Rojo: “Queremos que el precio del billete sea lo suficientemente bajo como para que la mayoría de las personas en economías avanzadas puedan vender su hogar en la Tierra y mudarse a Marte si lo desean”.

¿Aún te suena muy futurista? El gran científico y escritor Arthur C. Clarke dijo una vez: *“Cualquier tecnología suficientemente avanzada es indistinguible de la magia”*

“La especie humana debe hacer lo necesario para convertirse en una especie interplanetaria y debe hacerlo ahora.”





10 AÑOS DEL 787

— Raúl Oeo

Un viaje por los 10 años de historia del modelo de Boeing que revolucionó la aviación comercial.

DREAM  LINER

Logo del 787.



Durante el final de los años 90 Boeing había planteado el desarrollo de aeronaves para el reemplazo de los viejos modelos, ya que existía una ralentización en las ventas de los 767 y los 747. Se propusieron nuevos modelos con capacidad de acomodar mayor número de pasajeros o incrementar las velocidades establecidas, por los que ciertas aerolíneas mostraron interés. Tras la caída del mercado aeronáutico y global producido por los ataques del 11 de septiembre de 2001 y el incremento de los precios del petróleo, el enfoque de la industria dio un giro hacia la búsqueda de la eficiencia. Para enero del año 2003, Boeing presentaba su futuro producto denominado 7E7, que más tarde tomaría la denominación de 787 y que recibiría el nombre público de *Dreamliner*. Para 2004 la aerolínea japonesa All Nippon Airways (ANA) se estableció como cliente de lanzamiento del 787 con 50 pedidos. Los pedidos totales conjuntos de la aeronave al año siguiente alcanzarían la cifra de 237 aeronaves.

Enfocado a la eficiencia, el 787 fue diseñado para ser la primera aeronave del mundo en producción cuyo fuselaje estaría compuesto sobre todo por secciones cilíndricas de material compuesto reforzado, prescindiendo así de las planchas de aluminio y los miles de remaches presentes en los aviones existentes. Como resultado el 787 *Dreamliner* presentaría un menor peso que sumado a sistemas avanzados, mejoras aerodinámicas y una nueva opción de motores le conferiría un total del 20% de eficiencia; proviniendo el 40% de la eficiencia propulsora de las plantas motrices propuestas: el Rolls-Royce Trent 1000 y el General Electric GENx.

Durante la fase de diseño el 787 sufrió numerosos tests en túneles de viento entre países como Estados Unidos en instalaciones de Boeing y la NASA e Inglaterra y que además contó con el apoyo de agencias francesas. Con la producción establecida en la fábrica principal de la empresa en Everett y con un modelo poco habitual en el que los

"La gran novedad del 787 fue el uso primario de los materiales compuestos en el fuselaje del avión."



Linea de producción del 787 en Everett.



proveedores entregarían ya ciertas partes ensambladas y listas para ser directamente integradas por Boeing en la fase final, buscando de esta manera la simplicidad de la línea de montaje. Sin embargo, esta medida acabarían suponiendo dificultades y limitaciones para algunas de las empresas subcontratadas a la hora de cumplir con los plazos establecidos. Algunas de las empresas colaboradoras en la fabricación del *Dreamliner* y encargadas desde partes tan vitales de la aeronave como el ala, los estabilizadores horizontales o las puertas y el cableado fueron Mitsubishi, Subaru, Alenia Aeronáutica, Kawasaki o Saab. Para el transporte hacia la línea de producción Boeing modificó cuatro 747 para acomodar secciones de fuselaje y alas

del 787 que recibieron el nombre de *Dreamlifters*, en los que estuvo involucrado el gobierno de Japón como cliente principal del 787. Para julio de 2007, el primer prototipo del Dreamliner realizaba su primera aparición pública desvelando un avión diferente en distintos aspectos a lo establecido. Para este momento la aeronave ya había alcanzado la cifra de 677 pedidos, más que ningún otro antes de su presentación.

Aún tendrían que pasar dos años más en los que se sucederían los severos retrasos y las extensas pruebas en tierra de la aeronave para que el 15 de diciembre de 2009 el primer 787 despegara de Paine Field en Everett, Washington. Sumados a este se encontraban otras 5 aeronaves que conformaban la flota para las pruebas en vuelo utilizando distintas plantas motrices entre algunas aeronaves. Por si los problemas habían sido pocos hasta el momento, las primeras entregas se retrasaron hasta 2011 cuando tras solucionar diversos problemas tanto en los motores como en otros sistemas del avión, el 787 recibía la certificación de la FAA y EASA.

"El primer vuelo del 787 fue planeado para 2007 y fue retrasado hasta 2009 en cuatro ocasiones."



Primer vuelo del 787 en Paine Field, diciembre de 2009.



En servicio con casi 70 aerolíneas en todo el mundo, el Dreamliner está enfocado a cubrir rutas de largo recorrido ofreciendo un alcance de 15,700 km en la versión de más rango. De su diseño destacan su contorno más definido que el del resto de aeronaves, especialmente notable en el morro, un característico diseño de punta alar que aumenta la eficiencia, así como un borde serrado en el carenado de los motores que reduce los niveles de ruido producidos por estos. Sus sistemas de vuelo están basados en el sistema fly-by-wire e introduce por primera vez una arquitectura puramente eléctrica que no depende del sangrado de aire de los motores proporcionándoles mayor eficiencia de combustible y mayor empuje.

Dentro de la cabina podemos encontrar una distribución de múltiples pantallas LCD multifunción para facilitar la navegación y operaciones de la aeronave, incluyendo un sistema HUD (Heads Up Display) que permite a los pilotos tener una referencia de los parámetros básicos de la aeronave sin tener que desviar la vista hacia los instrumentos.

En el conjunto total de la aeronave encontramos que la gran mayoría de los componentes son de naturaleza compuesta lo que hace al avión el más ligero de su clase gracias a la alta relación de fuerza y peso de la fibra de carbono reforzada con polímeros. Sin embargo y a diferencia de los metales, la fibra de carbono no produce roturas y efectos de fatiga

***"El sistema HUD
permite a los pilotos
operar en condiciones
de baja visibilidad
prestando atención al
entorno sin desviar la
vista hacia los
instrumentos."***



visibles lo que sumado a su naturaleza porosa que puede producir delaminaciones obliga a los usuarios del 787 a someter a sus aeronaves a un estricto control estructural para asegurar la integridad de la aeronave. Su principal competidor, el Airbus A350 XWB emplea paneles de material compuesto alrededor de una estructura en diferencia a las grandes secciones cilíndricas de Boeing, lo que elimina las consideraciones de fatiga y roturas.

La familia del 787 comprende tres distintos modelos de aeronaves que van desde la serie 787-8 hasta la 787-10 pasando por la 787-9. La principal característica entre las tres configuraciones es la longitud de su fuselaje y su envergadura, lo que afecta al número de pasajeros y al rango que pueden cubrir las distintas variantes. Los modelos de la serie -8 fueron el modelo estándar del 787 presentado en 2011 y que evolucionó hacia las series -9 (presentada en 2013) y la última en entrar en producción, la serie -10, presentada en 2017.

A fecha de diciembre de 2019 el 787 contaba con 1485 pedidos y 939 aeronaves entregadas entre todos los modelos.

Concebido para sustituir a modelos antiguos como el 767, el Dreamliner ha demostrado ser una de las opciones preferidas para las aerolíneas debido a su eficiencia y alta tecnología, siendo también una de las aeronaves preferidas de los pilotos principalmente en el carácter de rutas intercontinentales debido a los reportes de comodidad y tranquilidad de su cabina. La combinación de sistemas punteros, así como la sencillez de esta, permiten a los pilotos y tripulación de la aeronave operar con sencillez como si de cualquier otra aeronave regular se tratase. Entre el público general el 787 se sitúa como uno de los favoritos de los viajeros, ya sea por su amplio interior, así como por la calidad del aire y sistemas de climatización o sus amplias ventanas que permiten un mayor disfrute del vuelo, la gran mayoría de sus pasajeros califican la experiencia como sobresaliente. Y tú, ¿has volado ya en el Dreamliner?

Boeing 787 Dreamliner

Version	787-8	787-9	787-10
Primer vuelo	15/12/2009	17/09/2013	31/03/2017
Primera entrega	25/09/2011	10/07/2014	26/03/2018
Ciente de lanzamiento	All Nippon Airways	Air New Zealand	Singapore Airlines
Precio	224,6\$ Millones	264,6\$ Millones	306,1\$ Millones
Dimensiones			
Fuselaje			
Longitud	56,7 m	62,8 m	68,3 m
Altura	5,94 m		
Ala			
Envergadura	60,1 m		
Area	377 m ²		
Flecha	32,2°		
Altura	16,9 m	17,02 m	
Parte inferior			
Ruedas tren de morro	2		
Ruedas tren principal	Conjunto de 4 (x2)		
Motores (x2)			
Tipo	General Electric Genx-1B o Rolls-Royce Trent 1000		
Empuje	280 kN	320 kN	340 kN
Cabina			
Asientos (2 clases)	242	280	330
Configuración	3-3-3		
Peso			
Peso máximo al despegue	227.930 kg	254.011 kg	
Capacidad combustible	126.206 L	126.372 L	
Velocidad de crucero	Mach 0,85 (903 km/h)		
Techo de vuelo	43.000 pies (13.100 m)		
Alcance	13.620 km	14.410 km	11.910 km
Version	787-8	787-9	787-10

Especificaciones técnicas de las distintas versiones del 787.

2003

Enero

Se presenta el nuevo proyecto 7E7 que acabará convirtiéndose en el 787 Dreamliner.

2006

Junio

Comienza la producción del primer 787 en Everett, Washington.



2009

Diciembre

Primer vuelo del 787 en Paine Field, después de varios retrasos.



2011

Septiembre

Se produce la entrega del primer 787 Dreamliner a ANA.

2004

Julio

La aerolínea japonesa All Nippon Airways (ANA) se convierte el cliente de lanzamiento con 50 pedidos.

2007

Julio

El 787 realiza su primera aparición pública en la fábrica de Everett ante 15.000 personas.



2011

Agosto

EASA y la FAA certifican al 787 para operaciones comerciales.

2011

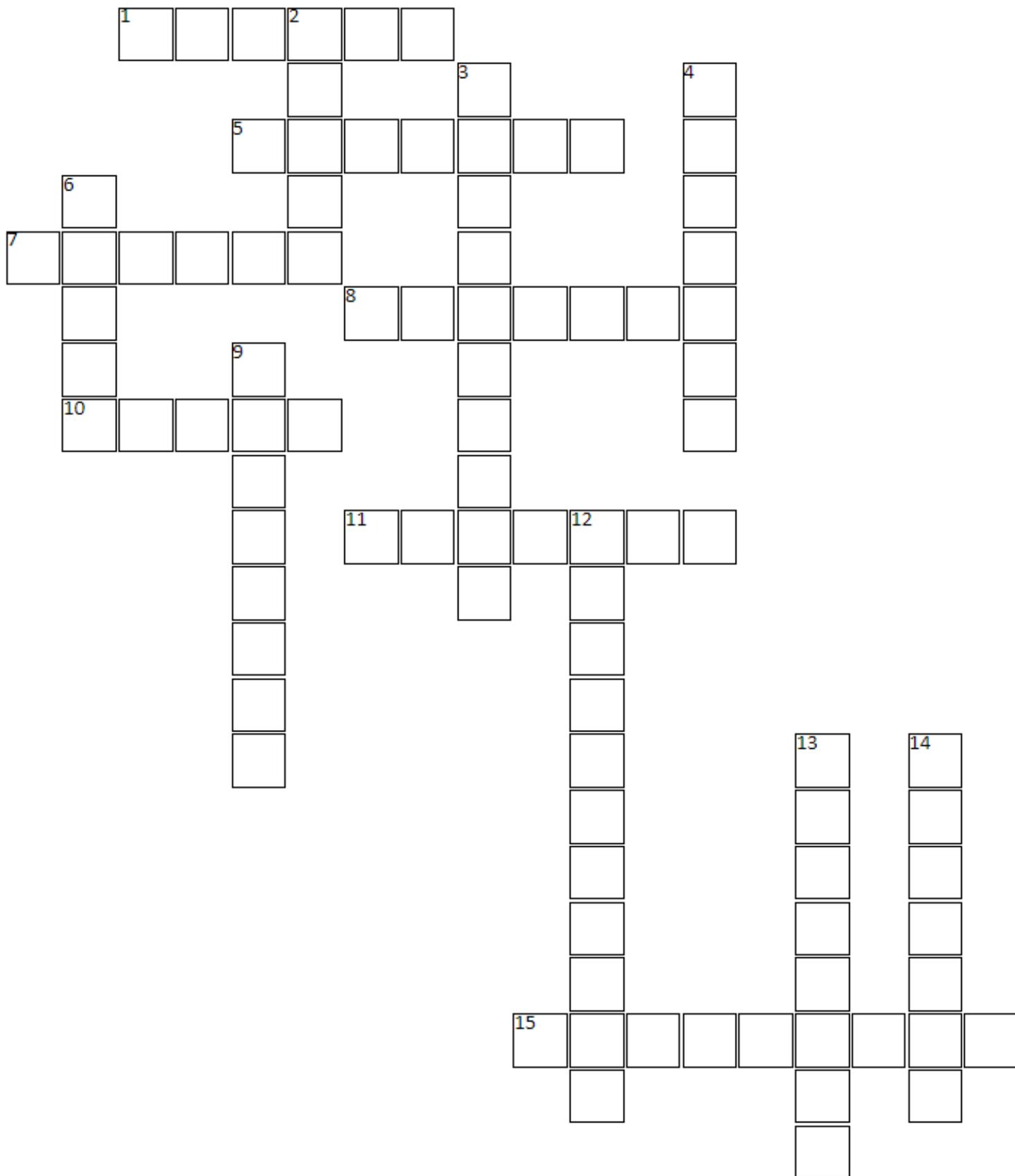
Octubre

Primer vuelo comercial de un 787 entre Tokyo y Hong Kong.



¿Puedes resolver este crucigrama?

¡¡Las definiciones están en la siguiente página!!



Horizontales

- 1 Primera estación espacial estadounidense.
- 5 Material comúnmente utilizado en la industria por sus notables propiedades.
- 7 Primera sonda en visitar un planeta.
- 8 Nombre del primer programa que realizó un sobrevuelo de Marte con éxito.
- 10 Cohete y nave rusa mas comunes usados para el transporte de personas a órbita
- 11 Designación dada por la OTAN al caza soviético Mig-21
- 15 Famoso avión de reconocimiento con grandes marcas de altitud y velocidad.

Verticales

- 2 Primer animal puesto en órbita.
- 3 Nombre de la nave de la serie Star Trek que también usó el modelo de pruebas del transbordador espacial.
- 4 Superficie de control comúnmente situada delante de las alas y usada para el control de cabeceo.
- 6 Primer planeta visitado por una sonda.
- 9 Motor de aviación mas común utilizado en aviación civil.
- 12 Equipo acrobático de la marina de los Estados Unidos.
- 13 Módulo de mando de la misión Apollo 11 y de uno de los transbordadores espaciales.
- 14 Primer programa espacial tripulado de la NASA.

¿Puedes encontrar todas las palabras?

M	S	A	T	U	R	N	O	L	V	X	E	K	B	V
L	S	H	A	P	C	E	A	J	U	W	Q	S	G	Y
O	A	E	C	L	O	A	S	L	W	N	R	I	D	C
C	T	L	O	A	N	T	T	P	E	F	A	B	V	O
K	E	I	H	N	S	L	E	O	N	G	I	M	L	N
H	L	C	E	E	T	A	R	R	H	A	E	X	A	T
E	I	O	T	A	E	S	O	T	E	L	R	X	V	R
E	T	P	E	D	L	T	I	A	R	A	O	M	Q	O
D	E	T	C	O	A	Q	D	A	C	X	I	M	G	L
W	O	E	X	R	C	H	E	V	U	I	Y	Q	N	A
R	I	R	A	G	I	V	J	I	L	A	V	F	U	D
H	D	O	I	L	O	J	V	O	E	K	L	X	A	O
C	L	M	P	H	N	Q	F	N	S	R	W	R	A	R
B	L	Q	Y	Y	P	E	P	E	A	I	R	B	U	S
F	A	L	C	O	N	J	V	S	S	N	X	M	B	X

Airbus

Asteroide

Helicoptero

Hercules

Atlas

Cohete

Lockheed

Luna

Constelacion

Controlador

Planeador

Portaaviones

Falcon

Galaxia

Satelite

Saturno

