

La seguridad aérea en la ordenación territorial del Estado. Servidumbres Aeronáuticas

Air safety in the territorial planning of the State. Aeronautical easements

Brigada Jesús Ángel Carnicero Álvarez

REVISTA **MAPPING**
Vol. 26, 184, 26-33
julio-agosto 2017
ISSN: 1131-9100

Resumen

El presente artículo es una introducción al mundo de los obstáculos en la seguridad aérea; a su búsqueda, catalogación y recopilación en una base de datos normalizada, a las superficies que la Organización Internacional de Aviación Civil recomienda proteger frente a la implantación de nuevos elementos susceptibles de convertirse en obstrucciones para la normal actividad aeroportuaria y a la concreción de esas superficies en la legislación española, es decir, a las servidumbres aeronáuticas.

Abstract

The present article is an introduction to the world of obstacles in the air safety; from the searching, cataloging and compiling of them into a standardized database, to the areas that the International Civil Aviation Organization recommends protecting against implementing new elements capable of turning into obstructions to the normal airport activity and how to concretize these areas in the Spanish legislation, that is to say, aeronautical easements.

Palabras clave: Cartas aeronáuticas OACI, plano de obstáculos de aeródromo, superficies limitadoras de obstáculos, servidumbres aeronáuticas.

Keywords: ICAO aeronautical charts, aerodrome obstacle map, obstacle limiting surfaces, aeronautical easements.

Sección de Fotogrametría y Topografía
jcaralv@ea.mde.es

Recepción 22/04/2017
Aprobación 07/06/2017

1. INTRODUCCIÓN

El considerable crecimiento poblacional producido en los últimos tiempos ha traído consigo el acercamiento entre las ciudades y los aeropuertos, lo que da lugar a conflictos por los intereses de cada uno en las zonas próximas o de influencia de los aeródromos. Esta expansión de los núcleos urbanos provoca que, en ocasiones, se vea desbordada la seguridad en las operaciones y actividades aeroportuarias.

En este entorno de continua evolución se hace imprescindible la producción de cartas aeronáuticas cada vez más actualizadas y precisas, capaces de proporcionar una información adecuada sobre las obstrucciones alrededor del aeropuerto, para que el controlador aéreo y los pilotos puedan cumplir con los procedimientos y limitaciones de su utilización.

Para garantizar esta seguridad en las maniobras de las aeronaves resulta necesario establecer una serie de restricciones sobre los terrenos ubicados alrededor de los campos de vuelo, a fin de evitar la colocación de elementos que pudieran constituir obstáculos, como edificaciones, movimientos de tierra, antenas de comunicaciones, aerogeneradores, etc.

2. LAS SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

Las servidumbres aeronáuticas son el instrumento jurídico creado para limitar legalmente los derechos de uso sobre los terrenos adyacentes a un aeropuerto o aeródromo.

Se pueden definir como «limitaciones del dominio que afectan, como algo normal, a los terrenos, construcciones e instalaciones que circundan los aeropuertos en aras de la seguridad de la navegación, alcanzando al área de maniobra y al espacio aéreo de aproximación» (Tribunal Supremo en Sentencia de 2 de noviembre de 1979).

Hay que destacar que es el Estado el que tiene competencia exclusiva en la ordenación territorial de los aeropuertos de interés general, del control del espacio aéreo y del tránsito y transporte aéreos (artículo 149.1.20 de la constitución).

El marco legal en materia de navegación aérea viene establecido por diversas normas, entre las que destacan la Ley 48 /1960 de navegación aérea (LNA), la Ley 21/2003 de seguridad aérea, el Decreto 584/1972 de servidumbres aeronáuticas y el Real Decreto 2591/1998 de Ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio.

Asimismo la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) ya define una serie de superficies alrededor de los aeródromos y aeropuertos que, si no se encuentran vulneradas o no se permiten mayores vulneraciones a las ya existentes, garantizarían que las aeronaves puedan despegar o aterrizar con seguridad y es el Decreto 584/1972 el que determina el régimen jurídico en el que estas superficies se sujetan a servidumbre.

De acuerdo al citado Decreto cabría distinguir los siguientes tipos de servidumbres aeronáuticas en atención a la finalidad que persiguen:

Servidumbres de aeródromo: Intentan asegurar que las operaciones de despegue y aterrizaje se realicen en condiciones de seguridad impidiendo el levantamiento de obstáculos en los alrededores de un aeródromo que puedan interferir las áreas de subida, aproximación y entorno.

Aunque existen algunas diferencias en dimensiones y gradientes atendiendo a las distintas categorías de los aeródromos, las superficies que definen las servidumbres son básicamente las mismas que determina OACI en su Anexo 14:

- Superficie de subida en el despegue
- Superficie de aproximación
- Superficie de transición
- Superficie horizontal interna
- Superficie cónica

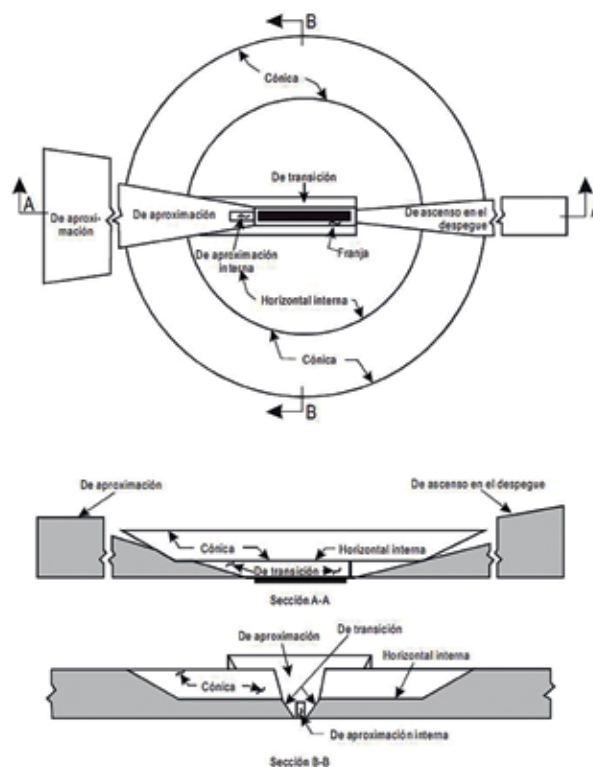


Figura 1. Superficies limitadoras de obstáculos OACI

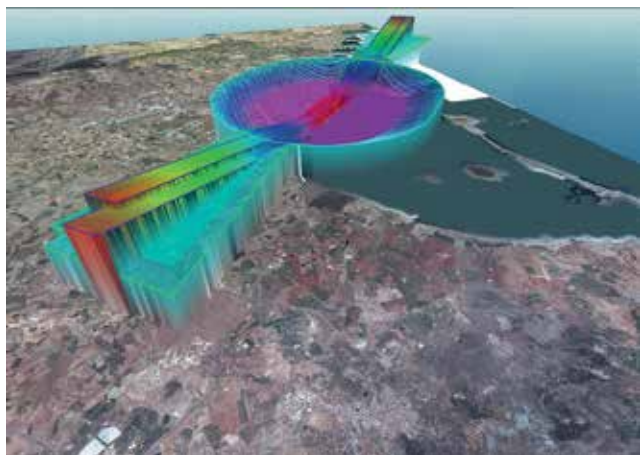


Figura 2. Superficies de las servidumbres de aeródromo.

Servidumbres de instalaciones radioeléctricas:

Tienen como finalidad asegurar las comunicaciones entre las aeronaves y los sistemas de ayuda a la navegación. Al objeto de reducir las perturbaciones inherentes a la normal utilización de una instalación radioeléctrica aeronáutica (absorciones y/o reflexiones de las ondas radiadas) se imponen las siguientes servidumbres:

- Una zona de seguridad, donde será necesario el previo consentimiento para cualquier construcción o modificación temporal o permanente de la constitución del terreno, de su superficie o de los elementos que sobre ella se encuentren.
- Una zona de limitación de alturas, donde se establece que ningún elemento del terreno sobrepase en altura la superficie establecida.

Las dimensiones de la zona de seguridad y de la

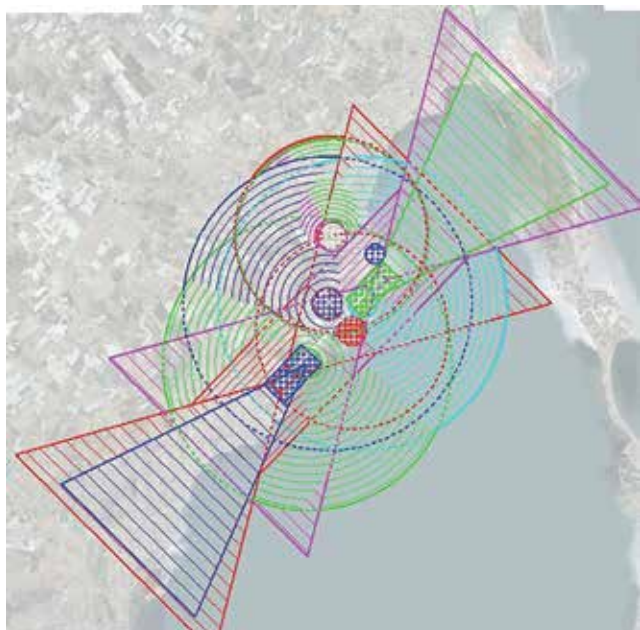


Figura 3. Superficies de las servidumbres radioeléctricas.

zona de limitación de alturas dependen de las características de cada instalación.

Servidumbres de operación de aeronaves: Aquellas que son necesarias establecer para garantizar las diferentes fases de las maniobras de aproximación por instrumentos.

Las áreas son específicas de la ayuda que se utilice como base del procedimiento de aproximación y varían de acuerdo con sus características técnicas y de los mínimos de aterrizaje que correspondan. Se consideran tres fases en la aproximación:

- Superficie de aproximación intermedia
- Superficie de aproximación final
- Superficie de aproximación frustrada.

Servidumbres de limitación de actividades: Destinadas a regular las actividades que, dentro de las áreas afectadas por servidumbre, puedan suponer un peligro para las operaciones aéreas o para el correcto funcionamiento de las instalaciones radioeléctricas o de ayuda a la navegación, como por ejemplo, actividades que puedan producir humos, turbulencias, luces o emisores de láser que pueden crear peligro o inducir a error, etc.

Servidumbres acústicas: Fueron introducidas legalmente a través del art. 63 de la Ley 55/1999, de 30 de diciembre, que introduce una Disposición Adicional Única a la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea, mediante la cual se reconoce a las servidumbres acústicas como «servidumbres legales impuestas en razón de la navegación aérea». Permiten fijar legalmente, para las zonas afectadas, unos objetivos de calidad acústica que contemplen la actividad aeroportuaria. Siempre que se cumplan estos objetivos se habrá de soportar los niveles sonoros, sobrevuelos, frecuencias e impactos ambientales generados por la navegación aérea.

En España, los beneficios que la navegación aérea aporta a la sociedad, tienen como contrapartida el derecho de quien tiene el deber de soportarla, a ser indemnizado o reparado. La autoridad aeronáutica debe vigilar constantemente el impacto que les ocasiona la actividad, sancionando los incumplimientos de la normativa sobre ruido y adoptando las medidas reparadoras para los perjudicados.

Los tres primeros tipos de servidumbres (aeródromo, radioeléctricas y de operaciones) pueden calificarse de servidumbres «físicas», pues establecen una serie de espacios o áreas bien definidas sobre el terreno en

las que, una vez determinadas, se puede restringir la creación de nuevos obstáculos, eliminar los existentes o señalizarlos, siempre en beneficio de la seguridad del espacio aéreo. En dichas áreas o espacios cabe tanto prohibir las edificaciones o instalaciones que puedan afectar a la seguridad de la navegación aérea como autorizar las que, en el mismo espacio físico y a la vista de sus características, no la comprometan.

No hay que subestimar la importancia de las servidumbres, pues el incumplimiento de las órdenes impartidas por la Autoridad Aeronáutica sobre aplicación de las normas en materia de servidumbres, es sancionada como infracción muy grave.

3. DETECCIÓN DE OBSTÁCULOS

«**Obstáculo.** Todo objeto fijo (ya sea temporal o permanente) o móvil, o partes del mismo, que:

- a) esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en la superficie; o
 - b) sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo; o
 - c) esté fuera de las superficies definidas y se haya considerado como un peligro para la navegación aérea».
- (OACI Anexo 4 –Cartas aeronáuticas)

En la confección de los planos de servidumbres se debe prestar atención a la definición del eje de pista, la base cartográfica y, especialmente, la búsqueda y detección de obstáculos.

Hay que tener en cuenta que al plasmar las áreas anteriores sobre una base cartográfica y determinar físicamente sobre el territorio las zonas sujetas a servidumbre se está, de hecho, recortando los derechos de los propietarios y usuarios de los terrenos afectados y, dado que muchas de estas áreas se determinan por el eje de las pistas o su prolongación, se hace necesario poner especial atención al establecer el eje, especialmente los puntos medios de los umbrales. Para ello es aconsejable definir el eje mediante

una recta determinada por regresión lineal con al menos cuatro puntos físicos obtenidos con la máxima precisión posible.

Respecto a la base cartográfica, actualmente se cuenta con cartografía oficial publicada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) suficientemente precisa y actualizada, además de con los productos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), tales como ortofotografías, modelos digitales del terreno, etc., por lo que se hace innecesaria, en la mayoría de las ocasiones, la producción propia de cartografía y esto redundaría en una disminución de los tiempos y recursos destinados a este fin.

La Publicación de Información Aeronáutica (AIP), manual básico de información aeronáutica de utilización esencial para la navegación aérea, contiene la información de carácter permanente y los cambios temporales de larga duración. En ella se encuentran la altura y ubicación de las obstrucciones más relevantes en el entorno de influencia de la instalación aeroportuaria y los planos de obstáculos de aeródromo (OAC) tipos A, B y C, siendo el de tipo A el más relevante, por requerir la determinación de la posición y altura de los obstáculos con un mayor grado de precisión.

Estos planos proporcionan los datos necesarios para analizar y cumplir con las limitaciones de utilización de un aeródromo y de la operación de la aeronave, asegurando que en cada vuelo con plena carga, la aeronave pueda desarrollar la actuación mínima con-

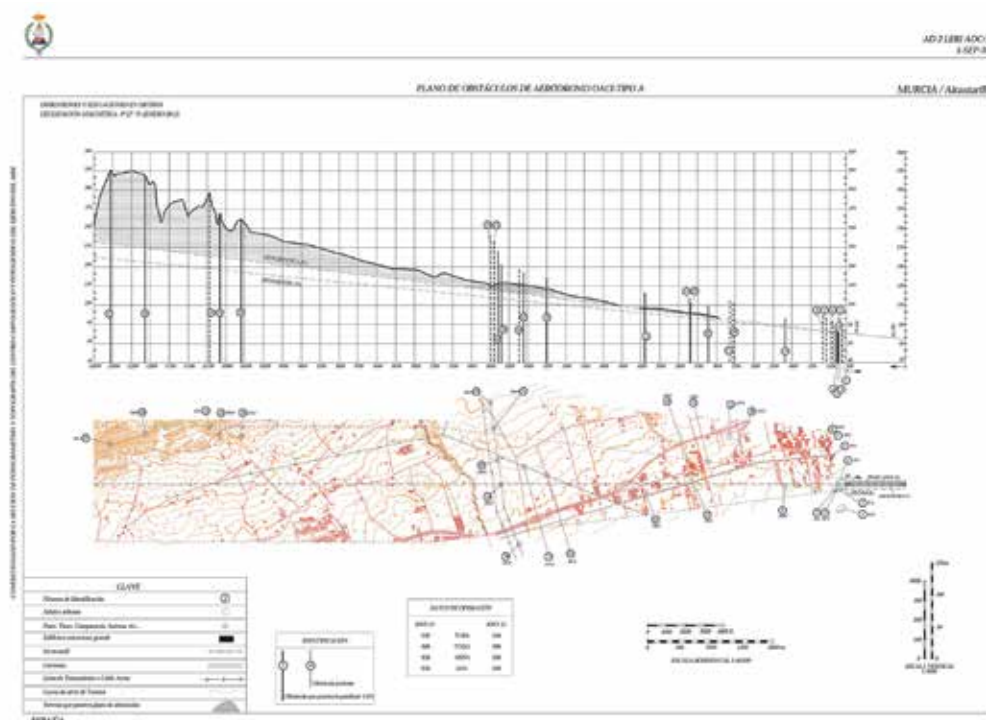


Figura 4. Plano de obstáculos OACI tipo A

venida, es decir, que en caso de fallo de un motor durante el despegue, el avión pueda, o bien interrumpir el despegue y parar dentro del área prevista para tales emergencias, o bien iniciar el vuelo antes de llegar al extremo de la pista y a continuación, ascender hasta una altura especificada franqueando con un margen suficiente todos los obstáculos que se encuentren en el área de la trayectoria de vuelo y aumentando dicho margen a medida que se aleja del aeródromo. Esto puede dar como resultado la introducción de restricciones tan importantes como limitar las distancias disponibles para el despegue y aterrizaje.

Asimismo, los planos de obstáculos, se utilizan para la determinación de procedimientos de contingencia a utilizar en el caso de una emergencia durante una aproximación o despegue frustrados, para el diseño de procedimientos por instrumentos (inclusive el procedimiento de aproximación en circuito) y para la producción de otras cartas aeronáuticas.

Tradicionalmente, la búsqueda e identificación de los posibles obstáculos se ha realizado por equipos topográficos trabajando sobre el terreno, midiendo únicamente los elementos que a juicio del topógrafo podían constituir obstáculos sobresalientes y dejando la multitud de elementos que, aun pudiendo penetrar las superficies delimitadoras, eran sensiblemente (o aparentemente) más bajos. Un levantamiento exhaustivo de todos los elementos de la zona de influencia se hace prohibitivo por el gran volumen de trabajo y tiempo necesario.

En comparación con otras tecnologías, la inversión necesaria en instrumentos y software de procesamiento para la topografía terrestre convencional es bastante bajo, aunque, por el contrario, los recursos humanos necesarios son muy superiores. Por eso, este es el método que se utiliza generalmente para tareas localizadas, en áreas pequeñas. Para la captura de datos de zonas extensas suele ser más económico utilizar sensores aerotransportados. Sin embargo, este tipo de técnicas no pueden desligarse totalmente de la topografía clásica, pues se sigue necesitando puntos de control en tierra de alta precisión.

Las técnicas fotogramétricas con película aérea permiten al operador de restitución detectar y medir la mayoría de los obstáculos dejando para el levantamiento sobre el terreno sólo aquellos elementos que no se pueden determinar con precisión, reduciendo así el tiempo empleado en la determinación de los obstáculos, pero no siendo suficiente para poder mantener una actualización de los datos con la suficiente frecuencia.

Con la introducción de la fotografía digital y las

cámaras fotogramétricas digitales se hace posible la generación de modelos digitales de superficies (MDS) por correlación automática, generados a través de nubes de puntos 3D de alta densidad (varios cientos de puntos por metro cuadrado) y permitiendo la detección de nuevos obstáculos por comparación con modelos anteriores, lo que lleva a la detección automática de la mayoría de los obstáculos, haciendo viable la actualización frecuente de los datos en las áreas de influencia del aeropuerto.

Desde hace unos años, una nueva herramienta se está instaurando con fuerza en todos los análisis fotogramétricos como una alternativa más a la cartografía. Se trata del sistema LIDAR (*Laser Imaging Detection and Ranging*), un sensor activo que permite determinar la distancia desde el emisor a un objeto midiendo el retraso entre el momento de emisión de un pulso láser y la detección de la señal reflejada.

Aunque el LIDAR surge en los años setenta en los laboratorios de la NASA, no se introdujo en las actividades de investigación de la fotogrametría hasta que no se consiguieron desarrollar con suficiente precisión los sistemas de posicionamiento y navegación a partir de la década de los noventa.

Con la tecnología actual se puede obtener una información con una precisión en la georreferenciación en torno a unos centímetros, y no sólo es capaz de obtener la distancia, sino también la intensidad de la señal recibida, el número de eco, etc. En definitiva, puede facilitarnos un conjunto de datos que se pueden clasificar en función de la superficie en la que se reflejaron, mediante algoritmos matemáticos, lo que permite generar unos modelos digitales diferenciando terreno, vegetación, edificaciones, etc.

Este hecho ha puesto de manifiesto que el LIDAR es una tecnología que ofrece muy buenas capacidades. En definitiva, nos proporciona unos modelos digitales del terreno (MDT) más precisos que los obtenidos por técnicas tradicionales de fotogrametría (para una misma escala de vuelo) y, además, permite disponer de información del suelo debajo de la vegetación, aspecto que para las técnicas de fotogrametría es imposible.

Estos aspectos han llevado a la consideración generalizada de que el LIDAR es la alternativa adecuada para la obtención de modelos digitales de elevaciones muy precisos.

Entonces ¿qué técnica es la más adecuada para la detección de los obstáculos? La respuesta no es tan simple. Todas ellas tienen sus ventajas y sus inconvenientes.

El LIDAR supone la instalación de un nuevo sensor y mayores costes de vuelo y, aunque puede ir com-

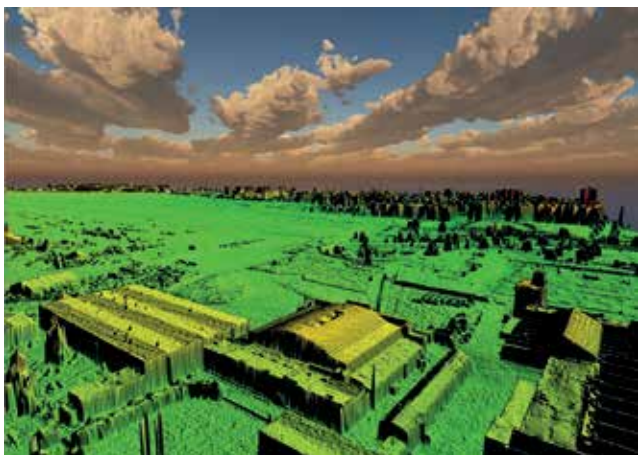


Figura 5. MDS obtenido por correlación de imágenes (pixel de 8 cm)

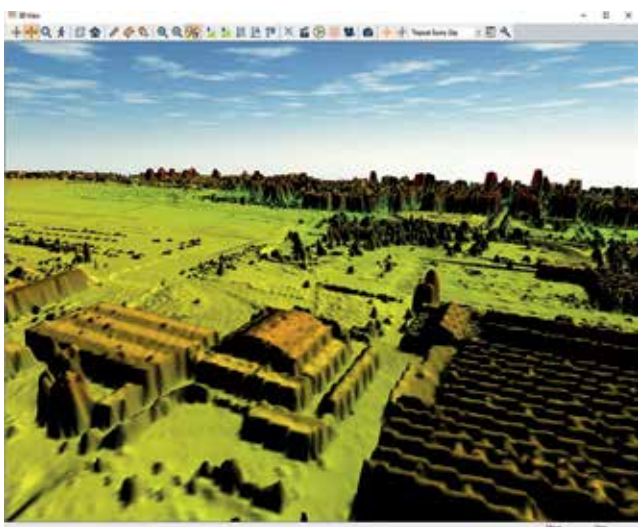


Figura 6. MDS obtenido con LIDAR (0,5 puntos/m²)

binado con cámaras de fotografía aérea, la zona de cobertura de ambos tipos de sensores no es coincidente, obligando a aumentar los costes de obtención de datos comparado con un vuelo fotogramétrico convencional. Al ser un sensor relativamente reciente, su disponibilidad en el mercado es menor que la de los sensores ópticos digitales.

Además, la gran densidad de puntos que se precisa para la correcta localización de obstáculos de pequeño tamaño obliga a realizar vuelos a baja altura, limitando la velocidad hasta el punto de hacer necesaria la utilización de aeronaves de ala rotatoria.

Otra desventaja es la gran influencia de las condiciones meteorológicas en el momento de la adquisición de los datos, pues la humedad puede tener un fuerte impacto en la potencia de la señal devuelta (puede haber pérdidas de señal) y los vientos fuertes y las turbulencias aumentan la posibilidad de que las señales de retorno no se distribuyan regularmente.

Por otra parte, ofrece el grado más alto de automa-

tización en los procesos de detección pues se genera una nube de puntos digital que puede ser fácilmente comparada con las superficies de adquisición de datos para detectar obstáculos, tiene capacidad para penetrar la vegetación y llegar hasta el suelo, lo que le hace la mejor opción para generar modelos digitales del terreno y, además, presenta un bajo riesgo de perder un obstáculo durante la adquisición de los datos.

También permite el levantamiento en cualquier época del año, con malas condiciones de iluminación e incluso permite realizar vuelos nocturnos.

Por su parte, la fotogrametría aérea se considera la técnica más eficiente en la adquisición de datos. Aunque el grado de automatización es menor que en el caso del LIDAR, los algoritmos están en pleno proceso de evolución y mejora. Se han realizado grandes avances en la generación de modelos digitales de superficie por correlación automática y se está mejorando la generación de modelos digitales de terreno. Lo que debe ser considerado como un obstáculo queda en manos del operador y, aunque se pierda en automatización, se gana en calidad del dato, pues es una persona la que identifica visualmente las características físicas de cada obstáculo. Por otra parte, esta misma interpretación de un operador puede dar como resultado una falta de homogeneidad en el resultado.

La topografía clásica, como único método de recopilación de datos, no se adecúa a las áreas extensas, pues, aunque tiene el costo de inversión más bajo, su costo en tiempo y recursos humanos es muy elevado. Además, el riesgo de que se omita un obstáculo en la fase de recopilación de datos es mayor que con cualquier otra técnica. No obstante, sigue siendo la técnica ideal para la validación y control de calidad de los datos suministrados mediante otros métodos, y en algunos casos, la única posible.

Por último, dadas sus expectativas, cabe señalar la irrupción de los vehículos aéreos no tripulados equipados con cámaras de pequeño formato, que hacen posible el levantamiento fotogramétrico de áreas reducidas de forma rápida y a bajo coste.

4. LA BASE DE DATOS DE OBSTÁCULOS: EL ETOD

En este entorno de continua evolución debida a la presión demográfica, se hace indispensable mantener una vigilancia constante de los obstáculos que se encuentran en los alrededores de los aeropuertos y, especialmente, en las trayectorias de aproximación

y despegue. Para ello la organización internacional de aviación civil (OACI) adoptó en febrero de 2004 la enmienda 33 al anexo 15, que incluía directrices para que, con la participación de todos los estados de la organización, se pudiera disponer de una base de datos electrónica de obstáculos. Esta base de datos se denomina por sus siglas en inglés ETOD, acrónimo de «Electronic Terrain and Obstacle Database». Estos datos se definen mediante cuatro áreas de cobertura alrededor de cualquier aeropuerto (Figura 7 y 8) y se recogerán de acuerdo con los requisitos numéricos específicos de cada área (Cuadro 1)

El Área 1 cubre todo el territorio de un Estado, inclusive los aeródromos. En esta área se recopilarán todos los obstáculos que tengan una altura por encima del suelo de 100 m o más con una exactitud en posición de 50 m y en altura de 30 m.

El Área 2 es el área de control terminal según se indica en una publicación de información aeronáutica (AIP) del Estado o limitada a un radio de 45 km desde el punto de referencia del aeródromo (el que sea menor). Se diferencian cuatro zonas:

a) **Área 2a:** área rectangular alrededor de una pista, que comprende la franja de pista y la zona libre de

obstáculos si existe. Se recopilará todo obstáculo que sobrepase en más de 3 metros la altura del punto de la pista más cercano.

b) **Área 2b:** una zona que se extiende desde los extremos de la Zona 2a en la dirección de despegue hasta una distancia de 10 km con una divergencia de 15% a cada lado. Esta superficie comienza con la elevación del umbral más cercano de la pista y se eleva con una pendiente del 1,2%. Se deben recopilar todos los obstáculos de más de 3 metros de altura que penetren esta superficie.

c) **Área 2c:** Se extiende desde los bordes del área 2a hasta una distancia máxima de 10 km. Esta superficie comienza con la elevación del punto más cercano de la pista y se eleva con una pendiente del 1,2%. Se deben recopilar todos los obstáculos de más de 15 m de altura que penetren esta superficie.

d) **Área 2d:** resto del área 2 no incluido en las anteriores. Se recopilará todo obstáculo de más de 100 m de altura.

Los datos se obtendrán con una exactitud de 5 m en posición y 3 m en altura.

El Área 3 abarca la zona que se extiende desde los

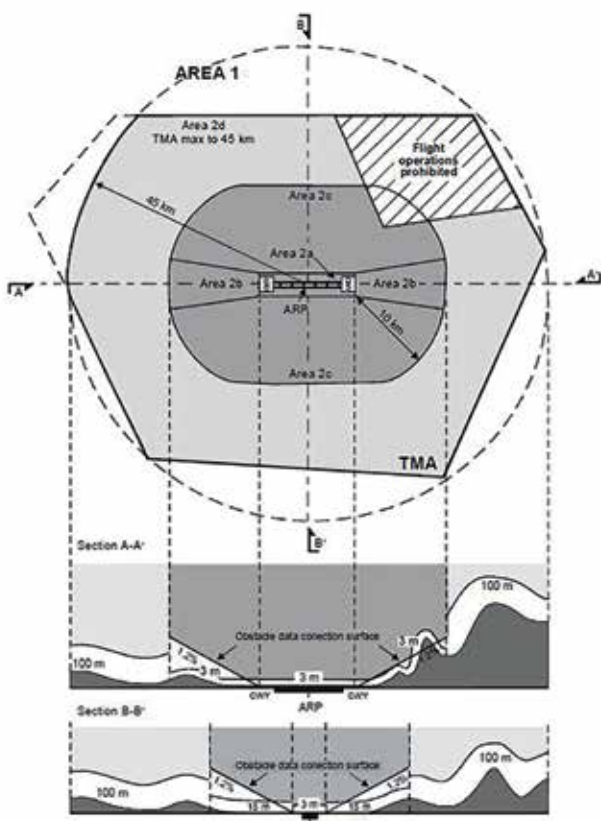


Figura 7. Superficies de recolección de datos de obstáculos- Área 1 y Área 2

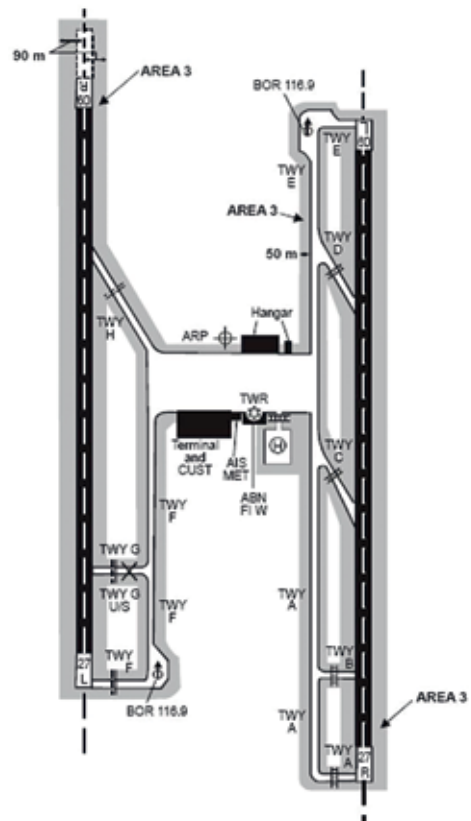


Figura 8. Superficies de recolección de datos de obstáculos- Área 3

	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4
Vertical accuracy	30 m	3 m	0,5 m	1 m
Vertical resolution	1 m	0,1 m	0,01 m	0,1 m
Horizontal accuracy	50 m	5 m	0,5 m	2,5 m
Confidence level/	90 %	90 %	90 %	90 %
Data classification Integrity level/	Routine 1 x 10 ⁻³	Essential 1 x 10 ⁻⁵	Essential 1 x 10 ⁻⁵	Essential 1 x 10 ⁻⁵
Maintenance period	as required	as required	as required	as required

Cuadro 1. Requerimientos numéricos de los datos de los obstáculos

bordes de las pistas hasta 90 m de los ejes de pista y, para las demás partes de las zonas de movimiento del aeródromo, 50 m a partir de los bordes en las zonas definidas. Se recopilarán y registrarán los obstáculos que sobrepasen más de medio metro (0,5 m) el plano horizontal del punto más cercano en la zona de movimiento del aeródromo, con una exactitud de 0,5 m en posición y altura.

El Área 4 está limitada a las pistas en que se han establecido operaciones de aproximación de precisión de Categoría II o III, en la que se necesita información detallada sobre el terreno por parte de los operadores para permitirles evaluar el efecto del terreno al determinar la altura de decisión con radioaltímetro. El ancho de la zona será de 60 m a ambos lados de la prolongación del eje de la pista y el largo será de 900 m desde el umbral de la pista medido a lo largo de la prolongación del eje de la pista. En esta zona no pueden existir obstáculos.

Como vemos, los requisitos de precisión en posición y altura de los obstáculos son muy dispares dependiendo del uso al que estos datos están destinados, variando desde los 30 metros en altimetría para un obstáculo situado en el área 1, hasta una exactitud de medio metro para uno situado en el área 3. Si los datos los vamos a emplear para confeccionar un plano de obstáculos para su publicación en AIP no podremos obtenerlos de ETOD, pues en este tipo de planos los datos de los obstáculos han de publicarse con una exactitud de medio metro aunque la zona representada en el plano pertenece al área 2 de ETOD. Lo mismo puede decirse para la confección de los planos de servidumbres aeronáuticas, en las que muchas veces las superficies a determinar se definen por un obstáculo y se apoyan sobre él, estando estas superficies en el área 2 e incluso el área 1. Debemos pues, obtener los obstáculos dentro del área de servidumbres de otras fuentes o por otros medios.

5. CONCLUSIÓN

El desarrollo tecnológico actual, con capacidades de computación inimaginables hace tan sólo unos pocos años (¿quién no recuerda esos ordenadores que ocupaban toda una sala y tenían menos capacidad que cualquier calculadora de bolsillo actual?) hace posible el procesamiento sistemático de grandes volúmenes de datos, lo que permite la obtención de

cartografía actualizada y precisa con la adquisición de datos procedentes de diferentes tipos de sensores y en tiempos relativamente cortos.

La automatización en los procesos de detección de nuevos obstáculos y actualización de los mismos, posibilita la vigilancia casi constante de las áreas de servidumbres aeronáuticas, todo ello en beneficio de la seguridad aérea.

REFERENCIAS

- OACI documento 9881 (2007), Guidelines for Electronic Terrain, Obstacle and Aerodrome Mapping Information
- OACI anexo 4 (2016), Aeronautical charts
- OACI anexo 14 de la (2016), Aerodromes. Vol. I. Aerodrome Design and Operations
- OACI anexo 15 (2016), Aeronautical Information Services
- Ley 48/1960 de 21 de julio, de Navegación Aérea. (Arts. 51 a 54 y Disposición Adicional Única)
- Decreto 584/1972 de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas

Sobrel el autor

Brigada Jesús A. Carnicero Álvarez

Ingeniero Técnico en Explotaciones Agropecuarias por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola del Centro de Enseñanzas Integradas de Sevilla. Destinado desde 1993 en el Centro Cartográfico y Fotográfico (CECAF) donde ha desempeñado diversas funciones de carácter técnico en la sección de Fotogrametría y Topografía. En la actualidad ejerce como profesor de Geomática.