

COSMOS

REVISTA OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN AEREOESPACIAL COSMOS



COSMOS

CONTENIDOS

02 Heroínas en la sombra



02

04 Solar Orbiter, rumbo al Sol.



04

07 Bombardier abandona la aviación comercial



07

09 777X: ¿Boeing se recupera?



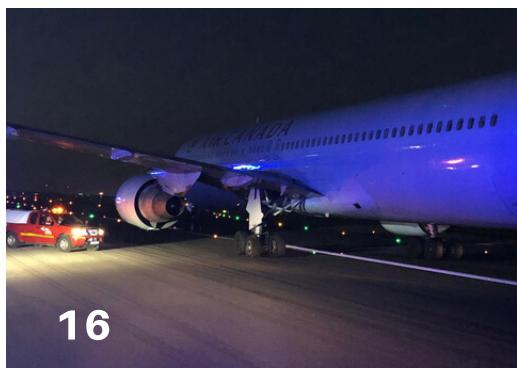
09

13 Constelaciones de satélites: ¿La "nueva carrera espacial"?



13

16 ACA837



16

COSMOS

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

cosmos.etsit.urjc.es

Heroínas en la sombra

A lo largo de la historia multitud de genios han sido destacados a causa de descubrimientos científicos que han revolucionado el mundo. Sin embargo, debido a que la mujer ha sido discriminada desde el principio de la historia de la humanidad y ha sido considerada inferior, muy pocas han sido las mujeres reconocidas en este ámbito. Sin embargo, gracias a la evolución de la sociedad, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó que el 11 de febrero sería el día en el que se rememoraría la labor de mujeres que, a pesar de los numerosos obstáculos que han tenido que salvar por su condición de género, su amor por la ciencia y su afán por el saber, han contribuido a la ciencia con conocimientos y descubrimientos que hoy en día resultan tan imprescindibles como los hechos por sus compañeros masculinos.

Esta fecha fue seleccionada debido a que se cree que coincide con el nacimiento de la matemática y astrónoma Hipatia de Alejandría, una de las primeras científicas de la cual se tiene referencia. Esta vino al mundo en el siglo IV, época en la cual estaba en auge el debate científico acerca de la posición de la Tierra en el universo. Gracias a su padre, Teon, y a los escritos de sus discípulos, se conocen sus descubrimientos; y es que Hipatia elaboró un planisferio celeste y un hidroscopio para pesar los líquidos. Perteneciente a la escuela neoplatónica, Hipatia siguió la línea de investigación, iniciada por los pitagóricos, basada en la teoría heliocentrista. Pero esta brillante griega destaco sobre todo en el estudio y enseñanza de las matemáticas. La causa de su muerte, según estudios recientes, se atribuye a su asesinato debido a sus ideologías políticas. Su vida es reflejada en la película española "Ágora".

Y como no destacar en un día como este la figura de la gran Marie Curie, ya que esta polaca fue la primera persona en recibir dos premios Nobel, además de ser la única en hacerlo en dos especialidades distintas (física y química). Es un gran ícono feminista ya que fue la primera mujer en ganar un premio Nobel y en impartir clases en una universidad. Además, destacaron sus hallazgos en el campo de la radioactividad, siendo ella la descubridora de los elementos químicos polonio y radio.

Al igual que estas fulgurantes mentes femeninas, figuras como las de Rosalind Franklin (destacada biofísica cuyas investigaciones sobre el ADN fueron fundamentales en el premio Nobel obtenido posteriormente por sus compañeros, los cuales no se esforzaron en mencionar lo fundamentales que habían resultado las aportaciones de Rosalind), Jocelyn Bell Burnell (responsable del descubrimiento de la radioseñal de un púlsar, estrellas masivas que giran a gran velocidad que podrían servir como un gigante sistema GPS interestelar destinado a guiar viajantes espaciales), Valentina Tereshkova (primera mujer en el espacio) o Margaret Hamilton (la cual programó el sistema que hizo posible la llegada del hombre a la luna) y otras miles son los ejemplos de genialidad científica que han dejado una gran huella y sin embargo no son muy conocidos.

Es por ello por lo que la percepción de la no presencia de las mujeres en el ámbito científico es totalmente falsa y muy necesaria de erradicar ya que son imprescindibles mentes prodigiosas, tanto de hombres como de mujeres en futuras investigaciones, sobre todo en esta época de revolución en cuanto a avances científicos y tecnológicos.

Por ello existen programas como el de "La mujer y la ciencia" impulsado por la UNESCO y la fundación empresarial L'Oréal que, desde 1998, apuestan por promover los trabajos realizados por científicas y estimula a estas a continuar su labor.

Altea Sánchez

Hipatia de Alejandría



Marie Curie



Rosalind Franklin



Jocelyn Bell Burnell



Valentina Tereshkova



Margaret Hamilton

SOLAR ORBITER, RUMBO AL SOL

*ESA Y NASA LANZAN LA SONDA
QUE MÁS SE ACERCARÁ AL SOL*

SÉRGIO CUEVAS



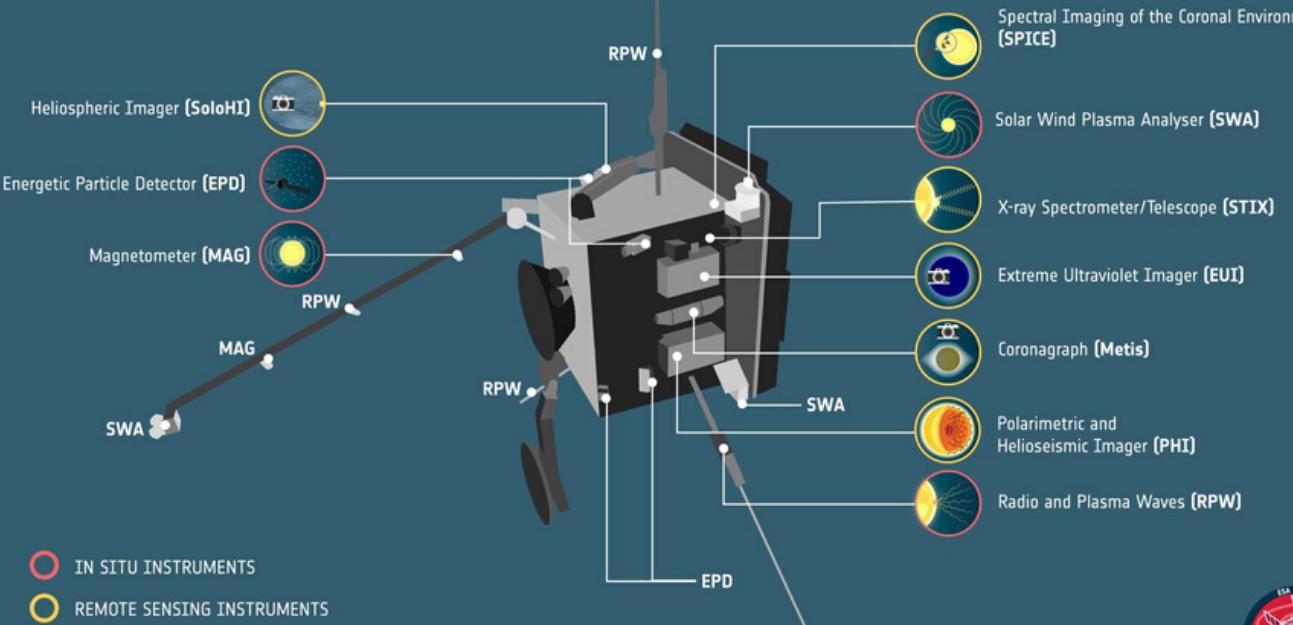
El pasado 10 de febrero, a las 5:03 CET, la sonda Solar Orbiter despegó sin ninguna complicación desde Cabo Cañaveral a bordo de un Atlas V 411. La misión tiene por objetivo un análisis sin precedentes del comportamiento dinámico del Sol. Se pone de esta manera fin al arduo desarrollo en tierra de la misión, con dos ocasiones de lanzamiento pospuestas y un año de retraso.

Solar Orbiter, desarrollada por ESA con una alta implicación de NASA, se convertirá el próximo año en la sonda robótica que más cerca orbitará del Sol. También será el primer objeto humano en captar y explorar las regiones polares de nuestra estrella, imposibles de alcanzar desde cualquier punto de la Tierra, proporcionando imágenes desde latitudes superiores a 17 grados sobre el ecuador solar.

Objetivos

La misión tiene por objetivo un análisis exhaustivo de la actividad del Sol, particularmente de los fenómenos magnéticos asociados a la dinámica de su atmósfera y superficie: las interacciones entre el plasma solar, el campo magnético y las partículas en la heliosfera cercana a la estrella, así como las relaciones entre la superficie y la corona solar. También ayudará a desentrañar cuales son las causas de los fenómenos más virulentos y especialmente peligrosos (como las tormentas solares) para la actividad humana en el espacio, con el fin de, en última instancia, permitir su predicción.

SOLAR ORBITER INSTRUMENTS



Para llevar a cabo estos objetivos, la sonda cuenta con diez instrumentos científicos proporcionados por NASA, Estados miembros de ESA y otras entidades privadas. Entre ellos se encuentran detectores de partículas de alta energía (cuyo máximo exponente es EPD, desarrollado en la Universidad de Alcalá) o cámaras de alta resolución (donde destaca So-Phi, responsabilidad del instituto astrofísico de Andalucía).

La misión.

Solar Orbiter tardará menos de dos años en alcanzar su órbita operativa inicial, haciendo uso de maniobras de asistencia gravitatoria para entrar en una trayectoria altamente elíptica alrededor del Sol. La nave usará la gravedad de Venus y la Tierra para salir del plano eclíptico del Sistema Solar (donde se encuentran las órbitas planetarias), consiguiendo así la inclinación necesaria para el estudio de los polos solares. Además, la sonda realizará la mayor parte de su trabajo en órbita helioestacionaria, es decir, sobre un mismo punto de la superficie solar.

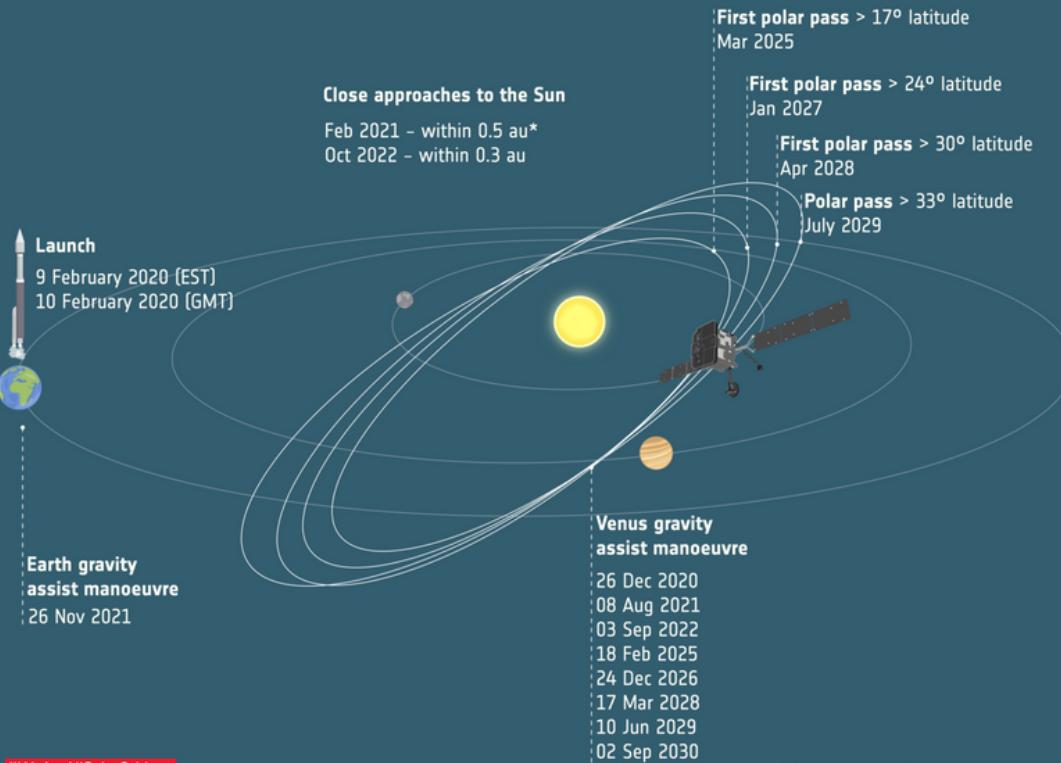
En el punto más cercano de la órbita, Solar Orbiter se encontrará a una altitud de 42 millones de kilómetros. Aunque parezca una distancia abismal, se trata de tan sólo una quinta parte de la que separa la Tierra del Sol. Esto conlleva enormes dificultades tecnológicas: el sistema debe resistir 17000 vatios por metro cuadrado y 400 °C, hasta 13 veces la radiación y la temperatura experimentada por los satélites terrestres.

Está previsto que la duración de la misión sea de siete años, hasta 2026. Solar Orbiter es la primera misión de clase mediana del programa Cosmic Vision 2015-2025 de ESA.



SOLAR ORBITER JOURNEY AROUND THE SUN

esa



300 million km

Maximum distance between
Earth and Solar Orbiter

16.5 min

Maximum time for a radio signal
to travel one way between Earth
and Solar Orbiter

22 orbits

around the Sun

Nov 2021

Start of main mission

Dec 2026

Expected start of extended
mission



#SolarOrbiter #WeAreAllSolarOrbiters

*1 au = average distance between Sun and Earth (149 597 870 700 m)

A pesar de tratarse de la configuración más asimétrica al usar únicamente un solo cohete acelerador de combustible sólido (arriba), el Atlas V en su versión 411 consiguió una inserción orbital de muy alta precisión logrando minimizar el gasto de combustible de la sonda para alcanzar la órbita solar de destino (abajo).

BOMBARDIER ABANDONA LA AVIACIÓN COMERCIAL

Menos de dos años después de que Airbus comprara la mayoría de participación de la producción del entonces CSeries de Bombardier, la compañía canadiense ha decidido vender el porcentaje residual del renombrado programa del A220 al gigante aeronáutico y al Gobierno de Quebec. Esta decisión fue anunciada el jueves 13 de febrero mediante un comunicado conjunto de las tres partes y supone la salida de Bombardier del sector comercial aeronáutico.

Las razones que han llevado a uno de los mayores fabricantes de material ferroviario y de aeronaves a tomar esta decisión fueron las serias dificultades económicas a las que se enfrenta y que llevaron a una reducción de plantilla de 5.000 de los 70.000 trabajadores en noviembre del año pasado. Junto al comunicado Bombardier también anunció la perdida de 1.607 millones de dólares en 2019 con un total de ingresos de 15.757 millones, lo que supone un 3% menos que en el 2018. Sin embargo, su división de aviación de negocios ha visto aumentar sus ingresos en un 8,5%.



Tras la decisión de venta Bombardier recibe la suma de 591 millones por el 31% del capital, perteneciendo el 75% a Airbus Canada Limited Partnership (ACLP), una empresa conjunta formada junto a Airbus para reducir costos en la producción del CSeries, y el 25% restante al Gobierno de Quebec. A partir de 2026, Airbus tendrá opción de comprar la parte de las autoridades canadienses, tres años antes de lo principalmente acordado. Estas operaciones únicamente afectan al modelo A220, dejando intacta las actividades de Bombardier con su gama de aeronaves privadas.

Los modelos comerciales, considerados en el pasado el salvavidas de la compañía, no empezaron con buen pie debido al embargo sufrido por Estados Unidos para frenar la caída de pedidos de la norteamericana Boeing en favor del fabricante canadiense. Mediante la creación de ACLP fue como Bombardier con la ayuda de Airbus consiguió evadir los obstáculos establecidos por el Gobierno de Trump, aumentando los pedidos del renombrado A220 en un 64% concluyendo un total de 658 unidades a finales de enero de 2020.

La producción, anteriormente situada en la factoría que Bombardier tiene en Mirabelle (Quebec), será desplazada a la línea de montaje que Airbus tiene establecida en territorio estadounidense y que actualmente produce diversos modelos de la familia del A320.

Pero no todas las dificultades se centran en la compañía canadiense, Airbus anunció también perdidas por valor de 1.362 millones de euros en 2019 debido a las sanciones impuestas por valor de 3.600 millones y que tuvo que afrontar para evitar procesos judiciales a pesar del récord de venta obtenido

Raúl Oeo





777X: ¿Boeing se recupera?

RAÚL OEO

Durante la década de 1970 los aviones de fuselaje ancho comenzaban a aparecer dentro de la aviación comercial destacando diseños como el Boeing 747, el McDonnell Douglas DC-10, el Lockheed L-1011 TriStar y el A300 de la recién creada Airbus. A finales de esta década, Boeing se adentra en este relativamente nuevo mercado con el lanzamiento de sus modelos bimotores 757 y 767, este ultimo destinado a competir con el A300 de la compañía europea, así como un diseño de un avión trimotor para hacer frente a los DC-10 y L-1011 siendo este el primer concepto del 777 de la compañía americana. Tras el notable éxito entre las compañías de los 757 y 767 para rutas transoceánicas dada la certificación ETOPS para aviones bimotor, Boeing decidió abandonar el concepto de un avión trimotor para así centrarse en una aeronave que cubriera el gran hueco existente entre las capacidades del 767 y el ya icónico 747.

Tras el fracaso de propuesta entre las aerolíneas de una versión ampliada del 767, en 1988 Boeing decide dar un paso al frente tomando como única opción el diseñar un avión completamente nuevo para satisfacer de estas maneras las necesidades de sus clientes. Es así como en junio de 1994, el 777 realizaba su primer vuelo. Para 1995, United Airlines había recibido la primera aeronave destinada a reemplazar a sus trimotores.

Tras mas de 20 años de éxitos comerciales y utilizado por casi 70 aerolíneas en el mundo, siendo las versiones preferidas las -300ER y la carguera, Boeing decidió en 2011 dar una revisión al programa del 777. Es así como se desarrollo el concepto del 777X, un lavado de cara para el modelo que incluiría tecnologías posteriores al lanzamiento del primer modelo original desarrolladas para el 787. De esta manera Boeing consigue plantar cara a Airbus



una vez mas: aportando un producto que compite en el mismo mercado que el A350, con la ventaja de ser ya un avión "familiar" para el fabricante así como para las aerolíneas sin estar exento de algunas modificaciones.

El 777X incluye nuevos avances de diseño respecto a la versión original, apuntando a ser el avión bimotor mas grande y eficiente del mundo con un consumo de combustible un 12% menor, así como unos costes operativos un 10% inferiores. Parte de esto es consecuencia de la nueva planta motriz desarrollada en especial para esta nueva versión: el GE9X.

Diseñado por la empresa norteamericana General Electric, el GE9X es un turbofán de alta derivación que viene a reemplazar al GE90 que montaban las versiones anteriores del 777 y a las que supera en dimensiones y desempeño. Con un diámetro de 3,4 m puede producir un empuje de 470 kN e incorpora nuevos materiales y mayor relación de compresión sin aumentar los costes de mantenimiento, siendo similares a los de su predecesor.

Además, el ala de cuarta generación fabricada con materiales compuestos también supera en tamaño a la de anteriores versiones. En definitiva, todo en el 777X es mas grande, desde los motores hasta el fuselaje pasando por las alas. Pero no todas las novedades son relativas al tamaño, para permitir una compatibilidad total con los estacionamientos que usan los 777 clásicos en los aeropuertos el 777X viene equipado con un mecanismo que permite plegar las puntas alares suponiendo esto una reducción de costes en cuanto a infraestructuras y gestión para las aerolíneas. En cuanto a su geometría, la punta angulada y optimizada aumenta la eficiencia consiguiendo un ahorro del combustible.

En cuanto al interior de la aeronave, la cabina cuenta con todas las tecnologías presentes en el 787 así como algunas nuevas desarrolladas en particular para esta nueva versión. Para los pasajeros, se ha diseñado una cabina más amplia de doble pasillo con nuevos sistemas de iluminación y mayores ventanas para permitir que la experiencia de vuelo sea más cómoda.

Todas estas funcionalidades quedaron demostradas en la presentación y posterior vuelo de prueba del primer modelo del 777X, ocurrido el 25 de enero de este año. Sin embargo, este hecho no ha estado exento de complicaciones habiendo sido retrasado el primer vuelo varios días debido a la adversa meteorología que ponía la espera final a varios meses de retraso producidos por diversos problemas en los motores y algunos presentes en la estructura, los cuales se sumaban a la crisis sufrida por Boeing relativa a los fallos producidos en los sistemas del 737 MAX y que desembocaron en dos fatales accidentes mortales. Solventados todos los problemas durante el proceso de revisión de los motores, pero aun sumidos en la crisis del MAX, el vuelo inaugural ocurriría casi un año después de lo esperado con todas las miradas puestas sobre la compañía. Consecuentemente, la entrega de las primeras aeronaves a sus respectivos clientes está prevista para 2022.

Estos retrasos sumados a la posibilidad de añadidos durante las pruebas en vuelo y el periodo de certificación podrían hacer peligrar los pedidos ya existentes sobre la aeronave, algunos de ellos de las principales aerolíneas del mundo. A fecha de febrero de 2020 existen pedidos de ocho aerolíneas distintas: All Nippon Airways (ANA), British Airways, Cathay Pacific, Emirates, Etihad Airways, Lufthansa, Qatar Airways y Singapore Airlines.





Cabe destacar que todas estas aerolíneas son usuarias de al menos una de las ya existentes versiones del 777, lo que basa sus pedidos en la posibilidad de gestionar estas nuevas aeronaves de manera similar a la utilizada con las versiones que poseen actualmente abriendo así la puerta a rutas mas largas, eficientes y con mayor capacidad al mismo coste prácticamente.

Con las pruebas en vuelo realizándose aún, el 777X podría suponer la materialización de la extinción de los aviones de mas de dos motores. Si la versión original vino a reemplazar a los grandes aviones trimotores consiguiendo sobrevivir a su entrada en servicio los tetrarreactores como el 747, el A340 y el A380, esta nueva variante podría establecer la hegemonía de los bimotores para rutas de largo alcance. Con la ya extinta producción del A340, el cese de producción del A380 recien anunciado en 2019 y el 747 siendo producido

únicamente en la versión -8 parece más que presente que el último "nuevo" modelo de Boeing acabará con una era si no se le interpone el A350 ni es víctima de nuevos retrasos.



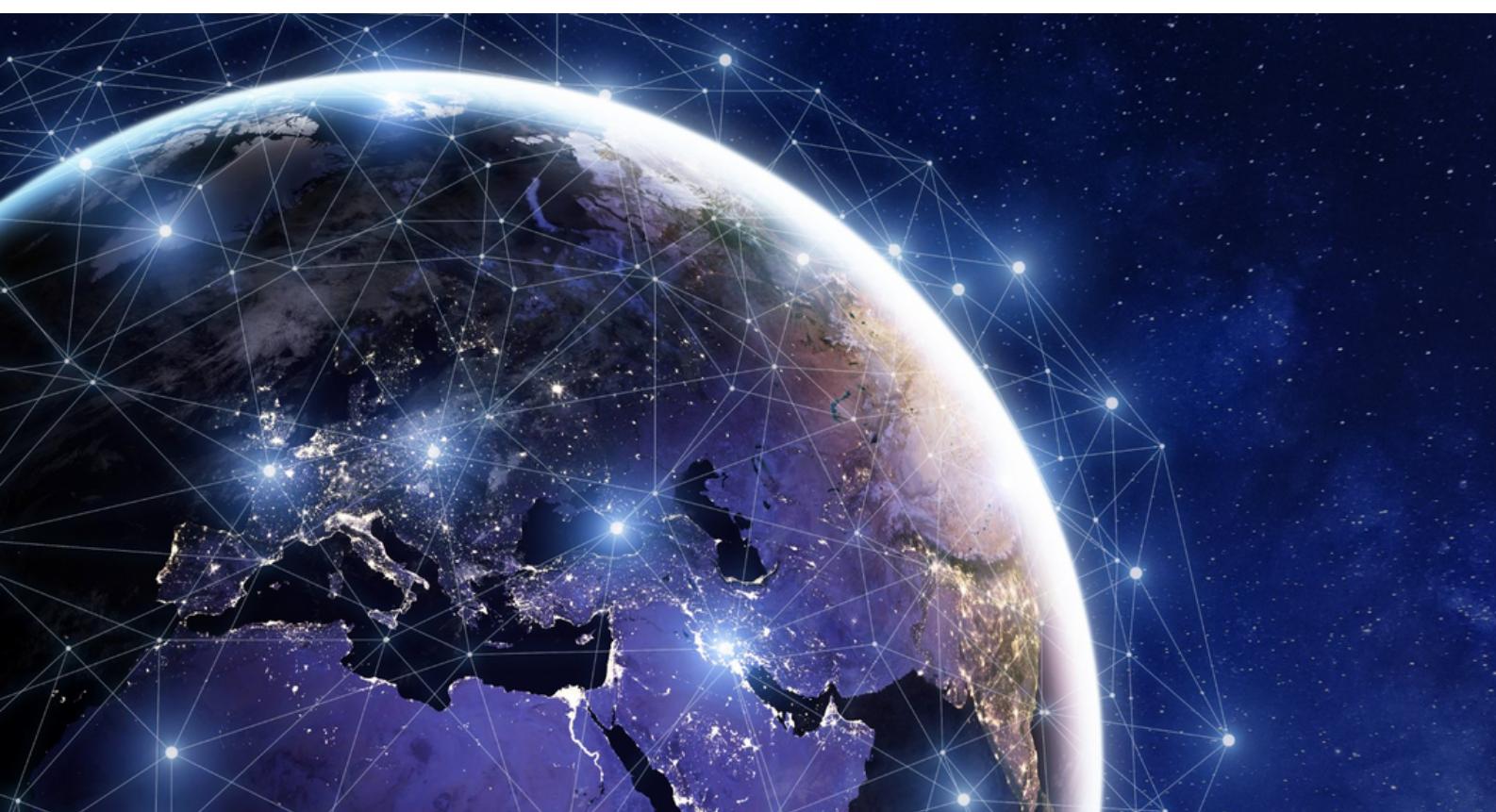
CONSTELACIONES DE SATÉLITES: ¿LA “NUEVA CARRERA ESPACIAL”?

La imagen de los alrededores del globo terráqueo ha cambiado radicalmente en los últimos 60 años, desde 1957 con el lanzamiento de Sputnik, el primer satélite artificial, hasta hoy. La previsión, con proyectos como Starlink, que pretenden lanzar constelaciones satelitales de hasta 12000 satélites, es de que el panorama cambie aún más rápido. Están planificados lanzamientos de más de 19000 satélites entre 2019 y 2025, lo cual es quizás más chocante si tenemos en cuenta que la cifra actual de satélites operativos que orbitan nuestro planeta es de tan solo algo más de 2000.

En apenas 60 años, hemos poblado de estructuras metálicas los alrededores del planeta y ahora nos resulta imposible imaginarnos una vida sin ellas, sin los servicios que nos ofrecen. Desde observación terrestre, información acerca del clima, satélites astronómicos, de navegación, etc., hasta el servicio que sin duda ha implicado un mayor cambio de paradigma y, sobre todo, un cambio en nuestra manera de comunicarnos, socializar, trabajar y, en definitiva, vivir, como son las telecomunicaciones.

Todos estos satélites orbitan la Tierra en diferentes tipos de órbitas, clasificadas por su distancia a la superficie terrestre en órbitas LEO (Low Earth Orbit), de entre 200km y 2000km; órbitas MEO (Medium Earth Orbit), de entre 2000km y 20000km; y órbitas geoestacionarias (GEO), a 36000km sobre la superficie terrestre. Esta última tiene la particularidad de que el satélite se encuentra fijo respecto a un punto de la superficie terrestre, ya que rota a su misma velocidad angular.

Esto implicaría que, para cubrir casi toda la superficie del planeta, harían falta tan sólo 3 satélites. Además, dado que los satélites se encuentran fijos, el diseño de las antenas para recepción y transmisión de datos resulta bastante sencillo. Sin embargo, ha dejado de ser la favorita debido a sus limitaciones. La órbita geoestacionaria está demasiado lejos, lo cual implica una gran latencia, además de requerir mayor potencia de transmisión.



Es por todo esto que los operadores emergentes están centrándose en satélites de órbitas más bajas, concretamente LEO. Los satélites LEO, al estar más cerca de la Tierra, giran a mayor velocidad y son capaces de cubrir un área menor. Los satélites que trabajan en esta órbita son por lo general más pequeños, más baratos de construir y de lanzar, y garantizan una latencia mucho menor. Dado que el área no es fija, sino que va variando conforme el satélite va moviéndose, es necesario un sistema de satélites que trabajen en conjunto para proporcionar una cobertura global. Esto es lo que llamamos constelaciones de satélites.

Algunas de las constelaciones de satélites más conocidas son las de navegación, como GPS (desde 1993), Galileo o GLONASS; pero también tenemos Iridium (1998) o Globalstar (1999) en servicios de telefonía. Sin embargo, las constelaciones de satélites LEO y su uso para el despliegue de redes de telecomunicaciones a nivel global están ahora en su máximo auge. Lo que se está empezando a denominar en varios medios como la "nueva carrera espacial" se centra en desplegar macro constelaciones de satélites en órbitas LEO muy bajas con el objetivo de ofrecer conexiones a internet por satélite a nivel global. El más famoso participante en este juego es SpaceX, con su polémico Starlink. Pero también encontramos otros jugadores, como OneWeb o Kuiper, de Amazon.

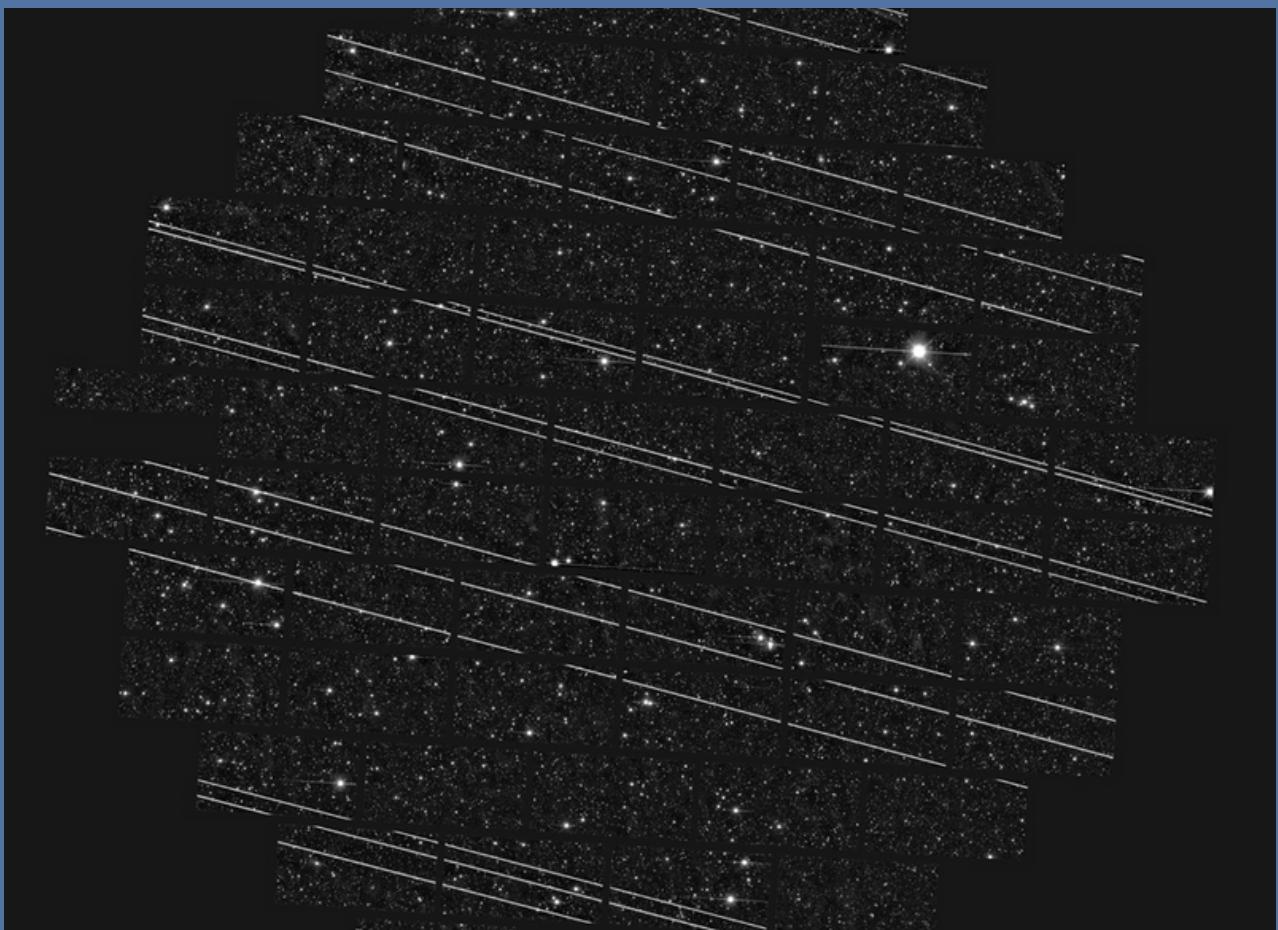
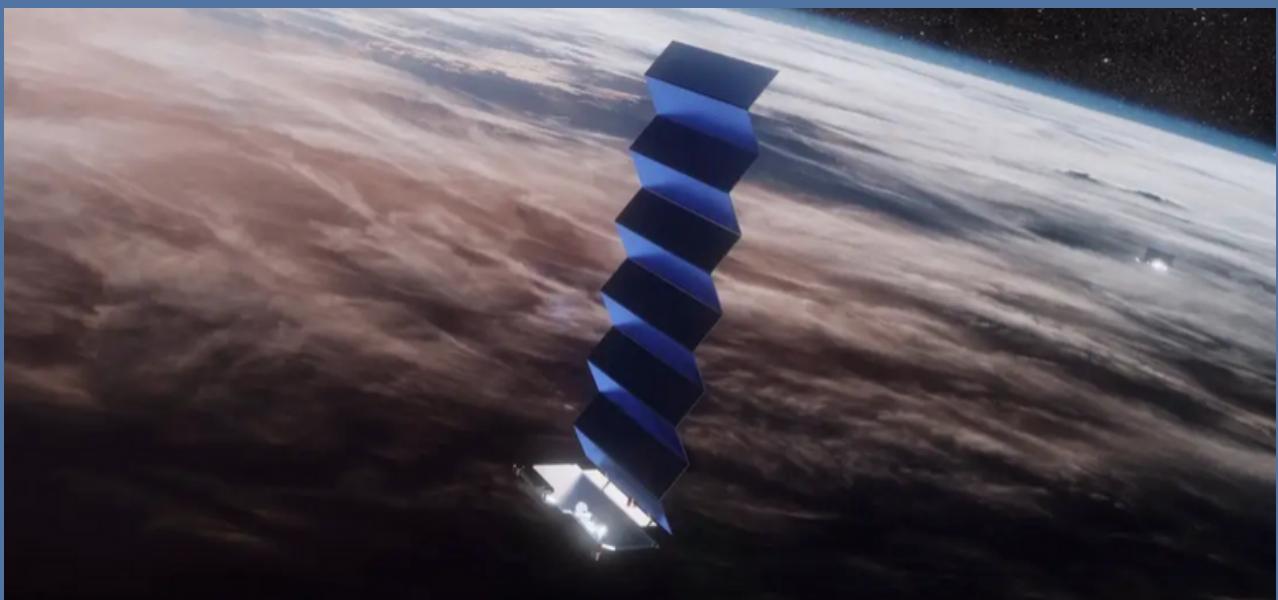
Lo más llamativo de todos estos proyectos es la cantidad de satélites que componen las constelaciones. OneWeb contará con 648 satélites, Kuiper con 3236 y Starlink con 12000 con una posible ampliación de hasta 24000. Al ser tan elevado el número de satélites, una de las preocupaciones principales es la basura espacial que podría generarse. Es por esto que todos estos proyectos cuentan con diferentes propuestas de salida de órbita o reentrada. Starlink por ejemplo, ha bajado sus órbitas precisamente por este motivo (se encuentra ahora entre los 340km y los 1200km de altitud), para que los satélites defectuosos puedan salir de su órbita siendo atraídos por la gravedad terrestre y destruirse al reentrar en la atmósfera. Otro problema que genera este número es la elevada precisión necesaria para que los satélites de mismas o distintas constelaciones, tanto operativos como no operativos, puedan evitar cualquier tipo de colisión.



Además de la basura espacial, hay otro motivo por el que estas constelaciones de satélites tan pobladas están generando polémica. En concreto, la comunidad astronómica ha presentado ya una serie de quejas al respecto de los satélites Starlink ya lanzados. La principal preocupación deriva del hecho de que el número de satélites visibles fuese mayor que el número de astros visibles y que el impacto de su brillo, tanto en frecuencias del espectro visible como en radio, afectase negativamente a sus observaciones y estudios. A finales de diciembre, con 120 satélites de Starlink ya lanzados, los astrónomos empezaron a notar las consecuencias, unos destellos en sus imágenes causados precisamente por los paneles de los satélites, altamente reflectantes, que incluso pueden observarse a simple vista. Elon Musk y su equipo han asegurado a la comunidad que tomarán las debidas precauciones en los siguientes lanzamientos para intentar reducir este impacto, mientras a su vez, reciben críticas de estudiosos del sector que afirman que no es necesario un número tan elevado de satélites para garantizar la cobertura global.

No cabe duda de que nos adentramos en una nueva era de desarrollo de la tecnología relacionada con el sector espacial, llena de ambición, una "nueva carrera espacial" que presentará tanto retos tecnológicos como éticos que darán pie a discusiones y avances que podremos presenciar y disfrutar. Y tú, ¿qué opinas? ¿Crees que el coste a pagar por la comunidad astronómica es pequeño comparado con un internet global y a menor precio, u opinas que no todo vale?

Raquel de la Chica.



Debido a su relativamente pequeño tamaño, SpaceX es capaz de desplegar 64 satélites Starlink en cada lanzamiento. Sin embargo esto no los exime de ser altamente visibles debido a la reflexión de sus paneles solares, la cual es mas brillante que algunos cuerpos celestes debido a su baja órbita. Estas imágenes están tomadas desde observatorios terrestres, sin embargo los telescopios que orbitan la Tierra no están exentos de la interferencia de los satélites artificiales.



ACA837

La colaboración entre controladores y
pilotos: algo normal pero esencial.



3 de febrero de 2020. El aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas permanece cerrado durante 2 horas debido a la presencia de un dron en las proximidades del aeropuerto. Tras 22 vuelos desviados y permitiendo aterrizar únicamente a los más prioritarios, el espacio aéreo del aeropuerto reabriría nuevamente a las 14:30 horas recuperando progresivamente la normalidad con sus cuatro pistas operativas. Los vuelos que habían esperado pacientemente en tierra comienzan a rodar por el terreno del aeropuerto para iniciar sus rutas. Uno de estos vuelos es el ACA837, que sufre un retraso de dos horas.

El vuelo ACA837 cubre la ruta Madrid-Toronto (LEMD-CYYZ) y es operado normalmente por Air Canada con un Boeing 767-300ER y tiene una duración aproximada de entre 9 y 10 horas. La aeronave, que voló por primera vez en 1989 y que sirve en la aerolínea canadiense desde octubre de 2005, transporta a 130 personas más 8 miembros de la tripulación. El despegue se produce a las 14:58 por la pista 36L con destino a la ciudad más grande de Canadá.

-LEMD APP: Air Canada 837, Madrid. ¿Puede ascender o volar en contacto visual con el terreno?

-ACA837: Madrid, 837, hemos tenido una explosión en una rueda. No podemos replegar el tren y solo tenemos un motor. Damos vectores de radar hacia zonas bajas.

Todo apuntaba a que los problemas en el aeropuerto madrileño no habían acabado aquel día. La torre de control desviaba el ACA837 a una zona de espera para que tanto tripulación como controladores desde la torre en tierra puedan analizar pacientemente la situación. El 767 está diseñado para volar únicamente con un motor y dispone de un total de 10 ruedas. Los pilotos dirigen la aeronave a una zona libre de tráfico para gestionar la situación.

-ACA837: Rumbo 200, Air Canada 837. Y si no lo dijimos antes, MAYDAY MAYDAY MAYDAY, fallo en el motor, lado izquierdo. También en el tren izquierdo, al menos hemos reventado una rueda.

En su desvió de la ruta normal hacia Toronto, el avión había sobrevolado el centro de Madrid a una altitud anormalmente reducida mientras podían observarse durante un breve periodo de tiempo llamaradas intermitentes que escapaban del motor izquierdo. Todo apuntaba que la rueda reventada había lanzado material del tren de aterrizaje al motor, siendo ingerido por este y llevando a un fallo.

Estaba claro que la aeronave no podría completar su ruta hacia Toronto por lo que tendría que aterrizar de nuevo en Madrid de emergencia.



Sin embargo, al tratarse de un vuelo transatlántico el 767 va prácticamente lleno de combustible y es demasiado pesado para garantizar un aterrizaje seguro. Controladores y tripulación dirigen la aeronave a una zona adecuada para deshacerse del combustible necesario para adecuar su peso, tras realizar varios recorridos en un patrón circular el avión es desviado al sur para no interferir con el tráfico existente en los alrededores del aeropuerto realizando el mismo patrón en una zona libre de otras aeronaves. Durante la espera, que se prevé duré varias horas, el control de tierra hace llegar al oficial de operaciones un video de YouTube y distintas imágenes tomadas minutos antes en distintas zonas durante el sobrevuelo del avión.

Previamente, los pilotos de la aeronave habían solicitado el despegue de urgencia o "scramble" de una aeronave militar para volar en formación con el objetivo de que esta evalúase el estado del avión comercial y se lo comunicase a la tripulación para evaluar el procedimiento a seguir.

-LEMD APP: Air Canada 837, para hacerle saber, hemos enviado algunas imágenes de los coches guía a su oficial de operaciones y también un video que está en YouTube así que puede que les dé más información. También les comunicamos que el comandante aquí presente nos ha dicho que en unos 20-30 minutos ese scramble va a despegar para echarle un vistazo a su tren de aterrizaje.



Arriba: Recorrido del vuelo ACA837 durante la tarde del día 3 de febrero de 2020.

Debajo: Paso del Boeing 767 sobre el centro de Madrid con la evolución de altitud y velocidad a lo largo de la tarde. El sobrevuelo de la capital se produjo a una altitud de menos de 800 metros.

-ACA837: Suena perfecto. Muchas gracias por la ayuda.

Mientras el avión de Air Canada continuaba volando en círculos los pilotos estimaban la hora del aterrizaje no antes de las próximas dos horas y se lo transmitían así al control en el aeropuerto. Cerca del aeropuerto madrileño, en la base aérea de Torrejón, el capitán Roberto García Macías del Ala 12 recibía la orden de despegar en un F-18 Hornet con la misión de interceptar e inspeccionar el Boeing 767. A las 17:40 el F-18 abandonaba Torrejón bajo el indicativo de POKER81 para encontrarse con el 767 mientras este continuaba deshaciéndose del combustible en el mismo patrón circular que llevaba recorriendo durante casi 4 horas. Tras igualar la velocidad a la del avión comercial, entre 200 y 220 nudos, el capitán Macías procedía a la inspección del tren en constante comunicación con los pilotos del Boeing.

-ACA837: Recibido, lado izquierdo, en el exterior, rueda trasera dañada. ¿Las otras parecen normales?



Tras la comprobación del F-18 de que únicamente existía una rueda dañada y en conocimiento de la torre de Barajas se confirmaba la mejor de las situaciones para el 767.

-LEMD APP: De acuerdo Air Canada 837, ¿tiene alguna otra petición para el caza?

-ACA837: Si puede mantenerse cerca mientras retraemos el tren, no debería haber problema más allá de ese, estaría bien.

-LEMD APP: De acuerdo. POKER81, ¿puede quedarse ahí mientras retraen el tren?

-POKER81: Estoy justo debajo de su derecha, puede retrair cuando quiera.

-ACA837: Muchas gracias, retrayendo el tren justo ahora.

-ACA837: Y aquí Air Canada 837, tren arriba y en configuración normal. Gracias por su ayuda.

-LEMD APP: Air Canada 837 recibido, regrese a la zona de espera y manténgase ahí.

Con únicamente una de las 10 ruedas del avión dañadas y sin ningún otro fallo o defecto aparente en la aeronave, el control de Madrid hacia regresar al caza a Torrejón y dejaba al Air Canada quemando el combustible sobrante.

-POKER81: Copiado. Air Canada, salgo hacia la derecha rumbo 355 ascendiendo a 10000 pies.

-LEMD APP: Air Canada 837, POKER ascendiendo a 10000 pies dirección norte volviendo a la base.

-ACA837: Muchas gracias, apreciamos la ayuda.

-POKER81: Sin problema. Tenga un buen aterrizaje señor.

-LEMD APP: POKER81, pues nada, muchas gracias por su ayuda y comuníquese ya con Madrid en 31.175, gracias.

-POKER81: 31.175, de nada. Buen servicio.

Tras casi 5 horas de vuelo sobre la misma zona tripulación y control comenzaban a prepararse para el aterrizaje del 767.

El F-18 Hornet del Ala 12 de Torrejón pilotado por el capitán Macías acompañó al Boeing 767 y lo asistió comprobando las condiciones en las que se encontraba la aeronave.

-LEMD APP: Sobre la elección de la pista tenemos preferencia por la 32L. Para su información la 32L mide 3998 metros, la 32R 3500 metros. Ambas están equipadas con EMAS¹.

-ACA837: Comprobado. Preferimos la 32L, que es un poco más larga.

-LEMD APP: Recibido. Viento actual 150 a 7-8 nudos, pero en una hora... ni idea.

-ACA837: Jeje, afirmativo y comprobado, gracias. Nos detendremos en pista así que necesitaremos que los vehículos de emergencia se reúnan con nosotros.

-LEMD APP: De acuerdo, todo listo. ¿Cuántas personas a bordo?

-ACA837: Air Canada 837, pasajeros a bordo 128+8 de tripulación. Combustible a bordo 28 toneladas.

-LEMD APP: Okey, ¿copio 128+8 de tripulación?

-ACA837: Perdón, mi error. 130+8 de tripulación.

-LEMD APP: Okey, 138 en total y 28 toneladas

Con el peso de la aeronave reducido y muy cerca de los márgenes de seguridad, el piloto del 767 informaba de la hora prevista del aterrizaje.

-ACA837: Madrid, Air Canada 837 aterrizaje esperado sobre las 18:15 hora zulú.

Sobre las 18:00 el ACA837 comenzaba su aproximación a Madrid para aterrizar en la pista 32L, la cual ya se encontraba rodeada por los vehículos de los servicios de emergencia.

-LEMD APP: Air Canada 837, despegado a 4000 pies, autorizado ILS-Z 32L.

-ACA837: Autorizado para la aproximación ILS 32L, Air Canada 837.

-LEMD APP: Air Canada 837, 8 millas para el aterrizaje. Contacte con la torre en 118.155, jadiós!

-ACA837: 118.155, Air Canada 837, gracias por la ayuda.

A punto de comenzar la aproximación final se ultiman todos los preparativos del aterrizaje y se preparan todos los equipos necesarios.

-ACA837: Torre de Madrid, Air Canada 837.

-LEMD TWR: Air Canada 837, hola. EMAS al final de la pista. Distancia de aterrizaje 3060 metros. Pista 32L, permiso para aterrizar. Viento 180 grados, 5 nudos.

-ACA837: Recibido, permiso para aterrizar en pista 32L y verificación de vehículos de emergencia esperando como solicitamos. En caso de aproximación fallida, rumbo de la pista y 5000 pies.

-LEMD TWR: Air Canada 837, viento 180 grado 6 nudos y rumbo de pista aprobado.

-ACA837: Roger, gracias, tenemos intención de detenernos en la pista. Air Canada 837.

5 horas después del despegue el Boeing 767 con 138 personas a bordo tocaba tierra en la pista 32L de Madrid con total normalidad y tras detenerse era asistido por los servicios de emergencia.

-ACA837: Air Canada 837 deteniéndose en pista.

-LEMD TWR: Air Canada 837, recibido. ¿Alguna necesidad especial?

-ACA837: Necesitamos que los vehículos de emergencia inspeccionen la aeronave.

-LEMD TWR: Recibido. Adelante bomberos.

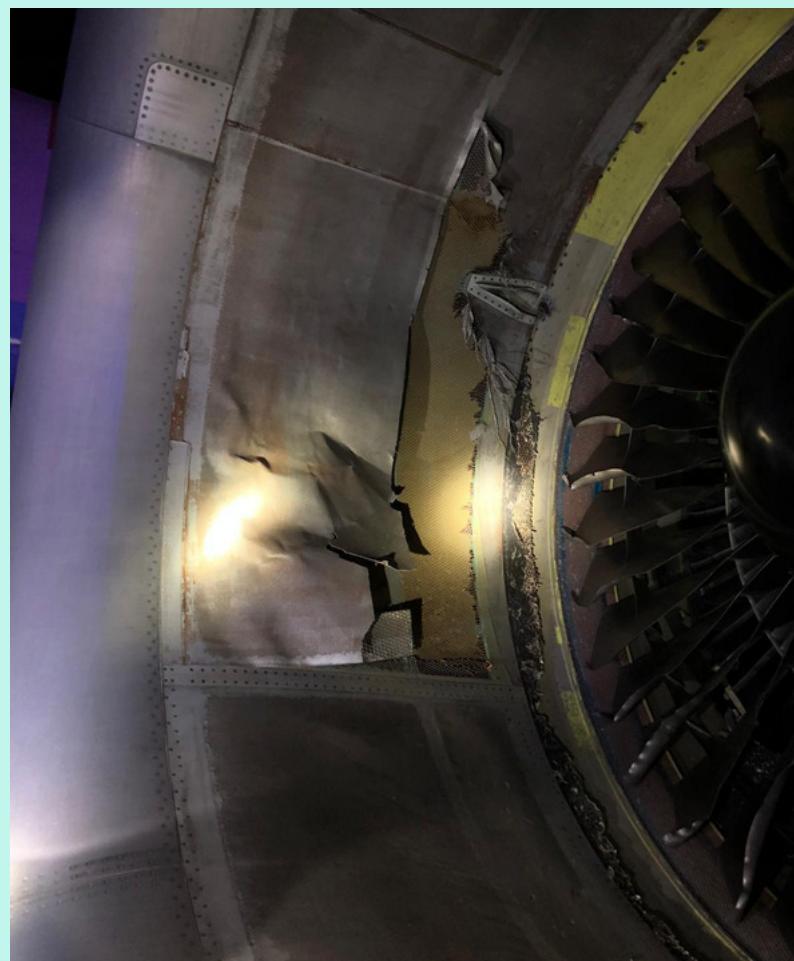
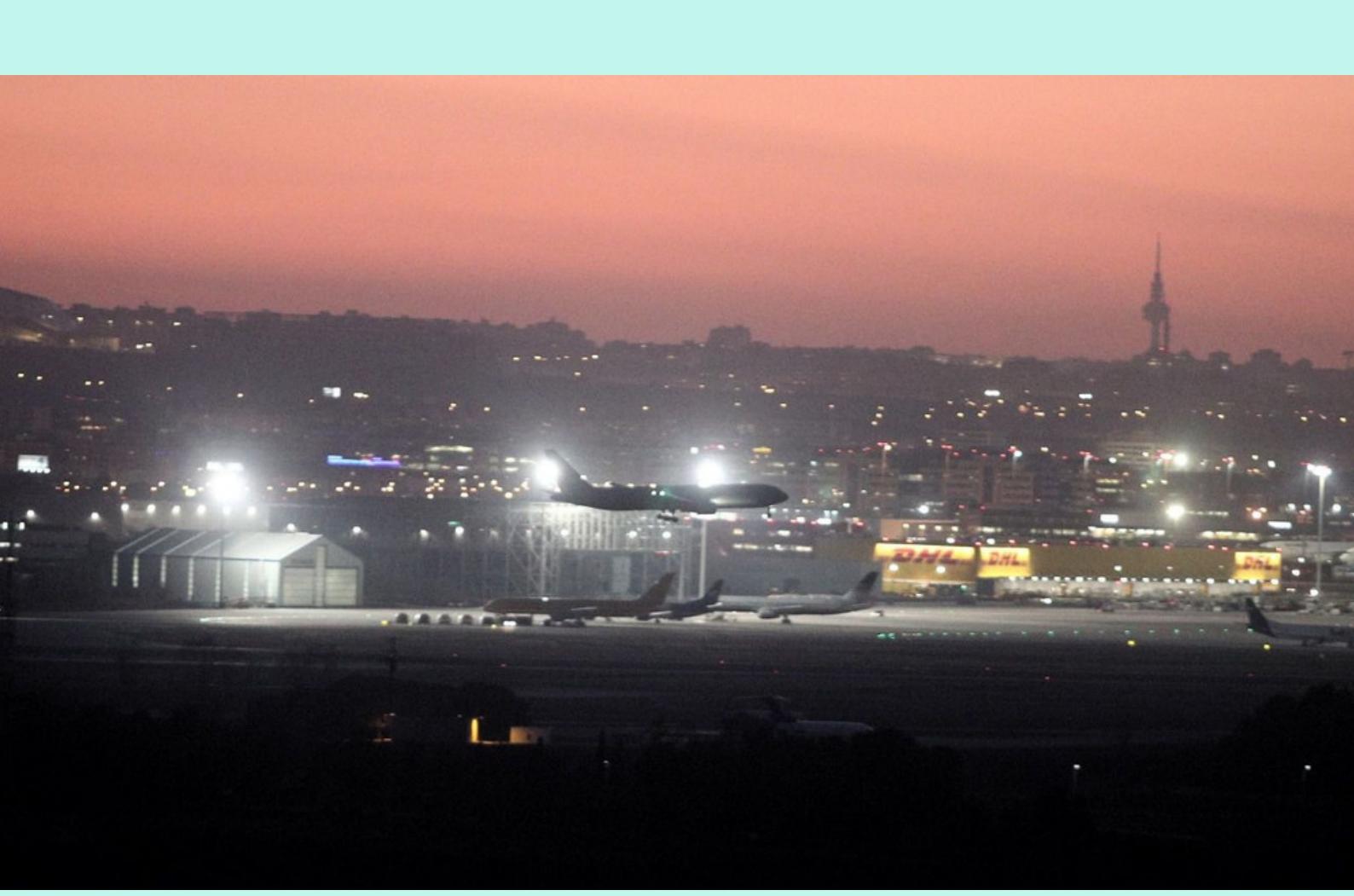
-LEMD TWR: Air Canada 837, necesitamos saber si el motor izquierdo está apagado o no.

-ACA837: Afirmativo, motor izquierdo apagado y asegurado. Nuestros frenos izquierdos indican que están bastante calientes.

-LEMD TWR: Air Canada 837, recibido. Los bomberos nos comunican que los frenos están muy calientes y que la rueda número 1 está destruida.

De esta manera se ponía fin a un día caótico en el aeropuerto Adolfo-Suarez Madrid Barajas sin ningún herido ni incidentes mayores gracias a la atenta y cuidadosa labor de los controladores, así como a la fluida colaboración con la tripulación del Air Canada facilitada por el esencial y excelente entrenamiento de pilotos y tripulación, que pudieron abandonar el avión junto a los pasajeros momentos después del aterrizaje. Desde COSMOS queremos dar la enhorabuena por su excelente trabajo y desempeño a todas las personas involucradas en los sucesos de este día, que han demostrado que el trabajo en equipo mejora los resultados.

RAÚL OEO



De arriba a abajo y de izquierda a derecha: vuelo ACA837 aterrizando a las 18:15 tras 5 horas soltando combustible, estado de la rueda del tren principal y daños causados en el motor izquierdo

