

# Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

**Código:** S431-14-INS-001-1.3

**Elaborado:** 28/07/17

**Página:** 1/25

---

**Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo**


---

**Control de Cambios**

En la siguiente tabla figuran al menos las tres últimas modificaciones efectuadas en el presente documento.

Edición	Fecha	Páginas afectadas	Cambios
1.3	28/07/2017	11, 17, 24, 25	Prioridad a la base cartográfica proporcionada por el aeródromo en los planos AOC Formato Excel Actualización apéndice C
1.2	14/07/2016	5, 10, 11, 16	Aclaración formato campo "Designación", "Latitud" y "Longitud" Incluir referencias al Reglamento ADQ y las especificaciones de Eurocontrol Formato de intercambio de datos del terreno Ejemplo de cumplimiento de integridad
1.1	24/11/2015	10, 15	Errores de formato Se pone de forma más explícita el envío de los obst. de Area 4
1.0	17/09/2014	Todas	Versión inicial

---

**Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo**

---

**Índice**

<b>1. Objeto .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Ámbito de Aplicación .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Documentación de Referencia .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Terminología.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Requisitos para los datos del terreno y los obstáculos según los Anexos de OACI .....</b>	<b>8</b>
<b>5.1. Requisitos para los datos del terreno establecidos en los Anexos de OACI .....</b>	<b>8</b>
5.1.1. Área 2.....	8
5.1.2. Área 3.....	8
5.1.3. Área 4.....	9
<b>5.2. Requisitos para los datos de obstáculos establecidos en los Anexos de OACI.....</b>	<b>9</b>
5.2.1. Área 2.....	9
5.2.2. Área 3.....	10
5.2.3. Área 4.....	10
<b>6. Requisitos de intercambio con el AIS.....</b>	<b>11</b>
<b>6.1. Datos del terreno .....</b>	<b>11</b>
<b>6.2. Datos de obstáculos .....</b>	<b>11</b>
6.2.1. Valores del campo "Tipo Punto" .....	13
6.2.2. Lista de valores del campo "Descripción" .....	14
6.2.3. Cotas.....	15
6.2.4. Obstáculos móviles.....	15
6.2.5. Lista de valores del campo "Método de medición" .....	16
6.2.6. Valores del campo "Item 10" .....	16
6.2.7. Valores del campo "Integridad" .....	17
6.2.8. Formatos aceptados para el fichero de obstáculos .....	17
6.2.9. Criterio de obstáculos a representar en el AOC OACI Tipo A.....	18
6.2.10. Periodicidad y revisión de los estudios de obstáculos .....	18
<b>APÉNDICE A. Áreas de cobertura definidas en los Anexos de OACI.....</b>	<b>20</b>
<b>A.1 ANEXO 15 .....</b>	<b>20</b>
<b>A.2 ANEXO 4 .....</b>	<b>21</b>
<b>A.3 ANEXO 14 .....</b>	<b>21</b>

---

**Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo**

---

<b>APÉNDICE B. Formato Geodatabase para el fichero de obstáculos.....</b>	<b>23</b>
<b>APÉNDICE C. Valores complementarios del campo "Descripción" .....</b>	<b>24</b>

---

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

---

### 1. Objeto

---

El presente documento describe los requisitos mínimos de los datos de terreno y obstáculos de aeródromo que debe recibir la División de Información Aeronáutica (AIS) para poder procesar adecuadamente dicha información de cara a su publicación el AIP siguiendo las especificaciones de los Anexos 15, 14 y 4 de OACI y del Reglamento EU 73/2010.

### 2. Ámbito de Aplicación

---

Los procedimientos definidos en este documento aplican a cualquier proveedor de información de terreno y obstáculos de aeródromos a la División de Información Aeronáutica (AIS).

### 3. Documentación de Referencia

---

Documentación Interna	Documentación Externa
Procedimiento de notificación de datos a publicar por el servicio de información aeronáutica [S431-13-PES-001]	<i>Anexo 15 OACI</i> (Servicios de Información Aeronáutica).
	<i>Anexo 14 Volumen I y II OACI</i> (Aeródromos y Helipuertos)
	<i>Anexo 4 OACI</i> (Cartas Aeronáuticas)
	Reglamento 73/2010 Comisión Europea (Calidad de los datos aeronáuticos y la información aeronáutica)
	Especificación de AIXM5.1 de Eurocontrol ( <a href="http://www.aixm.aero">www.aixm.aero</a> )
	Especificación DAL (Data Assurance Levels) de Eurocontrol Edición 1.0

---

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

---

### 4. Terminología

---

**Altitud ortométrica.** La distancia vertical de un nivel, punto u objeto considerado como punto relativa al geoido, que se expresa como una elevación MSL

**Altura.** La distancia vertical de un nivel, punto u objeto considerado como punto relativa al terreno

**Área.** Espacio de tierra o agua comprendido entre ciertos límites

**Exactitud.** Grado de conformidad entre el valor estimado o medido y el valor real

**Integridad (datos aeronáuticos).** Grado de garantía de que no se han perdido o alterado ninguna de las referencias aeronáuticas ni sus valores después de la obtención original de la referencia o de una enmienda autorizada

**NOTAM.** Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo.

**Obstáculo.** Todo objeto fijo (tanto de carácter temporal como permanente) o móvil, o parte del mismo, que:

- a) esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en tierra; o
- b) sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo; o
- c) quede fuera de esa superficie definida y se haya evaluado como peligroso para la navegación aérea

**Publicación de Información Aeronáutica (AIP).** Publicación expedida por cualquier Estado, o con su autorización, que contiene información aeronáutica, de carácter duradero, indispensable para la navegación aérea.

**Resolución.** Número de unidades o de dígitos con los que se expresa y se emplea un valor medido o calculado

**Terreno.** Superficie de la Tierra con características naturales de relieve como montañas, colinas, sierras, valles, masas de agua, hielos y nieves eternos, y excluyendo los obstáculos

---

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

---

### 5. Requisitos para los datos del terreno y los obstáculos según los Anexos de OACI

---

A continuación se resumen los requisitos para los datos sobre el terreno y los obstáculos establecidos en los Anexos de OACI:

#### 5.1. Requisitos para los datos del terreno establecidos en los Anexos de OACI

##### 5.1.1. Área 2

Los Anexos de OACI establecen que en los aeródromos utilizados regularmente por la aviación civil internacional, se proporcionen los datos electrónicos sobre el terreno correspondientes a las siguientes áreas:

- a) Área 2a (especificada en el Anexo 15, 10.1)
- b) Área de la trayectoria de despegue (especificada en el Anexo 4, 3.8.2)
- c) Área delimitada por las extensiones laterales de las superficies limitadoras de obstáculos del aeródromo (especificadas en el Anexo 14, Volumen I, Capítulo 4)

Los datos sobre el terreno para estas áreas se ajustarán a los requisitos numéricos para el Área 2 especificados en el Anexo 15, Apéndice 8 e incluidos en el Apéndice A del presente documento.

Adicionalmente, para los anteriores aeródromos, se recomienda proporcionar los datos electrónicos sobre el terreno correspondientes a las Áreas 2b, 2c y 2d (especificadas en el Anexo 15, 10.1) según las siguientes superficies de recopilación de datos sobre el terreno:

- a) En la zona que se abarca dentro de los 10 km de radio desde el ARP, los datos sobre el terreno se ajustarán a los requisitos numéricos del Área 2
- b) En la zona entre los 10 km y los límites del TMA o 45 km del radio (el que sea menor), los datos sobre el terreno que penetran 120 m del plano horizontal por encima de la elevación más baja de la pista, se ajustarán a los requisitos numéricos del Área 2
- c) En la zona entre los 10 km y los límites del TMA o 45 km del radio (el que sea menor), los datos sobre el terreno que no penetran 120 m del plano horizontal por encima de la elevación más baja de la pista, se ajustarán a los requisitos numéricos del Área 1
- d) En los sectores del Área 2 en que están prohibidas las operaciones de vuelo a causa de terreno muy alto u otras restricciones o reglamentaciones locales, los datos sobre el terreno se ajustarán a los requisitos numéricos del Área 1

##### 5.1.2. Área 3

Los Anexos de OACI recomiendan que en los aeródromos utilizados regularmente por la aviación civil internacional, se proporcionen los datos electrónicos sobre el terreno correspondientes al Área 3 (especificada en el Anexo 15, 10.1) que penetren una superficie que se prolonga medio metro (0,5 m) sobre el plano horizontal pasando a través del punto más cercano en la zona de movimiento del aeródromo.

---

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

---

Los datos sobre el terreno se ajustarán a los requisitos numéricos para el Área 3 especificados en el Anexo 15, Apéndice 8 e incluidos en el Apéndice A del presente documento.

### 5.1.3. Área 4

Los Anexos de OACI establecen que en los aeródromos utilizados regularmente por la aviación civil internacional, se proporcionen los datos electrónicos sobre el terreno correspondientes al Área 4 (especificada en el Anexo 15, 10.1) para todas las pistas para las que se hayan establecido las operaciones de aproximación de precisión de Categorías II o III.

Los datos sobre el terreno se ajustarán a los requisitos numéricos para el Área 4 especificados en el Anexo 15, Apéndice 8 e incluidos en el Apéndice A del presente documento.

## 5.2. Requisitos para los datos de obstáculos establecidos en los Anexos de OACI

### 5.2.1. Área 2

Los Anexos de OACI establecen que en los aeródromos utilizados regularmente por la aviación civil internacional, se proporcionen datos electrónicos sobre obstáculos para lo siguiente:

- a) Obstáculos situados en el Área 2 (especificada en el Anexo 15, 10.1), que se hayan evaluado como un peligro para la navegación aérea
- b) Obstáculos situados en el Área 2a (especificada en el Anexo 15, 10.1) que penetren una superficie a una altura de tres metros por encima de la elevación de la pista más cercana medida a lo largo del eje de pista, y para las partes relacionadas con una zona libre de obstáculos, si la hubiere, a la elevación del extremo de pista más próximo
- c) Objetos en el área de la trayectoria de despegue que sobresalgan de una superficie plana que tenga una pendiente de 1,2% y el mismo origen que el área de la trayectoria de despegue (especificada en el Anexo 4, 3.8.2)
- d) Penetraciones de las superficies limitadoras de obstáculos del aeródromo (especificadas en el Anexo 14, Volumen I, Capítulo 4)

Los datos sobre obstáculos se ajustarán a los requisitos numéricos para el Área 2 especificados en el Anexo 15, Apéndice 8 e incluidos en el Apéndice A del presente documento.

**Nota:** Dado que según el Anexo 4, 3.8.2, se consideran como obstáculos *“los objetos en el área de la trayectoria de despegue que sobresalgan de una superficie plana que tenga una pendiente de 1,2% y el mismo origen que el área de la trayectoria de despegue”* y requiere indicar en los Planos de Obstáculos de Aeródromo OACI Tipo A tanto los límites de penetración de los obstáculos de gran tamaño como las cotas críticas dentro del área, los datos electrónicos sobre obstáculos deben incluir las cotas más significativas del terreno que perfore dicha superficie.



---

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

---

Adicionalmente, para los anteriores aeródromos, se recomienda proporcionar los datos electrónicos sobre obstáculos correspondientes a las Áreas 2b, 2c y 2d (especificadas en el Anexo 15, 10.1) que penetren las siguientes superficies de recopilación de datos sobre obstáculos de conformidad con los requisitos numéricos del Área 2:

- a) En el Área 2b la superficie de recopilación de datos sobre obstáculos sigue una pendiente de 1,2% que se extiende a partir de los extremos del Área 2a a la elevación del extremo de pista en la dirección de salida, no es necesario recopilar datos sobre obstáculos de menos de 3 m de altura respecto del suelo
- b) En el Área 2c la superficie de recopilación de datos sobre obstáculos sigue una pendiente de 1,2% que se extiende por fuera de las Áreas 2a y 2b a la elevación del punto del Área 2a en que comienza, no es necesario recopilar datos sobre obstáculos de menos de 15 m de altura respecto del suelo
- c) En el Área 2d la superficie de recopilación de datos sobre obstáculos se encuentra a una altura de 100 m sobre el terreno.

### 5.2.2. Área 3

Los Anexos de OACI recomiendan que en los aeródromos utilizados regularmente por la aviación civil internacional, se proporcionen los datos electrónicos sobre obstáculos correspondientes al Área 3 (especificada en el Anexo 15, 10.1) que penetren una superficie que se prolonga medio metro (0,5 m) sobre el plano horizontal pasando a través del punto más cercano en la zona de movimiento del aeródromo.

Los datos sobre obstáculos se ajustarán a los requisitos numéricos para el Área 3 especificados en el Anexo 15, Apéndice 8 e incluidos en el Apéndice A del presente documento.

### 5.2.3. Área 4

Los Anexos de OACI establecen que en los aeródromos utilizados regularmente por la aviación civil internacional, se proporcionen los datos electrónicos sobre obstáculos correspondientes al Área 4 (especificada en el Anexo 15, 10.1) para todas las pistas para las que se hayan establecido las operaciones de aproximación de precisión de Categorías II o III.

Los datos sobre obstáculos se ajustarán a los requisitos numéricos para el Área 4 especificados en el Anexo 15, Apéndice 8 e incluidos en el Apéndice A del presente documento.

---

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

---

### 6. Requisitos de intercambio con el AIS

---

Para que el AIS pueda tratar los datos de terreno y obstáculos de aeródromo necesita la siguiente información:

#### 6.1. Datos del terreno

Por defecto, el AIS empleará el Modelo Digital del Terreno con paso de malla de 5 m (MDT05-LIDAR), obtenido del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), para los datos del terreno del Área 2 requeridos por el Anexo 15.

Para generar los Planos de Obstáculos de Aeródromo (AOC) OACI Tipo A, se empleará la base cartográfica proporcionada por el aeropuerto o en su defecto la Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25/BTN25), obtenida del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

Además, para todos los aeródromos con alguna pista para la que se hayan establecido operaciones de aproximación de precisión de Categorías II o III, se deberá proporcionar un modelo digital del terreno, requerido por el Anexo 15 para los datos del terreno del Área 4, y una base cartográfica, necesaria para generar las Cartas Topográficas para Aproximaciones de Precisión (PACT), que incluya, al menos, el Área 4 de todas las pistas para las que se hayan establecido dichas operaciones.

Los modelos digitales del terreno se enviarán en formato TIFF georreferenciado (GeoTIFF) con metadatos y se ajustarán a los requisitos numéricos especificados en el Anexo 15 para el Área 4.

Los metadatos incluirán el originador de los datos, las personas u organizaciones que hayan interactuado con los datos y el momento en que lo hayan hecho, los detalles de toda validación y verificación de los datos que se haya realizado, la fecha de medición, el sistema de referencia, la calidad de los datos, los detalles de cualquier función aplicada si los datos han sido objeto de conversión/transformación y los detalles de cualquier limitación en el uso de los datos.

También, si para el estudio del terreno, el aeródromo dispusiese de una ortofoto del mismo, está se remitirá al AIS para poder ser utilizada en el proceso de cotejo de la información.

#### 6.2. Datos de obstáculos

Se proporcionarán todos los datos sobre obstáculos recolectados en el Área 2.

Al menos, **se deben proporcionar todos los datos sobre obstáculos recolectados en las áreas correspondientes a las superficies de transición, horizontal interna, cónica, aproximación y ascenso en el despegue** especificadas en el Anexo 14. De este modo también se cubrirán las Áreas 2a, 2b, 3 y 4 especificadas en el Anexo 15, el área de la trayectoria de despegue especificada en el Anexo 4 y el área delimitada por las extensiones laterales de las superficies limitadoras de obstáculos del aeródromo especificadas en el Anexo 14 (exceptuando la superficie horizontal externa).

En el intercambio de datos de obstáculos con el AIS se deberá incluir siempre la siguiente información:

1. La **memoria** del estudio de obstáculos
2. La **reseña completa de todos los puntos medidos** (incluyendo la foto)
3. Las **áreas/superficies consideradas en el estudio**

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

4. Los Planos de Obstáculos de Aeródromo (AOC) OACI Tipo A y en el caso de un plano de obstáculos con giro determinado por un obstáculo, también deberá venir claramente identificado dicho obstáculo
5. Para todos los aeródromos con alguna pista para la que se hayan establecido operaciones de aproximación de precisión de Categorías II o III, las **Cartas Topográficas para Aproximaciones de Precisión (PACT)** siempre que se produzca algún cambio significativo
6. Un **único fichero de obstáculos** que contenga todos los puntos medidos en el área de estudio, que permita hacer consultas respecto a la vulneración de un punto en cada una de las superficies de vulneración de obstáculos consideradas y que incluya los siguientes campos:

Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción
Indicador de lugar	Texto libre	Código OACI del aeródromo (p. ej. "LEMD")
Tipo Punto	Texto acotado	"OB" en el caso de ser un obstáculo en potencia, "PI" en el caso de ser punto de interés o "SIM" en el caso de ser un punto de una simulación. El AIS filtraría para quedarse sólo con los puntos marcados como "OB".
Designación	Texto libre	Identificador único del punto medido en el formato ([A-Z][0-9][[ , !"#%&'\(\)\*+,-./:;<=>?\[\]\^_`{ }])* , es decir, que no contenga caracteres especiales
Descripción	Texto acotado	Descripción del punto medido según una lista delimitada de valores (ver Tabla 2)
Latitud	Número (mínimo 8 decimales)	Latitud en el sistema WGS84 y formato GG,MMSSSSSSSS Valor positivo latitud norte y valor negativo latitud sur
Longitud	Número (mínimo 8 decimales)	Longitud en el sistema WGS84 y formato GG,MMSSSSSSSS Valor positivo longitud este y valor negativo longitud oeste
Exactitud horizontal	Número	Valor en metros de la exactitud planimétrica
Altitud ortométrica	Número (mínimo 3 decimales)	Valor en metros de la altitud ortométrica
Exactitud altitud ortométrica	Número	Valor en metros de la exactitud de la altitud ortométrica
Altura	Número (mínimo 3 decimales)	Valor en metros de la altura del punto medido (en el caso de ser una cota, sería cero).
Exactitud altura	Número	Valor en metros de la exactitud de la altura
Responsable de la medición	Texto libre	Identificación de la empresa que realizó la medición
Método de medición	Texto acotado	Método de medición según una lista delimitada de valores (ver Tabla 3)
Fecha de medición	Fecha y hora	Fecha y hora de la medición
Señalización	Texto acotado	Indica si el objeto está señalizado: "No" - No está señalizado "Si"/"Amarillo"/"Franjas" - Está señalizado

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción
Iluminación	Texto acotado	Indica si el objeto tiene luces de balizamiento: "No" - No está iluminado "Si" - Está iluminado
Item 10	Texto acotado	Indica si el punto medido se debe publicar en el AD2 Item 10 del AIP para cada aeródromo: "No" - No se publica en el AD2 Item10 "Si" - Se publica en el AD2 Item10
Nivel de confianza horizontal	Número	Porcentaje sobre cien de confianza horizontal
Resolución horizontal	Número	Valor en metros de la resolución horizontal
Extensión horizontal	Número	Valor en metros cuadrados de la extensión horizontal
Nivel de confianza vertical	Número	Porcentaje sobre cien de confianza vertical (Altitud ortométrica)
Resolución vertical	Número	Valor en metros de la resolución vertical (Altitud ortométrica)
Referencia de la elevación	Texto acotado	Referencia del nivel medio del mar: "Alicante" o "Mareógrafo de la isla"
Tipo de geometría	Texto acotado	"Puntual", "Lineal" o "Superficial"
Integridad	Texto acotado	Indica si los datos son íntegros: "No" - Los datos no son íntegros "Si" - Los datos son íntegros
Nota Integridad	Texto libre	Motivo de no integridad cuando corresponda, a ser posible en español e inglés (p. ej. "La información no cumple con la totalidad de los requisitos de calidad establecidos en el Anexo 15 de OACI y Reglamento de la Comisión 73/2010 de 26 de enero 2010 / This information does not comply with the whole quality requirements established by ICAO Annex 15 and Commission Regulation 73/2010 of 26 January 2010")
Frangibilidad	Texto acotado	Indica si el objeto es frangible: "No" - No es frangible "Si" - Es frangible

Tabla 1. Campos del fichero de obstáculos

### 6.2.1. Valores del campo "Tipo Punto"

Se considerarán obstáculos en potencia y por lo tanto se marcarán como "OB" en el campo "Tipo Punto" a todos aquellos objetos que levanten del terreno más todas las cotas fuera del entorno del aeródromo.

Se considerarán puntos de interés y se marcarán como "PI" en el campo "Tipo Punto" a los elementos de señalización horizontal que no levanten del terreno y en ningún caso puedan ser considerados obstáculos en potencia: Umbrales, ejes de pista, puntos de espera, ejes de calle de rodaje, puntos de estacionamiento, puntos de la red de control del aeropuerto... etc.

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

Y se considerarán puntos de una simulación y se marcarán como "SIM" en el campo "Tipo Punto" a puntos ficticios que se generen para el estudio de una simulación y que en ningún caso correspondan con un obstáculo en potencia, por ejemplo, obstáculos móviles en una vía de servicio que esté bajo control ATC.

En caso de duda, se considerará obstáculo en potencia.

### 6.2.2. Lista de valores del campo "Descripción"

A continuación, se especifican los valores que deben usarse en el campo "Descripción" en el caso de que el tipo de punto medido sea obstáculo en potencia ("OB" en el campo "Tipo Punto"), estos valores están basados en aquellos definidos en el estándar internacional AIXM5 para garantizar una mayor conformidad con los usados en otros países.

Valor del campo "Descripción"	Equivalente en AIXM5
EQUIPO AGRICOLA	AG_EQUIP
ANTENA	ANTENNA
ARCO	ARCH
PUENTE	BRIDGE
EDIFICIO	BUILDING
TELEFERICO	CABLE_CAR
CATENARIA	CATENARY
SISTEMA DE VIGILANCIA	CONTROL_MONITORING_SYSTEM
TORRE DE CONTROL	CONTROL_TOWER
GRUA	CRANE
PRESA	DAM
CUPULA	DOME
SISTEMA ILUMINACION	ELECTRICAL_EXIT_LIGHT
SISTEMA ELECTRICO	ELECTRICAL_SYSTEM
VALLA	FENCE
GASOLINERA	FUEL_SYSTEM
PUERTA	GATE
UTILIDAD GENERICA	GENERAL_UTILITY
SILO	GRAIN_ELEVATOR
SISTEMA DE REFRIGERACION	HEAT_COOL_SYSTEM
FARO	LIGHTHOUSE
MONUMENTO	MONUMENT
SISTEMA DE GAS	NATURAL_GAS_SYSTEM
COTA	NATURAL_HIGHPOINT
RADIOAYUDA	NAVAID
REACTOR NUCLEAR	NUCLEAR_REACTOR
POSTE/MASTIL	POLE
CENTRAL ELECTRICA	POWER_PLANT
REFINERIA	REFINERY
PLATAFORMA PETROLIFERA	RIG
SEÑAL	SIGN
PINACULO	SPIRE
CHIMENEA	STACK
ESTADIO	STADIUM
DEPOSITO	TANK

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

Valor del campo "Descripción"	Equivalente en AIXM5
GLOBO AEROSTATICO	TETHERED_BALLOON
TORRE	TOWER
TENDIDO ELECTRICO	TRANSMISSION_LINE
ARBOL	TREE
VEGETACION	VEGETATION
MURO	WALL
SISTEMA DE AGUA	WATER_SYSTEM
DEPOSITO DE AGUA	WATER_TOWER
TURBINA EOLICA	WINDMILL
OBSTACULO MOVIL	-
AVION	-
VERTICE GEODESICO	-
OTROS	-

Tabla 2. Valores del campo "Descripción"

Adicionalmente, en el Apéndice C se incluye una lista de valores complementarios del campo "Descripción", necesarios para la operación del aeropuerto, que el AIS aceptará y traducirá al importarlos en la base de datos del AIS con su valor correspondiente de la Tabla 2.

En el caso de que se consideren nuevos valores en el campo "Descripción", éstos se podrían incluir previa aprobación del AIS.

### 6.2.3. Cotas

Como ya se ha mencionado en el punto 5.2.1 respecto a los requisitos para los datos de obstáculos en el Área 2, para la realización del Plano de Obstáculos de Aeródromo OACI Tipo A, y por tanto para la determinación de obstáculos significativos, se debe tener en cuenta tanto los objetos que levanten del terreno (postes, árboles, edificios... etc.) como el propio terreno (cotas del terreno).

Por lo tanto, el fichero de obstáculos debe contemplar, al menos, las cotas más significativas del terreno, en el área de la trayectoria de despegue, que perfore una superficie plana que tenga una pendiente de 1% y el mismo origen que el área de la trayectoria de despegue.

Para las cotas se considerará:

- El valor del campo "Descripción" será igual a "COTA"
- El valor del campo "Altura" será igual a cero.

### 6.2.4. Obstáculos móviles

Se entenderán como posibles obstáculos móviles: carreteras, caminos, vías de servicio, ferrocarriles no electrificados y puertos que no estén bajo responsabilidad ATC. **Es decir, si un camino sólo puede ser utilizado con la autorización ATC, no podrá ser considerado obstáculo móvil.**

También consideraremos como posibles obstáculos móviles a los puntos medidos de una grúa completamente desplegada, Para los puntos medidos de la parte fija de la grúa se empleará el valor "GRUA" en el campo "Descripción".

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

Para los posibles obstáculos móviles se considerará:

- El valor del campo "Descripción" será igual a "OBSTACULO MOVIL"
- En el campo "Altura" figurará la altura del objeto móvil más alto que se pueda dar en ese punto (en caso de carreteras, caminos y ferrocarriles no electrificados se consideran 4,8 m a no ser que se haya medido un objeto móvil más alto).
- En el campo "Altitud ortométrica" se le sumará siempre, antes de ser enviado al AIS, la altura del objeto móvil más alto que se pueda considerar en ese punto, es decir, su valor será igual a la altura del terreno en ese punto (la cota en ausencia de objeto móvil) más la altura introducida en el campo "Altura".

### 6.2.5. Lista de valores del campo "Método de medición"

A continuación se especifican los valores que deben usarse en el campo "Método de medición":

Valor del campo "Método de medición"
GPS
INTERSECCIÓN
RADIACIÓN
LIDAR
ESCÁNER
CALCULADO
IGN
CARTOGRAFÍA
MIXTO
SIN ESPECIFICAR

Tabla 3. Valores del campo "Método de medición"

En el caso de que se consideren nuevos valores en el campo "Método de medición" necesarios para la operación del aeropuerto, éstos se podrían incluir previa aprobación del AIS.

### 6.2.6. Valores del campo "Item 10"

Un punto se considera obstáculo y se publica en el AD2 Item 10 del AIP y, por lo tanto, el valor del campo "Item 10" será positivo cuando cumpla al menos uno de los siguientes puntos:

- Penetre alguna de las siguientes superficies: **transición, horizontal Interna, cónica, aproximación o ascenso en el despegue**, establecidas en el Anexo 14 de OACI
- Penetre alguna de de las siguientes superficies: **aproximación interna, transición interna o aterrizaje interrumpido**, establecidas en el Anexo 14 de OACI para pistas en las que se hayan establecido operaciones de aproximación de precisión de Categorías II o III o en las que se haya declarado la Zona Libre de Obstáculos (OFZ)
- Este situado en el **Área 2a**, establecida en el Anexo 15 de OACI, dentro del recinto aeroportuario y penetre una superficie a una altura de tres metros por encima de la elevación de la pista más

---

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

---

cercana medida a lo largo del eje de pista, y para las partes relacionadas con una zona libre de obstáculos, si la hubiere, a la elevación del extremo de pista más próximo

- d) Este situado en el **Área 3**, establecida en el Anexo 15 de OACI, y penetre una superficie que se prolonga medio metro (0,5 m) sobre el plano horizontal pasando a través del punto más cercano en la zona de movimiento del aeródromo
- e) Este situado en el **Área 4**, establecida en el Anexo 15 de OACI, para pistas en las que se hayan establecido las operaciones de aproximación de precisión de Categorías II o III
- f) No vulnerando las Superficies Limitadoras de Obstáculos consideradas en a) y b) se haya notificado al aeropuerto como un peligro para la navegación aérea

### 6.2.7. Valores del campo "Integridad"

Los datos de un punto medido se consideran íntegros y por lo tanto el valor del campo "Integridad" será positivo, cuando existe una garantía de que no se han perdido o alterado ninguna de las referencias ni sus valores después de la obtención original del dato, es decir, si se han aplicado los procedimientos que garantizan su integridad, según su clasificación, durante toda la cadena del dato. Por ejemplo, si se ha empleado la metodología DAL (Data Assurance Levels) especificada por Eurocontrol.

Análogamente, los datos de un punto medido se consideran no íntegros y por lo tanto el valor del campo "Integridad" será negativo cuando alguna de las referencias o de sus valores haya podido ser comprometido, es decir, cuando no se hayan aplicado los procedimientos que garantizan su integridad, según su clasificación, en algún punto de la cadena del dato.

### 6.2.8. Formatos aceptados para el fichero de obstáculos

Se admiten tres opciones de formato para el fichero de obstáculos:

- **Fichero Excel:** Un fichero Excel llamado "**ADHP.xlsx**" que contenga una pestaña denominada "OBSTACLES" con todos los puntos medidos del aeródromo considerado. Al menos, por cada punto, se requieren los campos especificados en la Tabla 1, conservando el nombre en la columna de la tabla del Excel para evitar errores en el procesado automático de los datos en el GIS.
- **Fichero Access:** Un fichero Access llamado "**BD-OBSTACULOS.mdb**" que contenga una tabla denominada "PUNTOS MEDIDOS" con todos los puntos medidos del aeródromo considerado. Al menos, por cada punto, se requieren los campos especificados en la Tabla 1, conservando el nombre en la columna de la tabla Access para evitar errores en el procesado automático de los datos en el GIS.
- **Geodatabase:** Una Geodatabase de ESRI llamada "**BBDD\_Obstaculos.gdb**" que contenga una entidad denominada "Elementos" con todos los puntos medidos del aeródromo considerado. Al menos, por cada punto, se requieren los campos especificados en la Tabla 6 del Apéndice B, conservando el nombre del campo en la entidad de la Geodatabase para evitar errores en procesado automático de los datos en el GIS.



---

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

---

### 6.2.9. Criterio de obstáculos a representar en el AOC OACI Tipo A

Según el Anexo 4 de OACI, los obstáculos mínimos que han de representarse en el Plano de Obstáculos de Aeródromo OACI Tipo A son los objetos en el área de la trayectoria de despegue que sobresalgan de una superficie plana que tenga una pendiente de 1,2% y el mismo origen que el área de la trayectoria de despegue, excepto los que se encuentren totalmente por debajo de la sombra de otros obstáculos, que no habrá necesidad de representarlos. Los objetos móviles tales como los barcos, trenes, camiones, etc., que puedan proyectarse por encima del plano de 1,2%, se considerarán obstáculos pero no capaces de producir sombra.

La **sombra de un obstáculo** se considera que es una superficie plana que se origina en una línea horizontal que pasa por la parte superior del obstáculo en ángulo recto respecto al eje del área de la trayectoria de despegue. El plano abarca la anchura completa del área de la trayectoria de despegue y se extiende hasta el final del área, o hasta el próximo obstáculo más alto si éste se presenta primero. En los primeros 300 m del área de la trayectoria de despegue, los planos de sombra son horizontales y más allá de ese punto tienen una pendiente hacia arriba de 1,2%.

Respecto a las pistas destinadas a aeronaves cuyas limitaciones de utilización no les impidan seguir una pendiente de trayectoria de despegue inferior al 1,2%, la extensión del área de la trayectoria de despegue se aumentará a 12 km como mínimo, y la pendiente de la superficie plana especificada se reducirá al 1,0% o a un valor inferior.

Basándonos en lo anterior, se identifican tres tipos de obstáculos para representar en el Plano de Obstáculos de Aeródromo OACI Tipo A:

1. **Obstáculos destacados:** son aquellos que están dentro del área de despegue, cortan la superficie de pendiente 1,2% y no están en sombra de otro obstáculo destacado anterior.
2. **Obstáculos próximos:** son aquellos que se encuentran a una distancia máxima de 500m del área de despegue, cortan la superficie de pendiente 1,2% y no están en sombra de otro obstáculo destacado o próximo anterior.
3. **Obstáculos que cortan la superficie de pendiente 1%:** son aquellos que se encuentran dentro del área de despegue anteriores al primer obstáculo destacado, cortan la superficie de pendiente 1% y no están en sombra de otro obstáculo que corte la superficie de pendiente 1% anterior. En el caso de no existir ningún obstáculo destacado, se estudiarán todos aquellos dentro del área de despegue hasta una distancia de 12.000 metros desde el comienzo de dicha área.

### 6.2.10. Periodicidad y revisión de los estudios de obstáculos

Se realizarán estudios de obstáculos cada 5 años o cuando se produzca una modificación de la infraestructura significativa que así lo requiera como parte de la obra.

Si durante dicho periodo se realizan revisiones puntuales o periódicas de elementos considerados como objetos sensibles, que sean susceptibles de ser considerados obstáculos para alguna de las superficies a analizar, y se detectan elementos que hayan sido introducidos, modificados o eliminados que afecten a las publicaciones, se deberán remitir de nuevo los datos de obstáculos al AIS incluyendo, al menos, la siguiente información:

---

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

---

1. Un **informe** en el que se detallen los elementos que han sido introducidos, modificados o eliminados. Este informe debe incluir la **referencia al estudio original** sobre el que se ha hecho la revisión y se debe exponer claramente a qué parte de la publicación afecta cada uno de estos elementos: AD2 Item 10 del AIP, Plano de Obstáculos de Aeródromo OACI Tipo A para las correspondientes pistas y/o indicar si afectan o son obstáculos publicados por NOTAM.
2. La **reseña de todos los puntos medidos introducidos o modificados** (incluyendo la foto)
3. Los **Planos de Obstáculos de Aeródromo (AOC) OACI Tipo A** y las **Cartas Topográficas para Aproximaciones de Precisión (PACT)** actualizadas para aquellas pistas que hayan sufrido un cambio en sus dimensiones o zonas de protección (por ejemplo, un cambio de umbral o la eliminación de una zona libre de obstáculos) y por lo tanto cambie también el área de la trayectoria de despegue y/o el Área 4.
4. El **fichero de obstáculos** completo y actualizado

En el caso de que una revisión de los estudios de obstáculos no implique ningún cambio en las publicaciones ni afecte a ningún NOTAM, no sería necesario remitir el estudio al AIS.

**Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo**

**APÉNDICE A. Áreas de cobertura definidas en los Anexos de OACI**

**A.1 ANEXO 15**

En el Anexo 15 de OACI se definen las siguientes áreas de cobertura de los conjuntos de datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos:

- **Área 1:** Todo el territorio español
- **Área 2:** Área situada en la proximidad del aeródromo, subdividida como sigue:
  - **Área 2a:** Área rectangular alrededor de una pista, que comprende la franja de pista y toda zona libre de obstáculos que exista
  - **Área 2b:** área que se extiende a partir de los extremos del Área 2a en la dirección de salida, con una longitud de 10 km y un ensanchamiento del 15% a cada lado
  - **Área 2c:** área que se extiende por fuera de las Áreas 2a y 2b a una distancia que no exceda los 10 km con respecto a los límites del Área 2a
  - **Área 2d:** Área que se extiende por fuera de las Áreas 2a, 2b y 2c hasta una distancia de 45 km con respecto al punto de referencia del aeródromo, o hasta el límite de TMA existente, si este límite es más cercano
- **Área 3:** Área que bordea el área de movimiento de un aeródromo, que se extiende horizontalmente desde el borde de pista hasta 90 m con respecto al eje de pista y hasta 50 m con respecto al borde de todas las otras partes del área de movimiento del aeródromo
- **Área 4:** Área que se extiende hasta 900 m antes del umbral de pista y hasta 60 m a cada lado de la prolongación del eje de pista en la dirección de aproximación de las pistas para aproximaciones de precisión de Categoría II ó III (Cuando el terreno situado a una distancia superior a 900 m del umbral de pista es montañoso o importante por alguna otra razón, la longitud del Área 4 podría prolongarse hasta una distancia que no exceda los 2 000 m respecto al umbral de pista)

Los datos sobre el terreno tendrán que cumplir en cada una de estas áreas con los siguientes requisitos numéricos:

	<b>Área 1</b>	<b>Área 2</b>	<b>Área 3</b>	<b>Área 4</b>
Espaciado entre puestos	3 segundos en arco (aprox. 90 m)	1 segundo en arco (aprox. 30 m)	0,6 segundos en arco (aprox. 20 m)	0,3 segundos en arco (aprox. 9 m)
Exactitud vertical	30 m	3 m	0,5 m	1 m
Resolución vertical	1 m	0,1 m	0,01 m	0,1 m
Exactitud horizontal	50 m	5 m	0,5 m	2,5 m
Nivel de confianza	90%	90%	90%	90%
Clasificación de los datos de acuerdo a su integridad	ordinaria	esencial	esencial	esencial
Período de mantenimiento	según sea necesario	según sea necesario	según sea necesario	según sea necesario

**Tabla 4. Requisitos numéricos de los datos sobre el terreno establecidos en el Anexo 15 de OACI**

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

Y los datos sobre obstáculos tendrán que cumplir en cada una de estas áreas con los siguientes requisitos numéricos:

	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Exactitud vertical	30 m	3 m	0,5 m	1 m
Resolución vertical	1 m	0,1 m	0,01 m	0,1 m
Exactitud horizontal	50 m	5 m	0,5 m	2,5 m
Nivel de confianza	90%	90%	90%	90%
Clasificación de los datos de acuerdo a su integridad	ordinaria	esencial	esencial	esencial
Período de mantenimiento	según sea necesario	según sea necesario	según sea necesario	según sea necesario

Tabla 5. Requisitos numéricos de los datos sobre obstáculos establecidos en el Anexo 15 de OACI

### A.2 ANEXO 4

En el Anexo 4 de OACI se define la siguiente área de cobertura de los conjuntos de datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos:

- **Área de la trayectoria de despegue:** Zona cuadrilátera sobre la superficie del terreno que se halla directamente debajo de la trayectoria de despegue y dispuesta simétricamente respecto a ésta. Esta zona tiene las características siguientes:
  - a) empieza en el extremo del área que se haya declarado adecuada para el despegue (es decir, en el extremo de la pista, o zona libre de obstáculos, según corresponda)
  - b) su anchura en el punto de origen es de 180 m y esta anchura aumenta hasta un máximo de 1 800 m, a razón de 0,25D, siendo D la distancia desde el punto de origen
  - c) se extiende hasta el punto pasado en el cual no existen obstáculos o hasta una distancia de 10 km, de las dos distancias la que sea menor (respecto a las pistas destinadas a aeronaves cuyas limitaciones de utilización no les impidan seguir una pendiente de trayectoria de despegue inferior al 1,2%, la extensión del área de la trayectoria de despegue se aumentará a 12 km como mínimo)

### A.3 ANEXO 14

En el Anexo 14 de OACI se definen las siguientes superficies limitadoras de obstáculos:

- **Superficie horizontal externa:** Como especificación de carácter general, las estructuras elevadas pueden considerarse de posible importancia si su altura es mayor de 30 m por encima del nivel del terreno donde estén situadas, y también mayor de 150 m por encima de la elevación del aeropuerto, estando situadas dentro de un radio que depende de la clasificación de las pistas
- **Superficie horizontal interna:** Superficie situada en un plano horizontal sobre un aeródromo y sus alrededores cuya altura y radio dependen de la clasificación de las pistas
- **Superficie cónica:** Una superficie de pendiente ascendente y hacia afuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna cuya pendiente y altura dependen de la clasificación de las pistas
- **Superficie de aproximación:** Plano inclinado o combinación de planos anteriores al umbral cuya anchura, distancia desde el umbral, divergencia, longitud y pendiente dependen de la clasificación de las pistas

---

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

---

- **Superficie de aproximación interna:** Porción rectangular de la superficie de aproximación inmediatamente anterior al umbral cuya anchura, distancia desde el umbral, longitud y pendiente dependen de la clasificación de las pistas
- **Superficie de transición:** Superficie compleja que se extiende a lo largo del borde de la franja y parte del borde de la superficie de aproximación, de pendiente (que depende de la clasificación de las pistas) ascendente y hacia afuera hasta la superficie horizontal interna
- **Superficie de transición interna:** Superficie similar a la superficie de transición pero más próxima a la pista
- **Superficie de aterrizaje interrumpido:** Plano inclinado situado después del umbral que se extiende entre las superficies de transición internas cuya anchura, distancia desde el umbral, divergencia y pendiente dependen de la clasificación de las pistas
- **Superficie de ascenso en el despegue:** Plano inclinado u otra superficie especificada situada más allá del extremo de una pista o zona libre de obstáculos cuya anchura, distancia desde el extremo de pista, divergencia, longitud y pendiente dependen de la clasificación de las pistas

Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

APÉNDICE B. Formato Geodatabase para el fichero de obstáculos

Como alternativa al fichero de obstáculos en formato Access, el AIS también admite una Geodatabase de ESRI que se denomine "BBDD\_Obstaculos.gdb" y contenga una entidad puntual denominada "Elementos" con todos los puntos medidos y que incluya, al menos, los campos de la siguiente tabla.

La Geodatabase deberá utilizar el sistema de referencia WGS84 Latitud Longitud (o el equivalente ETRS 1989 sin proyección) cuidando de que la extensión de la entidad se ajuste al área de estudio.

Nombre del campo en la Geodatabase	Tipo de dato	Correspondencia con los campos de la Tabla 1	Observaciones
IND_LUGAR	Text	Indicador de lugar	
Tipo_Punto	Text	Tipo Punto	
DESIGNACION	Text	Designación	
Descripcion_AIXM5	Text	Descripción	
-		Latitud	La longitud/latitud se obtiene de la geometría de cada punto
-		Longitud	
Exac_H	Double	Exactitud horizontal	
COTA_ORTO	Double	Altitud ortométrica	
Exac_V	Double	Exactitud altitud ortométrica	
HELEMENTO	Double	Altura	
Exac_Altura	Double	Exactitud altura	
RESP_MEDI	Text	Responsable de la medición	
MET_MED	Text	Método de medición	
FECHA_MED	Date	Fecha de medición	
SENALIZADO	Text	Señalización	
ILUMINADO	Text	Iluminación	
ITEM10	Text	Item 10	
Nivel_C_Ho	Double	Nivel de confianza horizontal	
Res_Horiz	Double	Resolución horizontal	
Exten_Hori	Double	Extensión horizontal	
Nivel_C_Ve	Double	Nivel de confianza vertical	
Res_Vert	Double	Resolución vertical	
Ref_Eleva	Text	Referencia de la elevación	
Geometria	Text	Tipo de geometría	
Integridad	Text	Integridad	
Nota_Integridad	Text	Nota Integridad	
FRANGIBLE	Text	Frangibilidad	
DESCRIPCIÓN_BAJA	Text	-	Si tiene valor es que el punto se ha retirado y no se carga en la base de datos del AIS

Tabla 6. Campos en la Geodatabase

## Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo

### APÉNDICE C. Valores complementarios del campo "Descripción"

A continuación, se especifica una lista de valores del campo "Descripción" adicionales a los descritos en la Tabla 2 y necesarios para la operación el aeropuerto que el AIS aceptará y los importará a su base de datos con su correspondiente valor de la Tabla 2:

Valor complementario del campo "Descripción"	Correspondencia con los valores de la Tabla 2
AEROGENERADOR	TURBINA EOLICA
AERONAVE	AVION
AERONAVE ABANDONADA	AVION
ANEMOMETRO	POSTE/MASTIL
ANTENA GP	ANTENA
ANTENA LOCALIZADOR	ANTENA
ANTENA MONITORA	ANTENA
ANTENA SOBRE EDIFICIO	ANTENA
ANTENA TELEFONIA	ANTENA
ANTENA TWR	ANTENA
ARBUSTOS	VEGETACION
ARMARIO	SISTEMA ELECTRICO
ARQUETA	UTILIDAD GENERICA
BALIZA	SISTEMA ILUMINACION
BALIZA CASETA	EDIFICIO
BALIZA EDIFICIO	EDIFICIO
BARANDA	VALLA
BARANDILLA	VALLA
BARANDILLA EDIFICIO	VALLA
BARRERA DEFLACTORA	MURO
BIONDA	VALLA
BOLARDO	POSTE/MASTIL
CAMINO	OBSTACULO MOVIL
CAMINO PERIMETRAL	OBSTACULO MOVIL
CARRETERA	OBSTACULO MOVIL
CARTEL	SEÑAL
CASETA	EDIFICIO
CHIMENEA EDIFICIO	CHIMENEA
DRENAJE	SISTEMA DE AGUA
ESCALERA DE EDIFICIO	EDIFICIO
ESCALERA DEPOSITO	DEPOSITO
ESCALERILLA	OBSTACULO MOVIL
ESTACION METEOROLOGICA	POSTE/MASTIL
ESTRUCTURA	EDIFICIO
FAROLA	SISTEMA ILUMINACION
FERROCARRIL	OBSTACULO MOVIL
FFCC	OBSTACULO MOVIL
FINGER	EDIFICIO
FOCO	SISTEMA ILUMINACION
GRUA MOVIL	OBSTACULO MOVIL

**Especificación de intercambio de datos de terreno y obstáculos de aeródromo**

Valor complementario del campo "Descripción"	Correspondencia con los valores de la Tabla 2
HIDRANTE	SISTEMA DE AGUA
HORMIGON	COTA
ILS	RADIOAYUDA
LASER	POSTE/MASTIL
LETRERO	SEÑAL
LOCALIZADOR	RADIOAYUDA
LOCALIZADOR LLZ	RADIOAYUDA
LUCE DE APROXIMACION	SISTEMA ILUMINACION
LUCE DE PROTECCION	SISTEMA ILUMINACION
LUZ	SISTEMA ILUMINACION
LUZ DE OBSTÁCULO	SISTEMA ILUMINACION
MANGA DE VIENTO	POSTE/MASTIL
MARQUESINA	EDIFICIO
MASTIL	POSTE/MASTIL
MEGA	TORRE
MOJON	SEÑAL
MOLINO DE VIENTO	TURBINA EOLICA
NDB	RADIOAYUDA
OTROS OBSTACULOS	OTROS
PAPI	SISTEMA ILUMINACION
PARARRAYOS	POSTE/MASTIL
PORTICO	PUERTA
POSTE	POSTE/MASTIL
POSTE NDB	POSTE/MASTIL
POZO	COTA
RADAR	RADIOAYUDA
RADOMO	POSTE/MASTIL
RVR	POSTE/MASTIL
SEMAFORO	SISTEMA ILUMINACION
SEÑAL VIAL	SEÑAL
TERRENO	COTA
TORRE ELECTRICA	TENDIDO ELECTRICO
VALLAILS	VALLA
VOR	RADIOAYUDA

**Tabla 7. Valores complementarios del campo "Descripción"**