



## Valorización de residuos y aeropuertos sostenibles

**Autor:** Esteban Sánchez Mantián

**Institución:** Observatorio de la Sostenibilidad Aeroportuaria (OSAER)

**Otros autores:** Miguel Ángel Castel (OSAER)

## Resumen

Los aeropuertos españoles son, cada vez más, centros de concentración de actividad económica donde confluye un gran número de empresas y personas. La actividad comercial en los aeropuertos incrementa las posibilidades de actividad por parte de los pasajeros, que tienen la posibilidad de realizar compras, disfrutar de su ocio e, incluso, seguir trabajando dentro del recinto aeroportuario.

Los tráficos aeroportuarios y las diferentes actividades logísticas vinculadas a los mismos son esenciales para el desarrollo económico y urbanístico de los municipios. Los retos que han de afrontar los modernos aeropuertos pasan por ofrecer una alternativa económica y social atractiva, modernizar las estructuras aeroportuarias tradicionales – organización, gestión, financiación y calidad- y la capacidad para incorporar nuevos espacios, en función de las necesidades, con el menor impacto potencial sobre el entorno.

Las necesidades del aeropuerto y las de las ciudades aledañas resultan difíciles de compatibilizar debido a factores como la diferencia de ritmos de crecimiento (normalmente mayor en las infraestructuras aeroportuarias en comparación con los precisos para el desarrollo urbano), la diferente vocación de estabilidad de la zonificación en términos urbanísticos en relación con la efectuada en base a criterios aeroportuarios (la primera aconseja la irreversibilidad y estabilidad de sus decisiones; sin embargo, la segunda ha de ser indicativa y flexible para poder adecuarse a los cambios que pueda sufrir la demanda, evitando congelar ordenaciones que puedan obstaculizar la explotación) y las cuestiones estéticas (más importantes en el ámbito urbanístico que en el aeroportuario).

Una de las cuestiones que ha ido adquiriendo mayor relevancia es la de cómo actuar con los residuos generados por las cada vez más amplias actividades que se realizan en los entornos aeroportuarios. Para que la relación entre desarrollo y medio ambiente no sea un juego de suma cero, en el que siempre acabe perdiendo éste, es indispensable analizar las posibilidades de poner en valor el mayor porcentaje posible de residuos.

La presente ponencia analiza las más recientes iniciativas en relación con la valorización de residuos generados por las instalaciones aeroportuarias y su potencial contribución a la consecución de unos aeropuertos más sostenibles.

**Palabras clave:** residuos; reciclado; aeropuertos; aeronaves; sostenibilidad; medioambiental; economía; aeroportuaria

## ÍNDICE

I. LAS AERONAVES NO OPERATIVAS

II. EL RECICLAJE: APLICACIÓN AL SECTOR AERONÁUTICO

III. ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA IMPLANTACIÓN DE EMPRESAS VINCULADAS AL RECICLADO

IV. INICIATIVAS ACERCA DEL RECICLADO DE AERONAVES EN ESPAÑA

V. CONCLUSIONES

## I. LAS AERONAVES NO OPERATIVAS

El desarrollo aeroportuario y aeronáutico ya no responde al minimalista orden estratégico tradicional: la lógica territorial (garantizar accesibilidad) y la lógica militar (defensa y seguridad del Estado). Si bien ambos criterios todavía están presentes, se ha abierto el abanico de criterios que pueden fundamentar la expansión de ambos sectores.

La Comisión Europea ha reconocido que el transporte aéreo puede ejercer una positiva influencia sobre el comportamiento de las economías locales y un importante papel en la integración de las regiones periféricas<sup>1</sup>. El ejecutivo comunitario se ha apercebido de que el transporte de pasajeros y de carga pueden ser esenciales para la competitividad y el desarrollo de determinadas regiones y que los aeropuertos bien comunicados pueden actuar como un atractivo para las compañías aéreas, favoreciendo la cohesión económica, social y territorial de Europa<sup>2</sup>.

La industria aeronáutica y aeroportuaria está llamada a desempeñar un papel de relevancia en el desarrollo económico y social. Ahora bien, sería aconsejable reflexionar acerca de su capacidad para entrar en lo que Naciones Unidas ha venido denominando el *Global Green New Deal*, esto es, una economía verde, ecológicamente eficiente y asentada sobre modos de producción y consumo sostenibles.

De entre los múltiples aspectos del sector aeronáutico que podrían ser analizados a este respecto, las líneas que siguen se centrarán en el medio de transporte –la aeronave– y las amenazas y oportunidades que plantea una vez deja de ser rentable para la empresas.

La vida útil de una aeronave puede situarse por debajo de la barrera de los treinta años, considerándose como límite de uso el momento en el que los costes de mantenimiento y/o reparación desaconsejan la continuidad en el inmovilizado empresarial.

Resultaría, empero, demasiado reduccionista centrar el cese de las operaciones de un aparato tan solo a la degradación física. Las dificultades del contexto económico suelen conllevar la salida de aerolíneas del mercado<sup>3</sup>, con la consiguiente paralización de aeronaves que pueden encontrarse en perfecto estado.

---

<sup>1</sup> Comunicación de la Comisión: “*Directrices comunitarias sobre la financiación de aeropuertos y las ayudas estatales de puesta en marcha destinadas a compañías aéreas que operen desde aeropuertos regionales*”, 2005/C-312/01.

<sup>2</sup> *Ibidem*.

<sup>3</sup> Durante los últimos años, en España se han vivido casos como los de Air Madrid, Air Comet, Spanair, Futura, Quantum, Air Catalunya, Prima Air o Air Class Airways. En España, la flota de aviones comerciales de más de 50 plazas ha pasado de 450, en su momento álgido, a 350 aparatos.

Sea como fuere, llegado su ocaso, surgirá la duda de qué hacer con ellas<sup>4</sup>. Los aeropuertos de Madrid-Barajas, El Prat de Barcelona, Manises o Sabadell son testigos de ello.

El primer problema que se plantea es de carácter jurídico. Desde este punto de vista, la cuestión de qué ocurre cuando una aeronave está estacionada y sin uso se resolvería acudiendo a la Ley sobre Navegación Aérea<sup>5</sup> (Ley 48/1960, de 21 de junio). Los aspectos esenciales de esta regulación son los siguientes:

- a) Se considerará abandonada la aeronave –o sus restos– cuando estuviese sin tripulación y no sea posible determinar su legítima pertenencia por los documentos de a bordo, marcas de matrícula que ostente u otro medio de identificación, o bien cuando el propietario manifieste de modo expreso su deseo de abandonarla (artículo 137). Para facilitar al propietario el ejercicio de sus derechos se le notificará el hallazgo, si fuese conocido, y, en todo caso, se publicarán edictos en el «Boletín Oficial del Estado» en tres fechas distintas, durante los tres siguientes al día en que tuvo lugar (artículo 138).
- b) El hallazgo de una aeronave abandonada o de sus restos se notificará al propietario, si fuese conocido, y serán devueltos a éste, previo abono de los gastos legítimos, más una recompensa al descubridor de la tercera parte de su valor (artículo 137).
- c) Transcurrido el plazo de un año desde la fecha del hallazgo sin que concurra reclamación del propietario, se estimará la presunción legal de abandono (artículo 138).
- d) Si la aeronave o sus restos no pudieran conservarse, o hubieren transcurrido los plazos a que se refiere el artículo anterior, serán vendidos en pública subasta y su importe quedará en beneficio del Estado, deducidos los gastos y la eventual recompensa (artículo 139).
- e) El procedimiento a que haya de someterse la investigación y las colaboraciones de carácter internacional que deban admitirse se regularán por disposiciones especiales (artículo 140)

Trasladando ahora la cuestión a la perspectiva medioambiental, el problema que se plantea con estos aparatos puede ejemplificarse con la simple enumeración de lo que supone el desmontaje de un B747-400: Seis millones de partes (la mitad de las cuales

---

<sup>4</sup> A lo largo de los procedimientos concursales, la venta de ciertos activos, como las aeronaves, no siempre resulta sencilla. En buena medida, dependerá del tipo de aparato y el volumen de actividad del mercado.

<sup>5</sup> Los preceptos reguladores de esta materia se hallan en el capítulo XVI de la Ley 48/1960, dedicado a los accidentes, de la asistencia y salvamento y de los hallazgos (artículos 134 al 141).

son cierres y soldaduras), 275 km de cables, 8 km de tubos, 66.150 kg de aluminio de alta resistencia.

Actualmente existen varios depósitos de aviones en el mundo. Quizás, el más significativo sea el caso del *Aerospace Maintenance And Regeneration Center*, emplazado en el desierto de Arizona (Estados Unidos).

España carece, por el momento, de un “depósito oficial” para este tipo de medios de transporte y los aeropuertos españoles ni pueden ni deben convertirse en “improvisados cementerios de aeronaves”. Cualquier decisión al respecto debería venir precedida de un análisis y planificación previos que permitiesen encontrar la ubicación más adecuada, la forma de rentabilizar las infraestructuras habilitadas al efecto, la manera de garantizar un escrupuloso respeto al medio ambiente y alcanzar el apremiante imperativo de desplegar una economía verde en España.

## **II. EL RECICLAJE: APLICACIÓN AL SECTOR AERONÁUTICO**

La garantía de la sostenibilidad pasa por aprovechar de forma más eficiente los desechos (reciclaje y reutilización) y minimizar los impactos de los residuos. Sólo de esta forma se podrá alcanzar el objetivo de la “desmaterialización de la economía”, base de la economía verde<sup>6</sup>. Es preciso mitigar los efectos negativos del proceso de extracción y transformación de los recursos de la naturaleza y encontrar formas de valorizar los desechos. La ecoeficiencia y ecoinnovación son las piedras basales.

Las presiones ecológicas y ambientales que implican los procesos productivos que tiran del crecimiento económico pueden aliviarse con las mejoras en la productividad de los recursos (relación inputs de materiales/unidad física producida).

La desvinculación del uso de nuevos recursos naturales respecto del crecimiento de la actividad económica es garantía de una reducción de los impactos ecológicos y ambientales en el marco de un positivo proceso de desarrollo económico.

La Unión Europea ha establecido como una de sus principales prioridades el fomento de la prevención en la generación de residuos, considerando que sólo cuando ésta es inevitable debe fomentarse el reciclaje y la reutilización<sup>7</sup>. Dicho con otras palabras, cuando los residuos se produzcan no deben ser considerados “material inservible”, sino “recursos” susceptibles de ser aprovechados.

El reciclaje está ciertamente relacionado con el empleo verde y la innovación tecnológica y se trata de uno de los sectores con más capacidad para la generación de nuevos empleos, algo que se demuestra por el hecho de que actualmente provea de

---

<sup>6</sup> JIMÉNEZ HERRERO, LUIS M. (Dir.), *Retos para la Sostenibilidad: Camino a Río+20*, Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2012, 123 y sigs.

<sup>7</sup> JIMÉNEZ HERRERO, LUIS M. (Dir.), *Op. Cit.*, págs.153 y sigs.

trabajo a millones de personas en países tan diversos como Brasil, China y Estados Unidos.

Justificada sobradamente la oportunidad de una política favorecedora del reciclaje ¿En qué medida es factible la aplicación de la misma al problema de que plantean las aeronaves no utilizables?

El procedimiento de reciclaje de las aeronaves atraviesa por una serie de etapas:

- a) En primer lugar, es preciso destinar un espacio con capacidad para albergar el avión de forma temporal y en condiciones que impidan que su deterioro pueda causar daños al medio ambiente.
- b) En segundo lugar, se procede a procurar la inocuidad de las partes susceptibles de generar riesgos. Tal es el caso de los restos de carburante, aceites de motor o los fluidos de sistemas hidráulicos. Cada uno de ellos requerirá un tratamiento específico.
- c) En tercer lugar, se aborda el desmontaje y extracción de los motores, sistemas hidráulicos, aparatos de control de vuelo, etc. Una parte de estas piezas podría ser susceptible, debidamente tratada, de utilización por aviones que se hallen en funcionamiento.
- d) Finalmente, la última fase, consiste en la deconstrucción de la aeronave y la separación de todo aquellos que pueda ser reciclable y lo que no<sup>8</sup>. Éstos últimos requerirán de empresas capacidad para su destrucción segura.

Los aviones contienen unidades y productos químicos tóxicos cuya gestión es agresiva y problemática (plomo, mercurio, asbestos, cromatos, cadmio, etc.), pero también otros cuya valorización resulta más rentable que el abandono (sistemas electrónicos, los neumáticos, las baterías, los fluidos hidráulicos y los clorofluorocarbonos). Por otra parte, los motores y aparatos de control de vuelo, una vez reacondicionados por empresas especializadas, logran resultar aptos para su introducción en el de mercado de segunda mano, con destino a su utilización por la flota operativa.

En relación con la importancia potencial del reciclado, y aunque las cifras varían según la fuente utilizada, en el mercado del desmantelamiento se estima que en los próximos veinte años un total de 6.000 aparatos civiles serán retirados y que actualmente hay cerca de 3.000 en espera de valorización.

La relevancia de estas cifras convertía en sólo una cuestión de tiempo el posicionamiento del sector privado al respecto. Así, las empresas Boeing y Airbus han llevado a cabo sendos proyectos (AFRA y PAMELA) con la finalidad de impulsar el sector del reciclado y la reutilización de los distintos componentes procedentes de aeronaves.

---

<sup>8</sup> Las posibilidades de reciclaje difieren según el material: Si bien los metales lo admiten en buena medida, la fibra de carbono (bastante más común en los modelos más recientes) presenta dificultades técnicas.

La compañía Boeing promovió la creación de la Asociación de Reciclaje de Flotas de Aviones (AFRA), en la que distintas empresas de reciclaje se han unido para fomentar el reciclado.

Si bien el número de miembros fundadores fue de diez, en el presente AFRA cuenta con cuarenta partícipes procedentes de una decena de países. Los asociados provienen de todos los espectros de la aviación civil: fabricantes, empresas de MRO (*maintenance, repair and overhaul*), institutos de formación, industrias del reciclaje y centros de navegación.

Especialmente interesante es el compromiso de esta organización con la confección de un código de buenas prácticas (cuya primera edición fue publicada en 2008). El texto cuenta con cuarenta y cinco prácticas que cubren todos los aspectos del desmantelamiento de las células de las aeronaves. En el mes mayo de 2009, AFRA presentó la versión 2.0 del código, centrada en la problemática de la valorización de los motores. Sin duda, se está ante un interesante intento por establecer una determinación clara y precisa de las condiciones que aseguren la trazabilidad de las piezas y componentes que serán reutilizados en servicio, así como las condiciones en las cuales se las puede considerar inutilizables.

AFRA, está presente en los aeropuertos de Evergreen (Estados Unidos) y Chateauroux, (Francia) y trabaja en estrecha colaboración con organismos de reglamentación como AESA en Europa y FAA en Estados Unidos.

La asociación se ha propuesto, como meta conseguir en los próximos seis o siete años, que el volumen de materiales reciclados pase del 70% actual al 95%. La valorización a través de reciclado se potenciará con iniciativas como la que une a *Alcan* con la sociedad *Tarmac Aerosave*.

Por lo que se refiere a la iniciativa de Airbus, en el año 2006, esta compañía presentó el proyecto PAMELA (*Process for Advanced Management of End of Life of Aircraft*). Se trata de un plan para el desmantelamiento y reciclaje de aviones que contó con la financiación del programa LIFE de la Unión Europea y conllevó la creación de una empresa de reciclaje (TARMAC), con capacidad para ofrecer materiales de alta calidad y reutilizables en la fabricación de nuevos aviones. Con PAMELA Airbus demostró que es posible desmontar de forma segura los componentes de un avión, reciclarlos y reutilizarlos en el mismo sector.

El compromiso de la Unión Europea con el proyecto PAMELA supuso que se alcanzasen los objetivos propuestos para el cumplimiento de la normativa sobre residuos y se lograra conseguir un reciclaje del 85% del peso de la nave (anteriormente, en el proceso de desguace de un avión, la mitad su peso acababa en vertederos), resultado perfectamente equiparable al planteado por la Directiva 2000/53/CE, dirigida al sector de automóvil.

El futuro del mercado del reciclaje de aeronaves es, pues, prometedor y sus límites todavía están por explorar. Buena muestra de ello –y casi en el terreno de lo anecdótico, pero no exento de interés– es que en Estados Unidos algunos aviones que ya no reúnen las condiciones de vuelo están siendo utilizados como viviendas o centros de actividades económicas. Casos como los de *Marana Aerospace Solutions*, (Arizona) o el *Centro Aéreo y Espacial Mohave* (California) constituyen sendos ejemplos.



### III. ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA IMPLANTACIÓN DE EMPRESAS VINCULADAS AL RECICLADO

La utilización de las políticas de concentración espacial de inversiones (públicas y privadas) para la generación o impulsión de procesos de desarrollo endógeno ha sido recientemente abordada tanto por la doctrina<sup>9</sup> como por los poderes públicos (por ejemplo, la Comisión Europea). Prestigiosos especialistas en economía regional sostienen que la política de Polos de Desarrollo podría ser viable en la actualidad debido a la adopción de fórmulas organizativas más flexibles por parte de las grandes empresas, así como por la posibilidad de convergencia entre las estrategias territoriales de éstas con las de desarrollo endógeno de los gobiernos locales<sup>10</sup>.

Los trabajos de PERROUX sobre los Polos de Crecimiento constituyeron buena parte del basamento de la *teoría del desarrollo polarizado*, orientadora de políticas de desarrollo regional durante los años sesenta y setenta<sup>11</sup>. Esta teoría sostiene que los mecanismos de acumulación de capital conducen a una dinámica de desarrollo desigual en el territorio, debiendo ser centrados los procesos de crecimiento y cambio estructural de una economía en un grupo reducido de puntos. El desarrollo sería el resultado del impacto sectorial y espacial de la introducción de innovaciones de proceso, producto y organización<sup>12</sup>.

La teoría de Polos de Crecimiento de PERROUX es una propuesta de crecimiento espacialmente desequilibrado -el factor central, la empresa motriz, ejerce un efecto impulsor sobre las demás empresas y promueve el desarrollo de su zona de influencia- y jerarquizado -las decisiones de inversión de la empresa motriz ejercen un *efecto inducido* en las otras empresas a la hora de adoptar sus propias decisiones de inversión<sup>13</sup>-.

El núcleo central de esta teoría lo constituye el Polo de Crecimiento, que puede definirse como “un conjunto de empresas recíprocamente vinculadas y bajo la influencia

---

<sup>9</sup> AMÍN, A.; BRADLEY, D.; HOWELLS, J.; TOMANEY, J. Y GENTLE, C., *Regional incentives and the quality of mobile investment in the less favoured regions of the EC*, Progress in Planning, 1994, pág. 41.

<sup>10</sup> VÁZQUEZ BARQUERO, A., *Gran empresa y desarrollo endógeno. ¿convergencia de las estrategias de las empresas y territorios ante el desafío de la competencia?*, en VÁZQUEZ BARQUERO, A. y CONTI, G. (Coord.), *Convergencia y desarrollo regional en Italia y en España*, Publicacions de la Universitat de Barcelona, 1999.

<sup>11</sup> PERROUX, F., *Note sur le notion de pôle de croissance*, Economie Appliquée, nº 7, págs 307 a 320.

<sup>12</sup> *Ibidem*.

<sup>13</sup> VÁZQUEZ BARQUERO, A., *op. cit.*

de las decisiones de la empresa matriz”<sup>14</sup>. Ahora bien, la doctrina ha precisado que no debe confundirse el concepto de *Polo de Crecimiento* con los de *Gran Empresa*, *Complejo Industrial* o *Concentración Espacial de Inversiones*.

Una *Gran Empresa* podría dar lugar a un *Polo* si fuese capaz de generar un proceso de dinámica sectorial a su alrededor. Un *Complejo Industrial* sólo puede entenderse como *Polo de Crecimiento* si se ha producido como consecuencia del efecto dinamizador de una o varias empresas movilizadoras del sistema productivo y generadoras de un sistema de relaciones productivas<sup>15</sup>. Finalmente, la *Concentración Espacial de Inversiones* no genera, automáticamente, desarrollo local, ya que es necesario que las inversiones de la empresa matriz favorezcan la creación de un tejido productivo nuevo.

La teoría del desarrollo polarizado, como señala VÁZQUEZ BARQUERO<sup>16</sup>, inspiró políticas de crecimiento en América (Chile, Brasil, Venezuela, Estados Unidos y Canadá), Asia (Filipinas, Tailandia y Japón) y Europa (Francia, Italia, España y Bélgica). Su introducción deparó favorables impactos sobre el desarrollo económico, la descentralización productiva y la reducción de las disparidades regionales. Actualmente, sigue gozando de cierto predicamento y es que, a pesar de las críticas que se le puedan efectuar, hay que reconocerle un riguroso pragmatismo en cuanto al nudo gordiano de su argumentación: no se puede actuar en todo el territorio al mismo tiempo.

La evaluación de los resultados de las inversiones externas, en términos de desarrollo local, permite concluir que sus efectos pueden no ser suficientes para desencadenar procesos de crecimiento autosostenido. Entre otras, las razones justificativas de este fenómeno serían<sup>17</sup>:

- a) La transferencia de los recursos (capital, tecnología, trabajo cualificado) de las áreas desarrolladas a las atrasadas puede producir disfunciones que tienden a reducir la potencialidad de desarrollo. Al generar un dualismo espacial entre las actividades de las zonas desarrolladas y las pobres, la cualificación de la mano de obra de las áreas deprimidas tiende a deteriorarse. Las plantas subsidiarias se especializan en funciones rutinarias del proceso productivo, por lo que las tareas reservadas al empleo local no demandan calidad de los recursos humanos. Esta

---

<sup>14</sup> *Ibidem*. La empresa matriz, las empresas dependientes y las empresas subcontratistas tienden a localizarse en un espacio próximo, lo que favorece el surgimiento y la expansión de economías externas de escala.

<sup>15</sup> AYDALOT, P., *Economie Regionale et Urbaine*, Economica, 1985.

<sup>16</sup> VÁZQUEZ BARQUERO, A., *Op. Cit.*

<sup>17</sup> VÁZQUEZ BARQUERO, A., *Op. Cit.*

circunstancia provoca, a largo plazo, un efecto depresivo en la cualificación de la mano de obra del área de implantación de la empresa externa.

- b) Las empresas externas tienden a convertirse en auténticos "enclaves económicos" escasamente vinculados con el sistema productivo local, realizándose la subcontratación y adquisición de productos y servicios a proveedores procedentes de otras zonas.
- c) La empresa externa suele generar mecanismos de absorción de emprendedores locales. Con el fin de incorporar a los puestos de gestión de la planta local recursos humanos cualificados, se ofrecen salarios más atractivos que los posibles beneficios en las pequeñas empresas locales, atrayendo a potenciales emprendedores y reduciendo la capacidad de iniciativa empresarial de la zona.
- d) El desarrollo potencial de áreas menos desarrolladas tiende a reducirse, ya que el proceso de acumulación de la economía favorece la emigración de la mano de obra más cualificada a las áreas más desarrolladas, y tanto el ahorro como los beneficios generados localmente tienden a preferir activos de las regiones más desarrolladas.
- e) Las funciones de dirección, de contratación, comerciales y de I+D, se localizan frecuentemente en la sede central de la empresa. Las decisiones estratégicas que afectan a la planta subsidiaria se toman desde la sede central y no por parte de los gestores locales.

No obstante lo dicho, la posibilidad de que grandes empresas jueguen todavía un papel estratégico en el desarrollo local y regional se puede sostener en base a que las relaciones empresa-territorio se están transformando<sup>18</sup>. Las empresas han ido adoptando formas de organización más flexibles, abandonando las estrategias de carácter funcional -para las que el territorio es un mero espacio donde se localizan sus plantas- y sustituyéndolas por estrategias espaciales que persiguen una mayor adaptación a los contextos locales<sup>19</sup>. Las grandes empresas modernas han puesto en marcha diferentes estrategias productivas y organizativas, entre las que destaca la *descentralización de las actividades productivas* a otras ciudades y regiones a través de las inversiones directas. La adopción de modelos de organización más flexibles ha partido del establecimiento de estrategias que permiten instaurar relaciones más eficientes entre las diferentes unidades de la empresa, entre la empresa y sus proveedores o clientes y entre la empresa y las autoridades de las localidades donde se ubican sus plantas<sup>20</sup>.

<sup>18</sup> En primer lugar, la transformación afectó a las inversiones, que se dirigieron al área de la producción para alcanzar la escala necesaria. En un segundo momento, afectó a la construcción de redes de comercialización y distribución de productos. Finalmente, se vio afectada la organización y el reclutamiento de los gestores necesarios para supervisar la organización.

<sup>19</sup> DUPUY, J. C. y GILLY, J. P., *Las estrategias territoriales de los grupos industriales*, en VÁZQUEZ BARQUERO, A.; GAROFOLI, G. y GILLY, G. P. (Ed.), *Gran empresa y desarrollo económico*, Síntesis, 1997.

<sup>20</sup> VELTZ, P., *Logique d'entreprises et territoires les nouvelles règles de jeu*, en SABY, M. y VELTZ, P., *Les Nouveaux Espaces de L'Entreprise*, Editions de L'Aube, 1993.

Una parte de la doctrina, como es el caso de BUENO CAMPOS, ha señalado que en las grandes empresas la sociedad matriz suele reservarse las actividades de diseño, marketing, distribución y asistencia técnica, pero que el aprovisionamiento, la fabricación, la venta y distribución se desplazan hacia proveedores y terceros por exigencias de las técnicas de *just-in-time*<sup>21</sup>. Así pues, se forma un *centro de poder económico* sostenido mediante un soporte contractual.

Las formas flexibles de organización permiten que las plantas locales gocen de mayor autonomía en la definición y desarrollo de los productos, en el control de los procesos de producción y en la comercialización y distribución. Las relaciones de jerarquía entre los departamentos se sustituyen por la cooperación y la mayor libertad en la gestión se traduce en más capacidad decisoria que permite influir en la empresa subsidiaria local. En definitiva, mayor capacidad para integrarse en el territorio.

En este nuevo contexto, las grandes empresas se verán atraídas por localizaciones con buena dotación en infraestructuras y con capacidad para la innovación. Un entorno adecuado para generar economías externas de escala dotado, un marco favorecedor de la cooperación y la competitividad, cuya realidad sea garantizada desde los propios poderes públicos. La contrapartida que pueden ofrecer las grandes empresas sería el máximo respeto y protección al entorno, el fomento de la calidad de los recursos humanos y la innovación del tejido empresarial local.

Las Entidades Locales y las Regiones están obligadas a abandonar su condición de “pasivas receptoras de las decisiones de inversión de los agentes económicos” para convertirse en “agentes activos del desarrollo local”. Como ha tenido ocasión de señalar el profesor VÁZQUEZ BARQUERO, uno de los mecanismos catalizadores de la estrategia de desarrollo local en Europa ha sido el cambio del marco institucional, potenciando la asunción de competencias a las autoridades locales y regionales. La creación del Estado de las Autonomías en España, el desarrollo del Estado Regional en Italia y el reciente otorgamiento de autonomía a Escocia y Gales en el Reino Unido son ejemplos de un reconocimiento de capacidad para autogestionar los procesos de crecimiento<sup>22</sup>. La reestructuración territorial del Estado ha hecho aflorar la flexibilidad en la gestión pública, de forma tal que las ciudades y regiones europeas más dinámicas han impulsado acciones dirigidas a ajustar los sistemas productivos locales, mejorar la competitividad de las empresas y, en consecuencia, promover el desarrollo local<sup>23</sup>. En

---

<sup>21</sup> BUENO CAMPOS, E., *Organización flexible y gestión del cambio*, IADE nº 28, Universidad Autónoma de Madrid, 1992.

<sup>22</sup> VÁZQUEZ BARQUERO, A., *Op. Cit.*

<sup>23</sup> VÁZQUEZ BARQUERO, A., *Local development and Regional State in Spain*, Papers of the Regional Science Association, nº 61, 1987, págs. 65 y sigs.

esta importante tarea, las administraciones locales y regionales se han visto apoyadas por las administraciones estatales y organizaciones supranacionales, como es el caso de la Comunidad Europea.

Existen, pues, dos procesos complementarios. Por una parte, la gran empresa actuaría como catalizador del proceso de desarrollo -atraída por la acumulación de conocimientos y recursos-, aportando un efecto dinamizador sobre el territorio. Por otra, las autoridades públicas proceden a implementar una estrategia de desarrollo local endógeno.

Esta sinérgica complementariedad tiene como premisa inexcusable la existencia de un sistema público de incentivos al desarrollo regional, procedente de varias instancias y adecuadamente coordinado. Ahora bien, como ha sostenido BOISIER, sólo es posible coordinar las iniciativas locales con las regionales y estatales cuando existe un *proyecto colectivo con poder político social*<sup>24</sup>. La elección de una localidad para el emplazamiento de una gran empresa sólo se producirá cuando los factores de competencia espacial resultantes de su estrategia territorial sean conocidos y positivamente valorados por aquella sobre la base de que le otorguen ventajas competitivas a su estrategia empresarial.

En conclusión, cabe afirmar que la convergencia de las estrategias de las grandes empresas y del territorio puede fomentar los procesos de desarrollo endógeno, lo que permitiría rescatar la teoría de polos de crecimiento. Como ha indicado el profesor VÁZQUEZ BARQUERO<sup>25</sup>, *“aunque, en términos agregados, sean los sistemas de pequeñas empresas industriales y de servicios, y no las grandes empresas, los más adecuados para crear empleo, las empresas externas innovadoras son un factor catalizador del desarrollo y, por lo tanto, permitirían acelerar la dinámica productiva y espacial”*. Ahora bien, por razones que ya han sido analizadas anteriormente, los procesos de crecimiento sólo pueden reconducirse hacia una estrategia de desarrollo autosostenido en la medida en que las organizaciones locales tengan competencias para definir y controlar la estrategia de desarrollo local. Esto es, se hace necesario reestructurar la relación de poder entre la gran empresa externa y las organizaciones públicas territoriales e impulsar una planificación territorial participativa.

Una gran empresa difícilmente asumirá que el poder público le imponga sus principales líneas estratégicas, pero la implantación incondicionada de una gran empresa no garantiza a los territorios un desarrollo sostenido y sostenible. Desde este punto de vista, es necesario un proceso de negociación cuyo resultado tenga la suficiente permanencia en el tiempo para permitir a la gran empresa acometer con garantías su estrategia a medio y largo plazo.

<sup>24</sup> BOISIER, S., *El vuelo de una cometa. Una metáfora para una teoría del desarrollo territorial*, CEPAL, 1997.

<sup>25</sup> VÁZQUEZ BARQUERO, A., *Op. Cit*

El reciclado de aeronaves involucra, evidentemente, a grandes empresas; no obstante, requerirá de la presencia de otras –pequeñas y/o medianas– que aporten sus capacidades y conocimientos. Todo ello, sin olvidar el indispensable apoyo que podrían prestar los equipos de investigación de las universidades y los centros de investigación públicos y privados.

Por todo ello, no es irrazonable pensar en la oportunidad que se abriría con la concentración, en el entorno de aquellos aeropuertos con capacidad para albergar actividades de estacionamiento y reciclado de aeronaves, de unidades empresariales implicadas en las actividades de reciclaje. Esta alternativa precisaría, tanto de una iniciativa privada dispuesta a correr el riesgo como de unas Administraciones Públicas prontas a ordenar adecuadamente el territorio (incluyendo en este concepto no sólo la ordenación territorial *strictu sensu*, sino también el urbanismo) y facilitar las tareas de implantación y puesta en funcionamiento.

#### **IV. INICIATIVAS ACERCA DEL RECICLADO DE AERONAVES EN ESPAÑA**

Resulta aventurado pronosticar el futuro del reciclaje y valorización de las aeronaves en España, pero sí es factible reconocer ciertos pasos en buena dirección.

El Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) es uno de los centros españoles de investigación vinculados al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

El CENIM (creado en 1963 y orientado inicialmente a prestar soporte tecnológico a la industria siderúrgica española) ha adquirido un carácter multidisciplinar, agrupando investigadores del área de ciencia y tecnología de materiales. El centro pertenece al Campus de Excelencia de Moncloa (integrado además, por la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Complutense y el CIEMAT) y lleva a cabo un importante rol en el proceso de transferencia de conocimiento por medio de la generación de patentes, fruto de sus logros en diferentes ámbitos tales como el diseño de nuevos materiales metálicos, y reciclado de materiales. Entre 2010-2012, obtuvo aproximadamente 6,5 millones de euros de financiación en régimen de concurrencia competitiva (50% procedente de proyectos nacionales; 25% de proyectos internacionales y 25% de contratos con empresas).

Recientemente, un proyecto de investigación del CSIC-CENIM sobre reciclaje de fibras de carbono consiguió hacerse con el *Premio R de Ecoembes en Investigación*<sup>26</sup>. El jurado de la convocatoria de 2013 consideró como mejor proyecto de investigación el presentado por CSIC-CENIM, que está desarrollando una tecnología dirigida a recuperar fibras de carbono procedentes de residuos de la industria aeronáutica y en el cual han colaborado las empresas AIRBUS OPERATIONS y FERROVIAL.

La tecnología desarrollada está orientada a la recuperación tanto de los materiales utilizados en la fabricación de diversos componentes de las aeronaves como de los materiales ya fabricados que alcanzan el final de su ciclo útil. El resultado del proceso es una fibra de carbono que conserva la mayor parte de las propiedades de las fibras

<sup>26</sup> Los *Premios R* reconocen iniciativas innovadoras en materia de reciclaje y sostenibilidad en diversos ámbitos.

originales y, por ello, sus aplicaciones pueden tener las mismas aplicaciones que las originales.

Los posibles beneficiarios de la utilización de este material reciclado podrían ser tanto la industria del automóvil como la industria electrónica y la aeronáutica. Concretamente, AIRBUS proyecta construir el fuselaje de las aeronaves de última generación con fibras recicladas.

Ya en el plano de las iniciativas empresariales, la firma española *Global3Aereo* se ha involucrado, como consecuencia del interés mostrado por diferentes compañías, en el desarrollo de un proceso de estructuración integrador de todos los actores precisos para conseguir dismantelar de forma sostenible (económica y medioambientalmente) una aeronave, tratar sus componentes de riesgo y recuperar las partes susceptibles de ser reintroducidas en el mercado. Para todo ello, ha resuelto iniciar un proceso de implantación de su “Eco Parque Aeroespacial Global3Aereo” en España, teniendo proyectada la posterior exportación del modelo a Latinoamérica y Asia.

Un tercer paso para la implantación del reciclaje de aeronaves en España se ha dado en el campo de la captación de inversión extranjera directa. INVEST IN SPAIN, consciente de que uno de los factores de desarrollo principal es del sector aeronáutico se centra en las repercusiones medioambientales de la industria, ofrece de forma gratuita un servicio integral de apoyo a la inversión que comprende<sup>27</sup>:

- a) Informes, estudios a medida e información de interés para el establecimiento en España
- b) Localización de la ubicación ideal, identificación de socios adecuados, contactos institucionales, identificación de consultores y/o asesores.
- c) Asistencia y soporte especializado en la postinversión, facilitando el contacto con los agentes precisos, asesorando acerca del entorno normativo y regulatorio, servicio de vigilancia permanente de oportunidades y ayudas, favoreciendo su integración en el entramado empresarial español y sus redes sectoriales.

---

<sup>27</sup> INVEST IN SPAIN, *Actividades aeronáuticas secundarias en aeropuertos españoles: desguace de aeronaves*, Ministerio de Economía y Competitividad, 2014.

## V. CONCLUSIONES

En primer lugar, cabe señalar que la importancia medioambiental y económica del desmantelamiento e aeronaves, aconsejaría una normativa *ad hoc*, ordenadora de obligaciones y procedimientos. Una dispersa y sectorial regulación no resultará eficaz para la sostenibilidad económica, medioambiental y social. Dado que el artículo 149.1.23 de la Constitución Española atribuye al Estado la competencia exclusiva para establecer la legislación básica sobre protección del medio ambiente, parece más que justificado asignar al Estado la responsabilidad de dictar esta normativa, pues no se trata de medidas adicionales de protección.

En segundo lugar, el principio de participación, recogido en el art 10 de la declaración de Río, dispone que “el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes”. Así pues, sería más que conveniente crear una relación oficial de todas las aeronaves no utilizadas para que el sector privado pueda conocer su estado y calibrar adecuadamente las oportunidades de intervenir.

En tercer lugar, no es descartable que la normativa vigente sobre abandono de aeronaves –Ley 48/1960, de 21 de junio, sobre Navegación Aérea– esté alentando a los titulares a desentenderse ellas. Desde el punto de vista jurídico, mientras el responsable de una aeronave estacionada en un aeropuerto satisfaga los correspondientes derechos económicos o justifique el impago en base a un procedimiento judicial pendiente, no es factible inferir de la paralización de actividad un abandono.

Finalmente, recordar que la investigación y las iniciativas empresariales requieren un contexto espacial adecuado. Un aeropuerto sólo podría considerarse matriz de un Polo de Crecimiento si es capaz de generar un proceso de dinámica productiva a su alrededor, por ello, tal consideración es factible en relación con algunos aeropuertos, pero difícilmente sostenible en otros. La pretensión incondicional y abstracta de que un aeropuerto, por sí mismo, es capaz de revitalizar la economía de un territorio resulta, más que arriesgada, simplemente errónea; sin embargo, es absolutamente imposible dejar de reconocer una poderosa capacidad de atracción en orden a la localización de grandes empresas de carácter innovador, idóneas para liderar un círculo virtuoso de recíproca interdependencia que redunde en el desarrollo económico local autosostenido. El reciclaje puede ser un sector a tener muy en cuenta.



## BIBLIOGRAFÍA

- AMÍN, A.; BRADLEY, D.; HOWELLS, J.; TOMANEY, J. y GENTLE, C., *Regional incentives and the quality of mobile investment in the less favoured regions of the EC*, Progress in Planning, 1994.
- ASHFORD, N. y MOORE, C. A., *La financiación de los aeropuertos*, INECO, 2003.
- AYDALOT, P., *Economie Regionale et Urbaine*, Economica, 1985.
- BASSOLS COMA, M., "Ordenación del Territorio y Medio Ambiente: aspectos jurídicos", *Revista de Administración Pública*, nº 95, 1981.
- CARABBA, M., *L'intervento pubblico per la sistemazione del territorio*, Giuffrè, 1970.
- DELMAS, C., *L'aménagement du territoire*, PUF, París, 1963.
- DUPUY, J. C. Y GILLY, J. P., "Las estrategias territoriales de los grupos industriales", en VÁZQUEZ BARQUERO, A.; GAROFOLI, G. y GILL, G. P. (Ed.), *Gran empresa y desarrollo económico*, Síntesis, 1997.
- DE MIGUEL GARCÍA, P., "La acción territorial y los desequilibrios regionales", en *Organización territorial del Estado*, IEF, Madrid, 1984, vol. III.
- DOGANIS, R., *La empresa aeroportuaria*, Paraninfo, 1995.
- ESTEVE PARDO, J., *Régimen jurídico de los aeropuertos*. Tirant lo Blanc, 2001.
- INECO, *En torno a los aeropuertos*, Cuadernos de INECO, 1996.
- INVEST IN SPAIN, *Actividades aeronáuticas secundarias en aeropuertos españoles: desguace de aeronaves*, Ministerio de Economía y Competitividad, 2014.
- IZQUIERDO, R. Y VASALLO, J. M., *Nuevos sistemas de gestión y financiación de infraestructuras de transporte*, Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, 2004.
- JIMÉNEZ HERRERO, LUIS M. (Dir.), *Retos para la Sostenibilidad: Camino a Río+20*, Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2012.
- LAJUGIE, J., DELFAUD, P. y LACOUR, C., *Espace regional et aménagement du territoire*, Dalloz, 1979.
- LÓPEZ RAMÓN, F., "Planificación Territorial", en *Revista de Administración Pública* nº 114, septiembre-diciembre 1987.
- MEILÁN GIL, J. L., *El territorio, protagonista del desarrollo*, Consejo Superior de Cámaras de Comercio, Industria y Navegación, Madrid, 1971.
- PERROUX, F., *Note sur le notion de pôle de croissance*, Economie Appliquée, nº 7.

RENDEIRO MARTÍN-CEJAS, R. y GONZÁLEZ DE LA FE, P., “El enfoque comercial en la gestión de la industria aeroportuaria. El caso de los aeropuertos españoles”, en *Boletín Económico de ICE*, N° 2735, 2002.

SALA ARQUER, J. M., *Aspectos jurídicos de la Ordenación del Territorio*, Instituto Nacional de Prospectiva, Madrid, 1980.

VÁZQUEZ BARQUERO, A.; GAROFOLI, G. y GILLY (Ed.), *Gran empresa y desarrollo económico*, Síntesis, 1997.

VÁZQUEZ BARQUERO, A., “Gran empresa y desarrollo endógeno. ¿convergencia de las estrategias de las empresas y territorios ante el desafío de la competencia?”, en VÁZQUEZ BARQUERO, A. y CONTI, G. (Coord.), *Convergencia y desarrollo regional en Italia y en España*, Publicacions de la Universitat de Barcelona, 1999.

VELTZ, P., “Logique d’entreprises et territoires les nouvelles regles de jeu”, en SABY, M. Y VELTZ, P., *Les Nouveaux Espaces de L’Entreprise*, Editions de L’Aube, 1993.