



Introducción a la sostenibilidad en el ámbito aeroportuario.

El caso de AENA

Apellidos, nombre	Mateu Céspedes, José María (jomaces1@tra.upv.es)
Departamento	Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes
Centro	ETS de Ingeniería del Diseño. Universitat Politècnica de València



1 Resumen de las ideas clave

El paradigma económico vigente hasta hoy ha sacrificado los recursos del planeta en aras del crecimiento económico. Tenemos ya constancia científica de que esa forma de actuar nos lleva a la destrucción. Tenemos que abogar por un desarrollo económico más responsable, más sostenible.

Invertir el proceso no va a ser sencillo. Requiere del esfuerzo de todos y todas: empresas, administraciones públicas, ciudadanos y ciudadanas. El transporte aéreo en particular tiene por delante un reto mayúsculo, pero que ya deviene inaplazable.

En este artículo nos enfocamos en un sub-ámbito concreto del transporte aéreo, el aeroportuario. Hay muchas medidas a acometer en este ámbito para avanzar hacia la sostenibilidad, medidas que incluyen el ahorro energético, el uso de energía de fuentes renovables, el ahorro de agua, la reducción de residuos y su reciclado, la reducción de ruidos y de su impacto en el entorno próximo, la reducción en la afección sobre el medio natural que rodea al aeropuerto.

El Informe de Sostenibilidad Ambiental de AENA de 2019 nos permite conocer cómo el gestor aeroportuario español está acometiendo su evolución hacia la sostenibilidad. Ese conocimiento puede servir de base para un debate sobre el ritmo adecuado a mantener en esa evolución, y también como punto de partida para la identificación de otras acciones y medidas.

2 Introducción

La Humanidad ha movilizado a lo largo de la Historia su inmensa capacidad intelectual, plasmada en tecnologías cada vez más poderosas, para construir un sistema económico capaz de proporcionar riqueza y bienestar, al menos para una parte de esa Humanidad. No obstante, tras siglos de desarrollo, y décadas de desarrollo acelerado, algunas realidades menos positivas se obstinan en emerger.

El desarrollo económico ha minusvalorado tradicionalmente, cuando no ignorado, sus efectos sobre el medio ambiente. Los agentes económicos extraen recursos del planeta y le devuelven deshechos en cantidades ingentes que el planeta es incapaz de absorber, deshechos que degradan progresivamente los ecosistemas naturales y que causan un número creciente de desastres medioambientales. El calentamiento global en particular, causado por la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), emerge como la amenaza más urgente y definitiva. La mejora de las condiciones de vida actuales se hace así en detrimento de las condiciones de vida de las generaciones futuras, de nuestros hijos, hijas, nietas y nietos. Urge un cambio de paradigma, la adopción de un sistema más respetuoso con el planeta y con nuestra descendencia. Todos y todas -empresas, administraciones, ciudadanía- estamos obligados a tomarnos en serio la amenaza, y a habilitar soluciones. El nuevo paradigma, económico y existencial, se denomina **Desarrollo sostenible**.

Desarrollo sostenible es aquel que atiende a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para atender las suyas. El Desarrollo sostenible, más que un estado armonioso al que aproximarse, es un proceso de cambio en el que se intentan hacer consistentes las necesidades actuales y las futuras a la hora de tomar decisiones relacionadas con la explotación de los recursos naturales, el desarrollo tecnológico, la orientación de las inversiones, los cambios organizativos, etc.



El transporte aéreo es acusado a menudo de ser o actuar de manera particularmente contaminante, de comportarse de manera insostenible. En términos relativos lo es. El transporte aéreo emite por ejemplo más gases de efecto invernadero por pasajero y kilómetro transportado que otros modos de transporte. En términos absolutos, sin embargo, el impacto del transporte aéreo en su conjunto se estima entre el 3,5 y el 4% del total de emisiones de estos gases contaminantes, muy por debajo del porcentaje atribuido al transporte de mercancías por carretera (8%) o a los automóviles (13%). Quizás por ello, los gobiernos y sus organizaciones supranacionales han sido menos exigentes con el transporte aéreo a la hora de exigir esfuerzos hacia la sostenibilidad de lo que lo han sido con otros modos de transporte. Esto último, sin embargo, está cambiando, y la Unión Europea comienza a marcar su hoja de ruta para la descarbonización del transporte aéreo.

3 Objetivos

El objetivo de este artículo es introducir al lector o lectora en el ámbito de la gestión sostenible de la actividad aeroportuaria.

El lector o lectora podrá tras su lectura:

- Identificar las posibles formas de avanzar hacia la sostenibilidad al gestionar un aeropuerto.
- Ponderar el alcance de estas formas de actuación y su impacto.
- Describir las actuaciones acometidas por AENA en los aeropuertos que gestiona.
- Criticar esas actuaciones y su alcance.

4 Desarrollo

4.1 ¿Qué pueden hacer las empresas y otros prestatarios de servicios por la sostenibilidad?

Las entidades encargadas de prestar los servicios de transporte aéreo pueden actuar en varias direcciones a la hora de reducir su impacto sobre el medio ambiente. Estas son las más inmediatas:

- Reducir sus consumos de materias primas, agua y energía (recurriendo por ejemplo a nuevas tecnologías y a principios de organización más eficientes).
- Reducir su producción de residuos, en particular la de residuos no reciclables, reutilizando cuantos más mejor (activando lo que se denomina Economía circular).
- Reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, y compensarlas (activar mecanismos que absorban los gases emitidos a la atmósfera).
- Reducir emisiones acústicas y contaminación visual.
- Reducir sus vertidos contaminantes sobre agua y suelo y, en general, sus afecciones a la biodiversidad y espacios naturales.

El mayor o menor empeño en estas direcciones vendrá condicionado por las exigencias reglamentadas por los distintos gobiernos y administraciones, por las preferencias mostradas por sus usuarios y clientes y por la propia motivación y voluntad de los que toman las decisiones en dichas entidades. El desempeño



en acción medioambiental vendrá a su vez condicionado, además de por los factores anteriores, por las capacidades tecnológicas y organizativas disponibles y a las que la entidad sea capaz de acceder, así como por las características intrínsecas del tipo de servicios que la entidad presta. Profundicemos en las distintas alternativas con que los aeropuertos cuentan hoy por hoy para avanzar hacia la sostenibilidad.

4.2 ¿Qué pueden hacer los aeropuertos para avanzar hacia la sostenibilidad?

La rama europea del Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI Europe) formula su visión de la siguiente manera: "Cada aeropuerto crea asociaciones locales y globales para acelerar su viaje hacia una sociedad justa, próspera y ambientalmente responsable". La formulación introduce varias ideas clave. Parte en primer lugar de la idea de cooperación, tanto de alcance local como global. Por otro lado, introduce la idea de una triple sostenibilidad: económica (próspera), social (justa) y medioambiental. Las tres componentes de la sostenibilidad se refuerzan mutuamente, y no cabe hablar hoy de sostenibilidad si se excluye alguna de las tres.

La acción de los aeropuertos debe extenderse a todos sus ámbitos de actuación, no sólo a las actividades aeronáuticas propiamente dichas. Los aeropuertos deben evaluar el impacto medioambiental de sus actividades de despegue y aterrizaje, de embarque y desembarque de pasaje, equipaje y mercancía, de sus actividades de repostaje y mantenimiento de aeronaves, de la operación de terminales, y demás actividades de asistencia en general. Esa evaluación debe conducir a la identificación de áreas de mejora, y a la aplicación de innovaciones capaces de reducir la huella ambiental (ruido, deshechos, emisión de gases, impacto sobre el medio urbano y natural próximo, etc.).

Aunque la lista de potenciales ejemplos es muy extensa, y debe tomar en consideración las circunstancias específicas del aeropuerto en cuestión, proponemos a continuación algunas mejoras de carácter genérico. En lo relativo al mejor uso de la energía en las terminales, por ejemplo, se pueden acometer acciones como la mejora del aislamiento térmico, la sustitución de equipamientos de climatización por otros de menor consumo energético, la instalación de sensores que apaguen las luminarias cuando no hay público, el cambio de iluminación a tecnología LED, el suministro de energía a esas terminales mediante placas fotovoltaicas en terraza u otros sistemas para el autoconsumo basados en energía renovable, etc. Otra medida de ahorro energético sería la utilización de vehículos eléctricos de asistencia en tierra (*handling*). En otros ámbitos de la sostenibilidad podemos hacer referencia a la instalación de mecanismos de ahorro de agua en baños, la recogida selectiva de basura, la preferencia por suministros producidos a partir de materiales reciclados, etc.

En la explotación de las actividades no aeronáuticas el aeropuerto deberá contar con la colaboración de las entidades que integran la cadena de valor de las mismas, tales como concesionarias de restauración, comercios, prestatarias de otros servicios, etc. El aeropuerto puede y debe tomar en consideración la huella medioambiental de estas actividades a la hora de adjudicar las mismas a las potenciales empresas prestatarias. El objetivo debe ser el avance decidido hacia la eliminación de todo tipo de impacto.



La lista de ejemplos en estas actividades es también larga, y añadiría a las acciones antes enumeradas otras como las siguientes: la oferta de productos de comercio justo en comercios, la oferta de productos orgánicos en los servicios de restauración del aeropuerto, la reducción del embalaje en todas estas actividades, la utilización de materiales reciclados y reciclables en estos embalajes, etc.

4.3 ¿Qué está haciendo AENA, el operador aeroportuario español, por la sostenibilidad?

El operador aeroportuario español establecía la sostenibilidad como una de sus líneas estratégicas prioritarias en su Plan Estratégico 2018-2021. Su compromiso en este ámbito se estructuraba en tres direcciones: (1) energía y cambio climático, (2) gestión del impacto acústico y (3) protección ambiental (uso responsable del agua, vigilancia de la calidad del aire, gestión de residuos y protección de la biodiversidad). AENA añadía además acciones de comunicación con el entorno dirigidas a sensibilizar al mismo y dar a conocer sus avances.

El potencial de AENA en el ámbito de la sostenibilidad es muy relevante, si se tiene en cuenta que opera 46 aeropuertos y dos helipuertos, y que algunos de ellos presentan un volumen de operaciones muy importante. El aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas es de hecho el quinto aeropuerto europeo por número de pasajeros, y el Josep Tarradellas Barcelona-El Prat el sexto (con datos de 2019).

El Informe de Sostenibilidad Ambiental 2019 de AENA recoge sus avances en las direcciones marcadas por el Plan Estratégico a lo largo de ese año 2019. Recogemos las más significativas a efectos de ilustrar sus esfuerzos, sus resultados y las principales medidas aplicadas.

4.3.1 Acciones de AENA en el ámbito de la energía y el cambio climático

Las acciones de AENA en relación al ámbito de la **energía y cambio climático** se vertebran en cuatro líneas de trabajo:

1. Eficiencia energética: en 2019, AENA acometió el cambio de iluminación a tecnología LED en terminales y exteriores en cuatro de sus aeropuertos, y cambios en los mecanismos de climatización en siete. En otro se mejoró el aislamiento térmico del edificio terminal y otros. AENA abordó además otro tipo de acciones no menos importantes, las dirigidas a la concienciación y sensibilización de su personal.
2. Energía de fuentes renovables: en 2019 AENA instaló aerogeneradores en el aeropuerto de La Palma, una planta de energía geotérmica en Reus y módulos fotovoltaicos en ocho de sus aeropuertos (Menorca, Ibiza, Alicante-Elche, AS Madrid-Barajas, Madrid Cuatro-Vientos, La Palma, Valencia y Vigo).



Imagen 1. Placas solares y aerogenerador instalados en el aeropuerto de La Palma

3. Reducción de emisiones por uso de combustible: AENA instaló 92 nuevos puntos de recarga para vehículos eléctricos en 2019, con el objetivo de disponer de 2.000 en 2023, y adquirió 42 vehículos eléctricos para su flota. En 2019 se adquirió el primer vehículo eléctrico de servicio en el campo de vuelo (vehículo 'sígame' o 'follow me') que presta servicio en el aeropuerto de Alicante-Elche, y el aeropuerto de Sevilla ha incorporado el primer autobús aeroportuario eléctrico ('jardinera').



Imagen 2. Vehículo eléctrico 'sígame' del aeropuerto de Alicante-Elche, en carga

4. Reducción de emisiones de terceros: los pliegos de contratación para la concesión de licencias de *handling* en los aeropuertos de AENA incorporan ya requisitos ambientales. En base a esto, los agentes de *handling* han elaborado un plan de reducción de emisiones de CO₂ para 2020, del 30% en el aeropuerto Adolfo Suarez Madrid-Barajas, y del 20% en el resto.

Los resultados globales de estas acciones se miden mediante indicadores como la reducción de emisiones de GEI (gases de efecto invernadero). Esa reducción fue en el conjunto de los aeropuertos de AENA en 2019 del 43,8% respecto a 2018, y del 53% respecto a 2015. Aunque la energía eléctrica



generada por AENA representa todavía un porcentaje reducido de la consumida, el objetivo es llegar al 100% en 2026. Es un hito significativo, si pensamos que esa energía es equivalente a la consumida por 280.000 hogares. De la energía eléctrica que actualmente compra AENA, el 60% proviene de fuentes renovables certificadas.

4.3.2 Acciones de AENA en el ámbito de la gestión del impacto acústico

En lo relativo a la **gestión del impacto acústico** AENA despliega un importante volumen de esfuerzos dirigidos a hacer compatible la actividad aeroportuaria con el normal desenvolvimiento de las comunidades locales que circundan sus aeropuertos. La primera línea de acción se dirige a la medición, actuación y vigilancia. De ella se derivan las acciones concretas para reducir ruidos.

En el desarrollo de estas tareas AENA utiliza herramientas como los Mapas Estratégicos de Ruido (MER), las Servidumbres acústicas y los Planes de acción. Los MER diagnostican la exposición acústica global en el entorno de los aeropuertos con más de 50.000 operaciones anuales (11 en la red de AENA). Las Servidumbres acústicas evalúan el impacto acústico actual, grafiando el grado de incidencia del ruido en el territorio. A partir de las mismas se definen los Planes de acción, que establecen actuaciones de mejora específica.

Las actuaciones de mejora específica pueden llegar al establecimiento de restricciones a aeronaves específicas. Sin llegar a ese extremo, son numerosas las medidas aplicables que pueden reducir el ruido. Algunos ejemplos: uso de configuraciones preferentes de pistas (aquellas que presentan menor afección acústica sobre el entorno), desplazamiento de umbrales (incremento de la altura de sobrevuelo en áreas más pobladas), diseño y optimización de trayectorias, procedimientos operacionales de abatimiento de ruido en aterrizajes y en tierra, limitaciones en el uso de empuje de reserva (inversión de la expulsión), maniobras de descenso continuo (aterrizajes verdes). Los llamados aterrizajes verdes (*Continuous Descent Approach*, CDA) reducen la contaminación acústica y el consumo de combustible. Se trata de un modelo promovido por Eurocontrol, bajo el marco del *Collaborative Environmental Management* (CEM).

AENA acomete además los denominados Planes de Aislamiento Acústico, cuyo objetivo es que en el interior de viviendas y edificaciones incluidas en los Planes de acción se cumplan los objetivos de calidad acústica fijados por el Real Decreto 1367/2007. Dentro de estos Planes se llevaron a cabo 578 actuaciones de insonorización en 2019, elevando a un total de 24.395 el número de actuaciones desde que se comenzaron a realizar en el año 2000, con una inversión acumulada de más de 330 millones de euros. Los vecinos beneficiados no tienen que asumir ningún pago, el 100% corre a cargo de AENA.

4.3.3 Acciones de AENA en el ámbito de la protección ambiental

El tercer ámbito de actuación es el más misceláneo, recibiendo la denominación de **protección ambiental**. Este ámbito hace referencia al uso responsable del agua, la vigilancia de la calidad del aire, la protección de la biodiversidad y la gestión de residuos.



AENA ha implantado sistemas automatizados de detección de fugas de agua, así como mecanismos de control de consumos y sistemas para la reutilización de aguas residuales depuradas. AENA parece reconocer no obstante en su Informe de Sostenibilidad Ambiental de 2019 que debe mejorar en este ámbito, porque sus ahorros no llegan a compensar el crecimiento vegetativo del consumo de agua debido al crecimiento de pasajeros. Una línea a trabajar es la sensibilización de los usuarios, dado que buena parte del agua consumida en los aeropuertos se debe al consumo humano.

Los principales aeropuertos de AENA cuentan con una estación de medición de la calidad del aire, que mide la concentración de las principales sustancias (tales como dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas en suspensión). Las medidas de estas estaciones en los dos principales aeropuertos de la red están disponibles al gran público. El Proyecto Aviator, liderado por el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) pretende por otra parte estudiar la dispersión de las sustancias emitidas por las aeronaves.

Es conocido que las aves y la aviación tienen problemas de convivencia. Más de la mitad de los aeropuertos de AENA incluyen en su interior áreas de protección medioambiental (23 km² en un total de 24 aeropuertos). Las actuaciones de preservación acometidas por AENA, en colaboración con las autoridades pertinentes, han incluido acciones como la reubicación de nidos (aeropuerto de Huesca-Pirineos), el relleno de zonas húmedas que atraían a aves fuera de su lugar habitual (aeropuerto de Vigo) o la vigilancia de restos que puedan atraer aves carroñeras (aeropuerto de Bilbao). AENA colabora además en proyectos de identificación de las aves más frecuentes en aeropuertos, con el objetivo de enfocar las medidas de mitigación del riesgo de impacto.

AENA trabaja, por otra parte, para asegurar una correcta gestión de los residuos, reduciendo la generación en sus actividades, facilitando la recogida selectiva y valorizando (dando uso a) algunos de ellos. Es el caso de los lodos de la depuradora de algún aeropuerto, y su aprovechamiento como compost.

5 Cierre

En conjunto podemos concluir que AENA realiza esfuerzos significativos para reducir su huella medioambiental, esfuerzos que van más allá de lo actualmente exigido por las administraciones nacional y europea. No obstante, el ámbito de la sostenibilidad no es un ámbito abierto a la autocomplacencia. Los espíritus más críticos siempre pueden argumentar que se puede avanzar más. No hay que olvidar que, en aspectos concretos como la reducción de las emisiones causantes del efecto invernadero y el cambio climático, estamos en una carrera contra el reloj.

6 Bibliografía

6.1 Libros:

Mateu, J. M., 2021; "Construyendo empresas sostenibles", Parc Científic de la Universitat de València. Disponible en: <https://news.pcupv.es/la-fcupv-lanza-una-gu%C3%ADa-para-ayudar-a-startups-y-empresas-a-alinear-su-viabilidad-al-desarrollo-sostenible>



Walker, T., 2020; "Sustainable Aviation", Palgrave MacMillan.

6.2 Informes:

ACI Europe, 2020; "Sustainability strategy for airports", 2nd Ed., Airports Council International Europe. Disponible en: <https://www.aci-europe.org/downloads/publications/ACI%20EUROPE%20SUSTAINABILITY%20STRATEGY%20-%20SECOND%20EDITION.pdf>

AENA, 2019; "Informe de Sostenibilidad Ambiental", AENA. Disponible en: [file:///C:/Users/JM/Downloads/Informe%20de%20Sostenibilidad%20Ambiental%202019%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/JM/Downloads/Informe%20de%20Sostenibilidad%20Ambiental%202019%20(1).pdf)

Fahey, D.W. et al., 2016; "White paper on climate change aviation impacts on climate: state of the science", ICAO. Disponible en: <https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2fenvironmental%2dprotection%2fDocuments%2fScientificUnderstanding&FolderCTID=0x01200048E70A3021A9504D98DF706482A68A4C>