

SolarImpulse: buscando el vuelo eterno

Alberto García Pérez

www.mundoaeronautico.es

El desarrollo sostenible no implica necesariamente que la gente no se pueda mover para no contaminar. El SolarImpulse representa, sin lugar a dudas, un paso adelante hacia el uso de las energías renovables, aunque todavía hay un largo camino por recorrer hasta que esta tecnología pueda ser explotada comercialmente. Por ahora, el objetivo tan sólo es DAR LA VUELTA AL MUNDO ÚNICAMENTE CON ENERGÍA SOLAR.

Precedentes del vuelo solar

Los primeros antecedentes al vuelo solar se remontan al año 1974, cuando Robert Boucher instaló 1.000 células solares en un avión de 10 m de envergadura y controlado por radio. Sin embargo, no se consiguió ningún hito significativo hasta que el desarrollo de las células solares progresó lo suficiente como para realizar un vuelo medianamente extenso. Este avance llegaría en 1981, cuando el archiconocido Paul MacCready logró cruzar el canal de La Mancha en 5 horas y 23 minutos a bordo de un aerodino con 16.000 células solares.

Desde entonces ha habido numerosos proyectos basados en la energía solar. Uno de los más significativos puede que sea el Pathfinder de la NASA, que en 1995 alcanzó los 80.000 pies de altura. La NASA, por supuesto, no se dio por vencida y en 2001 lanzó una versión mejorada: el Helios que, con 62.000 células solares, logró alcanzar los 97.000 pies de altura. Aunque estaba diseñado para permanecer en el aire durante 6 meses ininterrumpidos, desgraciadamente acabó estrellándose al romperse una de sus alas al entrar en una zona de turbulencias.

En el año 2003, la universidad de Stuttgart consiguió un premio de la Federación Aeronáutica Internacional (FAI) al realizar un vuelo de 350 km con su modelo Icaré II. Dos años más tarde, el SoLong, un avión controlado a distancia y con 5 m de envergadura, permanece





El Helios acabó estrellándose al entrar en una zona de turbulencia.

en el aire durante 48 horas y 16 minutos; aprovechaba las térmicas para ganar altura y ayudar así a sus motores eléctricos. El SoLong fue, sin lugar a dudas, uno de los proyectos donde la energía solar se aproximó más a la aviación general.

Y el SolarImpulse, del que hablaremos en este artículo, será otro paso más a un futuro posible de vuelo ecológico. Pero el camino es lento, largo y complicado. Por ahora, el objetivo es dar la vuelta al mundo únicamente propulsados por energía solar.

El proyecto

El proyecto del SolarImpulse comienza en 2004 con los primeros estudios de viabilidad técnica y tras la estela de los éxitos conseguidos por la NASA en proyectos similares. Y siendo un proyecto europeo, no podía estar encabezado por otro que no fuera Bertrand Piccard, nuestra versión continental de Steve Fossett, y heredero de una extensa familia de pioneros de la aviación que ha hecho historia. Bertrand Piccard es nieto del famoso globista August Piccard, que en 1931 estableció el récord mundial de altura. August Piccard también es famoso porque inspiró a Hergé, el dibujante de Tintin, para crear el personaje del excéntrico profesor Tornasol. Pero, además de ser

nieto de y miembro de una de las familias aéreas más aventurera, Bertrand también ha contribuido a la tradición familiar al realizar la primera vuelta al mundo en globo en 1999 con el famoso Breitling Orbiter 3 y con Brian Jones, el otro piloto del SolarImpulse, como copiloto.



Los pilotos Bertrand Piccard y Brian Jones.

Propulsado por estos dos genios de la aeronáutica moderna, entre los años 2006 y 2007 se realizó el diseño detallado de todos los componentes, incluidas

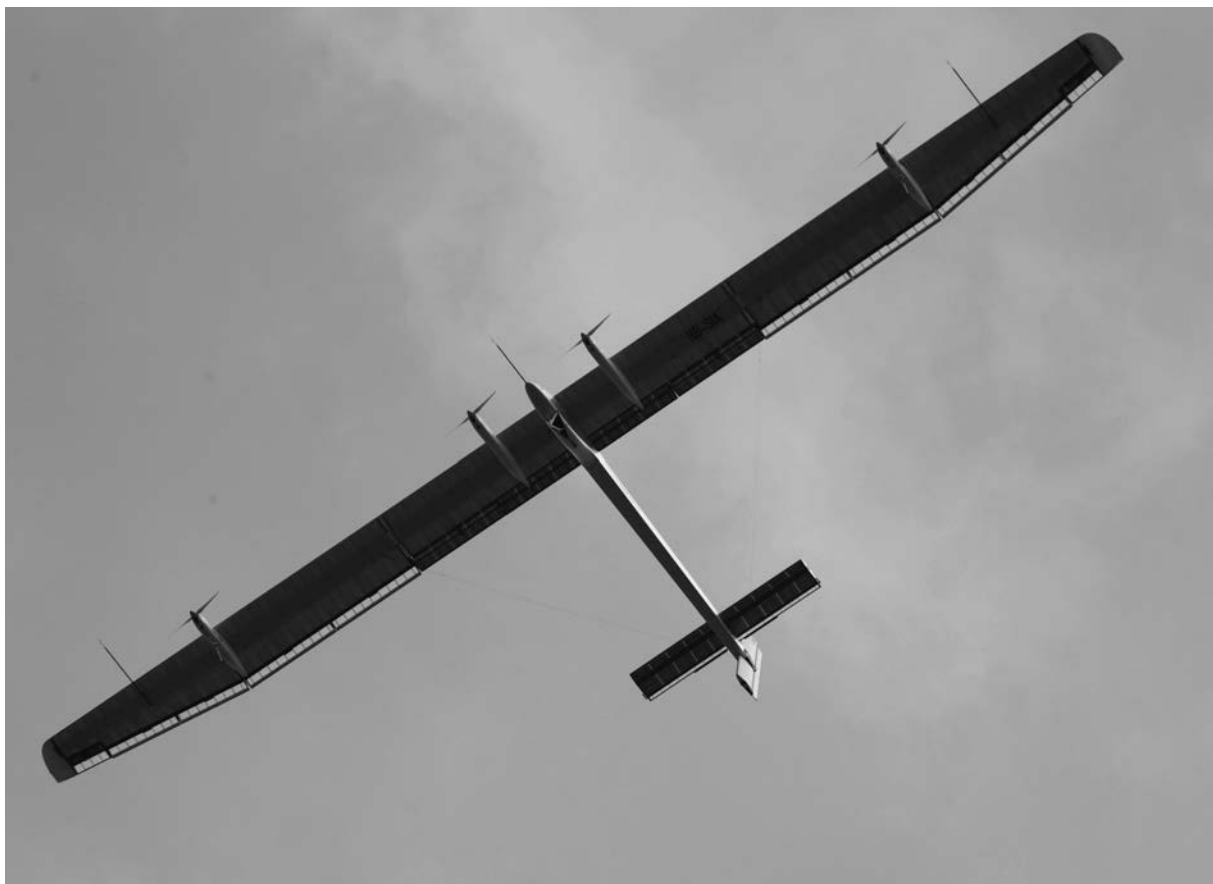
las células solares, así como el ensamblaje final del prototipo. En 2008, se completó el primer prototipo y en 2009 comenzaron los primeros ensayos en vuelo, expandiendo progresivamente la autonomía de la aeronave, incluyéndose los vuelos nocturnos en 2010. Finalmente, para el 2012 se realizará el intento de dar la vuelta al mundo propulsado únicamente por energía solar. El proyecto tendrá un coste estimado de 40 millones de euros y estará subvencionado por Dassault, Altran Technologies (especialistas en células solares) y la Agencia Espacial Europea (ESA).

El avión

El SolarImpulse tiene una aerodinámica optimizada con el fin de minimizar tanto la resistencia aerodinámica como el peso estructural de la aeronave. Las alas, por ejemplo, con sus 80 m de envergadura, similar a la del A380, poseen una fineza considerable y muy semejante a las empleadas en los veleros. No es de extrañar que el SolarImpulse alcance un índice de planeo de 40:1. El ala está realizada en fibra de carbono y está diseñada para soportar turbulencias

moderadas. El problema de estas alas tan alargadas es la gran tensión estructural que sufre el encastre de las alas con el fuselaje, especialmente cuando la meteorología no es muy favorable. Por ejemplo, el Helios desarrollado por la NASA falló estructuralmente al entrar en una zona de turbulencias. En el SolarImpulse se ha aprendido esta lección y se ha llegado a una solución de compromiso entre peso y resistencia estructural. El resultado es espectacular, ya que cada metro cuadrado del ala únicamente peso 1,5 kg.

En su búsqueda por la mayor eficiencia aerodinámica posible, se ha instalado la cabina por debajo de las alas y a considerable distancia, para evitar de esta forma cualquier tipo de interferencia aerodinámica que pueda aumentar la resistencia en vuelo. El empenaje de cola también se ha situado relativamente alejado de las alas. El beneficio de esta configuración es doble. Por una parte, la cola funciona en un entorno limpio, aerodinámicamente hablando, y sin interferencias del ala, lo que hace que funcione con mayor eficiencia. Por otra parte, al situarse más alejada del centro de gravedad, la superficie necesaria para controlar la aeronave es menor, ahorrándose de esta manera peso en la estructura.



El SolarImpulse tiene una aerodinámica optimizada.



El proyecto tendrá un coste estimado de 40 millones de euros.



250 m² de placas solares proporcionarán el combustible en vuelo.



El vuelo duró 26 horas y 9 minutos.



Este primer vuelo batió tres récords mundiales.

El vuelo

La misión última del SolarImpulse es realizar un vuelo alrededor del mundo, propulsado únicamente por energía solar. Desde el punto de vista operacional, el principal inconveniente es la larga duración del vuelo. Con sus 50 km/h de velocidad media, el SolarImpulse tardará 15 días en realizar la circunvalación al planeta, lo que significa en la práctica que una sola persona no puede realizar esta tarea por sí sola. Ya se han previsto que tres pilotos se alternen en el pilotaje: Bertrand Piccard, Brian Jones y el ingeniero Borschber.

El principal problema con el que se enfrentará el SolarImpulse será la administración de la energía, no sólo para alimentar a los motores, sino para mantener vivo al piloto en condiciones tan extremas. Por ejemplo, para eliminar por completo la climatización de la cabina al máximo, ésta se aislará térmicamente. La humedad generada por el propio piloto se extraerá por medio de gel de sílice y un sistema de presurización. El piloto tendrá también un traje que medirá sus constantes vitales y las transmitirá a un ordenador que monitorizará su estado. Cuando duerma y sea necesaria-

rio controlar el avión, el ordenador le despertará y le indicará el brazo del ala que necesite ser corregido y con el que tendrá que maniobrar, bien calentándolo o bien haciéndolo vibrar. De esta manera, se garantiza una perfecta fusión entre el piloto y la aeronave y se exigirá al piloto una mínima conciencia durante las largas horas que tendrá que permanecer dentro.

Debido a la baja concentración de energía que proporcionan los paneles solares de silicio, los 250 m² de superficie disponible sobre las alas únicamente capturarán el equivalente a 40 CV de potencia, dada la baja eficiencia del proceso (únicamente 20%). Los paneles solares están integrados en el ala y son ultrafinos, para que puedan ser flexibles y se adapten a las oscilaciones del ala en vuelo. Además, están especialmente diseñados para soportar los rayos ultravioleta y las altas oscilaciones térmicas del exterior, que pueden variar entre los -60° y los +80 °C.

La energía así obtenida se almacenará en unas baterías que, con 400 kg, permitirán mover durante la noche los motores eléctricos y sus hélices de 4 m de envergadura y 500 rpm de giro. Las baterías deben ser de alta densidad para reducir su peso y, como no están disponibles en el mercado, se han tenido que diseñar específicamente para esta misión.



El siguiente reto consiste en atravesar el océano Atlántico.

Los cálculos realizados hasta ahora indican que únicamente se podrán emplear las células eléctricas entre las 10 de la mañana y las 4 de la tarde, lo cual no es demasiado tiempo para acumular energía en las baterías para el resto del día. Probablemente se instalen células solares en el lateral de las alas para poder conseguir aprovechar los últimos rayos de sol en el atardecer, antes de comenzar el lento descenso nocturno. El vuelo está pensado para que, durante las horas de suministro de energía, el avión ascienda hasta los 32.000 pies. A la llegada del ocaso, los motores seguirán funcionando pero con menor régimen, por lo que el avión comenzará un ligero descenso que le llevará hasta los 10.000 pies al inicio de la mañana. Con los nuevos rayos de sol, se comenzará de nuevo el ascenso.

El vuelo se realizará en 5 etapas, cada una de 3 a 5 días, donde los pilotos (Bertrand Piccard, Brian Jones y André Borschberg) se irán relevando. Como todo avión pionero, el SolarImpulse estará muy limitado por la meteorología, por lo que deberá volar con relativamente buen tiempo. Esto supondrá una selección inteligente de la ruta, aprovechando en todo momento los vientos favorables y evitando en todo

momento el paso por el Ecuador, donde las tormentas tropicales pueden comprometer a la aeronave. Es por ello, que la circunvalación del globo terráqueo se realizará a una latitud de 10 grados, que evitará esos fenómenos adversos. A pesar de todo el cuidado en la selección de la ruta, en ocasiones no habrá más remedio que esperar dando vueltas hasta que la meteorología mejore, debido al limitado aguante estructural de las alas.

Primer vuelo nocturno

Para conseguir este reto en 2012, es necesario ir avanzando poco a poco antes de dar el gran salto. Para ello, el pasado 8 de julio uno de los prototipos realizó el primer vuelo nocturno de la mano del piloto André Borschberg en los alrededores de Payerne, en el lago suizo de Morat. Para ello, las 10.750 células solares estuvieron acumulando energía durante el día, en un vuelo que comenzó a las nueve de la mañana y llegó a alcanzar los 28.100 pies (8.500 metros) de altura durante el día, con una velocidad media de 50 km/h. Con la radiación solar recibida, los 200 me-



Los cuatro motores de 10 CV de potencia están alimentados con las baterías recargadas durante el día.

tros cuadrados de células solares, que poseen un rendimiento del 22%, recargaron las baterías de polímero de litio situadas bajo el ala. Al atardecer, en lugar de aterrizar, comenzó la maniobra de descenso lento, evitando en parte la caída por el uso de los cuatro motores de 10 CV de potencia alimentados con las baterías recargadas durante el día, alcanzándose una altura mínima de 1.500 metros. Finalmente, al amanecer del siguiente día y tras 26 horas y 9 minutos en el aire, el SolarImpulse aterrizó. Este primer vuelo batió tres récords mundiales: primer avión solar tripulado pilotado por la noche, el vuelo que más tiempo duró y el que más altura consiguió.

Conclusión

Aunque todavía queda mucho por hacer en el mundo de la propulsión solar, poco a poco se van resolviendo los problemas técnicos y comienzan a aparecer aeronaves inimaginables tan sólo 20 años atrás. El camino es largo, pero en aviación ya estamos acostumbrados a iniciar nuevas formas de volar. Por ahora, el siguiente reto consiste en atravesar el océano Atlántico, esta vez con otro prototipo más ligero, antes de intentar abordar la vuelta al mundo en 5 etapas para el 2012. Seguiremos informando.