

# Así trabaja ENAIRE por un cielo más limpio

*Sobrevuelo de avión entre nubes.*

■ *Texto: Alejandro Muñoz Delgado,  
periodista en ENAIRE*

**La sostenibilidad es fundamental para que la aviación pueda seguir creciendo y proporcionando sus numerosos beneficios económicos y sociales. Industria, fabricantes, compañías, gestores, administraciones... Todos tenemos una responsabilidad compartida con la movilidad sostenible. Resulta indiscutible nuestra obligación de trabajar para mitigar los efectos de la emergencia climática, por nuestra salud y la de las próximas generaciones. ENAIRE, como gestor de navegación aérea en España, tiene varias iniciativas que recogen su firme compromiso como son las rutas directas, atenuación de ruidos y mayor eficiencia energética de sus instalaciones, entre otras.**

### Así trabaja ENAIRE por un cielo más limpio

La aviación representa alrededor de un 2% de las emisiones contaminantes de toda la cadena de transporte. Es un porcentaje bajo, respecto a los vehículos por carretera, pero con un gran impacto mediático, como hemos visto con movimientos como *flygskam* ("vergüenza de volar"), al transportar gran cantidad de personas por vuelo. También se ha colado en el debate público la idea de suprimir rutas aéreas que tengan menos de 2,5 horas de duración y que puedan hacerse en tren de forma más eficiente, ampliamente debatida en países vecinos como Francia. Esto último ha sido incluido en "España 2050", el documento presentado por la Oficina Nacional de Prospectiva y Estrategia de la Presidencia del Gobierno. Si bien, hay que tener en cuenta siempre la conectividad aérea que supone la aviación en España con dos archipiélagos y regiones que no están bien conectadas por vía férrea.

Tal y como recogía el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de Naciones Unidas, publicado el pasado mes de agosto, los científicos están

observando cambios en el clima de la Tierra, en todas las regiones y en el sistema climático en su conjunto. Muchos de los cambios observados en el clima no tienen precedentes en miles, sino en cientos de miles de años, y algunos de los cambios que ya se están produciendo, como el aumento continuo del nivel del mar, no se podrán revertir hasta dentro de varios siglos o milenios.

Sin embargo, una reducción sustancial y sostenida de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de otros gases de efecto invernadero permitiría limitar el cambio climático. Aunque las mejoras en la calidad del aire serían rápidas, podrían pasar entre 20 y 30 años hasta que las temperaturas mundiales se estabilizaran. Esto significa que todavía podemos mitigar, en parte, el cambio climático. Hoy más acertado decimos la emergencia climática.

*Avión despegando en Aeropuerto de Tenerife Norte-Ciudad de la Laguna.*







Controlador aéreo en torre de control del Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat.

La industria de la aviación lleva tiempo invirtiendo en combustibles más limpios. Ahí está el compromiso con proyectos que diversas aerolíneas están llevando a cabo para volar con biocombustibles, aceites reciclados e hidrógeno que estos días están surcando nuestros cielos. El camino es claro si queremos mitigar los efectos del cambio climático.

### Compromiso con el medioambiente

Desde ENAIRE se promueve el respeto y la protección al medio ambiente. Trabajamos en diferentes áreas en la lucha contra esta emergencia. Por ello, mantiene una política medioambiental que contribuye al desarrollo sostenible del transporte aéreo.

Como proveedor nacional de servicios de tránsito aéreo, ENAIRE

juega un papel relevante en la contribución a la reducción del impacto ambiental del tráfico aéreo. Su compromiso medioambiental se encuentra recogido en su plan de sostenibilidad, que se centra en los siguientes aspectos medioambientales:

- Contribución al ahorro de combustible y reducción de emisiones de las aeronaves.
- Evaluación y mitigación del ruido de las aeronaves.
- Mejora de nuestra eficiencia energética.

Dentro de sus líneas de actuación, en ENAIRE se analizan los proyectos, ya sean de espacio aéreo, tecnologías o infraestructuras, desde el punto de vista ambiental para minimizar los impactos que puedan tener sobre el territorio, teniendo muy en cuenta su ubicación y protec-

ción. La empresa integra en sus procesos de gestión la innovación sostenible y la responsabilidad social para generar servicios y soluciones que aporten valor a la sociedad y generen un impacto positivo.

Los objetivos medioambientales se concretan en:

- Implantación de rutas más directas.
- Implantación de maniobras de aproximación más eficientes, entre ellas las operaciones de descenso continuo.
- Evaluación y mitigación del ruido de las aeronaves.
- Promover la implantación de medidas de eficiencia energética y medioambiental en las instalaciones.

A estos objetivos se suman una serie de actuaciones, que

se consideran relevantes, de gestión ambiental, gestión de residuos y de la biodiversidad, entre las que destacan:

- Proteger la biodiversidad con evaluaciones de impacto ambiental.
- Plan de reducción de residuos que incluye la realización de campañas de concienciación.

Estas medidas apuntan directamente a la lucha contra el cambio climático, a través de la mejora de la eficiencia en vuelo. Una mayor eficiencia en vuelo trae aparejado un menor consumo de combustible de las aeronaves, con la consiguiente reducción de emisiones a la atmósfera.

En 2020, ENAIRE proporcionó rutas directas al 61% de los vuelos que operaron en nuestro espacio aéreo. Esto permitió un ahorro de 4,8 millones de millas náuticas a las aerolíneas, que representan un ahorro aproximado de 53.000 toneladas de combustible, lo que ha evitado la emisión a la atmósfera de 168.000 toneladas de CO<sub>2</sub>.

La aplicación Perseo permite detectar cuáles son los puntos donde se proporcionan los directos (rutas directas entre dos puntos) a las aerolíneas, y calcular el ahorro de distancia conseguido frente a la ruta planificada en el plan de vuelo original. A partir de esta información la aplicación calcula la distancia ahorrada, el combustible y las emisiones asociadas. Esto permite, entre otros beneficios, extraer información para la mejora de la eficiencia medioambiental de los procedimientos operativos utiliza-

dos por el control del tránsito aéreo.

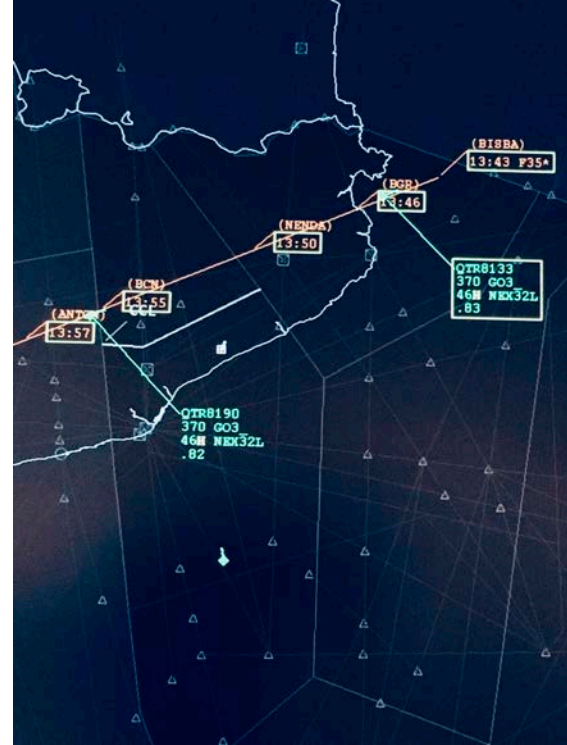
ENAIRE, gracias a la herramienta Perseo-Emissions, desarrollada junto a, su filial de I+D+i, CRIDA, ha calculado las emisiones (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, etc.) producidas por el tráfico aéreo en España, monitorizadas durante las diferentes fases del vuelo, desde el aeropuerto de origen al de destino.

Sin esta aplicación de ENAIRE y CRIDA no era posible conocer con exactitud cuántas toneladas de CO<sub>2</sub> se estaban evitando, ni en qué zonas del espacio aéreo ni con qué frecuencia. De este modo, se cuantifica de forma precisa y demuestra que, en su trabajo diario, los controladores aéreos de ENAIRE ahorran una gran cantidad de combustible y emisiones. Se trata de una de las herramientas innovadoras que ha sido reconocida internacionalmente por su contribución a la mejora de la gestión del tráfico aéreo y la movilidad sostenible.

### Plan de Vuelo 2025

El compromiso de ENAIRE con el medioambiente es firme. Nuestro plan estratégico "Green Sky" contempla tres líneas de actuación que ayudan a mitigar el impacto de nuestra actividad en el entorno: la reducción de emisiones a la atmósfera (*Fly Clean*), la atenuación de los niveles sonoros en el entorno de los aeropuertos españoles (*Fly Quiet*), y la mejora de la gestión ambiental de sus propios centros e instalaciones desplegadas en todo el país (*Eco-ENAIRE*).

Con *Fly Clean*, ENAIRE mejora la eficiencia de los vuelos al optimizar la red de rutas aéreas y acortando las distancias vola-



Vuelo en ruta directa en espacio aéreo de Cataluña.

das mediante el uso flexible del espacio aéreo coordinado con el Ministerio de Defensa al enviar tráfico civil por zonas militares restringidas, lo que permite vuelos más directos. Además, se contempla una mayor eficiencia vertical mediante el ascenso y descenso continuos, y el uso de los niveles óptimos de crucero.

La segunda línea de actuación, *Fly Quiet*, está enfocada a la mejora de la afeción acústica sobre las poblaciones cercanas a los aeropuertos. ENAIRE estudia de forma sistemática el impacto de todos los diseños de maniobras de vuelo y, en colaboración con Aena, monitoriza los niveles acústicos producidos por las trayectorias de aproximación y despegue, promoviendo una comunicación activa con los ciudadanos y municipios afectados.

La tercera medida del "Green Sky" lo constituye la iniciativa *Eco-ENAIRE* que recoge la mejora en la gestión ambiental de nuestros centros de trabajo. A partir de las auditorías energéticas, ENAIRE ha desarrollado un ambicioso plan de eficiencia energética que dotará de ener-



gía renovable para autoconsumo en todos sus centros de control aéreo y las principales instalaciones de navegación aérea. Se optimizará el consumo de iluminación mediante tecnología LED mantendrá su campaña de movilidad sostenible urbana con un plan para descarbonizar su flota de vehículos, así como la instalación de puntos de recarga de vehículos eléctricos. En esta misma línea, ENAIRE seguirá contratando el 100% de su suministro eléctrico con garantía certificada de origen de fuentes renovables, medida que le ha permitido, desde el año 2015, un ahorro de casi 79.000 toneladas de CO<sub>2</sub>.

### Indicador de eficiencia KEA

Entre los objetivos de ENAIRE está asegurar que la ineficiencia del vuelo real con respecto a la ruta más directa sea inferior al 3,80% (indicador KEA). Se ha establecido este objetivo en línea con las prioridades de los objetivos de la Unión Europea incorporados en el Plan Nacional de Rendimientos.

Desde el año 2017 en el que el indicador KEA de España era un 3,72%, la ineficiencia de las rutas se ha ido reduciendo paulatinamente hasta alcanzar un valor de 3,11% en 2020. Esto se traduce en que, la autorización de estos vuelos directos, junto con otras medidas aplicadas, ha propiciado una mejora en la eficiencia de la red de rutas aéreas de España hasta alcanzar un 96,89% en 2020, frente al 96,33% de 2019

La autorización de estos vuelos directos, junto con otras medidas aplicadas, ha propiciado una mejora en la eficiencia de la red de rutas aéreas de España hasta



Avión A380 en Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

alcanzar un 96,89% en 2020, frente al 96,33% de 2019. Estos valores se materializan en un ahorro acumulado de 5,7 millones de millas náuticas, 63.000 Tm de combustible y 198.000 Tm de CO<sub>2</sub>, que se han dejado de emitir a la atmósfera.

ENAIRE aspira a desarrollar e implantar una metodología para el cálculo de emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a las operaciones aéreas durante las distintas fases de vuelo. Nuestra meta es ser capaces de conocer el consumo de combustible y, por tanto, las emisiones contaminantes generadas, que son cruciales en el marco de la implantación de una gestión más eficiente.

En 2019 se inició el proyecto Huella de carbono para el cálculo y la certificación de esta, si bien,

debido a la crisis de la COVID-19 se ha paralizado, esperando reactivarse una vez que la crisis finalice.

### Vuelos Free Route

Por otra parte, ENAIRE trabaja actualmente en desplegar el espacio aéreo Free Route (FRA) en España que permitirá volar trayectorias directas punto a punto. Es un volumen designado de espacio aéreo dentro del que los usuarios pueden planificar rutas de vuelo libremente entre puntos definidos, sin apenas restricciones y sin tener que ceñirse a la trayectoria de aerovías ni a segmentos directos predefinidos. De esta manera, las compañías pueden recorrer rutas más directas ahorrando combustible sin tanta dependencia de las estructuras de espacio aéreo anterior y



© Alejandro Muñoz Delgado

rias, al existir menos divergencia entre las rutas planificadas y las realmente voladas, y disminuye la necesidad de coordinaciones y transmisiones aeroterrestres.

### Free Route por fases

El despliegue del Free Route final, incluido el FRA transfronterizo con al menos un Estado colateral estará disponible antes del final de 2025. Hasta esa fecha se avanzará por fases. De acuerdo con lo dispuesto por la normativa europea (Reglamento de Ejecución 2021/116), la fase 1 corresponde con un FRA inicial, o FRA con limitaciones estructurales.

Esto quiere decir que, durante la fase 1, aunque se admiten planes de vuelo con segmentos directos en lugar de utilizar las aerovías, las trayectorias nominales planificadas deben coincidir con trayectorias que también eran posibles antes del nuevo diseño de espacio aéreo.

Para la retirada paulatina de las restricciones estructurales del

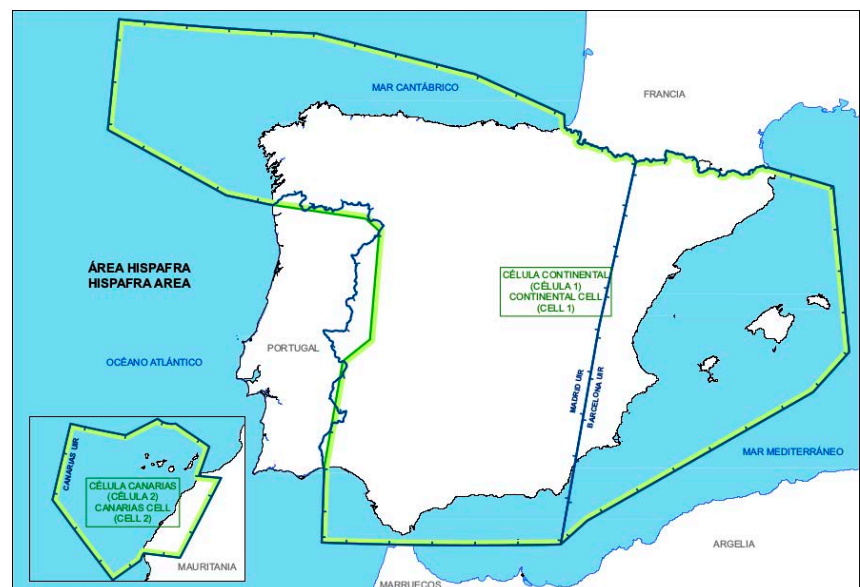
obteniendo resultados de vuelos más eficientes.

Se aplica exclusivamente durante la fase de planificación del vuelo. Una vez que un plan de vuelo ha sido presentado y aprobado, la operación está sujeta a su plan de vuelo y, cuando corresponda, a la autorización de control aéreo.

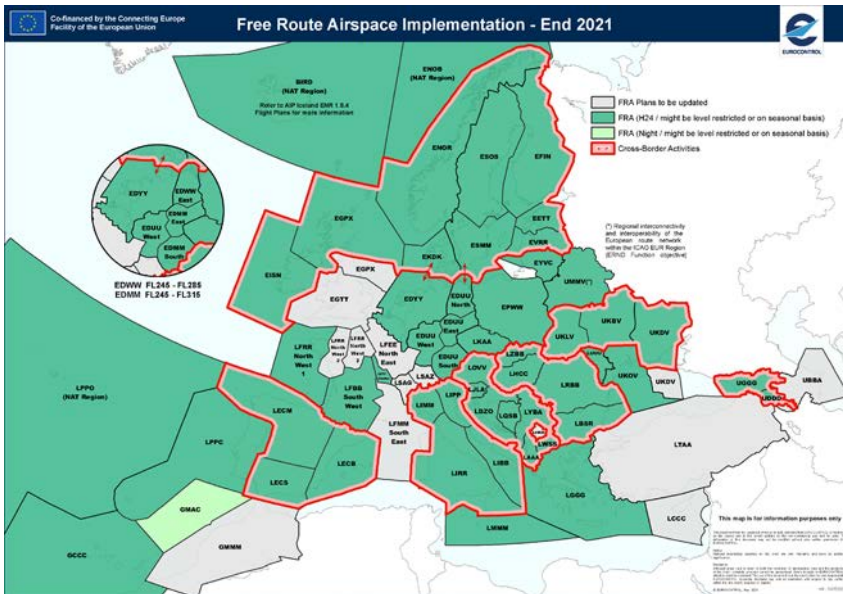
La operativa Free Route ofrece importantes ventajas a los usuarios del espacio aéreo. Se estima que, una vez esté completamente desplegado en Europa, implicará un ahorro de 500.000 millas náuticas, 3.000 toneladas de combustible, 10.000 toneladas de CO<sub>2</sub> y 3 millones de euros en costes de combustible, todo eso cada día según cálculos de EUROCONTROL.

Para los proveedores de servicios de navegación aérea, la operativa Free Route mejora la predictibilidad de las trayecto-

Imagen del Free Route en España.







Previsión de EUROCONTROL de Free Route en Europa para finales de 2021.

espacio aéreo, ENAIRE desarrolla y despliega nuevas funcionalidades en su sistema de gestión de tráfico aéreo (ATM) y el Sistema de Control Automatizado de Tráfico Aéreo (SACTA).

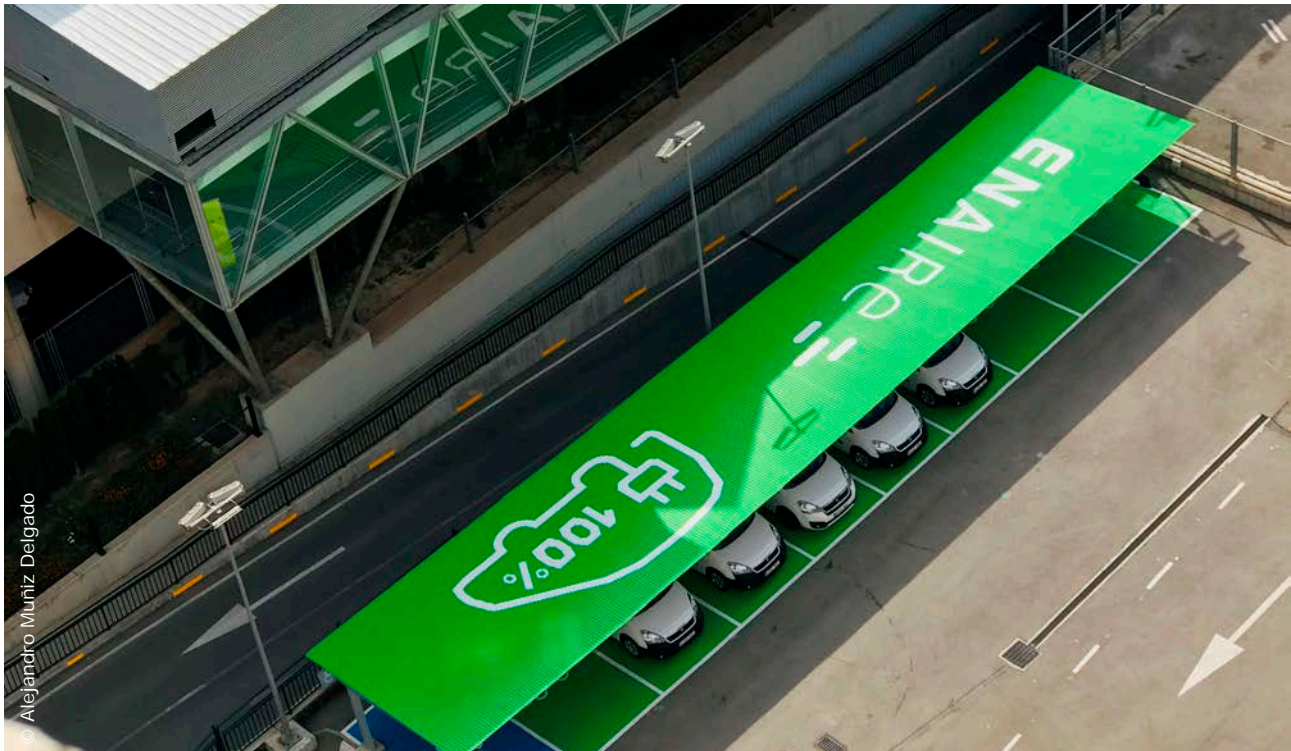
Mediante estas nuevas funcionalidades los controladores de tráfico aéreo disponen de alertas de conflicto avanzadas (MTCD, Medium-Term Conflict Detection) y otras herramientas como TTM

(Tactical Trajectory Manager) que permiten conocer automáticamente si un determinado nivel de vuelo o ruta directa implica riesgos para el tráfico antes de ser autorizados.

### Responsabilidad social con un entorno sostenible

Entre los objetivos medioambientales, aparte de los operativos respecto a los vuelos, también está la huella propia de las instalaciones de ENAIRE y su impacto ambiental. La entidad responsable de la navegación aérea en España promueve la implantación de medidas de eficiencia energética y medioambiental en sus instalaciones para reducir las emisiones producidas por su gestión. De este modo se optimiza el posible impacto que puedan generar nuestras instalaciones. Para ello, tenemos implantado un Sistema de Gestión Ambiental desde 2010.

Coches eléctricos de ENAIRE en el Centro de Control de Palma.



© Alejandro Muriz Delgado



Los centros de trabajo de ENAI-RE han conseguido rebajar un 5,5% su consumo energético con respecto al consumo de 2019, siendo la reducción acumulada con respecto a 2017 de más del 7%, lo que se traduce en casi 3 GWH y equivale al consumo de 860 familias.

Dentro del plan de medidas para mejorar la eficiencia energética y mejora medioambiental se encuentra el fomento de energías renovables.

Desde 2015, el 100% de nuestro consumo energético proviene de fuentes de origen renovable, con certificado de garantía de origen. Esto supone un ahorro de casi 90.000 Tm de CO<sub>2</sub>.

Se está transformando el parque móvil con la sustitución paulatina de vehículos que usan combustibles fósiles por otros más eficientes.

En las direcciones regionales destacan la compra de vehículos eléctricos y puntos de recarga en todas las regiones, el aerogenerador instalado en el Centro de Control de Canarias y los proyectos de fotovoltaica que se están acometiendo en todas las regiones.

El aerogenerador eólico de Canarias ha evitado hasta la fecha la emisión de casi 8.700 toneladas de CO<sub>2</sub>. Además, se está sustituyendo progresivamente la iluminación por tecnología LED en todos los lugares de trabajo. Este año se han realizado actuaciones en este sentido en las Regiones Este, Balear, Centro-Norte y Sur.

La generación de residuos peligrosos es también una de



*Olivo trasplantado del stand de FITUR 2018 de ENAI-RE al Centro de Control de Madrid.*

las grandes preocupaciones medioambientales para la entidad. Desde 2010, ENAI-RE ha establecido controles de gestión de residuos a través de convenios con gestores autorizados y programas de eliminación de residuos. Acerca de los residuos no peligrosos, con las directrices de la empresa se está consiguiendo una disminución de estos.

Las instalaciones de ENAI-RE se localizan en todo el territorio nacional y están ubicados en entornos naturales de especial interés. En ENAI-RE analiza-

mos nuestros proyectos desde el punto de vista ambiental al objeto de minimizar los impactos que tenemos sobre el territorio teniendo muy en cuenta su ubicación y protección territorial. Llevamos a cabo estudios de necesidad de tramitación ambiental para todos nuestros proyectos, tanto de construcción de instalaciones como de modificaciones de maniobras en el espacio aéreo, determinando la necesidad o no de someterlos a una tramitación ambiental dentro del ámbito de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.





*Exteriores del Centro de Control de ENAIRE en Barcelona.*

Durante 2020 se ha analizado el potencial impacto ambiental de 31 proyectos en ENAIRE. Adicionalmente, y con el objeto de conocer el contexto ambiental de cada una de las instalaciones, se ha ampliado la información de estas en una aplicación propia llamada Dédalo, incorporando datos de ubicación en zonas especiales, tales como: Espacios Naturales Protegidos (ENP), Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA), Lugares de Interés Comunitario (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

### **Plan de Movilidad de ENAIRE**

En línea con la estrategia de movilidad sostenible del Minis-

terio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, el compromiso de ENAIRE se materializa también en su Plan de Movilidad, asentado en tres pilares, la seguridad, la salud y el medioambiente y alineado con los objetivos de la agenda 2030 de Naciones Unidas.

Con este Plan, cuyo alcance temporal se extiende hasta 2024, ENAIRE, a través del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, está impulsando dentro de la Organización, una cultura de hábitos saludables y sostenibles en el desplazamiento de sus trabajadores con iniciativas que fomentan el uso de la bicicleta, el transporte público, la opción de coche compartido y las bue-

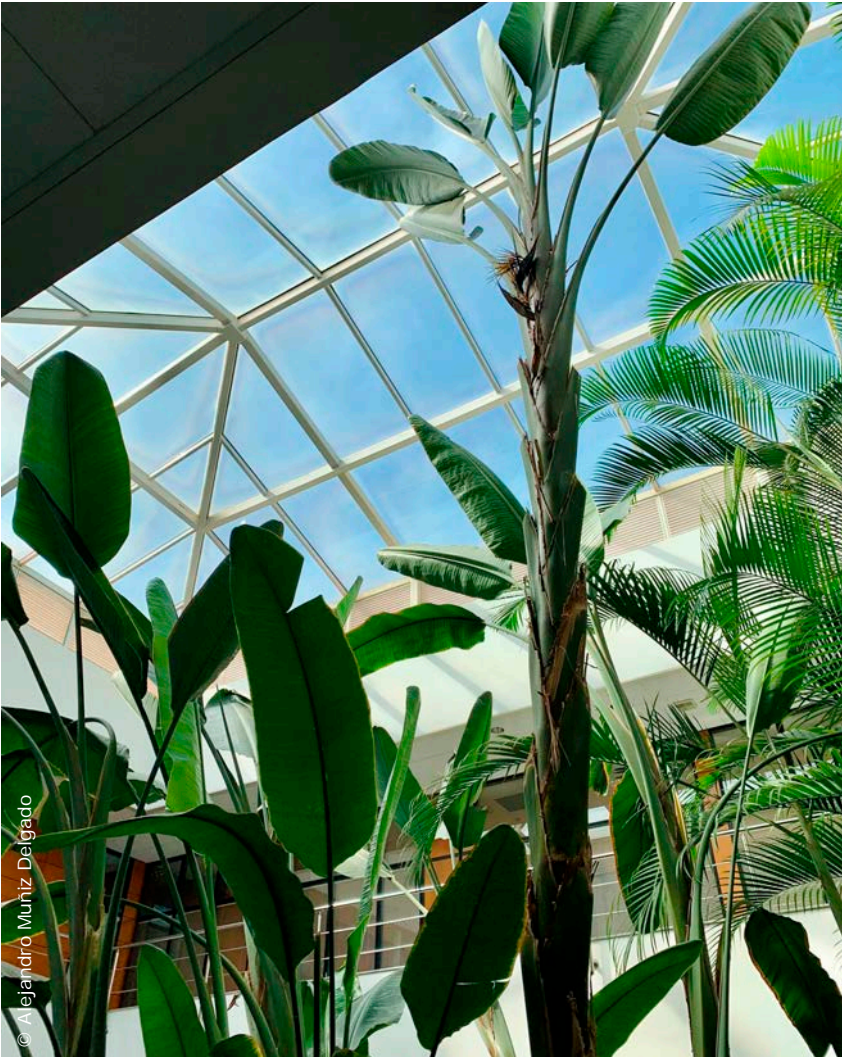
nas prácticas en la conducción, entre otras.

Este año, siguiendo la Estrategia Estatal por la Bicicleta del ministerio, ENAIRE ha lanzado su iniciativa "Muévete en bici" cuyo objetivo es promover la movilidad segura y sostenible al trabajo en bicicleta a través de la puesta en marcha de distintas actuaciones orientadas a sensibilizar sobre los beneficios que se puede obtener con esta forma de desplazamiento y a incrementar su uso entre la plantilla de ENAIRE.

Pedalear al trabajo supone un beneficio medioambiental en cuanto a ahorro en emisiones de CO<sub>2</sub> y mejora de la calidad



Jardin interior del Centro de Control de ENAIRE en Canarias.



del aire que respiramos, pero también conlleva un beneficio directo en la salud de la persona que consigue un corazón más fuerte, incrementa las defensas, consume más calorías, disminuye el estrés y logra un mayor bienestar físico y mental.

En este contexto, con la voluntad de contribuir y lograr un entorno más sostenible y saludable, ENAIRE realiza campañas informativas y encuentros online entre sus profesionales, mejoras en las infraestructuras y accesos a sus instalaciones. Además, creará una comunidad digital, que se convertirá en un espacio social para compartir el interés por la movilidad sostenible y la vida saludable, donde también tendrá cabida la intermodalidad como solución en ciudades grandes.

Todos los actores del transporte aéreo tenemos una responsabilidad compartida con la movilidad sostenible para mitigar, en cierto modo, la irreversible emergencia climática. Se lo debemos a las generaciones futuras. ■

Carril bici.

