



PROYECTO DE ORDEN POR LA QUE SE MODIFICA EL ANEXO II DEL REAL DECRETO 1513/2005, DE 16 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE DESARROLLA LA LEY 37/2003, DE 17 DE NOVIEMBRE, DEL RUIDO, EN LO REFERENTE A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL

I

La Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, tiene como objetivo establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir, con carácter prioritario, los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental.

De acuerdo con esta directiva, había de evaluarse la exposición al ruido ambiental aplicando métodos de evaluación comunes que, según se preveía en el artículo 6 de la misma, debían ser establecidos por la Comisión Europea, mediante la modificación del anexo II. Mientras no estuvieran establecidos estos métodos comunes, resultaban de aplicación una serie de «métodos interinos» establecidos en diferentes países.

Esta directiva se transpuso al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y dos reales decretos que la desarrollan, en concreto, el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

El Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, desarrolla previsiones legales aplicables a los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción a desarrollar de acuerdo con la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002. Las metodologías a emplear para la obtención de los índices de ruido que deben considerarse en la evaluación del ruido ambiental se encuentran recogidos en el anexo II de este real decreto.

En julio de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea la Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Esta norma supuso la sustitución del contenido del anexo II de la última directiva citada por esta nueva metodología común de evaluación.

La incorporación a nuestro ordenamiento jurídico de dicha directiva se produjo mediante la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.



II

Entre 2016 y 2020, la Comisión llevo a cabo una serie de trabajos con expertos técnicos y científicos de los Estados miembros con el objetivo de evaluar qué adaptaciones se necesitaban, habida cuenta del progreso técnico y científico logrado en lo que respecta a la evaluación del ruido ambiental. Este proceso se llevó a cabo en estrecha consulta con el Grupo de expertos sobre el ruido, integrado por Estados miembros, el Parlamento Europeo, partes interesadas del sector, autoridades públicas de los Estados miembros, Organizaciones No Gubernamentales, ciudadanos y académicos.

Estos trabajos han derivado en una serie de adaptaciones en los métodos comunes de evaluación establecidos en la Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, consistentes en aclaraciones de las fórmulas para cálculo de la propagación del ruido, evaluación de la población expuesta, adaptaciones de los cuadros a los conocimientos más recientes, y mejora en la descripción de ciertos pasos de los cálculos. Tales cambios son aplicables a las metodologías de cálculo para ruido de tráfico rodado, tráfico ferroviario, ruido industrial y ruido del tráfico aéreo.

Estas adaptaciones se han materializado en la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.

A la vista de lo anteriormente expuesto, esta orden tiene por objeto incorporar a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, para lo que se modifican aquellos apartados y preceptos del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, que resultan afectados por dicha directiva, con el fin de proceder a su adaptación al progreso científico y técnico.

III

Esta orden se adecúa a los principios de buena regulación establecidos en el artículo 129 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y, en particular, a los principios de necesidad y eficacia, justificándose en la obligatoriedad de incorporar al ordenamiento jurídico español la citada directiva. La razón de interés general en la que se fundamenta deriva de la exigencia de incluir las modificaciones oportunas, en ciertos aspectos técnicos, de las metodologías comunes de evaluación del ruido ambiental, que se han definido a nivel europeo mediante la Directiva Delegada (UE) 2021/1226, de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020.

También se adecua al principio de proporcionalidad puesto que contiene las medidas imprescindibles para la correcta transposición de la citada directiva, sin exigir requisitos adicionales a los impuestos por ella.



De acuerdo con el principio de seguridad jurídica, la norma es coherente con el resto del ordenamiento jurídico, nacional y de la Unión Europea, en particular, con la Directiva Delegada (UE) 2021/1226, de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, con la Ley 37/2003, de 17 de noviembre y con el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

En virtud del principio de eficiencia, la norma no contiene nuevas cargas administrativas y no supondrá incremento de recursos humanos o económicos para la Administración.

Conforme al principio de transparencia, en la elaboración de esta norma se han sustanciado los trámites de audiencia e información pública, de conformidad con lo previsto en el artículo 26.6 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, y del artículo 16 en conexión con el artículo 18.1.h), ambos de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE). Han sido consultadas las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla, así como las entidades representativas de los sectores afectados. Asimismo, se ha dado audiencia al Consejo Asesor de Medio Ambiente en virtud del artículo 19.2.a) de la Ley 27/2006, de 18 de julio.

Esta orden se adecua al orden de distribución de competencias regulado en el artículo 149.1, ordinales 16.^a y 23.^a de la Constitución Española, que atribuyen al Estado, respectivamente, la competencia exclusiva sobre las bases y coordinación general de la sanidad y sobre la legislación básica en materia de protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las comunidades autónomas de establecer normas adicionales de protección.

Esta orden se dicta de conformidad con la habilitación para el desarrollo reglamentario prevista en el apartado 2 de la disposición final segunda del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. En él se faculta a los Ministerios de Sanidad y Consumo y de Medio Ambiente, hoy Ministerio de Sanidad, y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para introducir conjunta o separadamente según las materias de que se trate, y en el ámbito de sus competencias, cuantas modificaciones fueran precisas para mantenerlo adaptado a las innovaciones que se produzcan en la normativa europea.



En su virtud, a propuesta de la Vicepresidenta Tercera del Gobierno y Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y de la Ministra de Sanidad, de acuerdo con el Consejo de Estado,

DISPONGO:

Artículo único. *Modificación del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.*

El contenido del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, queda modificado de la siguiente manera:

Uno. El segundo párrafo de la sección 2.1.1, queda redactado como sigue:

«Los cálculos se realizan por bandas de octava para el ruido del tráfico viario, del tráfico ferroviario e industrial, salvo para la potencia sonora de la fuente de ruido ferroviario, que usa bandas de tercio de octava. En el caso del ruido del tráfico viario, del tráfico ferroviario e industrial, conforme a estos resultados de banda de octava, el nivel sonoro medio a largo plazo con ponderación A para el día, la tarde y la noche, tal y como se establece en el anexo I y en el artículo 5 de la Directiva 2002/49/CE, se calcula mediante el método descrito en las secciones 2.1.2, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5. En el caso del tráfico viario y ferroviario en aglomeraciones, el nivel sonoro medio a largo plazo con ponderación A se determina sumando la aportación de los segmentos viario y ferroviario, incluido el ruido de los grandes ejes viarios y ferroviarios.».

Dos. La sección 2.2.1 se modifica como sigue:

a) En el apartado «Número y situación de fuentes sonoras equivalentes», el primer párrafo se reemplaza por el texto siguiente:

«En este modelo, cada vehículo (categorías 1, 2, 3, 4 y 5) se representa mediante una fuente de un solo punto que se irradia de manera uniforme. La primera reflexión sobre el pavimento se trata de manera implícita. Como se ilustra en la figura [2.2.a], esta fuente puntual se ubica a 0,05 m por encima del asfalto»;

b) En el apartado «Nivel de potencia sonora (Emisión)», el último párrafo situado bajo el encabezado «Intensidad de tráfico» queda redactado de la siguiente manera:



«La velocidad v_m es una velocidad representativa por categoría de vehículo: en la mayoría de los casos, la velocidad máxima permitida más baja para el tramo de carretera y la velocidad máxima permitida para la categoría de vehículos»;

- c) En el apartado «Nivel de potencia sonora (Emisión)», el primer párrafo situado bajo el encabezado «Vehículo individual» queda redactado como sigue:

«En la consideración de la circulación de vehículos, se supone que todos los vehículos de la categoría m circulan a la misma velocidad, es decir, v_m ».

Tres. El cuadro 2.3.b se modifica como sigue:

- a) El texto de la tercera fila, cuarta columna (llamada «3»), modifica su redacción de la siguiente manera:

«Representa una indicación de la rigidez «dinámica»;

- b) El texto de la sexta fila, cuarta columna (llamada «3»), se sustituye por el texto siguiente:

«H
Dura (800-1 000 MN/m)».

Cuatro. La sección 2.3.2 se modifica como sigue:

- a) En el apartado «Intensidad de tráfico», cuarto párrafo, el segundo guion bajo la fórmula (2.3.2) se reemplaza por el texto siguiente:

«— v es la velocidad [km/h] en el j .º tramo de vía para el tipo de vehículo t y con una velocidad media del tren s »;

- b) El apartado «Chirridos» se reemplaza por el texto siguiente:

«El chirrido en las curvas es una fuente especial que solo resulta relevante para las curvas y, por tanto, está localizado. El chirrido en curvas suele



depender de la curvatura, de las condiciones de fricción, de la velocidad del tren y de la dinámica y la geometría de las ruedas y la vía. Como puede ser significativo, se necesita una descripción apropiada del mismo. En aquellos lugares donde se produce chirrido en curvas, generalmente en curvas y agujas de desvíos ferroviarios, es preciso añadir a la potencia de la fuente los espectros de la potencia acústica adicionales correspondientes. El ruido adicional puede ser específico a cada tipo de material de rodadura, ya que determinados tipos de ruedas y bogies pueden ser considerablemente menos propensos a los chirridos que otros. Pueden utilizarse mediciones del ruido adicional que tengan suficientemente en cuenta la naturaleza estocástica del chirrido, en caso de disponer de ellas.

Si no se dispone de mediciones adecuadas, se puede adoptar un enfoque sencillo en el que se considerará el ruido de los chirridos añadiendo los siguientes valores adicionales al espectro de potencia acústica del ruido rodante para todas las frecuencias».

Tren	5 dB para curvas con $300 \text{ m} < R \leq 500 \text{ m}$ y $l_{\text{track}} \geq 50 \text{ m}$ 8 dB para curvas con $R \leq 300 \text{ m}$ y $l_{\text{track}} \geq 50 \text{ m}$ 8 dB para cambios de agujas con $R \leq 300 \text{ m}$ 0 dB en el resto de los casos
Tranvía	5 dB para curvas y cambios de agujas con $R \leq 200 \text{ m}$ 0 dB en el resto de los casos

donde l_{track} es la longitud de la vía a lo largo de la curva y R es el radio de la curva.

La aplicabilidad de estos espectros de potencia acústica o de estos valores adicionales, por norma general, se verificará in situ, sobre todo en el caso de los tranvías y de aquellos lugares donde en las curvas o las agujas se apliquen medidas para evitar los chirridos»;

- c) En el apartado «Directividad de la fuente», justo después de la ecuación (2.3.15) se añade el texto siguiente:

«El ruido de los puentes se modeliza en la fuente A ($h = 1$), cuya omnidireccionalidad se supone»;

- d) En el apartado «Directividad de la fuente», el segundo párrafo hasta la fórmula 2.3.16, inclusive, se sustituye por el texto siguiente:

«La directividad vertical $\Delta LW_{\text{dir,ver},i}$ en dB se proporciona en el plano vertical para la fuente A ($h = 1$), como una función de la frecuencia de bandas central $f_{c,i}$ de cada i .a banda de frecuencias y



<p>para $0 < \psi < \pi/2$ es</p> $\Delta L_{W,dir,ver,i} = \left(\frac{40}{3} * \left[\frac{2}{3} * \sin(2 * \psi) - \sin(\psi) \right] * \lg \left[\frac{f_{c,i} + 600}{200} \right] \right)$ <p>para $-\pi/2 < \psi \leq 0$ es</p> <p style="text-align: center;">$\Delta_{W,dir,i} = 0$</p>	<p>(2.3.16);</p> <p style="text-align: right;">»</p>
--	--

Cinco. En la sección 2.3.3, el apartado «Corrección de la radiación estructural (puentes y viaductos)» se cambia por el texto siguiente:

«Corrección de la radiación estructural (puentes y viaductos)

En caso de que el tramo de vía se encuentre en un puente, es necesario tener en cuenta el ruido adicional generado por la vibración del puente como resultado de la excitación ocasionada por la presencia del tren. El ruido del puente se modeliza como una fuente adicional en la que la potencia acústica por vehículo se obtiene mediante:

$L_{W,0,bridge,i} = L_{R,TOT,i} + L_{H,bridge,i} + 10 \times \lg(Na) \text{ dB}$	(2.3.18)
--	----------

donde $L_{H,bridge,i}$ es la función de transferencia del puente. El ruido del puente $L_{W,0,bridge,i}$ únicamente representa el sonido irradiado por la construcción del puente. El ruido de rodadura de un vehículo sobre el puente se calcula mediante las fórmulas (2.3.8) a (2.3.10), seleccionando la función de transferencia de la vía correspondiente al sistema de vías del puente. Normalmente no se tienen en cuenta las barreras colocadas en los bordes del puente».

Seis. La sección 2.4.1 se modifica como sigue:

- a) en el apartado « Nivel de potencia sonora. Emisión -, Consideraciones generales», párrafo segundo, el cuarto elemento de la lista, incluida la fórmula (2.4.1), se reemplaza por el texto siguiente:

«— las líneas de fuentes que representan a los vehículos en movimiento se calculan mediante la fórmula 2.2.1»;

- b) el número de la fórmula (2.4.2) se reemplaza por el número siguiente:

«(2.4.1)».



Siete. En la sección 2.5.1, el párrafo séptimo se reemplaza por el texto siguiente:

«Los objetos con una inclinación superior a 15º en relación con la vertical no se consideran reflectores, pero se tienen en cuenta en todos los demás aspectos de la propagación, como los efectos suelo y la difracción».

Ocho. La sección 2.5.5 se modifica como sigue:

- a) en el apartado «Nivel de presión sonora continua equivalente en condiciones favorables (LF) para una trayectoria de propagación (S,R)», la fórmula 2.5.6 se cambia por la siguiente:

$A_F = A_{div} + A_{atm} + A_{boundary,F}$	(2.5.6);
--	----------

- b) en el apartado «Nivel de presión sonora continuo equivalente a largo plazo en el punto R en decibelios A (dBA)», el final del párrafo primero, debajo de la fórmula 2.5.11, se cambia por el texto siguiente:

«donde i es el índice de la banda de frecuencias. AWC es la corrección con ponderación A de conformidad con los siguientes valores:

Frecuencia [Hz]	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
AWC _{i,j} [dB]	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1,0	- 1,1».

»

Nueve. La sección 2.5.6 se modifica como sigue:

- a) Justo debajo de la figura 2.5.b se añade la frase siguiente:

«Las distancias d_n se obtienen mediante una proyección bidimensional sobre el plano horizontal»;

- b) El párrafo «Cálculos en condiciones favorables» se modifica como sigue:

- 1) la primera frase de la letra a) se reemplaza por el texto siguiente:



«En la ecuación 2.5.15 ($A_{\text{ground,H}}$), las alturas z_s y z_r se sustituyen por $z_s + \delta z_s + \delta z_T$ y $z_r + \delta z_r + \delta z_T$, respectivamente, donde»;

2) la primera frase de la letra b) se cambia por el texto siguiente:

«El límite inferior de $A_{\text{ground,F}}$ (calculado sin modificar las alturas) depende de la geometría del trayecto:»;

c) En el apartado «Difracción», el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«En la práctica, en el plano vertical único que contiene tanto la fuente como el receptor (un biombo chino aplanado, en el caso de que el trayecto incluya las reflexiones), se tienen en cuenta las siguientes especificaciones. El rayo directo de la fuente al receptor es una línea recta en condiciones de propagación homogéneas y una línea curvada (un arco cuyo radio depende de la longitud del rayo recto) en condiciones de propagación favorables.

Si el rayo directo no se encuentra con ningún obstáculo, se calcula el borde D que produzca la mayor diferencia en la longitud del trayecto δ (el menor valor absoluto, ya que estas diferencias en la longitud del trayecto son negativas). La difracción se tiene en cuenta si:

- esta diferencia en la longitud del trayecto es superior a $-\lambda/20$, y
- si se cumple el criterio de Rayleigh.

Ese es el caso si δ es mayor de $\lambda/4 - \delta^*$, donde δ^* es la diferencia en la longitud del trayecto, calculada con este mismo borde D pero en relación con la fuente espejo S^* , calculada con el plano medio del suelo entre la fuente y el receptor espejo R^* , calculado con el plano medio del suelo en el lado del receptor. Para calcular δ^* , solo se tienen en cuenta los puntos S^* , D y R^* ; el resto de bordes que puedan bloquear el trayecto $S^* \rightarrow D \rightarrow R^*$ se ignoran.

Para las consideraciones anteriores, la longitud de onda λ se calcula usando la frecuencia central nominal y una velocidad del sonido de 340 m/s.

Si se dan estas dos condiciones, el borde D separa el lado de la fuente del lado del receptor, se calculan dos planos medios del suelo, y A_{dif} se calcula según se describe en las demás partes de esta sección. En caso contrario, no se tiene en cuenta ninguna atenuación por difracción para este trayecto, se calcula un plano medio del suelo común para el trayecto $S \rightarrow R$, y se



calcula A_{ground} sin difracción ($A_{\text{dif}} = 0$ dB). Esta norma se aplica tanto en condiciones homogéneas como en condiciones favorables»;

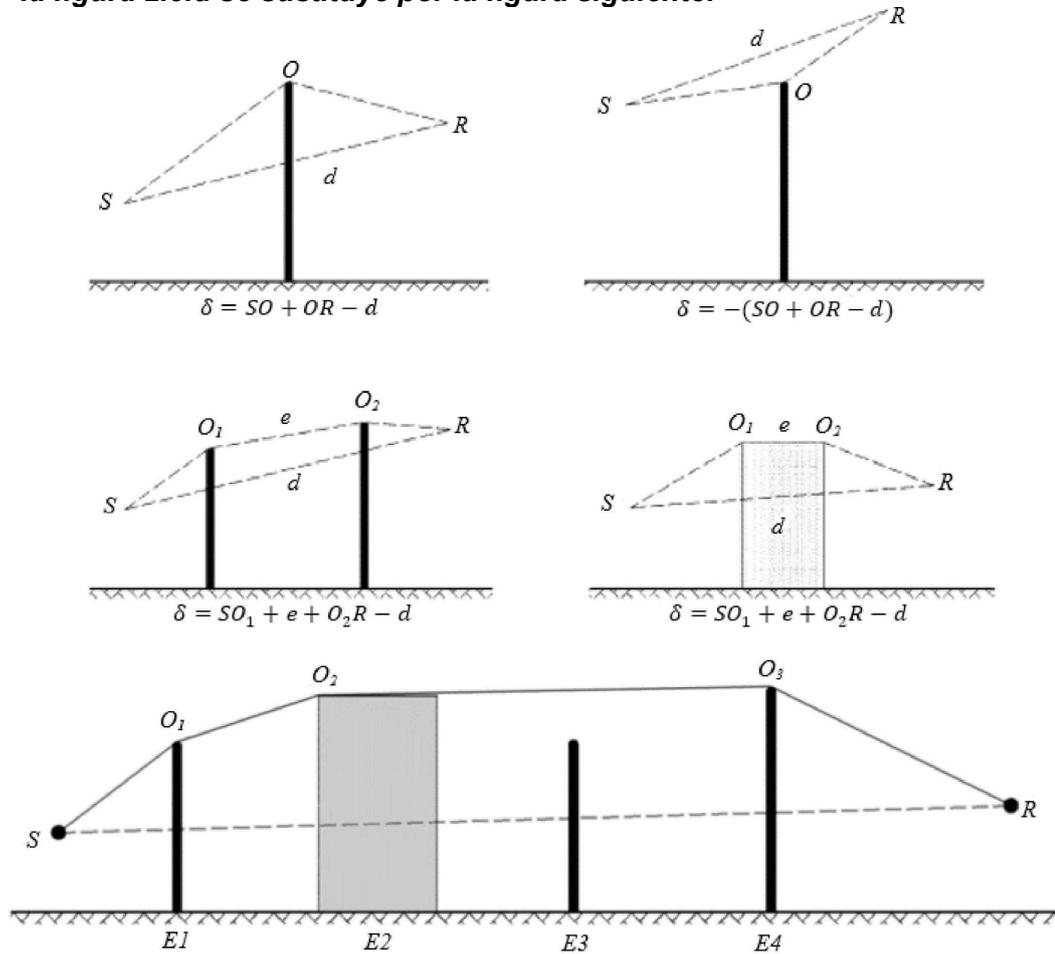
- d) En el apartado «Difracción pura», el párrafo segundo se cambia por el texto siguiente:

«Para una difracción múltiple, si e es la distancia total del trayecto entre el primer punto de difracción y el último (usando rayos curvados en caso de que las condiciones sean favorables) y si e es superior a 0,3 m (de lo contrario, $C'' = 1$), este coeficiente se define mediante:

$C'' = \frac{1 + (5\lambda/e)^2}{1/3 + (5\lambda/e)^2}$	(2.5.23);
---	-----------

»

e) la figura 2.5.d se sustituye por la figura siguiente:



f) en el apartado «Condiciones favorables», el primer párrafo después de la figura 2.5.e se cambia por el texto siguiente:

«En condiciones favorables, los tres rayos de sonido curvados rays \widehat{SO} , \widehat{OR} y \widehat{SR} , tienen un radio de curvatura idéntico Γ definido mediante:

$\Gamma = \max(1\,000, 8d)$	(2.5.24)
-----------------------------	----------

Donde d se define mediante la distancia tridimensional entre la fuente y el receptor del trayecto desplegado.»;

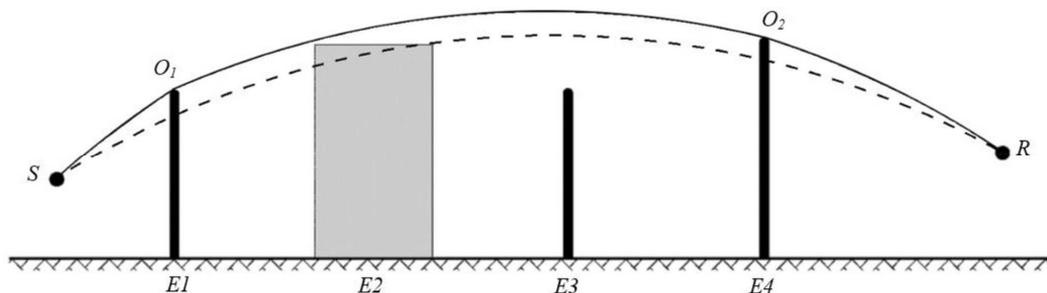
g) en el apartado «Condiciones favorables», los párrafos entre la fórmula (2.5.28) y la fórmula (2.5.29), ambas inclusive, se reemplaza por el texto siguiente:

$\delta_F = \hat{S}O_1 + \sum_{i=1}^{n-1} O_i \hat{O}_{i+1} + \hat{O}_n R - \hat{S}R$	(2.5.28)»
---	-----------

En condiciones favorables, el trayecto de propagación en el plano de propagación vertical siempre está integrado por segmentos de un círculo cuyo radio se obtiene a partir de la distancia tridimensional entre la fuente y el receptor, lo que significa que todos los segmentos de un trayecto de propagación tienen el mismo radio de curvatura. Si el arco directo que une la fuente y el receptor presenta obstáculos, el trayecto de propagación se define como la combinación convexa más corta de los arcos que engloban todos los obstáculos. En este contexto, «convexo» significa que, en cada punto de difracción, el segmento del rayo saliente se desvía hacia abajo respecto del segmento del rayo entrante.

Figura 2.5.f

Ejemplo de cálculo de la diferencia de trayecto en condiciones favorables, en el caso de difracciones múltiples



En el escenario presentado en la figura 2.5.f, la diferencia de trayecto es:

$\delta_F = \hat{S}O_1 + O_1 \hat{O}_2 + \hat{O}_2 R - \hat{S}R$	(2.5.29)»; »
--	--------------

h) Los apartados «Cálculo del término $\Delta_{ground(S,O)}$ » y «Cálculo del término $\Delta_{ground(O,R)}$ » se sustituyen, respectivamente, por el texto siguiente:

«Cálculo del término $\Delta_{ground(O,R)}$

$\Delta_{ground(S,O)} = -20 \times \lg \left(1 + \left(10^{-\Delta_{ground(S,O)}/20} - 1 \right) \cdot 10^{-\left(\Delta_{dif(S,R)} - \Delta_{dif(S,O)} \right) / 20} \right)$	(2.5.31)
---	----------

donde



- $A_{ground(S,O)}$ es la atenuación por el efecto suelo entre la fuente S y el punto de difracción O. Este término se calcula como se ha indicado en el subapartado anterior relativo a los cálculos en condiciones homogéneas y en el subapartado anterior que trata sobre el cálculo en condiciones favorables, con las siguientes hipótesis:
 - $Zr=Zo,s$;
 - G_{path} se calcula entre S y O; en condiciones homogéneas: $\bar{G}_w = G'_{path}$ en la ecuación (2.5.17), $\bar{G}_m = G'_{path}$ en la ecuación (2.5.18); en condiciones favorables: $\bar{G}_w = G_{path}$ en la ecuación (2.5.17), $\bar{G}_m = G_{path}$ en la ecuación (2.5.20);
- $\Delta_{dif(S',R)}$ es la atenuación por la difracción entre la fuente de imagen S' y R, calculada según se ha indicado en el subapartado anterior sobre la difracción pura;
- $\Delta_{dif(S,R)}$ es la atenuación por difracción entre S y R, calculada como se ha descrito en el subapartado anterior sobre la difracción pura.

En el caso especial en que la fuente se encuentre por debajo del plano medio del suelo: $\Delta_{dif(S,R)} = \Delta_{dif(S',R)}$ y $\Delta_{ground(S,O)} = A_{ground(S,O)}$

Cálculo del término $\Delta_{ground(O,R)}$

$\Delta_{ground(O,R)} = -20 \times \lg \left(1 + \left(10^{-A_{ground(O,R)}/20} - 1 \right) \cdot 10^{-\left(\Delta_{dif(S,R)} - \Delta_{dif(S',R)} \right) / 20} \right)$	(2.5.32)
---	----------

donde

- $A_{ground(O,R)}$ es la atenuación por el efecto suelo entre el punto de difracción O y el receptor R. Este término se calcula como se ha indicado en el subapartado anterior relativo a los cálculos en condiciones homogéneas y en el subapartado anterior que trata sobre el cálculo en condiciones favorables, con las siguientes hipótesis:

- $Zs = Zo,r$

- G_{path} se calcula entre O y R.

No es necesario tener en cuenta aquí la corrección de G'_{path} , ya que la fuente considerada es el punto de difracción. Por tanto, G_{path} debe usarse para calcular los efectos suelo, incluso para el término del límite inferior de la ecuación -3(1- G_{path}).

En condiciones homogéneas, $\bar{G}_w = G_{path}$ en la ecuación (2.5.17) y $\bar{G}_m = G_{path}$ en la ecuación (2.5.18).

En condiciones favorables, $\bar{G}_w = G_{path}$ en la ecuación (2.5.17) y $\bar{G}_m = G_{path}$ en la ecuación (2.5.20).

- $\Delta_{dif(S,R)}$ es la atenuación por difracción entre S y el receptor de imagen R', calculada como se ha descrito en el apartado anterior relativo a la difracción pura.



— $\Delta_{dif(S,R)}$ es la atenuación por difracción entre S y R, calculada como se ha descrito en el subapartado anterior sobre la difracción pura.

En el caso especial en que el receptor se encuentre por debajo del plano medio del suelo: $\Delta_{dif(S,R)} = \Delta_{dif(S,R)}$ y $\Delta_{ground(O,R)} = A_{ground(O,R)}$;

i) En la sección 2.5.6, el apartado «Escenarios de borde vertical» se cambia por el texto siguiente:

«Escenarios de borde vertical

La ecuación (2.5.21) puede utilizarse para calcular las difracciones en los bordes verticales (difracciones laterales) en el caso del ruido industrial. Si se da este caso, se considera $A_{dif} = \Delta_{dif(S,R)}$ y se mantiene el término A_{ground} . Asimismo, A_{atm} y A_{ground} deben calcularse a partir de la longitud total del trayecto de propagación. A_{div} se calcula también a partir de la distancia directa d. Las ecuaciones (2.5.8) y (2.5.6), respectivamente, son:

$A_H = A_{div} + A_{atm}^{path} + A_{ground,H}^{path} + \Delta_{dif,H(S,R)}$	(2.5.33)
--	----------

$A_F = A_{div} + A_{atm}^{path} + A_{ground,F}^{path} + \Delta_{dif,H(S,R)}$	(2.5.34)
--	----------

Δ_{dif} se utiliza en condiciones homogéneas en la ecuación (2.5.34):

La difracción lateral se considera solo cuando se dan las siguientes condiciones:

La fuente es una fuente puntual real, no es el resultado de la segmentación de una fuente ampliada, como una fuente lineal o de área.

La fuente no es una fuente espejo construida para calcular una reflexión.

El rayo directo entre la fuente y el receptor está completamente por encima del perfil del terreno.

En el plano vertical que contiene S y R, la diferencia en la longitud del trayecto δ es superior a 0, es decir, el rayo directo encuentra algún obstáculo. Por consiguiente, en determinadas situaciones, la difracción lateral puede considerarse en condiciones de propagación homogéneas, pero no en condiciones de propagación favorables.

Si se dan todas estas condiciones, se tienen en cuenta hasta dos trayectos de propagación difractados lateralmente, además del trayecto de propagación difractado en el plano vertical que contiene la fuente y el receptor. El plano lateral es el plano perpendicular al plano vertical, y contiene la fuente y el receptor. Las áreas de intersección con este plano lateral se crean a partir de todos los obstáculos en los que penetra el rayo directo que va de la fuente al receptor. En el plano lateral, la conexión



convexa más corta entre la fuente y el receptor, que está formada por segmentos rectos y engloba estas áreas de intersección, define los bordes verticales que se tienen en cuenta al crear el trayecto de propagación difractado lateralmente.

Para calcular la atenuación del suelo en un trayecto de propagación difractado lateralmente, el plano medio del suelo entre la fuente y el receptor se calcula teniendo en cuenta el perfil del suelo que se encuentra verticalmente por debajo del trayecto de propagación. Si, en la proyección sobre un plano horizontal, un trayecto de propagación lateral corta la proyección de un edificio, esto se tiene en cuenta en el cálculo de G_{path} (normalmente con $G = 0$) y en el cálculo del plano medio del suelo con la altura vertical del edificio.»;

- j) En el apartado «Reflexión sobre obstáculos verticales», subapartado «Atenuación por absorción», los párrafos segundo y tercero se sustituyen por el texto siguiente:**

«Únicamente se considera que las superficies de los objetos son reflectoras cuando tienen una pendiente de menos de 15° en relación con la vertical. Solo se consideran las reflexiones de los trayectos en el plano de propagación vertical, es decir, no se consideran los trayectos difractados lateralmente. Para los trayectos incidente y reflejado, y asumiendo que la superficie reflectante es vertical, el punto de reflexión (que se apoya en el objeto reflectante) se crea mediante líneas rectas bajo condiciones de propagación homogéneas y curvadas en condiciones de propagación favorables. El reflector debe tener una altura mínima de 0,5 m, medida a través del punto de reflexión y observada desde la dirección del rayo incidente. Tras proyectarlo sobre un plano horizontal, el reflector debe tener al menos 0,5 m de ancho cuando se mida a través del punto de reflexión y se observe desde la dirección del rayo incidente»;

- k) en el subapartado «Atenuación por la retrodifracción», se añade el texto siguiente al final del texto existente:**

«Cuando cerca de la vía ferroviaria hay una barrera acústica o un obstáculo reflectante, los rayos de sonido de la fuente se reflejan sucesivamente en este obstáculo y en la cara lateral del vehículo ferroviario. En tales condiciones, los rayos de sonido pasan entre el obstáculo y el cuerpo del vehículo ferroviario antes de la difracción producida por el borde superior del obstáculo.

Con el fin de tener en cuenta múltiples reflexiones entre el vehículo ferroviario y un obstáculo cercano, se calcula la potencia acústica de una única fuente equivalente. En dicho cálculo se ignoran los efectos suelo.

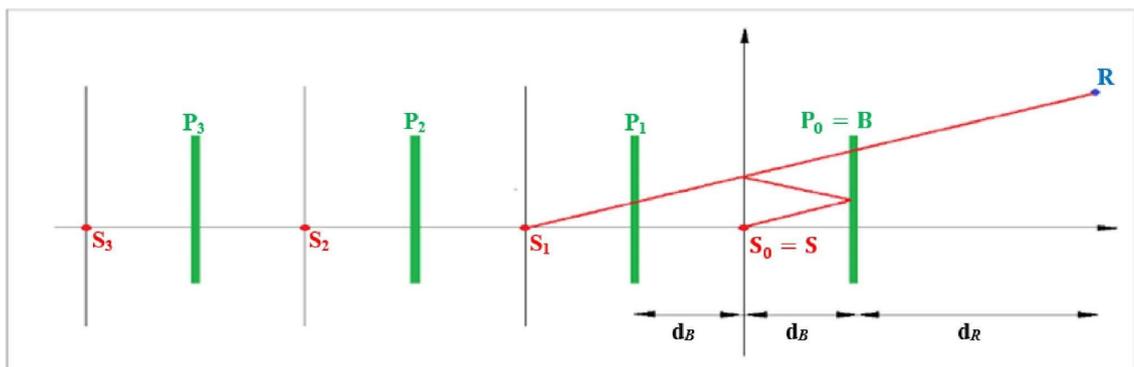
Para obtener la potencia acústica de la fuente equivalente se aplican las siguientes definiciones:

- el origen del sistema de coordenadas es la cabeza del raíl más cercana.
- la fuente real se encuentra en S ($d_s=0, h_s$), donde h_s es la altura de la fuente en relación con la cabeza de raíl,
- el plano $h=0$ define el cuerpo de los vehículos,
- un obstáculo vertical cuyo límite superior se encuentra en B (d_B, h_b),
- un receptor situado a una distancia $d_R > 0$ detrás del obstáculo, donde R tiene las coordenadas (d_B+d_R, h_R).

El lado interior del obstáculo tiene unos coeficientes de absorción $\alpha(f)$ por banda de octava. El cuerpo del vehículo ferroviario tiene un coeficiente de reflexión equivalente C_{ref} . Normalmente C_{ref} es igual a 1. Solo se puede usar un valor de 0 en el caso de los vagones de mercancías de plataforma abiertos. No se tiene en cuenta ninguna interacción entre el tren y la barrera cuando $d_B > 5h_B$ o $\alpha(f) > 0,8$.

En esta configuración, se pueden calcular múltiples reflexiones entre el cuerpo del vehículo ferroviario y el obstáculo usando fuentes imágenes ubicadas en S_n ($d_n = -2n \cdot d_B, h_n = h_s$), $n=0,1,2,\dots,N$, como se muestra en la figura 2.5.k.

Figura 2.5.k



La potencia acústica de la fuente equivalente se expresa mediante:

$$L_{W,eq} = 10 \times \lg \left(\sum_{n=0}^N 10^{L_{W,n}/10} \right) \quad (2.5.39)$$



Donde la potencia acústica de las fuentes parciales se obtiene mediante:

$$L_{W,n} = L_W + \Delta L_n$$

$$\Delta L_n = \Delta L_{geo,n} + \Delta L_{dif,n} + \Delta L_{abs,n} + \Delta L_{ref,n} + \Delta L_{retrodif,n}$$

Donde:

L_W	la potencia acústica de la fuente real
$\Delta L_{geo,n}$	un término de corrección para la divergencia esférica
$\Delta L_{dif,n}$	un término de corrección para la difracción en la parte superior del obstáculo
$\Delta L_{abs,n}$	un término de corrección para la absorción en la parte interior del obstáculo
$\Delta L_{ref,n}$	un término de corrección para la reflexión desde el cuerpo del vehículo ferroviario
$\Delta L_{retrodif,n}$	un término de corrección para la altura finita del obstáculo como reflector

La corrección para la divergencia esférica se obtiene mediante:

$$\Delta L_{geo,n} = 20 \times \lg \left(\frac{r_0}{r_n} \right) \quad (2.5.40)$$

$$r_n = |S_n R| = \sqrt{(d_n - (d_B + d_R))^2 + (h_n - h_R)^2} \quad (2.5.41)$$

La corrección para la difracción en la parte superior del obstáculo se obtiene mediante:

(2.5.42)

$$\Delta L_{dif,n} = D_0 - D_n \quad (2.5.42)$$

Donde D_n es la atenuación debida a la difracción, calculada mediante la fórmula 2.5.21, donde $C'' = 1$, para el trayecto que une la fuente S_n con el receptor R , teniendo en cuenta la difracción en la parte superior del obstáculo B:

$$\delta_n = \pm (|S_n B| + |BR| - |S_n R|) \quad (2.5.43)$$

La corrección para la absorción en la parte interior del obstáculo se obtiene mediante:

$$\Delta L_{abs,n} = 10 \cdot n \cdot \lg (1 - \alpha) \quad (2.5.44)$$



La corrección para la reflexión desde el cuerpo del vehículo ferroviario se obtiene mediante:

$$\Delta L_{ref,n} = 10 \cdot n \cdot \lg(C_{ref}) \quad (2.5.45)$$

La corrección para la altura finita del obstáculo reflectante se tiene en cuenta a través de la retrodifracción. El obstáculo reflejará n veces el trayecto del rayo correspondiente a una imagen de orden $N > 0$. En la sección transversal, estas reflexiones se producen en distancias

$d_i = - (2i-q)d_b$, $i = 1,2,..n$. Donde $P_i(d = d_i, h = h_b)$, $i = 1,2,..n$ son las partes superiores de estas superficies reflectantes. En cada uno de estos puntos, se calcula un término de corrección mediante:

$$\Delta L_{retrodif,n} = \begin{cases} - \sum_{i=1}^n \Delta_{retrodif,n,i} & \text{if } n > 0 \\ 0 & \text{if } n = 0 \end{cases} \quad (2.5.46)$$

Donde $\Delta_{retrodif,n,i}$ se calcula para una fuente en la posición S_n , un obstáculo con límite superior en P_i y un receptor en la posición R' . La posición del receptor equivalente R' se corresponde a $R'=R$ si el receptor está por encima de la línea de visión de S_n a B ; en caso contrario, la posición del receptor equivalente se toma en la línea de visión vertical sobre el receptor real, a saber:

$$d_{R'} = d_R \quad (2.5.47)$$

$$h_{R'} = \max \left(h_R, h_B \frac{d_B + d_R - d_n}{d_B - d_n} \right) \quad (2.5.48)$$

Diez. La sección 2.7.5, «Rendimiento y ruido de las aeronaves», se reemplaza por el texto siguiente:

«2.7.5 Rendimiento y ruido de las aeronaves

La base de datos de ANP que figura en el apéndice I contiene los coeficientes de rendimiento de las aeronaves y los motores, los perfiles de despegue y aproximación, y las relaciones NPD de una parte considerable de las aeronaves civiles que operan desde aeropuertos de la Unión Europea. Si se trata de tipos o variantes de aeronaves cuyos datos no se facilitan actualmente, pueden representarse mejor mediante los datos de otras aeronaves que suelen ser similares.

Estos datos se obtuvieron para calcular los contornos de ruido de una flota promedio o representativa y del tráfico global en un aeropuerto. Puede que no sean apropiados para predecir los niveles de ruido absolutos de un modelo de aeronave concreto y no sean adecuados para comparar el rendimiento en cuanto



al ruido y las características de tipos o modelos de aeronaves concretos o de una flota específica de aeronaves. En su lugar, para determinar qué tipos o modelos de aeronaves o qué flotas concretas de aeronaves generan más ruido, deben consultarse los certificados de niveles de ruido.

La base de datos de ANP incluye, para cada uno de los tipos de aeronave que figuran en ella, uno o varios perfiles predeterminados de despegue y aterrizaje. Es preciso estudiar la aplicabilidad de estos perfiles al aeropuerto objeto de examen y determinar los perfiles de puntos fijos o las etapas del procedimiento que mejor representan los vuelos en dicho aeropuerto».

Once. En la sección 2.7.11, el título del segundo apartado, «Dispersión de la trayectoria», se sustituye por el título siguiente:

«Dispersión lateral de la trayectoria».

Doce. En la sección 2.7.12, después del párrafo sexto y antes del séptimo y último párrafo, se añade el siguiente párrafo:

«Las fuentes de ruido asociadas a aeronaves deben introducirse a una altura mínima de 1,0 m (3,3 ft) por encima del nivel del aeródromo o por encima de los niveles de elevación del terreno de la pista, según proceda».

Trece. La sección 2.7.13, «Construcción de segmentos de trayectorias de vuelo», se cambia por el texto siguiente:

«2.7.13 Construcción de segmentos de trayectorias de vuelo

Cada trayectoria de vuelo tiene que definirse mediante un conjunto de coordenadas de segmentos (nodos) y parámetros de vuelo. El origen se tiene en cuenta para determinar las coordenadas de los segmentos de la trayectoria en tierra. A continuación, se calcula el perfil del vuelo, recordando que, para un conjunto de pasos procedimentales determinado, el perfil depende de la trayectoria en tierra; por ejemplo, con el mismo empuje y a la misma velocidad, la velocidad de ascenso de la aeronave es inferior, a su vez, que en vuelo en línea recta. A continuación, se realiza la subsegmentación para la aeronave en pista (desplazamiento en tierra firme en el aterrizaje o el despegue) y con la aeronave cerca de la pista (ascenso inicial o aproximación final). Después deben subsegmentarse los segmentos en vuelo con unas velocidades considerablemente distintas en los puntos inicial y final. Posteriormente, se determinan las coordenadas bidimensionales de los segmentos de la trayectoria en tierra * y se combinan con el perfil del vuelo bidimensional con el objetivo de crear los segmentos de la trayectoria del vuelo tridimensional. Por último, se



eliminan los puntos de la trayectoria del vuelo que estén demasiado próximos entre sí.

Perfil del vuelo

Los parámetros que describen cada segmento del perfil del vuelo al inicio (sufijo 1) y al final (sufijo 2) del segmento son:

- s_1, s_2 distancia a lo largo de la trayectoria en tierra,
- z_1, z_2 altura del avión,
- $V_1,$ velocidad respecto a tierra,
- V_2
- $P_1,$ parámetro de potencia relacionado con el ruido (asociación para la cual se definen las
- P_2 curvas de NPD),
- $\varepsilon_1, \varepsilon$ ángulo de alabeo.

2

Para crear un perfil de vuelo a partir de un conjunto de etapas del procedimiento (*síntesis de la ruta del vuelo*), los segmentos se crean en secuencias para conseguir las condiciones necesarias en los puntos finales. Los parámetros de los puntos finales para cada segmento se convierten en los parámetros de los puntos iniciales para cada segmento siguiente. En el cálculo de cualquier segmento, los parámetros se saben al inicio; las condiciones necesarias al final se especifican mediante el paso del procedimiento. Los pasos se definen mediante la información predeterminada de ANP, o bien los define el usuario (por ejemplo, a partir de los manuales de vuelo). Las condiciones finales suelen ser la altura y la velocidad; la tarea de creación de perfiles consiste en determinar la distancia de la trayectoria cubierta para alcanzar dichas condiciones. Los parámetros no definidos se determinan mediante los cálculos de rendimiento del vuelo descritos en el **apéndice B**.

Si la trayectoria en tierra es recta, los puntos del perfil y los parámetros del vuelo asociados pueden determinarse con independencia de la trayectoria en tierra (el ángulo de alabeo siempre es cero). No obstante, es raro que las trayectorias en tierra sean rectas; suelen incorporar virajes y, para conseguir los mejores resultados, tienen que contabilizarse al determinar el perfil de vuelo bidimensional, cuando proceda, dividiendo los segmentos del perfil en los nodos de la trayectoria en tierra para introducir cambios del ángulo de alabeo. Por norma general, la longitud del siguiente segmento se desconoce desde el principio y se calcula suponiendo provisionalmente que no se produce ningún cambio en el ángulo de alabeo. Si se observa que el segmento provisional abarca uno o varios nodos de la trayectoria en tierra, el primero en s , es decir, $s_1 < s < s_2$, el segmento se trunca en s , calculando ahí los parámetros mediante interpolación (véase a continuación). Estos se convierten en los parámetros de los puntos finales del segmento actual y en los parámetros de los puntos iniciales de un nuevo segmento —que conservan las mismas condiciones finales objetivo—. Si no hay ningún nodo de la trayectoria en tierra que intervenga, se confirma el segmento provisional.



Si se ignoran los efectos de los virajes en el perfil de vuelo, se adopta la solución de un único segmento en vuelo recto, aunque se conserva la información del ángulo de alabeo para un uso posterior.

Independientemente de que los efectos del viraje se modelicen completamente o no, cada trayectoria de vuelo tridimensional se genera mediante la combinación de su perfil de vuelo bidimensional con su trayectoria en tierra bidimensional. El resultado es una secuencia de conjuntos de coordenadas (x,y,z) , y cada una ellas es un nodo de la trayectoria en tierra segmentada, un nodo del perfil de vuelo o ambos, y los puntos del perfil van acompañados de los valores correspondientes de altura z , velocidad respecto al suelo V , ángulo de alabeo ε y potencia del motor P . Para un punto de la vía (x,y) que se encuentra entre los puntos finales de un segmento del perfil del vuelo, los parámetros del vuelo se interpolan como sigue:

$z = z_1 + f \cdot (z_2 - z_1)$	(2.7.3)
$V = \sqrt{V_1^2 + f \cdot (V_2^2 - V_1^2)}$	(2.7.4)
$\varepsilon = \varepsilon_1 + f \cdot (\varepsilon_2 - \varepsilon_1)$	(2.7.5)
$P = \sqrt{P_1^2 + f \cdot (P_2^2 - P_1^2)}$	(2.7.6)

donde

$f = (s - s_1) / (s_2 - s_1)$	(2.7.7)
-------------------------------	---------

Téngase en cuenta que, mientras que se supone que z y ε varían linealmente con la distancia, se supone que V y P varían linealmente con el tiempo (es decir, la aceleración constante **).

Al asociar los segmentos del perfil del vuelo con los datos de radar (*análisis de la trayectoria del vuelo*), todas las distancias de los puntos finales, las alturas, las velocidades y los ángulos de alabeo se determinan directamente a partir de dichos datos; solo el reglaje de la potencia tiene que calcularse conforme a las ecuaciones de rendimiento. Habida cuenta de que las coordenadas del perfil de vuelo y de la trayectoria en tierra se pueden asociar según corresponda, suele tratarse de una tarea bastante sencilla.

Desplazamiento en tierra firme al despegar

Al despegar, a medida que la aeronave acelera entre el punto en que se libera el freno (lo que también se conoce como punto de partida de rodaje, *SOR*) y el punto de despegue, la velocidad cambia radicalmente a una distancia comprendida entre 1 500 y 2 500 m, desde cero hasta un rango comprendido entre 80 y 100 m/s.

El empuje al despegar se divide en segmentos con longitudes variables y, con respecto a cada una de ellas, la velocidad de la aeronave cambia en incrementos específicos ΔV de no más de 10 m/s (en torno a 20 kt). Aunque realmente varía durante el rodaje al despegar, una hipótesis de aceleración constante es adecuada para este propósito. En este caso, para la fase de despegue, V_1 es la velocidad inicial, V_2 es la velocidad de despegue, n_{TO} es el número de segmentos de despegue y s_{TO} es la distancia de despegue equivalente. Para la distancia de despegue equivalente s_{TO} (véase el **apéndice B**), la velocidad inicial V_1 y la velocidad de despegue V_2 , el número n_{TO} de segmentos para el desplazamiento en tierra firme es:

$$n_{TO} = \text{int} (1 + (V_{TO} - V_1) / 10) \quad (2.7.8)$$

y, en consecuencia, el cambio de velocidad a lo largo del segmento es:

$$\Delta V = V_{TO} / n_{TO} \quad (2.7.9)$$

y el tiempo Δt en cada segmento (con una supuesta aceleración constante) es:

$$\Delta t = \frac{2 \cdot s_{TO}}{V_{TO} \cdot n_{TO}} \quad (2.7.10)$$

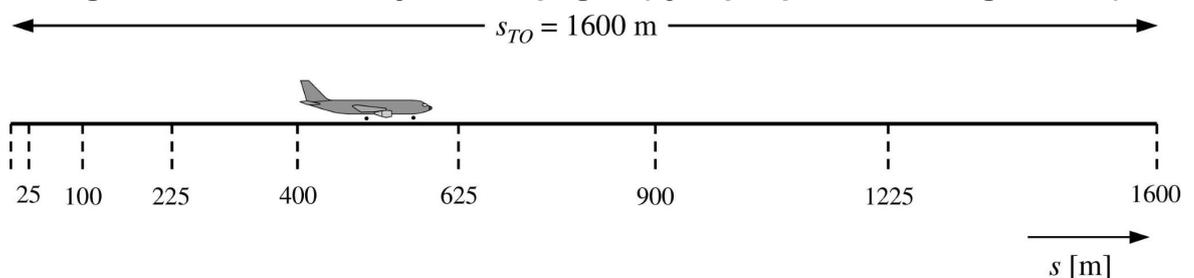
La longitud $s_{TO,k}$ del segmento k ($1 \leq k \leq n_{TO}$) del rodaje al despegar es:

$$s_{TO,k} = (k - 0,5) \cdot \Delta V \cdot \Delta t = \frac{(2k - 1) \cdot s_{TO}}{n_{TO}^2} \quad (2.7.11)$$

Ejemplo: Para una distancia de despegue $s_{TO} = 1\,600$ m, $V_1 = 0$ m/s y $V_2 = 75$ m/s, esto resulta en $n_{TO} = 8$ segmentos con longitudes que oscilan entre los 25 y los 375 metros (véase la **figura 2.7.g**):

Figura 2.7.g

Segmentación del rodaje de despegue (ejemplo para ocho segmentos)





Al igual que sucede con los cambios de velocidad, el empuje de la aeronave cambia a lo largo de cada segmento mediante un incremento constante ΔP , que se calcula como:

$$\Delta P = (P_{TO} - P_{init}) / n_{TO} \quad (2.7.12)$$

donde P_{TO} y P_{init} , respectivamente, designan el empuje de la aeronave en el punto de despegue y el empuje de la aeronave al punto de partida de rodaje de despegue.

El uso de este incremento constante del empuje (en lugar del uso de la ecuación de forma cuadrática 2.7.6) pretende ser coherente con la relación lineal entre el empuje y la velocidad en el caso de una aeronave con motor a reacción.

Nota importante: Las ecuaciones y el ejemplo anteriores asumen implícitamente que la velocidad inicial de la aeronave al principio de la fase de despegue es cero. Esto se corresponde a la situación habitual, cuando aeronave empieza a rodar y a acelerar desde el punto en que se libera el freno. Sin embargo, también hay situaciones en que la aeronave puede empezar a acelerar desde su velocidad de rodaje, sin detenerse en el umbral de pista. Cuando la velocidad inicial V_{init} no sea cero, deben usarse las siguientes ecuaciones «generales», en lugar de las ecuaciones 2.7.8, 2.7.9, 2.7.10 y 2.7.11.

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{TO} = \text{int}(1 + |V_2 - V_1|/10) \\ \Delta V = (V_2 - V_1)/n \\ \Delta t = \frac{2 \cdot s}{(V_2 + V_1) \cdot n} \\ s_k = (V_1 + \Delta V \cdot (k - 0.5)) \cdot \frac{2 \cdot s}{(V_2 + V_1) \cdot n} \end{array} \right. \quad (2.7.13)$$

En ese caso, en la fase de despegue, V_1 es la velocidad inicial V_{init} , V_2 es la velocidad de despegue V_{TO} , n es el número de segmentos de despegue n_{TO} , s es la distancia de despegue equivalente s_{TO} , y s_k es la longitud $s_{TO,k}$ del segmento k (1 [Símbolo] k [Símbolo] n).

Empuje en tierra al aterrizar

Aunque el empuje en tierra para el aterrizaje es básicamente una inversión del empuje en tierra para el despegue, es necesario tener especialmente en cuenta:

- *el empuje inverso*, que a veces se aplica para desacelerar la aeronave; y
- las aeronaves que dejan la pista después de la desaceleración (la aeronave que deja la pista deja de contribuir al ruido del aire, ya que se ignora el ruido del rodaje).

En comparación con la distancia de rodaje de despegue, que se deriva de los parámetros del rendimiento de la aeronave, la distancia de parada s_{stop} (es decir, la distancia desde el aterrizaje hasta el punto en que la aeronave sale de la pista) no es puramente específica de la aeronave. Aunque se puede calcular una distancia de parada mínima a partir del rendimiento y la masa de la aeronave (y



el empuje inverso disponible), la distancia de parada real depende también de la ubicación de las pistas de rodaje, de la situación del tráfico y de los reglamentos específicos del aeropuerto que rigen el uso del empuje inverso.

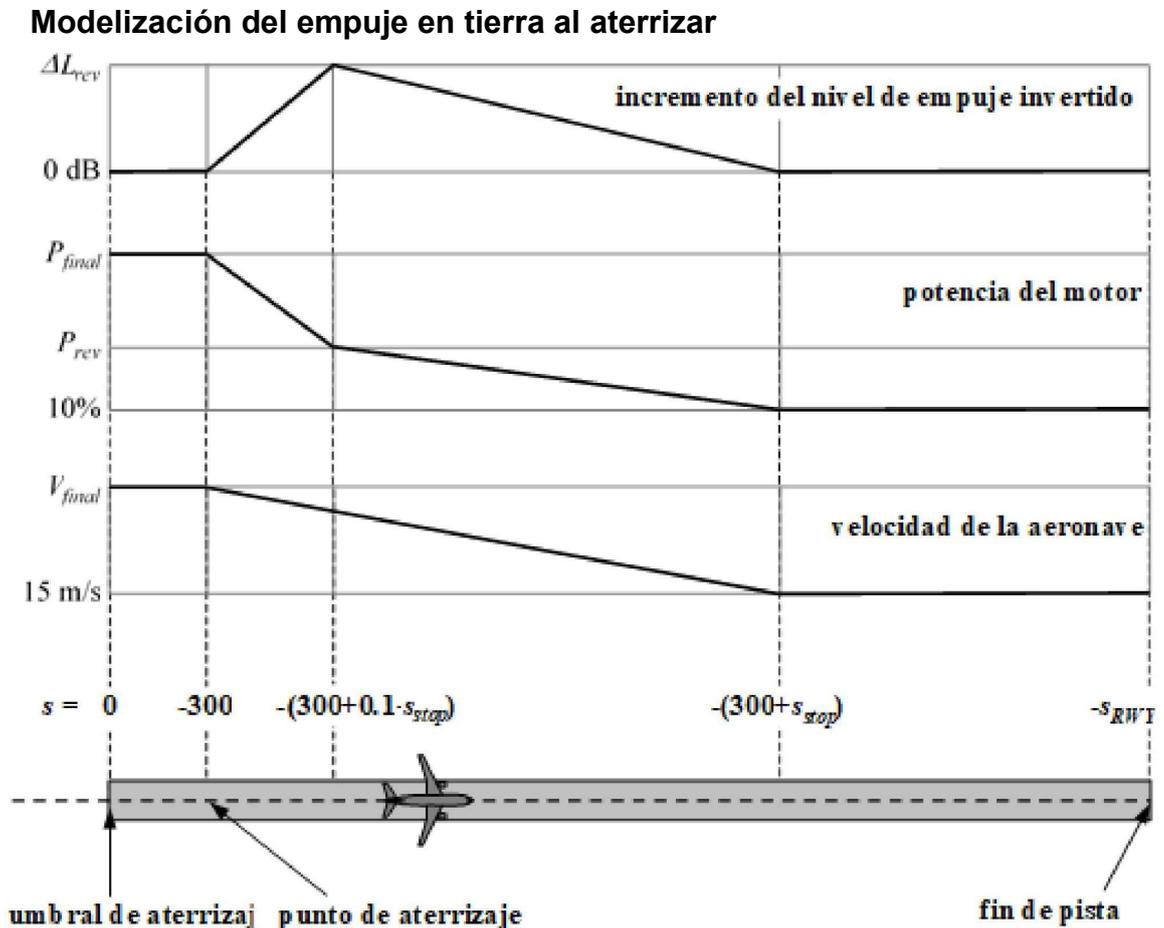
El uso del empuje inverso no es un procedimiento estándar; solo se aplica si no se puede conseguir la desaceleración necesaria mediante la utilización de los frenos de las ruedas. (El empuje inverso puede resultar realmente perturbador, ya que un cambio rápido de la potencia del motor del ralentí al ajuste inverso produce un estruendo repentino).

No obstante, la mayoría de las pistas se usan para los despegues y los aterrizajes, para que el empuje inverso tenga un efecto mínimo en los contornos de ruido, habida cuenta de que la energía acústica total en las proximidades de la pista está dominada por el ruido producido por las operaciones de despegue. Las contribuciones del empuje inverso a los contornos solo pueden resultar significativas cuando el uso de la pista está limitado a las operaciones de aterrizaje.

Físicamente, el ruido del empuje inverso es un proceso muy complejo, pero, al tener una importancia relativamente baja para los contornos de ruido del aire, se puede modelizar de manera sencilla —el cambio rápido de la potencia del motor se tiene en cuenta mediante la segmentación adecuada—.

Es evidente que la modelización del empuje en tierra al aterrizar es menos complicada que para el ruido del empuje al despegar. Se recomiendan los siguientes supuestos de modelización simplificada para uso general, siempre que no haya información detallada disponible (véase la **figura 2.7.h.1**).

Figura 2.7.h.1



La aeronave cruza el umbral de aterrizaje (que tiene la coordenada $s = 0$ a lo largo de la trayectoria de aproximación en tierra) a una altitud de 50 pies y, a continuación, prosigue el descenso en su pendiente de planeo hasta que entra en contacto con la pista. Con una pendiente de planeo de 3° , el punto de toma de contacto está 291 m por encima del umbral de aterrizaje (como muestra la figura 2.7.h.1). A continuación, la aeronave se desacelera a lo largo de la distancia de parada s_{stop} —cuyos valores específicos de la aeronave se facilitan en la base de datos de ANP— a partir de la velocidad de aproximación final V_{final} hasta 15 m/s. Habida cuenta de los rápidos cambios de velocidad a lo largo de este segmento, debe subsegmentarse de la misma forma que para el desplazamiento en tierra firme al despegar (segmentos en vuelo con cambios rápidos de velocidad), usando las ecuaciones generales 2.7.13 (puesto que la velocidad de rodaje no es igual a cero). La potencia del motor cambia de una potencia de aproximación final al aterrizar a un reglaje de potencia de empuje inverso P_{rev} a lo largo de una distancia de $0,1 \cdot s_{stop}$, luego disminuye al 10 % de la potencia máxima disponible sobre el 90 % de la distancia de parada restante. Hasta el final de la pista (a $s = -s_{RWY}$), la velocidad de la aeronave permanece constante.



Las curvas NPD para el empuje inverso actualmente no están incluidas en la base de datos de ANP y, por tanto, es necesario confiar en las curvas convencionales para modelizar este efecto. Normalmente, la potencia de empuje inverso P_{rev} ronda el 20 % del reglaje de potencia total, y esto se recomienda cuando no hay disponible información operativa. No obstante, con un reglaje de potencia determinado, el empuje inverso tiende a generar mucho más ruido que el empuje de propulsión, y es necesario aplicar un incremento ΔL al nivel del evento derivado de NPD, aumentando desde cero hasta un valor ΔL_{re} (5 dB se recomienda provisionalmente ***) a lo largo de $0,1 \cdot s_{stop}$ y, a continuación, disminuye linealmente hasta cero durante el resto de la distancia de parada.

Segmentación del ascenso inicial y segmentos de la aproximación final

La geometría del segmento respecto del receptor cambia con rapidez durante los segmentos en vuelo del ascenso inicial y la aproximación final, en particular en lo que respecta a las ubicaciones del observador en el lateral de la trayectoria de vuelo, donde el ángulo de elevación (*ángulo beta*) también cambia con rapidez cuando la aeronave asciende o desciende en estos segmentos iniciales/finales. Las comparaciones con cálculos de segmentos muy pequeños revelan que usar un único segmento de ascenso o de aproximación por debajo de cierta altura (en relación con la pista), o un número limitado de ellos, resulta en una ligera aproximación del ruido al lado de la trayectoria del vuelo para índices acústicos integrados. Esto se debe a la aplicación de un único ajuste de la atenuación lateral a cada segmento, correspondiente a un único valor del ángulo de elevación específico del segmento, mientras que el rápido cambio de este parámetro da lugar a importantes variaciones del efecto de atenuación lateral a lo largo de cada segmento. La precisión del cálculo se mejora mediante la subsegmentación de los segmentos en vuelo de ascenso inicial y aproximación final. El número de subsegmentos y la longitud de cada uno de ellos determinan la «granularidad» del cambio en la atenuación lateral que se contabilizará. Teniendo en cuenta la expresión de la atenuación lateral total de la aeronave con motores montados en fuselaje, se puede observar que, para un cambio limitado de la atenuación lateral de 1,5 dB por subsegmento, los segmentos en vuelo de ascenso y aproximación ubicados a una altura inferior a 1 289,6 m (4 231 ft) por encima de la pista deben subsegmentarse en función del siguiente conjunto de valores de altura:

$z = \{18,9, 41,5, 68,3, 102,1, 147,5, 214,9, 334,9, 609,6, 1\ 289,6\}$ metros, o $z = \{62, 136, 224, 335, 484, 705, 1\ 099, 2\ 000, 4\ 231\}$ pies

Para cada segmento original que se encuentre por debajo de 1 289,6 m (4 231 ft), las alturas antes indicadas se aplican identificando cuál es la más cercana a la altura del punto final original (en los segmentos de ascenso) o del punto de inicio original (en los segmentos de aproximación). Las alturas reales del subsegmento (z_i) se calcularían de la siguiente forma:

$$z_i = z_e [z'_i / z'_N] \quad (i = k..N)$$



donde:

- z_e es la altura del punto final (ascenso) o la altura del punto de inicio (aproximación) del segmento original
 - z'_i es el i .º miembro del conjunto de valores de altura antes indicados
 - z'_N es la altura, de las indicadas anteriormente, más cercana a la altura z_e
 - k señala el índice del primer miembro del conjunto de valores de altura para los que la z_k calculada es estrictamente superior a la altura del punto final del anterior segmento de ascenso original o a la altura del punto de inicio del siguiente segmento de aproximación original que debe subsegmentarse.
- En el caso específico de un segmento de ascenso inicial o de un segmento de aproximación final, k será igual a 1, mientras que en el caso más general de los segmentos en vuelo no conectados a la pista, k será mayor que 1.

Ejemplo de un segmento de ascenso inicial:

Si la altura del punto final del segmento original está en $z_e = 304,8$ m entonces, a partir del conjunto de valores de altura, $214,9 \text{ m} < z_e < 334,9 \text{ m}$ y la altura del conjunto más cercana a z_e es $z'_7 = 334,9$ m. A continuación, las alturas de los puntos finales del subsegmento se calculan como sigue:

$z_i = 304,8 [z'_i / 334,9]$ siendo $i = 1$ a 7

(obsérvese que en este caso $k = 1$, ya que es el segmento de ascenso inicial) Por tanto, z_1 sería 17,2 m y z_2 sería 37,8 m, etc.

Segmentación de los segmentos en vuelo

Para los segmentos en vuelo en los que hay un cambio de velocidad importante a lo largo de un segmento, debe subdividirse en cuanto al desplazamiento en tierra firme, es decir

$n_{\text{seg}} = \text{int} (1 + V_2 - V_1 /10)$	(2.7.14)
--	----------

donde V_1 y V_2 son las velocidades inicial y final del segmento, respectivamente. Los parámetros del subsegmento correspondiente se calculan de manera similar en cuanto al desplazamiento en tierra firme al despegar, usando las ecuaciones 2.7.9 a 2.7.11.

Trayectoria en tierra

Una trayectoria en tierra, ya sea una trayectoria principal o una subtrayectoria dispersa, se define mediante una serie de coordenadas (x,y) en el plano de masa



(por ejemplo, a partir de la información de radar) o mediante una secuencia de comandos vectoriales que describen los segmentos rectos y los arcos circulares (virajes de radio definido r y cambio de rumbo $\Delta\xi$).

Para la modelización de la segmentación, un arco se representa mediante una secuencia de segmentos rectos colocados en los subarcos. Aunque no aparecen explícitamente en los segmentos de la trayectoria en tierra, el alabeo de la aeronave durante los virajes influye en su definición. En el **apéndice B4** se explica cómo calcular los ángulos de alabeo durante un viraje uniforme pero, evidentemente, no se aplican realmente ni se eliminan al instante. No se explica cómo gestionar las transiciones entre los vuelos rectos y en viraje, o bien entre un viraje y uno inmediatamente secuencial. Por norma general, es probable que los detalles, que competen al usuario (véase la **sección 2.7.11**), tengan un efecto insignificante en los contornos finales; el requisito consiste principalmente en evitar las discontinuidades en los extremos del viraje, y esto puede conseguirse simplemente, por ejemplo, insertando segmentos de transición cortos sobre los cuales el ángulo de alabeo cambia linealmente con la distancia. Solo en el caso especial de que un viraje particular pueda tener un efecto dominante en los contornos finales, sería necesario modelizar las dinámicas de la transición de forma más realista, a fin de relacionar el ángulo de alabeo con tipos de aeronaves particulares y adoptar velocidades de desplazamiento apropiadas. En este caso basta con indicar que los subarcos finales $\Delta\xi_{trans}$ en cualquier viraje dependen de los requisitos de cambio del ángulo de alabeo. El resto del arco con cambio de rumbo de $\Delta\xi - 2 \cdot \Delta\xi_{trans}$ grados se divide en n_{sub} subarcos según la ecuación:

$$n_{sub} = \text{int} (1 + (\Delta\xi - 2 \cdot \Delta\xi_{trans}) / 10) \quad (2.7.15)$$

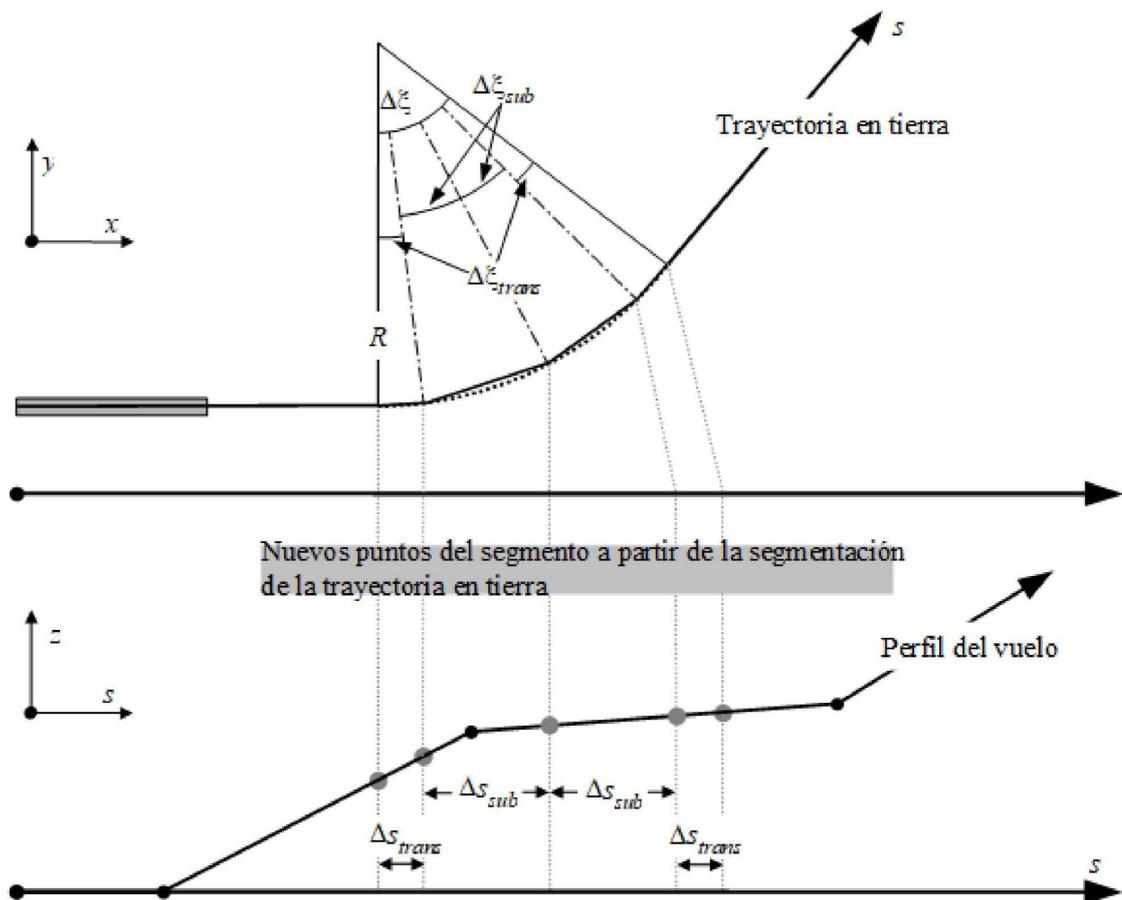
donde $\text{int}(x)$ es una función que devuelve la parte entera de x . Entonces, el cambio de rumbo $\Delta\xi_{sub}$ de cada subarco se calcula como

$$\Delta\xi = (\xi - 2 \cdot \Delta\xi_{trans}) / n_{sub} \quad (2.7.16)$$

donde n_{sub} debe ser lo suficientemente grande como para garantizar que $\Delta\xi_{sub} \leq 10$ grados. La segmentación de un arco (excluidos los subsegmentos de transición de terminación) se ilustra en la **figura 2.7.h.2 ******.

Figura 2.7.h.2

Construcción de los segmentos de la trayectoria del vuelo que dividen el viraje en segmentos de longitud Δs (vista superior en el plano horizontal, vista inferior en el plano vertical)



Una vez que se han definido los segmentos de la trayectoria en tierra en el plano x-y, los segmentos del perfil de vuelo (en el plano s-z) se superponen para obtener los segmentos de la trayectoria tridimensional (x, y, z).

La trayectoria en tierra siempre debe cubrir desde la pista hasta más allá de la cuadrícula de cálculo. Esto puede conseguirse, en caso necesario, incorporando un segmento recto de la longitud adecuada al último segmento de la trayectoria en tierra.

La longitud total del perfil del vuelo, una vez combinada con la trayectoria en tierra, también debe cubrir desde la pista hasta más allá de la cuadrícula de cálculo. Esto puede conseguirse, en caso necesario, añadiendo un punto de perfil adicional:



- al final de un perfil de salida con unos valores de velocidad y empuje iguales a los del último punto del perfil de salida, y extrapolando linealmente la altura del último y el penúltimo punto de perfil; o
- al inicio de un perfil de llegada con unos valores de velocidad y empuje iguales a los del primer punto del perfil de llegada, y extrapolando linealmente la altura del primer y el segundo punto de perfil.

Ajustes de segmentación de los segmentos en vuelo

Después de derivar los segmentos de la trayectoria tridimensional del vuelo conforme al procedimiento descrito en la **sección 2.7.13**, puede resultar necesario realizar ajustes adicionales en la segmentación para eliminar los puntos de la trayectoria del vuelo que estén demasiado próximos entre sí.

Cuando los puntos adyacentes se encuentran a 10 metros de distancia entre sí, y si las velocidades y los empujes asociados son los mismos, es necesario eliminar uno de los puntos.

- * Para este fin, la longitud total de la trayectoria en tierra siempre debe exceder la del perfil del vuelo. Esto puede conseguirse, si resulta necesario, con la incorporación de segmentos rectos de una longitud adecuada al último segmento de la trayectoria en tierra.
- ** Incluso aunque el reglaje de la potencia del motor se mantenga constante a lo largo de un segmento, la fuerza propulsora y la aceleración pueden cambiar debido a la variación de la densidad del aire con la altura. No obstante, a efectos de la modelización del ruido, estos cambios suelen ser insignificantes.
- *** Esto se recomendó en la edición anterior de CEAC, Doc 29, pero aún se considera provisional a la espera de que se obtengan más datos experimentales corroborativos.
- **** Definida de esta forma sencilla, la longitud total de la trayectoria segmentada es ligeramente inferior a la de la trayectoria circular. No obstante, el error de contorno consecuente es insignificante si los incrementos angulares son inferiores a 30°.».

Catorce. La sección 2.7.16, «Determinación de los niveles del evento a partir de los datos NPD», se sustituye por el texto siguiente:

«2.7.16 Determinación de los niveles del evento a partir de los datos NPD

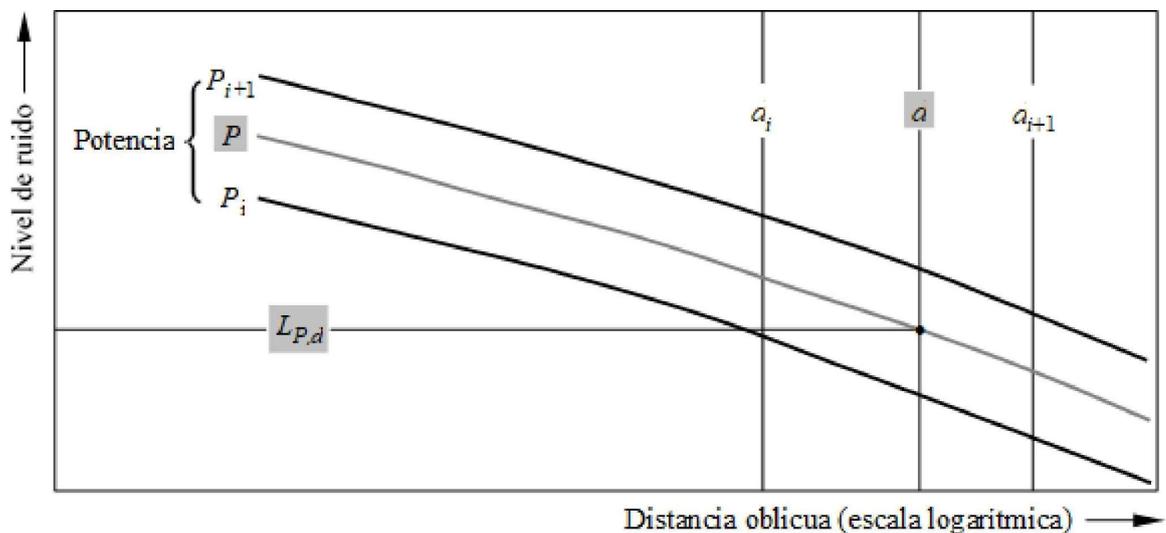
La fuente principal de datos sobre el ruido de las aeronaves es la base de datos internacional de rendimiento y ruido de las aeronaves (ANP). Esta tabula L_{max} y L_E en función de la distancia de propagación d - para tipos de aeronaves específicos, variantes, configuraciones del vuelo (aproximación, salida, flaps) y reglaje de potencia P . Dichos datos se refieren a un vuelo uniforme a velocidades de referencia específicas V_{ref} a lo largo de una trayectoria de vuelo recta supuestamente infinita*.

Más adelante se describe la forma en que se especifican las variables independientes P y d . En una única búsqueda, con los valores de entrada P y d ,

los valores de salida necesarios son los *niveles básicos* $L_{max}(P, d)$ o $L_{E^\infty}(P, d)$ (aplicables a una trayectoria de vuelo infinita). A menos que los valores se tabulen exactamente para P o d , por norma general resultará necesario calcular los niveles necesarios de ruido del evento mediante la interpolación. Se usa una interpolación lineal entre el reglaje de potencia tabulada, mientras que se utiliza una interpolación logarítmica entre las distancias tabuladas (véase la **figura 2.7.i**).

Figura 2.7.i

Interpolación en las curvas ruido-potencia-distancia



Si P_i y P_{i+1} son valores de potencia del motor para los que se tabula el nivel de ruido con respecto a los datos de distancia, el nivel de ruido $L(P)$ a una distancia determinada para la potencia intermedia P , entre P_i y P_{i+1} , resulta de:

$$L(P) = L(P_i) + \frac{L(P_{i+1}) - L(P_i)}{P_{i+1} - P_i} \cdot (P - P_i) \quad (2.7.19)$$

Si, con cualquier reglaje de potencia, d_i y d_{i+1} son distancias para las cuales se tabulan los datos de ruido, el nivel de ruido $L(d)$ para una distancia intermedia d , entre d_i y d_{i+1} , resulta de:

$$L(d) = L(d_i) + \frac{L(d_{i+1}) - L(d_i)}{\log d_{i+1} - \log d_i} \cdot (\log d - \log d_i) \quad (2.7.20)$$

Con las ecuaciones (2.7.19) y (2.7.20), se puede obtener un nivel de ruido $L(P, d)$ para cualquier reglaje de potencia P y a cualquier distancia d contemplada en la base de datos NPD.



Para distancias d que queden fuera del marco de NPD, se usa la ecuación 2.7.20 para realizar la extrapolación de los últimos dos valores, es decir, llegadas desde $L(d_1)$ y $L(d_2)$ o salidas desde $L(d_{l-1})$ y $L(d_l)$, donde l es el número total de puntos NPD en la curva. Por tanto, Llegadas:

$L(d) = L(d_2) + \frac{L(d_1) - L(d_2)}{\log d_2 - \log d_1} \cdot (\log d_2 - \log d)$	(2.7.21)
---	----------

Salidas:

$L(d) = L(d_{l-1}) - \frac{L(d_{l-1}) - L(d_l)}{\log d_l - \log d_{l-1}} \cdot (\log d - \log d_{l-1})$	(2.7.22)
---	----------

Habida cuenta de que, a cortas distancias d , los niveles de ruido aumentan con mucha rapidez a medida que disminuye la distancia de propagación, se recomienda imponer un límite inferior de 30 m con respecto a d , es decir, $d = \max(d, 30 \text{ m})$.

Ajuste de impedancia de datos NPD estándar

Los datos NPD facilitados en la base de datos de ANP se normalizan para condiciones atmosféricas específicas (temperatura de 25 °C y presión de 101,325 kPa). Antes de aplicar el método de interpolación/extrapolación descrito anteriormente, debe aplicarse un ajuste de impedancia acústica a estos datos estándar de NPD.

La impedancia acústica está relacionada con la propagación de las ondas acústicas en un medio, y se define como el producto de la densidad del aire y la velocidad del sonido. Para una intensidad acústica determinada (potencia por unidad de superficie) percibida a una distancia específica de la fuente, la presión acústica asociada (usada para definir los índices acústicos SEL y L_{Amax}) depende de la impedancia acústica del aire en la ubicación de la medición. Es una función de la temperatura y la presión atmosférica (e indirectamente de la altitud). Por tanto, es necesario ajustar los datos NPD estándar de la base de datos de ANP para tener en cuenta las condiciones reales de temperatura y presión en el punto del receptor, que por lo general difieren de las condiciones normalizadas de los datos de ANP. El ajuste de impedancia que ha de aplicarse a los niveles estándar de NPD se expresa como sigue:

$\Delta_{impedance} = 10 \cdot \lg \left(\frac{\rho \cdot c}{409,81} \right)$	(2.7.23)
--	----------

donde:

$\Delta_{Impedance}$ Ajuste de impedancia para las condiciones atmosféricas reales en el punto del receptor (dB)



$\rho \cdot c$ Impedancia acústica (newton-segundos/m³) del aire en la elevación del aeródromo (409,81 es la impedancia asociada con las condiciones atmosféricas de referencia de los datos NPD en la base de datos de ANP).

La impedancia $\rho \cdot c$ se calcula como sigue:

$\rho \cdot c = 416,86 \cdot \left[\frac{\delta}{\theta^{1/2}} \right]$	(2.7.24)
--	----------

δ p/p_0 , el cociente entre la presión del aire ambiente a la altitud del observador y la presión del aire estándar al nivel medio del mar: $p_0 = 101,325$ kPa (o 1 013,25 mb)

θ $(T + 273,15)/(T_0 + 273,15)$, el cociente entre la temperatura del aire a la altitud del observador y la temperatura del aire estándar al nivel medio del mar: $T_0 = 15,0$ °C

El ajuste de impedancia acústica suele ser inferior a algunas décimas de un dB. En particular, cabe destacar que, en condiciones atmosféricas estándar ($p_0 = 101,325$ kPa y $T_0 = 15,0$ °C), el ajuste de impedancia es inferior a 0,1 dB (0,074 dB). No obstante, cuando hay una variación importante de la temperatura y de la presión atmosférica en relación con las condiciones atmosféricas de referencia de los datos NPD, el ajuste puede resultar más importante.

* Aunque la noción de una trayectoria de vuelo de longitud infinita es importante para definir el nivel de exposición al ruido del evento LE, guarda menor relevancia en el caso del nivel máximo del evento Lmax que se rige conforme al ruido emitido por la aeronave en una posición particular en el punto más próximo (o cerca) de aproximación al observador. A efectos de modelización, el parámetro de distancia NPD se considera como la distancia mínima entre el observador y el segmento.».

Quince. En la sección 2.7.18, «Parámetros de los segmentos de las trayectorias de vuelos», el apartado «Potencia del segmento P» se reemplaza por el texto siguiente:

«Potencia del segmento P

Los datos NPD tabulados describen el ruido de una aeronave en un vuelo recto uniforme sobre una trayectoria de vuelo infinita, es decir, con una potencia constante del motor P . La metodología recomendada divide las trayectorias reales de vuelo, a lo largo de las cuales la velocidad y la dirección varían, en una serie de segmentos finitos, cada uno de ellos considerados partes de una trayectoria de vuelo infinita uniforme para la que los datos NPD son válidos. No obstante, la metodología prevé cambios de potencia a lo largo de la longitud del



segmento; se considera que cambia cuadráticamente con la distancia desde P_1 al inicio hasta P_2 al final. Por tanto, resulta necesario definir un valor de segmento uniforme equivalente P . Se considera que este es el valor en el punto del segmento más próximo al observador. Si el observador está junto al segmento (figura 2.7.k), se obtiene mediante la interpolación, como resultado de la ecuación 2.7.8 entre los valores finales, es decir

$$P = \sqrt{P_1^2 + \frac{q}{\lambda} \cdot (P_2^2 - P_1^2)} \quad (2.7.31)$$

Si el observador está detrás o delante del segmento, se encuentra en el punto final más próximo, P_1 o P_2 ».

Dieciseis. La sección 2.7.19 se modifica como sigue:

- a) **el apartado «Corrección de la duración ΔV (solo para los niveles de exposición LE)» hasta el párrafo «Para los segmentos aéreos, V se considera la velocidad con respecto a tierra en el punto de aproximación más cercano S , interpolada entre los valores de punto final del segmento, suponiendo que varía linealmente con el tiempo; es decir, si el observador está a un lado del segmento:», inclusive, se sustituye por el texto siguiente:**

«Corrección de la duración ΔV (solo para los niveles de exposición LE)

Esta corrección * tiene en cuenta un cambio de los niveles de exposición si la velocidad real respecto a tierra del segmento difiere de la velocidad de referencia de la aeronave V_{ref} con que están relacionados los datos de NPD.

Al igual que la potencia del motor, la velocidad varía a lo largo del segmento de la trayectoria del vuelo (de V_{T1} a V_{T2} , que son las velocidades que figuran en el apéndice B o en un perfil de vuelo previamente calculado).

Para los segmentos en vuelo, V_{seg} se considera la velocidad del segmento en el punto de aproximación más cercano, **S**, interpolada entre los valores de punto final del segmento, suponiendo que varía cuadráticamente con el tiempo; es decir, si el observador está junto al segmento:

$$V_{seg} = \sqrt{V_1^2 + \frac{q}{\lambda} \cdot (V_2^2 - V_1^2)} \quad (2.7.32)$$

* Esto se conoce como la corrección de la duración porque prevé los efectos de la velocidad de la aeronave en la duración del evento acústico —con la sencilla suposición de que, si otros aspectos son iguales, la duración y, por tanto, la energía acústica del evento recibida es inversamente proporcional a la velocidad de la fuente—.».



b) los números de las fórmulas (2.7.35), (2.7.36) y (2.7.37) se cambian, respectivamente, por los siguientes números:

«(2.7.33), (2.7.34) y (2.7.35);»;

c) las primeras cuatro palabras del apartado «Geometría de propagación sonora» se sustituyen por el texto siguiente:

«En la figura 2.7.m»;

d) el cuadro del segundo párrafo del apartado «corrección de la instalación del motor ΔI» se reemplaza por el texto siguiente:

« $a = 0,00384,$	$b = 0,0621,$	$c = 0,8786$	para motores montados en las alas;	(2.7.36)
$a = 0,1225,$	$b = 0,3290,$	$c = 1$	para motores montados en fuselaje.	(2.7.37)»;

e) El texto que se encuentra debajo de la figura 2.7.p se cambia por el texto siguiente:

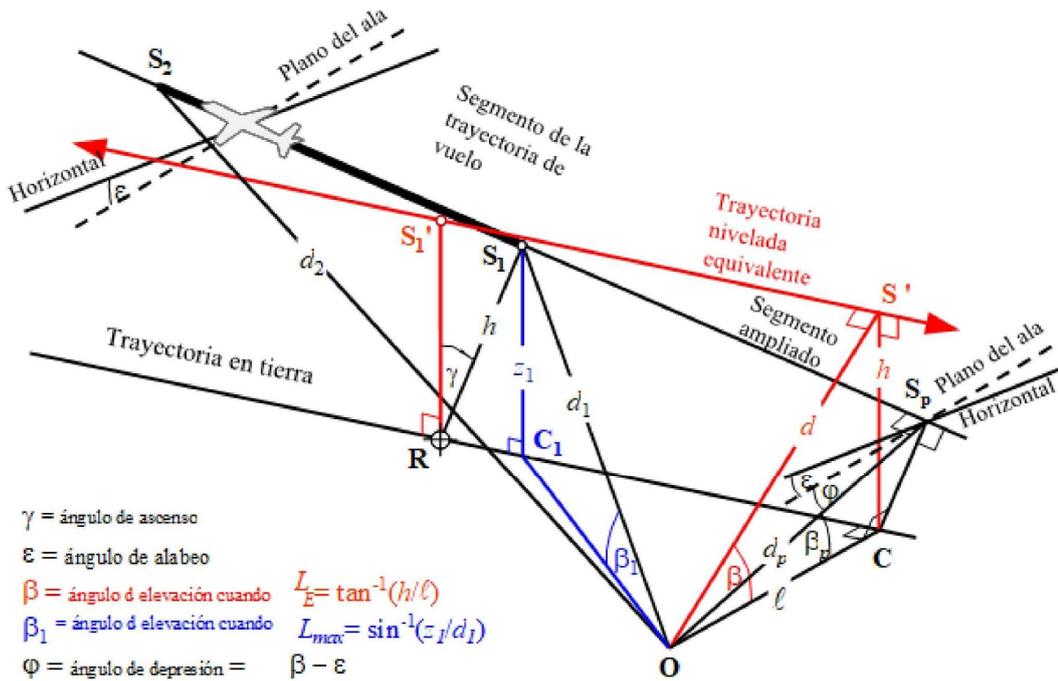
«Para calcular la atenuación lateral mediante la ecuación (2.7.40) (donde β se mide en un plano vertical), se recomienda una trayectoria de vuelo *nivelado* ampliada. Una trayectoria de vuelo nivelado ampliada se define en el plano vertical a través de S_1S_2 y con la misma distancia oblicua perpendicular d_p respecto del observador. Esto se visualiza mediante la rotación del triángulo **ORS**, y su trayectoria de vuelo relacionada sobre **OR** (véase la **figura 2.7.p**) a través del ángulo γ , formando así el triángulo **ORS'**. El ángulo de elevación de esta trayectoria nivelada equivalente (ahora en un plano vertical) es $\beta = \tan^{-1}(h/\ell)$ (ℓ permanece invariable). En este caso, con el observador al lado, el ángulo β y la atenuación lateral resultante $\Lambda(\beta, \ell)$ son los mismos para los índices acústicos L_E y L_{max} .

En la **figura 2.7.r** se ilustra la situación cuando el punto del observador **O** se encuentra *detrás del segmento finito*, y no junto a él. En este caso, el segmento se observa como un tramo más distante de una trayectoria

infinita; solo se puede dibujar una perpendicular hasta el punto S_p sobre su extensión. El triángulo OS_1S_2 se atiene a lo que se ilustra en la **figura 2.7.j**, que define la corrección del segmento Δ_F . No obstante, en este caso los parámetros de la directividad lateral y de la atenuación son menos evidentes.

Figura 2.7.r

Observador detrás del segmento



Para índices de nivel máximo, el parámetro de distancia NPD se considera la distancia más corta hasta el segmento, es decir, $d = d_1$. Para los índices del nivel de exposición, se trata de la distancia más corta d_p de O a S_p sobre la trayectoria de vuelo ampliada; es decir, el nivel interpolado desde el cuadro de NPD es $L_{E^\infty}(P_1, d_p)$.

Los parámetros geométricos para la atenuación lateral también difieren para los cálculos del nivel máximo y de exposición. Para las índices del *nivel máximo*, el ajuste $\Lambda(\beta, \ell)$ resulta de la ecuación 2.7.40 con $\beta = \beta_1 = \sin^{-1}(z_1/d_1)$ y $\ell = OC_1 = \sqrt{d_1^2 - z_1^2}$, donde β_1 y d_1 se definen mediante el triángulo OC_1S_1 en el plano vertical a través de O y S_1 .

Al calcular la atenuación lateral de los segmentos en vuelo solamente y los índices del *nivel de exposición*, ℓ sigue siendo el desplazamiento lateral más corto desde la extensión del segmento (OC). No obstante, para definir un valor apropiado de β , una vez más resulta necesario visualizar una *trayectoria de vuelo nivelada equivalente* (infinita) en la que el segmento se pueda considerar como una parte integrante. Esta se traza a través de S_1' ,



con una altura h por encima de la superficie, donde h es igual a la longitud de RS_1 , la perpendicular desde la trayectoria en tierra hasta el segmento. Esto equivale a la rotación de la trayectoria de vuelo real ampliada a través del ángulo γ sobre el punto R (véase la **figura 2.7.q**). En la medida en que R se encuentre en la perpendicular a S_1 , el punto del segmento más próximo a O , la construcción de la trayectoria nivelada equivalente es la misma cuando O está junto al segmento.

El punto de aproximación más cercano de la trayectoria nivelada equivalente al observador O se encuentra en S' , con una distancia oblicua d , de tal forma que el triángulo OCS' formado en el plano vertical defina el ángulo de elevación $\beta = \cos^{-1}(\ell/d)$. Aunque esta transformación puede parecer bastante enrevesada, cabe destacar que la geometría fuente básica (definida mediante d_1 , d_2 y φ) permanece inalterada, el sonido que viaja desde el segmento *hacia* el observador es simplemente el que sería si todo el vuelo a través del segmento inclinado con una extensión infinita (del que forma parte el segmento a efectos de modelización) se realizara a una velocidad constante V y con una potencia P_1 . La atenuación lateral del sonido desde el segmento *recibido* por el observador, por otra parte, no está relacionado con β_p , el ángulo de elevación de la trayectoria ampliada, sino con β , el de la trayectoria nivelada equivalente.

Conviene recordar que, como se concibe a efectos de modelización, el efecto de instalación del motor Δ_l es bidimensional, el ángulo de depresión definido φ se sigue midiendo en lateral a partir del plano del ala de la aeronave (el nivel del evento básico sigue siendo el resultante de la travesía de la aeronave por la trayectoria de vuelo infinita representada mediante el segmento ampliado). De esta forma, el ángulo de depresión se determina en el punto de aproximación más cercano, es decir, $\varphi = \beta_p - \varepsilon$, donde β_p es el ángulo S_pOC .

El caso de un observador delante del segmento no se describe por separado; es evidente que se trata básicamente del mismo caso que cuando el observador está detrás.

No obstante, para los índices del nivel de exposición *en que las ubicaciones del observador están detrás de los segmentos en tierra durante el rodaje antes del despegue y delante de los segmentos en tierra durante el rodaje después del aterrizaje*, el valor de β resulta ser el mismo que para los índices de nivel máximo. Cuando las ubicaciones están detrás de los segmentos de rodaje antes del despegue:

$$\beta = \beta_1 = \sin^{-1}(z_1/d_1) \text{ y } \ell = OC_1 = \sqrt{d_1^2 - z_1^2}$$

Cuando las ubicaciones están delante de los segmentos de rodaje después del aterrizaje:

$$\beta = \beta_2 = \sin^{-1}(z_2/d_2) \text{ y } \ell = OC_2 = \sqrt{d_2^2 - z_2^2}$$

El razonamiento para utilizar estas expresiones en particular tiene que ver con la aplicación de la función de la directividad de inicio de rodaje detrás



de los segmentos de rodaje antes del despegue y un supuesto de directividad semicircular delante de los segmentos de rodaje después del aterrizaje.

Corrección de segmentos finitos ΔF (solo para niveles de exposición LE)

El nivel de exposición al ruido básico ajustado está relacionado con una aeronave que sigue un vuelo nivelado uniforme, recto y constante (aunque con un ángulo de alabeo ε que no está en consonancia con un vuelo recto). Con la aplicación de la *corrección del segmento finito* (negativa) $\Delta_F = 10 \cdot \lg(F)$, donde F es la *fracción de energía*, se ajusta aún más el nivel que se conseguiría si la aeronave atravesara solo el segmento finito (o si fuera totalmente silencioso para el resto de la trayectoria de vuelo infinita).

El término «fracción de energía» tiene en cuenta la directividad longitudinal pronunciada del ruido de una aeronave y el ángulo subtendido por el segmento en la posición del observador. A pesar de que los procesos que causan la direccionalidad son muy complejos, los estudios han revelado que los contornos resultantes son bastante poco sensibles a las características direccionales precisas supuestas. La expresión de Δ_F que se indica a continuación se basa en un modelo dipolar de 90 grados de potencia cuarta. Se supone que no se ve afectado por la directividad lateral ni por la atenuación. La forma en que se halla la corrección se describe detalladamente en el **apéndice E**.

La fracción de energía F es una función de la «vista» de triángulo **OS₁S₂** definida en las **figuras 2.7.j a 2.7.l**, como:

$\Delta_F = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{\pi} \left(\frac{\alpha_2}{1 + \alpha_2^2} + \arctan \alpha_2 - \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_1^2} - \arctan \alpha_1 \right) \right]$	(2.7.45)
--	----------

con

$$\alpha_1 = -\frac{q}{d_\lambda}; \alpha_2 = -\frac{q - \lambda}{d_\lambda}; d_\lambda = d_0 \cdot 10^{[L_{E\infty}(P, d_p) - L_{max}(P, d_p)]/10}; d_0 = \frac{2}{\pi} \cdot V_{ref} \cdot t_0.$$

donde d_λ se considera como la «distancia a escala» (véase el **apéndice E**) y $V_{ref} = 270,05$ ft/s (para la velocidad de referencia de 160 nudos). Téngase en cuenta que $L_{max}(P, d_p)$ es el nivel máximo, a partir de los datos de NPD, para la distancia perpendicular d_p , NO el segmento L_{max} . Es aconsejable aplicar un límite inferior de -150 dB a Δ_F .

En el caso particular de que las ubicaciones del observador se encuentren detrás de cada segmento de rodaje de desplazamiento en tierra antes del despegue, se usa una forma reducida de la fracción del ruido expresada en la ecuación 2.7.45, que se corresponde con el caso específico de $q = 0$.



Esto se indica mediante $\Delta'_{F,d}$, donde «d» aclara su aplicación a las operaciones de salida, y se calcula del siguiente modo:

$\Delta'_{F,d} = 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{1}{\pi} \left(\frac{\alpha_2}{1 + \alpha_2^2} + \arctan \alpha_2 \right) \right]$	(2.7.46.a)
---	------------

donde $\alpha_2 = \lambda / d_\lambda$.

Esta forma concreta de fracción de ruido se utiliza conjuntamente con la función de la directividad de inicio de rodaje, cuyo método de aplicación se explica en más detalle en la siguiente sección.

En el caso particular de que las ubicaciones del observador se encuentren delante de todos los segmentos de rodaje de desplazamiento en tierra en el aterrizaje, se usa una forma reducida de la fracción del ruido expresada en la ecuación 2.7.45, que se corresponde con el caso específico de $q = \lambda$. Esto se indica mediante $\Delta'_{F,a}$, donde «a» aclara su aplicación a las operaciones de aterrizaje, y se calcula del siguiente modo:

$\Delta'_{F,a} = 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{1}{\pi} \left(-\frac{\alpha_1}{1 + \alpha_1^2} - \arctan \alpha_1 \right) \right]$	(2.7.46.b)
--	------------

donde $\alpha_1 = -\lambda / d_\lambda$.

El uso de esta forma, sin aplicar ningún otro ajuste de la directividad horizontal (a diferencia del caso en que las ubicaciones se encuentran detrás de los segmentos de rodaje de desplazamiento en tierra antes del despegue; véase la sección sobre la directividad de inicio de rodaje), asume de manera implícita una directividad horizontal semicircular delante de los segmentos de rodaje de desplazamiento en tierra en el aterrizaje.

Función de la directividad de inicio de rodaje Δ_{SOR}

El ruido de las aeronaves —en particular de los reactores equipados con motores con una relación de derivación inferior— muestra un modelo de radiación lobulada en el arco posterior, que es característico del ruido de escape del reactor. Este modelo es más importante cuanto más alta sea la velocidad del reactor y más baja sea la velocidad de la aeronave. Esto reviste una importancia particular para las ubicaciones del observador detrás del punto de partida de rodaje, cuando se cumplan ambas condiciones. Este efecto se tiene en cuenta mediante una función de directividad Δ_{SOR} .

La función Δ_{SOR} se ha calculado a partir de varias campañas de medición del ruido mediante la utilización de micrófonos correctamente colocados detrás y en el lateral del punto de partida de rodaje del reactor que se dispone a despegar.

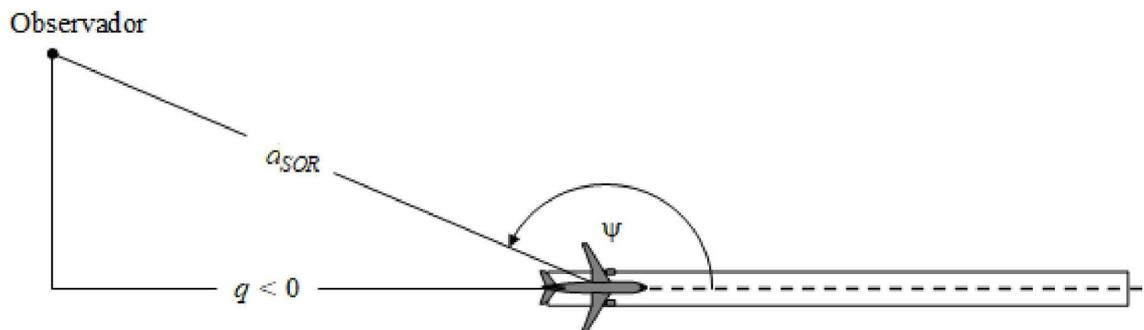
En la **figura 2.7.r** se ilustra la geometría pertinente. El ángulo de azimut ψ entre el eje longitudinal de la aeronave y el vector para el observador se define como sigue:

$$\psi = \arccos\left(\frac{q}{d_{SOR}}\right). \quad (2.7.47)$$

La distancia relativa q es negativa (véase la **figura 2.7.j**), de tal forma que ψ va desde los 90° respecto de la aeronave que sigue su rumbo hasta los 180° en la dirección inversa.

Figura 2.7.r

Geometría del observador de la aeronave para la estimación de la corrección de la directividad



La función Δ_{SOR} representa la variación del ruido total que produce el desplazamiento en tierra firme antes del despegue medido detrás el punto de partida de rodaje, en relación con el ruido total del desplazamiento en tierra firme antes del despegue medido en el lateral del punto de partida de rodaje, a la misma distancia:

$$L_{TGR}(d_{SOR}, \psi) = L_{TGR}(d_{SOR}, 90^\circ) + \Delta_{SOR}(d_{SOR}, \psi) \quad (2.7.48)$$

donde $L_{TGR}(d_{SOR}, 90^\circ)$ es el nivel de ruido general del desplazamiento en tierra firme antes del despegue a la distancia puntual d_{SOR} en el lateral del punto de partida de rodaje. Como se explica en la ecuación 2.7.28, Δ_{SOR} se aplica como un ajuste del nivel de ruido de un segmento de la trayectoria del vuelo (por ejemplo, $L_{max,seg}$ o $L_{E,seg}$).

En el caso de los *turborreactores*, la función de la directividad del punto de partida de rodaje, en decibelios, se obtiene con la siguiente ecuación:

Si $90^\circ \leq \psi < 180^\circ$:

$$\Delta_{SOR}^0 = 2329,44 - (8,0573 \cdot \psi) + \left(11,51 \cdot \exp\left(\frac{\pi \cdot \psi}{180}\right)\right) - \left(\frac{3,4601 \cdot \psi}{\ln\left(\frac{\pi \cdot \psi}{180}\right)}\right) - \left(\frac{17403338,3 \cdot \ln\left(\frac{\pi \cdot \psi}{180}\right)}{\psi^2}\right) \quad (2.7.49)$$



En el caso de los *reactores turbopropulsados*, la función de la directividad del punto de partida de rodaje, en decibelios, se obtiene con la siguiente ecuación:

Si $90^\circ \leq \Psi < 180^\circ$:

$\Delta_{SOR}^0 = -34643,898 + \left(\frac{30722161,987}{\psi}\right) - \left(\frac{11491573930,510}{\psi^2}\right) + \left(\frac{2349285669062}{\psi^3}\right) - \left(\frac{283584441904272}{\psi^4}\right) + \left(\frac{20227150391251300}{\psi^5}\right) - \left(\frac{790084471305203000}{\psi^6}\right) + \left(\frac{13050687178273800000}{\psi^7}\right)$	(2.7.50)
--	----------

Si la distancia d_{SOR} excede la distancia de normalización $d_{SOR,0}$, la corrección de la directividad se multiplica por un factor de corrección para tener en cuenta el hecho de que la directividad reviste menor importancia para distancias más largas de la aeronave, es decir:

$\Delta_{SOR} = \Delta_{SOR}^0 \text{ if } d_{SOR} \leq d_{SOR,0}$	(2.7.51)
$\Delta_{SOR} = \Delta_{SOR}^0 \cdot \frac{d_{SOR,0}}{d_{SOR}} \text{ if } d_{SOR} > d_{SOR,0}$	(2.7.52)

La distancia de normalización $d_{SOR,0}$ es igual a 762 m (2 500 ft).

La función Δ_{SOR} descrita anteriormente captura en gran medida el efecto de la directividad pronunciada del tramo inicial del rodaje en el despegue en ubicaciones por detrás del inicio de rodaje (porque se trata del punto más próximo a los receptores, con la máxima velocidad del reactor con respecto a la relación de transmisión de la aeronave). No obstante, el uso del Δ_{SOR} establecido se «generaliza» para las posiciones detrás de *cada* segmento individual de desplazamiento en tierra firme antes del despegue, de tal manera que no solo se tiene en cuenta detrás del punto de inicio de rodaje (en el caso del despegue). *El Δ_{SOR} establecido no se aplica a las posiciones delante de los segmentos de desplazamiento en tierra firme antes del despegue ni a las posiciones detrás o delante de los segmentos individuales de desplazamiento en tierra firme al aterrizar.*

Los parámetros d_{SOR} y Ψ se calculan en relación con el inicio de cada segmento individual de desplazamiento en tierra firme. El nivel del evento L_{SEG} para una ubicación por detrás de un segmento de desplazamiento en tierra firme al despegar se calcula para cumplir con los formalismos de la función Δ_{SOR} : básicamente se calcula para el punto de referencia ubicado en el lateral del punto inicial del segmento, a la misma distancia d_{SOR} que el punto real, y se ajusta aún más a Δ_{SOR} para obtener el nivel del evento en el punto real.

Nota: Las fórmulas (2.7.53), (2.7.54) y (2.7.55) se eliminaron en la última modificación del presente anexo».



Diecisiete. La sección 2.8 se sustituye por el texto siguiente:

«2.8 Exposición al ruido

Determinación del área expuesta al ruido

La evaluación del área expuesta al ruido se basa en puntos de evaluación del ruido a $4 \text{ m} \pm 0,2$ por encima del suelo, correspondientes a los receptores que se definen en las secciones 2.5, 2.6 y 2.7, calculados en una malla de cálculo para las fuentes individuales.

Para los puntos de la malla localizados en el interior de edificios debe asignarse un nivel de ruido, lo que se hará atribuyéndole el nivel del receptor cercano en el exterior de la edificación con menor ruido, excepto en el caso del ruido de aeronaves, en el cual el cálculo se realiza sin considerar la presencia de edificios y en el que el nivel de ruido calculado en el receptor localizado en un edificio se emplea directamente,

Según la resolución de la malla de cálculo, se asigna el área correspondiente a cada receptor de cálculo. Por ejemplo, para una malla de $10 \times 10 \text{ m}$, cada punto de evaluación representa un área de 100 metros cuadrados que está expuesta al nivel de ruido calculado

Asignación de puntos de evaluación del ruido a edificios no residenciales

La evaluación de la exposición al ruido de edificios no residenciales, como colegios y hospitales, se basa en los puntos de evaluación del ruido situados a $4 \pm 0,2 \text{ m}$ sobre el suelo, correspondientes a los receptores definidos en las secciones 2.5, 2.6 y 2.7.

A fin de evaluar los edificios no residenciales expuestos al ruido derivado del tráfico aéreo, se asocia cada edificio al punto del receptor que más ruido registra dentro del propio edificio o, en caso de no haberlo, en la cuadrícula que lo rodea.

Para evaluar los edificios no residenciales expuestos a fuentes de ruido terrestres, los receptores se colocan aproximadamente a $0,1 \text{ m}$ delante de sus fachadas. Las reflexiones de la fachada objeto de examen deben excluirse del cálculo. A continuación, se asocia el edificio al punto receptor de sus fachadas que más ruido registra.

Determinación de las viviendas y los habitantes expuestos al ruido

A efectos de evaluar la exposición de las viviendas y de sus habitantes al ruido, solo se deben tener en cuenta los edificios residenciales. Por tanto, no se debe asignar ninguna vivienda o habitante a edificios no residenciales, como los usados exclusivamente como colegios, hospitales, edificios para oficinas o fábricas. La asignación de las viviendas y de sus habitantes a edificios residenciales debe basarse en los últimos datos oficiales (en función de los reglamentos correspondientes de los Estados miembros).



El número de viviendas, y de personas que residen en ellas, en los edificios residenciales son parámetros intermedios importantes para estimar la exposición al ruido. Lamentablemente, no siempre se dispone de datos relativos a estos parámetros. A continuación, se especifica cómo pueden obtenerse estos parámetros a partir de datos que se encuentran disponibles con mayor frecuencia.

Los símbolos utilizados en este sentido son:

$BA =$	superficie construida del edificio
$DFS =$	superficie útil
$DUFS =$	superficie útil de cada vivienda
$H =$	altura del edificio
$FSI =$	superficie útil por habitante
$Dw =$	número de viviendas
$Inh =$	número de habitantes en cada vivienda
$NF =$	número de plantas
$V =$	volumen de los edificios residenciales

Para calcular el número de viviendas y de personas que residen en ellas, debe usarse el procedimiento del caso 1 o el del caso 2, que se presentan a continuación, en función de la disponibilidad de los datos.

Caso 1: se dispone de datos sobre el número de viviendas y de habitantes
1A:

se conoce el número de habitantes o se ha calculado en función del número de viviendas. En este caso, el número de habitantes de un edificio es la suma del número de habitantes de todas las viviendas del edificio:

$$Inh_{building} = \sum_{i=1}^n Inh_{dwelling_{unit_i}} \quad (2.8.1)$$

1B:

solo se conoce el número de viviendas o de habitantes para entidades más grandes que un edificio; por ejemplo, distritos censales, manzanas, barrios o incluso un municipio entero. En este caso, el número de viviendas y de habitantes de un edificio se calcula en función del volumen del edificio:



$Dw_{building} = \frac{V_{building}}{V_{total}} \times Dw_{total}$	(2.8.2a)
--	----------

$Inh_{building} = \frac{V_{building}}{V_{total}} \times Inh_{total}$	(2.8.2b)
--	----------

El índice «total» aquí hace referencia a la entidad correspondiente considerada. El volumen del edificio es el producto de su superficie de base y de su altura:

$V_{building} = BA_{building} \times H_{building}$	(2.8.3)
--	---------

Si no se conoce la altura del edificio, debe calcularse en función del número de plantas $NF_{building}$, suponiendo una altura media por planta de 3 m:

$H_{building} = NF_{building} \times 3m$	(2.8.4)
--	---------

Si tampoco se conoce el número de plantas, debe usarse un valor predeterminado para el número de plantas representativo del barrio o del municipio. El volumen total de los edificios residenciales de la entidad considerada V_{total} se calcula como la suma de los volúmenes de todos los edificios residenciales de la entidad:

(2.8.5)

$V_{total} = \sum_{i=1}^n V_{building_i}$	(2.8.5)
---	---------

Caso 2: no se dispone de datos sobre el número de habitantes

En este caso, el número de habitantes se calcula en función de la superficie útil media por habitante FSI. Si no se conoce este parámetro, debe usarse un valor predeterminado.

2A:

la superficie útil se conoce en función del número de viviendas.

En este caso, el número de habitantes de cada vivienda se calcula como sigue:

$Inh_{dwelling_{unit}_i} = \frac{DUF_{S_i}}{FSI}$	(2.8.6)
---	---------

El número total de habitantes del edificio ahora puede calcularse como en el caso 1A.

2B:



La superficie útil se conoce para todo el edificio, es decir, se conoce la suma de las superficies útiles de todas las viviendas del edificio.

En este caso, el número de habitantes se calcula como sigue:

$Inh_{building} = \frac{DFS_{building}}{FSI}$	(2.8.7)
---	---------

2C:

Solo se conoce la superficie útil de entidades más grandes que un edificio; por ejemplo, distritos censales, manzanas, barrios o incluso un municipio entero.

En este caso, el número de habitantes de un edificio se calcula en función del volumen del edificio, tal y como se ha descrito en el caso 1B, donde el número total de habitantes se calcula como sigue:

$Inh_{total} = \frac{DFS_{total}}{FSI}$	(2.8.8)
---	---------

2D:

se desconoce la superficie útil.

En este caso, el número de habitantes de un edificio se calcula según se ha descrito en el caso 2B, donde la superficie útil se calcula como sigue:

(2.8.9)

$DFS_{building} = BA_{building} \times 0,8 \times NF_{building}$	(2.8.9)
--	---------

El factor 0,8 es el factor de conversión *superficie total* → *superficie útil*. Si se conoce otro factor representativo de la zona en cuestión, deberá utilizarse y documentarse con claridad. Si no se conoce el número de plantas del edificio, deberá calcularse en función de la altura del edificio, $H_{building}$, cuyo resultado suele ser un número no entero de plantas:

$NF_{building} = \frac{H_{building}}{3m}$	(2.8.10)
---	----------

Si no se conocen la altura del edificio ni el número de plantas, deberá usarse un valor predeterminado para el número de plantas representativo del barrio o del municipio.

Asignación de puntos de evaluación del ruido a las viviendas y sus habitantes

La evaluación de la exposición al ruido de las viviendas y sus habitantes se basa en los puntos de evaluación del ruido a $4 \pm 0,2$ m sobre el suelo, correspondientes a los receptores definidos en las secciones 2.5, 2.6 y 2.7.

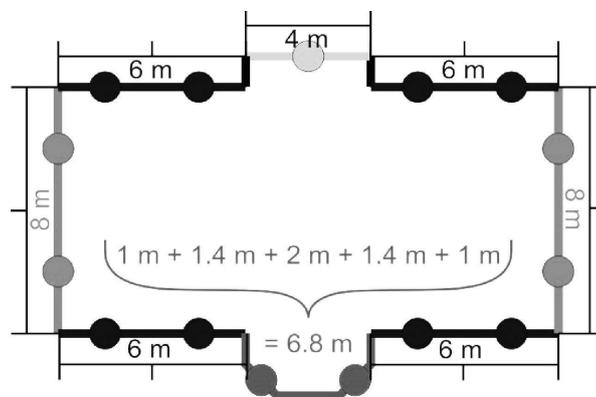
A fin de calcular el número de viviendas y habitantes expuestos al ruido de aeronaves, se asocian todos los habitantes y viviendas de un edificio al receptor que más ruido registra dentro del propio edificio o, en caso de no haberlo, en la cuadrícula que lo rodea.

Para calcular el número de viviendas y de habitantes expuestos a fuentes de ruido terrestres, los receptores se colocan aproximadamente a 0,1 m frente a las fachadas de los edificios residenciales. Las reflexiones de la fachada objeto de examen deben excluirse del cálculo. Para colocar estos receptores debe seguirse el procedimiento del caso 1 o del caso 2, que se presentan a continuación:

Caso 1: cada fachada se divide en intervalos regulares

Figura 2.8.a

Ejemplo de ubicación de puntos del receptor alrededor de un edificio, según el procedimiento del caso 1

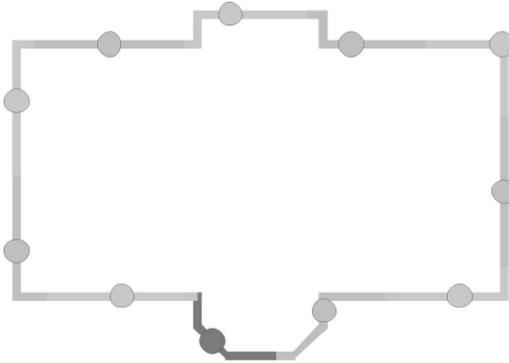


- Los segmentos con una longitud de más de 5 m se dividen en intervalos regulares de la máxima longitud posible, pero inferior o igual a 5 m. Los puntos del receptor se colocan en el medio de cada intervalo regular.
- Los demás segmentos por encima de una longitud de 2,5 m se representan mediante un punto del receptor en el medio de cada segmento.
- Los demás segmentos adyacentes con una longitud total de más de 5 m se tratan como objeto de tipo polilínea de manera similar a como se describe en los apartados a) y b).



Caso 2: las fachadas se dividen a una distancia predeterminada desde el inicio del polígono *Figura 2.8.b*

Ejemplo de ubicación de puntos del receptor alrededor de un edificio, según el procedimiento del caso 2



- Las fachadas se consideran por separado o se dividen cada 5 m desde la posición inicial en adelante, con una posición de receptor ubicada en la mitad de longitud de la fachada o de un segmento de 5 m.
- La sección restante tiene el punto del receptor en su punto medio.

Asignación de las viviendas y sus habitantes a receptores

Cuando se dispone de información sobre la ubicación de las viviendas en la planta de los edificios, dichas viviendas y sus habitantes se asignan al punto del receptor situado en la fachada más expuesta de la vivienda en cuestión. Por ejemplo, en el caso de las casas aisladas, las casas adosadas de dos en dos y las casas pareadas o los edificios de apartamentos cuando se conozca la división interna del edificio, o los edificios en que la superficie de las plantas indique que solo hay una vivienda por planta o los edificios en que la altura y la superficie de las plantas indiquen que solo hay una vivienda por edificio.

Cuando no se disponga de información sobre la ubicación de las viviendas en la planta de los edificios como se ha explicado anteriormente, deberá usarse uno de los dos métodos siguientes, según proceda en cada caso concreto, para calcular la exposición al ruido de las viviendas y de sus habitantes.

- La información disponible muestra que las viviendas están dispuestas dentro de un edificio de apartamentos de forma que solo tienen una fachada expuesta al ruido.

En este caso, la asignación del número de viviendas y de sus habitantes a los receptores deberá ponderarse por la longitud de la fachada representada según el procedimiento expuesto en el caso 1 o en el caso 2, de modo que la suma de lo atribuido a todos los receptores represente el número total de viviendas y de sus habitantes asignado al edificio.



- b) La información disponible muestra que las viviendas están dispuestas dentro de un edificio de apartamentos de forma que tienen varias fachadas expuestas al ruido, o se desconoce cuántas fachadas de las viviendas están expuestas al ruido.

En este caso, para cada edificio, el conjunto de localizaciones de receptores asociado debe dividirse en una mitad superior y una mitad inferior en función de la mediana * de los niveles de evaluación calculados para cada edificio. Si los puntos del receptor son impares, se sigue dicho procedimiento excluyendo la ubicación del receptor que registre un nivel de ruido menor.

Para cada receptor ubicado en la mitad superior del conjunto de datos, el número de viviendas y de habitantes debe distribuirse de manera uniforme, de modo que la suma de lo asignado a los receptores en la mitad superior del conjunto de datos represente el número total de viviendas y de habitantes. No se asignarán viviendas ni habitantes a los receptores situados en la mitad inferior del conjunto de datos **.

* La mediana es el valor que separa la mitad superior (50 %) de la mitad inferior (50 %) de un conjunto de datos.

** La mitad inferior del conjunto de datos puede asimilarse a la presencia de fachadas relativamente silenciosas. En caso de que se sepa de antemano —por ejemplo, por la ubicación de los edificios en relación con las fuentes de ruido dominantes— qué puntos del receptor mostrarán los mayores/menores niveles de ruido, no es necesario calcular el ruido de la mitad inferior.».

Dieciocho. *El apéndice D se modifica como sigue:*

- a) el primer párrafo situado debajo del cuadro D-1 se sustituye por el texto siguiente:**

«Los coeficientes de atenuación del **cuadro D-1** pueden ser considerados válidos sobre variaciones razonables de temperatura y humedad. Sin embargo, para comprobar si pueden ser necesarios ciertos cambios, se debe usar la norma ARP-5534 de la SAE para calcular los coeficientes de absorción media atmosférica para la temperatura media del aeropuerto T y la humedad relativa RH . Comparando los datos del **cuadro D-1**, se estima que es necesario realizar cambios usando la siguiente metodología.»;

- b) en el tercer párrafo situado debajo del cuadro D-1, los puntos 2 y 3 se reemplazan por el texto siguiente:**

«2. A continuación, el espectro corregido se ajusta a cada una de las diez distancias d_i estándar de NPD usando los índices de atenuación tanto para



i) la atmósfera AIR-1845 de la SAE, como para ii) la atmósfera especificada por el usuario (basada en la ARP-5534 de la SAE).

Para la atmósfera AIR-1845 de la SAE:

$L_{n,ref}(d_i) = L_n(d_{ref}) - 20 \cdot \lg(d_i/d_{ref}) - \alpha_{n,ref} \cdot d_i$	(D-2)
--	-------

Para la atmósfera especificada por el usuario:

$L_{n,5534}(T,RH,d_i) = L_n(d_{ref}) - 20 \cdot \lg(d_i/d_{ref}) - \alpha_{n,5534}(T,RH) d_i$	(D-3)
---	-------

donde $\alpha_{n,5534}$ es el coeficiente de absorción atmosférica para la banda de frecuencias n (expresada en dB/m) calculado según la ARP-5534 de la SAE con temperatura T y humedad relativa RH .

3. En cada distancia d_i de NPD los dos espectros presentan una ponderación A y se suman en decibelios para determinar los niveles resultantes de ponderación A $L_{A,5534}$ y $L_{A,ref}$, de los que posteriormente se realiza una resta aritmética:

$\Delta L(T, RH, d_i) = L_{A,5534} - L_{A,ref} = 10 \cdot \lg \sum_{n=1}^{24} 10^{(L_{n,5534}(T,RH,d_i) - A_n)/10} - 10 \cdot \lg \sum_{n=1}^{24} 10^{(L_{n,ref}(d_i) - A_n)/10}$	(D-4)»
---	--------

Diecinueve. El apéndice F se modifica como sigue:

a) el cuadro F-1 se cambia por el cuadro siguiente:

«Categoría	Coeficiente	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
1	A_R	83,1	89,2	87,7	93,1	100,1	96,7	86,8	76,2
	B_R	30,0	41,5	38,9	25,7	32,5	37,2	39,0	40,0
	A_P	97,9	92,5	90,7	87,2	84,7	88,0	84,4	77,1
	B_P	-1,3	7,2	7,7	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
2	A_R	88,7	93,2	95,7	100,9	101,7	95,1	87,8	83,6
	B_R	30,0	35,8	32,6	23,8	30,1	36,2	38,3	40,1
	A_P	105,5	100,2	100,5	98,7	101,0	97,8	91,2	85,0
	B_P	-1,9	4,7	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
3	A_R	91,7	96,2	98,2	104,9	105,1	98,5	91,1	85,6
	B_R	30,0	33,5	31,3	25,4	31,8	37,1	38,6	40,6
	A_P	108,8	104,2	103,5	102,9	102,6	98,5	93,8	87,5
	B_P	0,0	3,0	4,6	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0



4a	A_R	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B_R	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A_P	93,0	93,0	93,5	95,3	97,2	100,4	95,8	90,9
	B_P	4,2	7,4	9,8	11,6	15,7	18,9	20,3	20,6
4b	A_R	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B_R	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	A_P	99,9	101,9	96,7	94,4	95,2	94,7	92,1	88,6
	B_P	3,2	5,9	11,9	11,6	11,5	12,6	11,1	12,0
5	A_R								
	B_R								
	A_P								
	B_P								



b) el cuadro F-4 se sustituye por el cuadro siguiente:

Descripción	Velocidad mínima válida [km/h]	Velocidad máxima válida [km/h]	Categoría	α_m (63 Hz)	α_m (125 Hz)	α_m (250 Hz)	α_m (500 Hz)	α_m (1 kHz)	α_m (2 kHz)	α_m (4 kHz)	α_m (8 kHz)	β_m
Superficie de rodadura de referencia	-	-	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mezcla bituminosa drenante (PA) de 1 capa	50	130	1	0,0	5,4	4,3	4,2	-1,0	-3,2	-2,6	0,8	-6,5
			2	7,9	4,3	5,3	-0,4	-5,2	-4,6	-3,0	-1,4	0,2
			3	9,3	5,0	5,5	-0,4	-5,2	-4,6	-3,0	-1,4	0,2
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mezcla bituminosa drenante (PA) de 2 capas	50	130	1	1,6	4,0	0,3	-3,0	-4,0	-6,2	-4,8	-2,0	-3,0
			2	7,3	2,0	-0,3	-5,2	-6,1	-6,0	-4,4	-3,5	4,7
			3	8,3	2,2	-0,4	-5,2	-6,2	-6,1	-4,5	-3,5	4,7
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mezcla bituminosa drenante (PA) de 2 capas (fino)	80	130	1	-1,0	3,0	-1,5	-5,3	-6,3	-8,5	-5,3	-2,4	-0,1
			2	7,9	0,1	-1,9	-5,9	-6,1	-6,8	-4,9	-3,8	-0,8
			3	9,4	0,2	-1,9	-5,9	-6,1	-6,7	-4,8	-3,8	-0,9
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SMA-NL5	40	80	1	10,3	-0,9	0,9	1,8	-1,8	-2,7	-2,0	-1,3	-1,6
			2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SMA-NL8	40	80	1	6,0	0,3	0,3	0,0	-0,6	-1,2	-0,7	-0,7	-1,4



Descripción	Velocidad mínima válida [km/h]	Velocidad máxima válida [km/h]	Categoría	α_m (63 Hz)	α_m (125 Hz)	α_m (250 Hz)	α_m (500 Hz)	α_m (1 kHz)	α_m (2 kHz)	α_m (4 kHz)	α_m (8 kHz)	β_m
			2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hormigón ranurado	70	120	1	8,2	-0,4	2,8	2,7	2,5	0,8	-0,3	-0,1	1,4
			2	0,3	4,5	2,5	-0,2	-0,1	-0,5	-0,9	-0,8	5,0
			3	0,2	5,3	2,5	-0,2	-0,1	-0,6	-1,0	-0,9	5,5
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hormigón ranurado optimizado	70	80	1	-0,2	-0,7	1,4	1,2	1,1	-1,6	-2,0	-1,8	1,0
			2	-0,7	3,0	-2,0	-1,4	-1,8	-2,7	-2,0	-1,9	-6,6
			3	-0,5	4,2	-1,9	-1,3	-1,7	-2,5	-1,8	-1,8	-6,6
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hormigón cepillado fino	70	120	1	8,0	-0,7	4,8	2,2	1,2	2,6	1,5	-0,6	7,6
			2	0,2	8,6	7,1	3,2	3,6	3,1	0,7	0,1	3,2
			3	0,1	9,8	7,4	3,2	3,1	2,4	0,4	0,0	2,0
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hormigón con áridos expuestos (worked surface)	50	130	1	8,3	2,3	5,1	4,8	4,1	0,1	-1,0	-0,8	-0,3
			2	0,1	6,3	5,8	1,8	-0,6	-2,0	-1,8	-1,6	1,7
			3	0,0	7,4	6,2	1,8	-0,7	-2,1	-1,9	-1,7	1,4
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bloques de hormigón prefabricados (adoquines) colocados en espina de pez	30	60	1	27,0	16,2	14,7	6,1	3,0	-1,0	1,2	4,5	2,5
			2	29,5	20,0	17,6	8,0	6,2	-1,0	3,1	5,2	2,5
			3	29,4	21,2	18,2	8,4	5,6	-1,0	3,0	5,8	2,5
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bloques de hormigón prefabricados (adoquines) no	30	60	1	31,4	19,7	16,8	8,4	7,2	3,3	7,8	9,1	2,9
			2	34,0	23,6	19,8	10,5	11,7	8,2	12,2	10,0	2,9



Descripción	Velocidad mínima válida [km/h]	Velocidad máxima válida [km/h]	Categoría	α_m (63 Hz)	α_m (125 Hz)	α_m (250 Hz)	α_m (500 Hz)	α_m (1 kHz)	α_m (2 kHz)	α_m (4 kHz)	α_m (8 kHz)	β_m
colocados en espina de pez			3	33,8	24,7	20,4	10,9	10,9	6,8	12,0	10,8	2,9
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bloques de hormigón prefabricados (adoquines) silenciosos	30	60	1	26,8	13,7	11,9	3,9	- 1,8	- 5,8	- 2,7	0,2	- 1,7
			2	9,2	5,7	4,8	2,3	4,4	5,1	5,4	0,9	0,0
			3	9,1	6,6	5,2	2,6	3,9	3,9	5,2	1,1	0,0
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capa fina A	40	130	1	10,4	0,7	- 0,6	- 1,2	- 3,0	- 4,8	- 3,4	- 1,4	- 2,9
			2	13,8	5,4	3,9	- 0,4	- 1,8	- 2,1	- 0,7	- 0,2	0,5
			3	14,1	6,1	4,1	- 0,4	- 1,8	- 2,1	- 0,7	- 0,2	0,3
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capa fina B	40	130	1	6,8	- 1,2	- 1,2	- 0,3	- 4,9	- 7,0	- 4,8	- 3,2	- 1,8
			2	13,8	5,4	3,9	- 0,4	- 1,8	- 2,1	- 0,7	- 0,2	0,5
			3	14,1	6,1	4,1	- 0,4	- 1,8	- 2,1	- 0,7	- 0,2	0,3
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Veinte. El apéndice G se modifica como sigue:

a) en el cuadro G-1, el segundo cuadro se reemplaza por el cuadro siguiente:

«L _{r,TR,i} » Longitud de onda	Rugosidad de la vía	
	E	M
	EN ISO 3095:2013 (bien mantenido y muy liso)	Red media (normalmente mantenido y liso)
2 000 mm	17,1	35,0
1 600 mm	17,1	31,0
1 250 mm	17,1	28,0
1 000 mm	17,1	25,0
800 mm	17,1	23,0
630 mm	17,1	20,0
500 mm	17,1	17,0
400 mm	17,1	13,5
315 mm	15,0	10,5
250 mm	13,0	9,0
200 mm	11,0	6,5
160 mm	9,0	5,5
125 mm	7,0	5,0
100 mm	4,9	3,5
80 mm	2,9	2,0
63 mm	0,9	0,1
50 mm	- 1,1	- 0,2
40 mm	- 3,2	- 0,3
31,5 mm	- 5,0	- 0,8
25 mm	- 5,6	- 3,0
20 mm	- 6,2	- 5,0
16 mm	- 6,8	- 7,0
12,5 mm	- 7,4	- 8,0
10 mm	- 8,0	- 9,0
8 mm	- 8,6	- 10,0
6,3 mm	- 9,2	- 12,0
5 mm	- 9,8	- 13,0
4 mm	- 10,4	- 14,0
3,15 mm	- 11,0	- 15,0



«L _{r,TR,i} »		
Longitud de onda	Rugosidad de la vía	
	E	M
	EN ISO 3095:2013 (bien mantenido y muy liso)	Red media (normalmente mantenido y liso)
2,5 mm	- 11,6	- 16,0
2 mm	- 12,2	- 17,0
1,6 mm	- 12,8	- 18,0
1,25 mm	- 13,4	- 19,0
1 mm	- 14,0	- 19,0
0,8 mm	- 14,0	- 19,0»;

b) el cuadro G-2 se cambia por el cuadro siguiente:

«A3,i»					
1.1. Longitud de onda	Carga por rueda 50 kN- diámetro de rueda 360 mm	Carga por rueda 50 kN- diámetro de rueda 680 mm	Carga por rueda 50 kN- diámetro de rueda 920 mm	Carga por rueda 25 kN- diámetro de rueda 920 mm	Carga por rueda 100 kN- diámetro de rueda 920 mm
2 000 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 600 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 250 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 000 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
800 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
630 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
400 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
315 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
250 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
160 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	- 0,1
125 mm	0,0	0,0	- 0,1	0,0	- 0,2
100 mm	0,0	- 0,1	- 0,1	0,0	- 0,3
80 mm	- 0,1	- 0,2	- 0,3	- 0,1	- 0,6
63 mm	- 0,2	- 0,3	- 0,6	- 0,3	- 1,0
50 mm	- 0,3	- 0,7	- 1,1	- 0,5	- 1,8
40 mm	- 0,6	- 1,2	- 1,3	- 1,1	- 3,2
31,5 mm	- 1,0	- 2,0	- 3,5	- 1,8	- 5,4
25 mm	- 1,8	- 4,1	- 5,3	- 3,3	- 8,7



«A3,i

1.1. Longitud de onda	Carga por rueda 50 kN- diámetro de rueda 360 mm	Carga por rueda 50 kN- diámetro de rueda 680 mm	Carga por rueda 50 kN- diámetro de rueda 920 mm	Carga por rueda 25 kN- diámetro de rueda 920 mm	Carga por rueda 100 kN- diámetro de rueda 920 mm
20 mm	- 3,2	- 6,0	- 8,0	- 5,3	- 12,2
16 mm	- 5,4	- 9,2	- 12,0	- 7,9	- 16,7
12,5 mm	- 8,7	- 13,8	- 16,8	- 12,8	- 17,7
10 mm	- 12,2	- 17,2	- 17,7	- 16,8	- 17,8
8 mm	- 16,7	- 17,7	- 18,0	- 17,7	- 20,7
6,3 mm	- 17,7	- 18,6	- 21,5	- 18,2	- 22,1
5 mm	- 17,8	- 21,5	- 21,8	- 20,5	- 22,8
4 mm	- 20,7	- 22,3	- 22,8	- 22,0	- 24,0
3,15 mm	- 22,1	- 23,1	- 24,0	- 22,8	- 24,5
2,5 mm	- 22,8	- 24,4	- 24,5	- 24,2	- 24,7
2 mm	- 24,0	- 24,5	- 25,0	- 24,5	- 27,0
1,6 mm	- 24,5	- 25,0	- 27,3	- 25,0	- 27,8
1,25 mm	- 24,7	- 28,0	- 28,1	- 27,4	- 28,6
1 mm	- 27,0	- 28,8	- 28,9	- 28,2	- 29,4
0,8 mm	- 27,8	- 29,6	- 29,7	- 29,0	- 30,2»;



c) el primer cuadro del cuadro G-3 se sustituye por el cuadro siguiente:

«L _{H,TR,i} »								
Frecuencia	Tipo de base de la vía / Tipo de almohadilla de carril							
	M/S	M/M	M/H	B/S	B/M	B/H	W	D
	Travesía monobloque sobre almohadilla de carril suave	Travesía monobloque sobre almohadilla de carril de rigidez media	Travesía monobloque sobre almohadilla de carril rígida	Travesía bibrloque sobre almohadilla de carril suave	Travesía bibrloque sobre almohadilla de carril de rigidez media	Travesía bibrloque sobre almohadilla de carril rígida	Travesías de madera	Sujeción directa en los puentes
50 Hz	53,3	50,9	50,1	50,9	50,0	49,8	44,0	75,4
63 Hz	59,3	57,8	57,2	56,6	56,1	55,9	51,0	77,4
80 Hz	67,2	66,5	66,3	64,3	64,1	64,0	59,9	81,4
100 Hz	75,9	76,8	77,2	72,3	72,5	72,5	70,8	87,1
125 Hz	79,2	80,9	81,6	75,4	75,8	75,9	75,1	88,0
160 Hz	81,8	83,3	84,0	78,5	79,1	79,4	76,9	89,7
200 Hz	84,2	85,8	86,5	81,8	83,6	84,4	77,2	83,4
250 Hz	88,6	90,0	90,7	86,6	88,7	89,7	80,9	87,7
315 Hz	91,0	91,6	92,1	89,1	89,6	90,2	85,3	89,8
400 Hz	94,5	93,9	94,3	91,9	89,7	90,2	92,5	97,5
500 Hz	97,0	95,6	95,8	94,5	90,6	90,8	97,0	99,0
630 Hz	99,2	97,4	97,0	97,5	93,8	93,1	98,7	100,8
800 Hz	104,0	101,7	100,3	104,0	100,6	97,9	102,8	104,9
1 000 Hz	107,1	104,4	102,5	107,9	104,7	101,1	105,4	111,8
1 250 Hz	108,3	106,0	104,2	108,9	106,3	103,4	106,5	113,9
1 600 Hz	108,5	106,8	105,4	108,8	107,1	105,4	106,4	115,5
2 000 Hz	109,7	108,3	107,1	109,8	108,8	107,7	107,5	114,9



«L_{H,TR,i}»

Frecuencia	Tipo de base de la vía / Tipo de almohadilla de carril							
	M/S	M/M	M/H	B/S	B/M	B/H	W	D
	Travesía monobloque sobre almohadilla de carril suave	Travesía monobloque sobre almohadilla de carril de rigidez media	Travesía monobloque sobre almohadilla de carril rígida	Travesía bibloque sobre almohadilla de carril suave	Travesía bibloque sobre almohadilla de carril de rigidez media	Travesía bibloque sobre almohadilla de carril rígida	Travesías de madera	Sujeción directa en los puentes
2 500 Hz	110,0	108,9	107,9	110,2	109,3	108,5	108,1	118,2
3 150 Hz	110,0	109,1	108,2	110,1	109,4	108,7	108,4	118,3
4 000 Hz	110,0	109,4	108,7	110,1	109,7	109,1	108,7	118,4
5 000 Hz	110,3	109,9	109,4	110,3	110,0	109,6	109,1	118,9
6 300 Hz	110,0	109,9	109,7	109,9	109,8	109,6	109,1	117,5
8 000 Hz	110,1	110,3	110,4	110,0	110,0	109,9	109,5	117,9
10 000 Hz	110,6	111,0	111,4	110,4	110,5	110,6	110,2	118,6»;



d) el cuadro G-3 se modifica como sigue:

— en la columna 1 de la sección «L_H, VEH, i», se reemplaza el contenido de las siguientes filas por los textos que aparecen a continuación:

en la 11.a fila, por el texto siguiente: «315 Hz»;
en la 21.a fila, por el texto siguiente: «3 150 Hz»;
en la 24.a fila, por el texto siguiente: «6 300 Hz»;

— en la columna 1 de la sección «L_H, VEH, SUP, i», se sustituye el contenido de las siguientes filas por los textos que aparecen a continuación:

en la 11.a fila, por el texto siguiente: «315 Hz»;
en la 21.a fila, por el texto siguiente: «3 150 Hz»;
en la 24.a fila, por el texto siguiente: «6 300 Hz»;

e) el cuadro G-4 se reemplaza por el cuadro siguiente:

«L _{R,IMPACT,i} »	
Longitud de onda	Cambio de vía único/junta simple/cruce simple/100 m
2 000 mm	22,0
1 600 mm	22,0
1 250 mm	22,0
1 000 mm	22,0
800 mm	22,0
630 mm	20,0
500 mm	16,0
400 mm	15,0
315 mm	14,0
250 mm	15,0
200 mm	14,0
160 mm	12,0
125 mm	11,0
100 mm	10,0
80 mm	9,0
63 mm	8,0
50 mm	6,0
40 mm	3,0



«L _{R,IMPACT,i} »	
Longitud de onda	Cambio de vía único/junta simple/cruce simple/100 m
31,5 mm	2,0
25 mm	- 3,0
20 mm	- 8,0
16 mm	- 13,0
12,5 mm	- 17,0
10 mm	- 19,0
8 mm	- 22,0
6,3 mm	- 25,0
5 mm	- 26,0
4 mm	- 32,0
3,15 mm	- 35,0
2,5 mm	- 40,0
2 mm	- 43,0
1,6 mm	- 45,0
1,25 mm	- 47,0
1 mm	- 49,0
0,8 mm	- 50,0»;

f) en el cuadro G-5 se cambia el contenido de las siguientes celdas por los textos que aparecen a continuación:

- la 1.a columna, 12.a fila, por el texto siguiente: «315 Hz»;
- la 1.a columna, 22.a fila, por el texto siguiente: «3 150Hz»;
- la 1.a columna 25.a fila por el texto siguiente: «6 300Hz»;
- la 4.a columna, 25.a fila, por el texto siguiente: «81,4»;
- la 5.a columna, 25.a fila, por el texto siguiente: «80,7»;

g) en el cuadro G-6, columna 1, se reemplaza el contenido de las siguientes filas por los textos que aparecen a continuación:

- la 11.a fila, por el texto siguiente: «315 Hz»;
- la 21.a fila, por el texto siguiente: «3 150 Hz»;
- la 24.a fila, por el texto siguiente: «6 300 Hz»;



h) el cuadro G-7 se sustituye por el cuadro siguiente:

«L _{H,bridge,i} »		
Frecuencia	+10 dB(A)	+15 dB(A)
50 Hz	85,2	90,1
63 Hz	87,1	92,1
80 Hz	91,0	96,0
100 Hz	94,0	99,5
125 Hz	94,4	99,9
160 Hz	96,0	101,5
200 Hz	92,5	99,6
250 Hz	96,7	103,8
315 Hz	97,4	104,5
400 Hz	99,4	106,5
500 Hz	100,7	107,8
630 Hz	102,5	109,6
800 Hz	107,1	116,1
1 000 Hz	109,8	118,8
1 250 Hz	112,0	120,9
1 600 Hz	107,2	109,5
2 000 Hz	106,8	109,1
2 500 Hz	107,3	109,6
3 150 Hz	99,3	102,0
4 000 Hz	91,4	94,1
5 000 Hz	86,9	89,6
6 300 Hz	79,7	83,6
8 000 Hz	75,1	79,0
10 000 Hz	70,8	74,7».

Veintiuno. El apéndice I se modifica como sigue:

a) el título del apéndice se cambia por el texto siguiente:

**«Apéndice I: Base de datos para fuentes asociadas a aeronaves –
Datos del ruido y el rendimiento de las aeronaves (ANP)»;**



b) en el cuadro I-1, las filas desde la fila

«F10062	A	D-42	0	0	0,4731	0,1565»
---------	---	------	---	---	--------	---------

hasta la última fila del cuadro se sustituye por el texto siguiente:

«737800	A	A_00				0,0596977
737800	A	A_01				0,066122
737800	A	A_05				0,078996
737800	A	A_15				0,111985
737800	A	A_30			0,383611	0,117166
7378MAX	A	A_00	0	0	0	0,076682
7378MAX	A	A_00				0,056009
7378MAX	A	A_01	0	0	0	0,091438
7378MAX	A	A_01				0,066859
7378MAX	A	A_05	0	0	0	0,106627
7378MAX	A	A_05				0,077189
7378MAX	A	A_15	0	0	0,395117	0,165812
7378MAX	A	A_15				0,106525
7378MAX	A	A_30			0,375612	0,116638
7378MAX	A	A_40	0	0	0,375646	0,189672
7378MAX	D	D_00	0	0	0	0,074217
7378MAX	D	D_00				0,05418
7378MAX	D	D_01	0	0	0	0,085464
7378MAX	D	D_01				0,062526
7378MAX	D	D_05	0,00823	0,41332	0	0,101356
7378MAX	D	D_05	0,0079701	0,40898		0,074014
A350-941	A	A_1_U	0	0	0	0,05873
A350-941	A	A_1_U				0,056319
A350-941	A	A_2_D	0	0	0	0,083834
A350-941	A	A_2_D				0,081415
A350-941	A	A_2_U	0	0	0	0,06183
A350-941	A	A_2_U				0,059857
A350-941	A	A_3_D	0	0	0,219605	0,092731
A350-941	A	A_3_D			0,225785	0,092557
A350-941	A	A_FULL_D	0	0	0,214867	0,106381
A350-941	A	A_FULL_D			0,214862	0,106058
A350-941	A	CERO_A	0	0	0	0,049173
A350-941	A	CERO_A				0,048841



A350-941	D	D_1	0	0	0	0,052403
A350-941	D	D_1_U				0,058754
A350-941	D	D_1+F	0,00325	0,234635	0	0,06129
A350-941	D	D_1+F_D	0,002722	0,233179		0,098533
A350-941	D	D_1+F_U				0,062824
A350-941	D	CERO_D	0	0	0	0,048142
A350-941	D	CERO_D				0,048126
ATR72	A	15-A-G				0,0803
ATR72	A	33-A-G			0,55608	0,105
ATR72	A	CERO-A				0,09027
ATR72	D	15	0,013155	0,538		0,08142
ATR72	D	INTR				0,07826
ATR72	D	CERO				0,0708
F10062	A	D-42	0	0	0,4731	0,1565
F10062	A	INT2				0,0904
F10062	A	TO				0,0683
F10062	A	U-INT				0,1124
F10062	D	INT2				0,0904
F10062	D	TO	0,0122	0,5162		0,0683
F10062	D	CERO				0,0683
F10065	A	D-42			0,4731	0,1565
F10065	A	INT2				0,0911
F10065	A	TO				0,0693
F10065	A	U-INT				0,1129
F10065	D	INT2				0,0911
F10065	D	TO	0,0123	0,521		0,0693
F10065	D	CERO				0,0693
F28MK2	A	D-42			0,5334	0,1677
F28MK2	A	INT2				0,1033
F28MK2	A	U-INTR				0,1248
F28MK2	A	CERO				0,0819
F28MK2	D	6	0,0171	0,6027		0,0793
F28MK2	D	INT2				0,1033
F28MK2	D	CERO				0,0819
F28MK4	A	D-42			0,5149	0,1619
F28MK4	A	INT2				0,0971
F28MK4	A	U-INTR				0,1187
F28MK4	A	CERO				0,0755
F28MK4	D	6	0,01515	0,5731		0,0749
F28MK4	D	INT2				0,0971
F28MK4	D	CERO				0,0755



FAL20	A	D-25			0,804634	0,117238
FAL20	A	D-40			0,792624	0,136348
FAL20	A	INTR				0,084391
FAL20	A	CERO				0,07
FAL20	D	10	0,035696	0,807797		0,098781
FAL20	D	INTR				0,084391
FAL20	D	CERO				0,07
GII	A	L-0-U				0,0751
GII	A	L-10-U				0,0852
GII	A	L-20-D				0,1138
GII	A	L-39-D			0,5822	0,1742
GII	D	T-0-U				0,0814
GII	D	T-10-U				0,0884
GII	D	T-20-D	0,02	0,634		0,1159
GIIB	A	L-0-U				0,0722
GIIB	A	L-10-U				0,0735
GIIB	A	L-20-D				0,1091
GIIB	A	L-39-D			0,562984	0,1509
GIIB	D	T-0-U				0,0738
GIIB	D	T-10-U				0,0729
GIIB	D	T-20-D	0,0162	0,583		0,1063
GIV	A	L-0-U				0,06
GIV	A	L-20-D				0,1063
GIV	A	L-39-D			0,5805	0,1403
GIV	D	T-0-U				0,0586
GIV	D	T-10-U				0,0666
GIV	D	T-20-D	0,0146	0,5798		0,1035
GIV	D	T-20-U				0,0797
GV	A	L-0-U				0,0617
GV	A	L-20-D				0,0974
GV	A	L-20-U				0,0749
GV	A	L-39-D			0,4908	0,1328
GV	D	T-0-U				0,058
GV	D	T-10-U				0,0606
GV	D	T-20-D	0,01178	0,516		0,0953
GV	D	T-20-U				0,0743
HS748A	A	D-30			0,45813	0,13849
HS748A	A	D-INTR				0,106745
HS748A	A	INTR				0,088176
HS748A	A	CERO				0,075
HS748A	D	INTR				0,088176



HS748A	D	TO	0,012271	0,542574		0,101351
HS748A	D	CERO				0,075
IA1125	A	D-40			0,967478	0,136393
IA1125	A	D-INTR				0,118618
IA1125	A	INTR				0,085422
IA1125	A	CERO				0,07
IA1125	D	12	0,040745	0,963488		0,100843
IA1125	D	INTR				0,085422
IA1125	D	CERO				0,07
L1011	A	10				0,093396
L1011	A	D-33			0,286984	0,137671
L1011	A	D-42			0,256389	0,155717
L1011	A	CERO				0,06243
L1011	D	10	0,004561	0,265314		0,093396
L1011	D	22	0,004759	0,251916		0,105083
L1011	D	INTR				0,07959
L1011	D	CERO				0,06243
L10115	A	10				0,093396
L10115	A	D-33			0,262728	0,140162
L10115	A	D-42			0,256123	0,155644
L10115	A	CERO				0,06243
L10115	D	10	0,004499	0,265314		0,093396
L10115	D	22	0,004695	0,251916		0,105083
L10115	D	INTR				0,07959
L10115	D	CERO				0,06243
L188	A	D-100			0,436792	0,174786
L188	A	D-78-%			0,456156	0,122326
L188	A	INTR				0,120987
L188	A	CERO				0,082
L188	D	39-%	0,009995	0,420533		0,142992
L188	D	78-%	0,010265	0,404302		0,159974
L188	D	INTR				0,120987
L188	D	CERO				0,082
LEAR25	A	10				0,09667
LEAR25	A	D-40			1,28239	0,176632
LEAR25	A	D-INTR				0,149986
LEAR25	A	CERO				0,07
LEAR25	D	10				0,09667
LEAR25	D	20	0,082866	1,27373		0,12334
LEAR25	D	CERO				0,07
LEAR35	A	10				0,089112



LEAR35	A	D-40			1,08756	0,150688
LEAR35	A	D-INTR				0,129456
LEAR35	A	CERO				0,07
LEAR35	D	10				0,089112
LEAR35	D	20	0,043803	1,05985		0,108224
LEAR35	D	CERO				0,07
MD11GE	D	10	0,003812	0,2648		0,0843
MD11GE	D	15	0,003625	0,2578		0,0891
MD11GE	D	20	0,003509	0,2524		0,0947
MD11GE	D	25	0,003443	0,2481		0,1016
MD11GE	D	0/EXT				0,0692
MD11GE	D	0/RET				0,0551
MD11GE	D	CERO				0,0551
MD11PW	D	10	0,003829	0,265		0,08425
MD11PW	D	15	0,003675	0,2576		0,08877
MD11PW	D	20	0,003545	0,2526		0,09472
MD11PW	D	25	0,003494	0,2487		0,1018
MD11PW	D	0/EXT				0,0691
MD11PW	D	0/RET				0,05512
MD11PW	D	CERO				0,05512
MD81	D	11	0,009276	0,4247		0,07719
MD81	D	INT1				0,07643
MD81	D	INT2				0,06313
MD81	D	INT3				0,06156
MD81	D	INT4				0,06366
MD81	D	T_15	0,009369	0,420798		0,0857
MD81	D	T_INT				0,0701
MD81	D	CERO_T				0,061
MD81	D	CERO				0,06761
MD82	D	11	0,009248	0,4236		0,07969
MD82	D	INT1				0,07625
MD82	D	INT2				0,06337
MD82	D	INT3				0,06196
MD82	D	INT4				0,0634
MD82	D	T_15	0,009267	0,420216		0,086
MD82	D	T_INT				0,065
MD82	D	CERO_T				0,061
MD82	D	CERO				0,06643
MD83	D	11	0,009301	0,4227		0,0798
MD83	D	INT1				0,07666
MD83	D	INT2				0,0664



MD83	D	INT3				0,06247
MD83	D	INT4				0,06236
MD83	D	T_15	0,009384	0,420307		0,086
MD83	D	T_INT				0,0664
MD83	D	CERO_T				0,0611
MD83	D	CERO				0,06573
MD9025	A	D-28			0,4118	0,1181
MD9025	A	D-40			0,4003	0,1412
MD9025	A	U-0			0,4744	0,0876
MD9025	D	EXT/06	0,010708	0,458611		0,070601
MD9025	D	EXT/11	0,009927	0,441118		0,073655
MD9025	D	EXT/18	0,009203	0,421346		0,083277
MD9025	D	EXT/24	0,008712	0,408301		0,090279
MD9025	D	RET/0				0,05186
MD9028	A	D-28			0,4118	0,1181
MD9028	A	D-40			0,4003	0,1412
MD9028	A	U-0			0,4744	0,0876
MD9028	D	EXT/06	0,010993	0,463088		0,070248
MD9028	D	EXT/11	0,010269	0,446501		0,072708
MD9028	D	EXT/18	0,009514	0,426673		0,082666
MD9028	D	EXT/24	0,008991	0,413409		0,090018
MD9028	D	RET/0				0,05025
MU3001	A	1				0,08188
MU3001	A	D-30			1,07308	0,147487
MU3001	A	D-INTR				0,114684
MU3001	A	CERO				0,07
MU3001	D	1	0,065703	1,1529		0,08188
MU3001	D	10	0,055318	1,0729		0,09285
MU3001	D	CERO				0,07
PA30	A	27-A			1,316667	0,104586
PA30	A	CERO-A				0,078131
PA30	D	15-D	0,100146	1,166667		0,154071
PA30	D	CERO-D				0,067504
PA42	A	30-DN			1,09213	0,14679
PA42	A	CERO-A				0,087856
PA42	D	ZER-DN	0,06796	1,011055		0,08088
PA42	D	CERO				0,087856
PA42	D	CERO-C				0,139096
PA42	D	CERO-T				0,07651
SD330	A	D-15			0,746802	0,109263
SD330	A	D-35			0,702872	0,143475



SD330	A	INTR				0,106596
SD330	A	CERO				0,075
SD330	D	10	0,031762	0,727556		0,138193
SD330	D	INTR				0,106596
SD330	D	CERO				0,075
SF340	A	5				0,105831
SF340	A	D-35			0,75674	0,147912
SF340	A	D-INTR				0,111456
SF340	A	CERO				0,075
SF340	D	5				0,105831
SF340	D	15	0,026303	0,746174		0,136662
SF340	D	CERO				0,075»;



c) en el cuadro I-2, las filas con ACFTID 737700 y 737800 se reemplazan, respectivamente, por:

«737700	Boeing 737-700/ CFM56-7B24	Reacción	2	Grande	Comercial	154 500	129 200	4 445	24 000	3	CF567B	CNT (lb)	206	104	Alas
737800	Boeing 737-800/ CFM56-7B26	Reacción	2	Grande	Comercial	174 200	146 300	5 435	26 300	3	CF567B	CNT (lb)	206	104	Alas»;

d) en el cuadro I-2 se añaden las filas siguientes:

«7378MA- 78MAX	Boeing 737 MAX 8/CFM Leap1B-27	Reacción	2	Grande	Comercial	181 200	152 800	4 965	26 400	4	7378MAX	CNT (lb)	216	103	Alas
A350-941	Airbus A350-941/RR Trent XWB-84	Reacción	2	Pesado	Comercial	610 681	456 356	6 558	84 200	4	A350-941	CNT (lb)	239	139	Alas
ATR72	Avions de Transport Regional ATR 72- 212A/PW127F	Turbopropulsor	2	Grande	Comercial	50 710	49 270	3 360	7 587	4	ATR72	CNT (lb)	240	140	Propulsión»;



e) en el cuadro I-3 se añaden las filas siguientes:

«737800	PREDETERMINADO	1	Descenso en ralentí	A_00	6 000	248.93	3			
737800	PREDETERMINADO	2	Desplazamiento horizontal en ralentí	A_00	3 000	249.5			25 437	
737800	PREDETERMINADO	3	Desplazamiento horizontal en ralentí	A_01	3 000	187.18			3 671	
737800	PREDETERMINADO	4	Desplazamiento horizontal en ralentí	A_05	3 000	174.66			5 209	
737800	PREDETERMINADO	5	Descenso en ralentí	A_15	3 000	151.41	3			
737800	PREDETERMINADO	6	Descenso	A_30	2 817	139.11	3			
737800	PREDETERMINADO	7	Aterrizar	A_30				393.8		
737800	PREDETERMINADO	8	Desacelerar	A_30		139			3 837,5	40
737800	PREDETERMINADO	9	Desacelerar	A_30		30			0	10
737MAX8	PREDETERMINADO	1	Descenso en ralentí	A_00	6 000	249.2	3			
737MAX8	PREDETERMINADO	2	Desplazamiento horizontal en ralentí	A_00	3 000	249.7			24 557	
737MAX8	PREDETERMINADO	3	Desplazamiento horizontal en ralentí	A_01	3 000	188.5			4 678	
737MAX8	PREDETERMINADO	4	Desplazamiento horizontal en ralentí	A_05	3 000	173.7			4 907	
737MAX8	PREDETERMINADO	5	Descenso en ralentí	A_15	3 000	152	3			
737MAX8	PREDETERMINADO	6	Descenso	A_30	2 817	139	3			
737MAX8	PREDETERMINADO	7	Aterrizar	A_30				393.8		



737MAX8	PREDETERMINADO	8	Desacelerar	A_30		139			3 837,5	40
737MAX8	PREDETERMINADO	9	Desacelerar	A_30		30			0	10
A350-941	DEFAULT1	1	Descenso en ralentí	CERO_A	6 000	250	2,7-4			
A350-941	DEFAULT1	2	Desplazamiento horizontal en ralentí	CERO_A	3 000	250			26 122	
A350-941	DEFAULT1	3	Desplazamiento horizontal en ralentí	A_1_U	3 000	188.6			6 397,6	
A350-941	DEFAULT1	4	Descenso en ralentí	A_1_U	3 000	168.4	3			
A350-941	DEFAULT1	5	Descenso en ralentí	A_2_D	2 709	161.9	3			
A350-941	DEFAULT1	6	Descenso en ralentí	A_3_D	2 494	155.2	3			
A350-941	DEFAULT1	7	Descenso	A_FULL_D	2 180	137.5	3			
A350-941	DEFAULT1	8	Descenso	A_FULL_D	50	137.5	3			
A350-941	DEFAULT1	9	Aterrizar	A_FULL_D				556.1		
A350-941	DEFAULT1	10	Desacelerar	A_FULL_D		137.5			5 004,9	10
A350-941	DEFAULT1	11	Desacelerar	A_FULL_D		30			0	10
A350-941	DEFAULT2	1	Descenso en ralentí	CERO_A	6 000	250	2,7-4			
A350-941	DEFAULT2	2	Desplazamiento horizontal en ralentí	CERO_A	3 000	250			26 122	
A350-941	DEFAULT2	3	Horizontal	A_1_U	3 000	188.6			20 219,8	
A350-941	DEFAULT2	4	Desplazamiento horizontal en ralentí	A_1_U	3 000	188.6			6 049,9	
A350-941	DEFAULT2	5	Descenso en ralentí	A_1_U	3 000	168.3	3			
A350-941	DEFAULT2	6	Descenso en ralentí	A_2_D	2 709	161.8	3			
A350-941	DEFAULT2	7	Descenso	A_FULL_D	2 180	137.5	3			
A350-941	DEFAULT2	8	Descenso	A_FULL_D	50	137.5	3			



A350-941	DEFAULT2	9	Aterrizar	A_FULL_D				556.1		
A350-941	DEFAULT2	10	Desacelerar	A_FULL_D		137.5			5 004,9	10
A350-941	DEFAULT2	11	Desacelerar	A_FULL_D		30			0	10
ATR72	PREDETERMINADO	1	Descenso	CERO-A	6 000	238	3			
ATR72	PREDETERMINADO	2	Horizontal-Desacel	CERO-A	3 000	238			17 085	
ATR72	PREDETERMINADO	3	Horizontal-Desacel	15-A-G	3 000	158.3			3 236	
ATR72	PREDETERMINADO	4	Horizontal	15-A-G	3 000	139			3 521	
ATR72	PREDETERMINADO	5	Horizontal	33-A-G	3 000	139			3 522	
ATR72	PREDETERMINADO	6	Descenso-Desacel	33-A-G	3 000	139	3			
ATR72	PREDETERMINADO	7	Descenso	33-A-G	2 802	117.1	3			
ATR72	PREDETERMINADO	8	Descenso	33-A-G	50	117.1	3			
ATR72	PREDETERMINADO	9	Aterrizar	33-A-G				50		
ATR72	PREDETERMINADO	10	Desacelerar	33-A-G		114.2			1 218	75.9
ATR72	PREDETERMINADO	11	Desacelerar	33-A-G		30			0	5,7»;

f) en el cuadro I-4 (parte 1) se añaden las filas siguientes:

«737MAX8	PREDETERMINADO	1	1	Despegue	Despegue máximo	D_05				
737MAX8	PREDETERMINADO	1	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000			
737MAX8	PREDETERMINADO	1	3	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		1 336	174	
737MAX8	PREDETERMINADO	1	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 799	205	
737MAX8	PREDETERMINADO	1	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000			
737MAX8	PREDETERMINADO	1	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 681	250	
737MAX8	PREDETERMINADO	1	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500			
737MAX8	PREDETERMINADO	1	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500			



737MAX8	PREDETERMINADO	1	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	2	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	PREDETERMINADO	2	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	2	3	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		1 284	176
737MAX8	PREDETERMINADO	2	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 651	208
737MAX8	PREDETERMINADO	2	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	2	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 619	250
737MAX8	PREDETERMINADO	2	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	2	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	2	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	3	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	PREDETERMINADO	3	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	3	3	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		1 229	177
737MAX8	PREDETERMINADO	3	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 510	210
737MAX8	PREDETERMINADO	3	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	3	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 544	250
737MAX8	PREDETERMINADO	3	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	3	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	3	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	4	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	PREDETERMINADO	4	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	4	3	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		1 144	181
737MAX8	PREDETERMINADO	4	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 268	213
737MAX8	PREDETERMINADO	4	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	4	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 414	250



737MAX8	PREDETERMINADO	4	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	4	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	4	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	5	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	PREDETERMINADO	5	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	5	3	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		1 032	184
737MAX8	PREDETERMINADO	5	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 150	217
737MAX8	PREDETERMINADO	5	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	5	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 292	250
737MAX8	PREDETERMINADO	5	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	5	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	5	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	6	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	PREDETERMINADO	6	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	6	3	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		1 001	185
737MAX8	PREDETERMINADO	6	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 120	219
737MAX8	PREDETERMINADO	6	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	6	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 263	250
737MAX8	PREDETERMINADO	6	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	6	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	6	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	M	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	PREDETERMINADO	M	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	M	3	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		951	188
737MAX8	PREDETERMINADO	M	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 058	221



737MAX8	PREDETERMINADO	M	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	PREDETERMINADO	M	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 196	250
737MAX8	PREDETERMINADO	M	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	M	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	PREDETERMINADO	M	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_A	1	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_A	1	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 500		
737MAX8	OACI_A	1	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_05	3 000		
737MAX8	OACI_A	1	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		1 300	174
737MAX8	OACI_A	1	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 667	205
737MAX8	OACI_A	1	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		2 370	250
737MAX8	OACI_A	1	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_A	1	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_A	1	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_A	2	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_A	2	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 500		
737MAX8	OACI_A	2	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_05	3 000		
737MAX8	OACI_A	2	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		1 243	174
737MAX8	OACI_A	2	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 524	207
737MAX8	OACI_A	2	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		2 190	250
737MAX8	OACI_A	2	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_A	2	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_A	2	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_A	3	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_A	3	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 500		



737MAX8	OACI_A	3	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_05	3 000		
737MAX8	OACI_A	3	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		1 190	176
737MAX8	OACI_A	3	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 331	210
737MAX8	OACI_A	3	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		2 131	250
737MAX8	OACI_A	3	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_A	3	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_A	3	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_A	4	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_A	4	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 500		
737MAX8	OACI_A	4	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_05	3 000		
737MAX8	OACI_A	4	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		1 098	180
737MAX8	OACI_A	4	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 221	211
737MAX8	OACI_A	4	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 883	250
737MAX8	OACI_A	4	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_A	4	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_A	4	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_A	5	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_A	5	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 500		
737MAX8	OACI_A	5	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_05	3 000		
737MAX8	OACI_A	5	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		988	183
737MAX8	OACI_A	5	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 101	216
737MAX8	OACI_A	5	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 730	250
737MAX8	OACI_A	5	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_A	5	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_A	5	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_A	6	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			



737MAX8	OACI_A	6	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 500		
737MAX8	OACI_A	6	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_05	3 000		
737MAX8	OACI_A	6	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		964	185
737MAX8	OACI_A	6	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 073	217
737MAX8	OACI_A	6	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 588	250
737MAX8	OACI_A	6	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_A	6	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_A	6	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_A	M	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_A	M	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 500		
737MAX8	OACI_A	M	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_05	3 000		
737MAX8	OACI_A	M	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_05		911	187
737MAX8	OACI_A	M	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_01		1 012	220
737MAX8	OACI_A	M	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 163	250
737MAX8	OACI_A	M	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_A	M	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_A	M	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_B	1	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_B	1	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	OACI_B	1	3	Aceleración	Despegue máximo	D_01		1 734	178
737MAX8	OACI_B	1	4	Aceleración	Despegue máximo	D_00		2 595	205
737MAX8	OACI_B	1	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	OACI_B	1	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 671	250
737MAX8	OACI_B	1	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_B	1	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		



737MAX8	OACI_B	1	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_B	2	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_B	2	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	OACI_B	2	3	Aceleración	Despegue máximo	D_01		1 682	179
737MAX8	OACI_B	2	4	Aceleración	Despegue máximo	D_00		2 477	208
737MAX8	OACI_B	2	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	OACI_B	2	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 610	250
737MAX8	OACI_B	2	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_B	2	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_B	2	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_B	3	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_B	3	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	OACI_B	3	3	Aceleración	Despegue máximo	D_01		1 616	180
737MAX8	OACI_B	3	4	Aceleración	Despegue máximo	D_00		2 280	210
737MAX8	OACI_B	3	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	OACI_B	3	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 545	250
737MAX8	OACI_B	3	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_B	3	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_B	3	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_B	4	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_B	4	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	OACI_B	4	3	Aceleración	Despegue máximo	D_01		1 509	184
737MAX8	OACI_B	4	4	Aceleración	Despegue máximo	D_00		2 103	214



737MAX8	OACI_B	4	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	OACI_B	4	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 589	250
737MAX8	OACI_B	4	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_B	4	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_B	4	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_B	5	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_B	5	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	OACI_B	5	3	Aceleración	Despegue máximo	D_01		1 388	188
737MAX8	OACI_B	5	4	Aceleración	Despegue máximo	D_00		1 753	220
737MAX8	OACI_B	5	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	OACI_B	5	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 295	250
737MAX8	OACI_B	5	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_B	5	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_B	5	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_B	6	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			
737MAX8	OACI_B	6	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000		
737MAX8	OACI_B	6	3	Aceleración	Despegue máximo	D_01		1 345	188
737MAX8	OACI_B	6	4	Aceleración	Despegue máximo	D_00		1 634	220
737MAX8	OACI_B	6	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000		
737MAX8	OACI_B	6	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 262	250
737MAX8	OACI_B	6	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500		
737MAX8	OACI_B	6	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500		
737MAX8	OACI_B	6	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000		
737MAX8	OACI_B	M	1	Despegue	Despegue máximo	D_05			



737MAX8	OACI_B	M	2	Ascenso	Despegue máximo	D_05	1 000			
737MAX8	OACI_B	M	3	Aceleración	Despegue máximo	D_01		1 287	191	
737MAX8	OACI_B	M	4	Aceleración	Despegue máximo	D_00		1 426	225	
737MAX8	OACI_B	M	5	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	3 000			
737MAX8	OACI_B	M	6	Aceleración	Ascenso máximo	D_00		1 196	250»;	
737MAX8	OACI_B	M	7	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	5 500			
737MAX8	OACI_B	M	8	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	7 500			
737MAX8	OACI_B	M	9	Ascenso	Ascenso máximo	D_00	10 000			

g) en el cuadro I-4 (parte 2) se añaden las filas siguientes:

«A350-941	PREDETERMINADO	1	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	1	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	1	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 726,5	170.7	60
A350-941	PREDETERMINADO	1	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 862,6	197.2	60
A350-941	PREDETERMINADO	1	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	1	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 658	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	1	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	2	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	2	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	2	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 699,9	173.1	60
A350-941	PREDETERMINADO	2	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 812,6	198.6	60
A350-941	PREDETERMINADO	2	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			



A350-941	PREDETERMINADO	2	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 604,5	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	2	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	3	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	3	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	3	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 662,2	175.6	60
A350-941	PREDETERMINADO	3	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 762,3	200.1	60
A350-941	PREDETERMINADO	3	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	3	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 551,6	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	3	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	4	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	4	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	4	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 586,1	179.9	60
A350-941	PREDETERMINADO	4	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 679,8	202.7	60
A350-941	PREDETERMINADO	4	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	4	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 465,3	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	4	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	5	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	5	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	5	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 491,7	185.3	60
A350-941	PREDETERMINADO	5	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 586,9	206.4	60
A350-941	PREDETERMINADO	5	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	5	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 365,5	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	5	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			



A350-941	PREDETERMINADO	6	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	6	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	6	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 399,5	191.1	60
A350-941	PREDETERMINADO	6	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 494,1	210.4	60
A350-941	PREDETERMINADO	6	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	6	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 268,2	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	6	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	7	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	7	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	7	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 314	197	60
A350-941	PREDETERMINADO	7	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 407,1	214.7	60
A350-941	PREDETERMINADO	7	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	7	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 176,3	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	7	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	8	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	8	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	8	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 233,3	203.4	60
A350-941	PREDETERMINADO	8	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 325,3	219.6	60
A350-941	PREDETERMINADO	8	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	8	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 089,2	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	8	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	M	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				



A350-941	PREDETERMINADO	M	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	M	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 185,1	207.6	60
A350-941	PREDETERMINADO	M	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 275,6	222.9	60
A350-941	PREDETERMINADO	M	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	M	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 036,7	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	M	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	1	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	1	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	1	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	1	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		1 323,2	171	60
A350-941	OACI_A	1	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 353,1	189.5	60
A350-941	OACI_A	1	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 514,1	213.7	60
A350-941	OACI_A	1	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 673,8	250	60
A350-941	OACI_A	1	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	2	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	2	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	2	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	2	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		1 265,7	173.4	60
A350-941	OACI_A	2	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 315,1	191.2	60
A350-941	OACI_A	2	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 466,2	214.5	60
A350-941	OACI_A	2	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 619,3	250	60
A350-941	OACI_A	2	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	3	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	3	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			



A350-941	OACI_A	3	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	3	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		1 214,3	175.9	60
A350-941	OACI_A	3	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 276,7	193	60
A350-941	OACI_A	3	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 418,4	215.4	60
A350-941	OACI_A	3	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 565	250	60
A350-941	OACI_A	3	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	4	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	4	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	4	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	4	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		1 138,4	180.3	60
A350-941	OACI_A	4	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 212,8	196.1	60
A350-941	OACI_A	4	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 340,5	217	60
A350-941	OACI_A	4	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 476,4	250	60
A350-941	OACI_A	4	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	5	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	5	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	5	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	5	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		1 066,3	185.8	60
A350-941	OACI_A	5	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 139,9	200.3	60
A350-941	OACI_A	5	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 252,3	219.5	60
A350-941	OACI_A	5	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 374,5	250	60
A350-941	OACI_A	5	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	6	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	6	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	6	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			



A350-941	OACI_A	6	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		994.4	191.7	60
A350-941	OACI_A	6	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 064,9	204.8	60
A350-941	OACI_A	6	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 165,9	222.3	60
A350-941	OACI_A	6	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 275,1	250	60
A350-941	OACI_A	6	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	7	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	7	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	7	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	7	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		927	197.8	60
A350-941	OACI_A	7	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		994.4	209.7	60
A350-941	OACI_A	7	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 085,3	225.7	60
A350-941	OACI_A	7	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 181	250	60
A350-941	OACI_A	7	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	8	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	8	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	8	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	8	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		862.4	204.1	60
A350-941	OACI_A	8	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		927.4	214.9	60
A350-941	OACI_A	8	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 009,2	229.4	60
A350-941	OACI_A	8	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 091,2	250	60
A350-941	OACI_A	8	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	M	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	M	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	M	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	M	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		823.3	208.3	60



A350-941	OACI_A	M	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		886.5	218.4	60
A350-941	OACI_A	M	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		963.5	232	60
A350-941	OACI_A	M	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 036,9	250	60
A350-941	OACI_A	M	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	1	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	1	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	OACI_B	1	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 726,5	170.7	60
A350-941	OACI_B	1	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 862,6	197.2	60
A350-941	OACI_B	1	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	1	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 658	250	60
A350-941	OACI_B	1	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	2	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	2	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	OACI_B	2	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 699,9	173.1	60
A350-941	OACI_B	2	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 812,6	198.6	60
A350-941	OACI_B	2	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	2	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 604,5	250	60
A350-941	OACI_B	2	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	3	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	3	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	OACI_B	3	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 662,2	175.6	60
A350-941	OACI_B	3	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 762,3	200.1	60
A350-941	OACI_B	3	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			



A350-941	OACI_B	3	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 551,6	250	60
A350-941	OACI_B	3	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	4	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	4	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	4	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 586,1	179.9	60
A350-941	OACI_B	4	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 679,8	202.7	60
A350-941	OACI_B	4	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	4	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 465,3	250	60
A350-941	OACI_B	4	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	5	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	5	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	5	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 491,7	185.3	60
A350-941	OACI_B	5	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 586,9	206.4	60
A350-941	OACI_B	5	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	5	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 365,5	250	60
A350-941	OACI_B	5	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	6	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	6	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	6	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 399,5	191.1	60
A350-941	OACI_B	6	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 494,1	210.4	60
A350-941	OACI_B	6	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	6	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 268,2	250	60
A350-941	OACI_B	6	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			



A350-941	OACI_B	7	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	7	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	7	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 314	197	60
A350-941	OACI_B	7	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 407,1	214.7	60
A350-941	OACI_B	7	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	7	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 176,3	250	60
A350-941	OACI_B	7	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	8	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	8	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	8	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 233,3	203.4	60
A350-941	OACI_B	8	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 325,3	219.6	60
A350-941	OACI_B	8	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	8	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 089,2	250	60
A350-941	OACI_B	8	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	M	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	M	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	M	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 185,1	207.6	60
A350-941	OACI_B	M	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 275,6	222.9	60
A350-941	OACI_B	M	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	M	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 036,7	250	60»;
A350-941	OACI_B	M	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			



h) en el cuadro I-4 (parte 3) se añaden las filas siguientes:

«A350-941	PREDETERMINADO	1	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	1	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	1	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 726,5	170.7	60
A350-941	PREDETERMINADO	1	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 862,6	197.2	60
A350-941	PREDETERMINADO	1	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	1	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 658	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	1	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	2	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	2	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	2	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 699,9	173.1	60
A350-941	PREDETERMINADO	2	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 812,6	198.6	60
A350-941	PREDETERMINADO	2	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	2	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 604,5	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	2	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	3	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	3	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	3	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 662,2	175.6	60
A350-941	PREDETERMINADO	3	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 762,3	200.1	60
A350-941	PREDETERMINADO	3	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	3	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 551,6	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	3	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			



A350-941	PREDETERMINADO	4	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	4	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	4	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 586,1	179.9	60
A350-941	PREDETERMINADO	4	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 679,8	202.7	60
A350-941	PREDETERMINADO	4	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	4	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 465,3	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	4	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	5	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	5	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	5	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 491,7	185.3	60
A350-941	PREDETERMINADO	5	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 586,9	206.4	60
A350-941	PREDETERMINADO	5	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	5	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 365,5	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	5	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	6	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	6	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	6	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 399,5	191.1	60
A350-941	PREDETERMINADO	6	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 494,1	210.4	60
A350-941	PREDETERMINADO	6	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	6	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 268,2	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	6	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	7	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				



A350-941	PREDETERMINADO	7	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	7	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 314	197	60
A350-941	PREDETERMINADO	7	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 407,1	214.7	60
A350-941	PREDETERMINADO	7	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	7	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 176,3	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	7	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	8	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	8	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	8	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 233,3	203.4	60
A350-941	PREDETERMINADO	8	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 325,3	219.6	60
A350-941	PREDETERMINADO	8	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	8	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 089,2	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	8	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	PREDETERMINADO	M	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	PREDETERMINADO	M	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	PREDETERMINADO	M	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 185,1	207.6	60
A350-941	PREDETERMINADO	M	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 275,6	222.9	60
A350-941	PREDETERMINADO	M	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	PREDETERMINADO	M	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 036,7	250	60
A350-941	PREDETERMINADO	M	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	1	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	1	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	1	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			



A350-941	OACI_A	1	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		1 323,2	171	60
A350-941	OACI_A	1	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 353,1	189.5	60
A350-941	OACI_A	1	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 514,1	213.7	60
A350-941	OACI_A	1	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 673,8	250	60
A350-941	OACI_A	1	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	2	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	2	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	2	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	2	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		1 265,7	173.4	60
A350-941	OACI_A	2	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 315,1	191.2	60
A350-941	OACI_A	2	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 466,2	214.5	60
A350-941	OACI_A	2	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 619,3	250	60
A350-941	OACI_A	2	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	3	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	3	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	3	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	3	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		1 214,3	175.9	60
A350-941	OACI_A	3	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 276,7	193	60
A350-941	OACI_A	3	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 418,4	215.4	60
A350-941	OACI_A	3	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 565	250	60
A350-941	OACI_A	3	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	4	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	4	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	4	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	4	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		1 138,4	180.3	60



A350-941	OACI_A	4	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 212,8	196.1	60
A350-941	OACI_A	4	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 340,5	217	60
A350-941	OACI_A	4	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 476,4	250	60
A350-941	OACI_A	4	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	5	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	5	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	5	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	5	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		1 066,3	185.8	60
A350-941	OACI_A	5	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 139,9	200.3	60
A350-941	OACI_A	5	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 252,3	219.5	60
A350-941	OACI_A	5	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 374,5	250	60
A350-941	OACI_A	5	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	6	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	6	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	6	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	6	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		994.4	191.7	60
A350-941	OACI_A	6	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		1 064,9	204.8	60
A350-941	OACI_A	6	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 165,9	222.3	60
A350-941	OACI_A	6	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 275,1	250	60
A350-941	OACI_A	6	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	7	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	7	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	7	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	7	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		927	197.8	60
A350-941	OACI_A	7	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		994.4	209.7	60



A350-941	OACI_A	7	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 085,3	225.7	60
A350-941	OACI_A	7	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 181	250	60
A350-941	OACI_A	7	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	8	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	8	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	8	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	8	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		862.4	204.1	60
A350-941	OACI_A	8	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		927.4	214.9	60
A350-941	OACI_A	8	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 009,2	229.4	60
A350-941	OACI_A	8	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 091,2	250	60
A350-941	OACI_A	8	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_A	M	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_A	M	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 500			
A350-941	OACI_A	M	3	Ascenso	Ascenso máximo	D_1+F_U	3 000			
A350-941	OACI_A	M	4	Aceleración	Ascenso máximo	D_1+F_U		823.3	208.3	60
A350-941	OACI_A	M	5	Aceleración	Ascenso máximo	D_1_U		886.5	218.4	60
A350-941	OACI_A	M	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		963.5	232	60
A350-941	OACI_A	M	7	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 036,9	250	60
A350-941	OACI_A	M	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	1	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	1	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	OACI_B	1	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 726,5	170.7	60
A350-941	OACI_B	1	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 862,6	197.2	60
A350-941	OACI_B	1	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	1	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 658	250	60



A350-941	OACI_B	1	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	2	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	2	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	OACI_B	2	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 699,9	173.1	60
A350-941	OACI_B	2	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 812,6	198.6	60
A350-941	OACI_B	2	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	2	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 604,5	250	60
A350-941	OACI_B	2	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	3	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	3	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_D	1 000			
A350-941	OACI_B	3	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 662,2	175.6	60
A350-941	OACI_B	3	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 762,3	200.1	60
A350-941	OACI_B	3	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	3	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 551,6	250	60
A350-941	OACI_B	3	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	4	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	4	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	4	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 586,1	179.9	60
A350-941	OACI_B	4	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 679,8	202.7	60
A350-941	OACI_B	4	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	4	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 465,3	250	60
A350-941	OACI_B	4	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	5	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				



A350-941	OACI_B	5	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	5	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 491,7	185.3	60
A350-941	OACI_B	5	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 586,9	206.4	60
A350-941	OACI_B	5	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	5	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 365,5	250	60
A350-941	OACI_B	5	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	6	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	6	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	6	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 399,5	191.1	60
A350-941	OACI_B	6	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 494,1	210.4	60
A350-941	OACI_B	6	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	6	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 268,2	250	60
A350-941	OACI_B	6	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	7	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	7	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	7	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 314	197	60
A350-941	OACI_B	7	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 407,1	214.7	60
A350-941	OACI_B	7	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	7	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 176,3	250	60
A350-941	OACI_B	7	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	8	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	8	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			



A350-941	OACI_B	8	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 233,3	203.4	60
A350-941	OACI_B	8	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 325,3	219.6	60
A350-941	OACI_B	8	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	8	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 089,2	250	60
A350-941	OACI_B	8	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
A350-941	OACI_B	M	1	Despegue	Despegue máximo	D_1+F_D				
A350-941	OACI_B	M	2	Ascenso	Despegue máximo	D_1+F_U	1 000			
A350-941	OACI_B	M	3	Aceleración	Despegue máximo	D_1+F_U		1 185,1	207.6	60
A350-941	OACI_B	M	4	Aceleración	Despegue máximo	D_1_U		1 275,6	222.9	60
A350-941	OACI_B	M	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	3 000			
A350-941	OACI_B	M	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO_D		1 036,7	250	60
A350-941	OACI_B	M	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO_D	10 000			
ATR72	PREDETERMINADO	1	1	Despegue	Despegue máximo	15				
ATR72	PREDETERMINADO	1	2	Ascenso	Despegue máximo	15	1 000			
ATR72	PREDETERMINADO	1	3	Aceleración	Ascenso máximo	INTR		885	133.3	39.1
ATR72	PREDETERMINADO	1	4	Aceleración	Ascenso máximo	CERO		1 040	142.4	35.6
ATR72	PREDETERMINADO	1	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	3 000			
ATR72	PREDETERMINADO	1	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO		964	168.3	38.9
ATR72	PREDETERMINADO	1	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	5 500			
ATR72	PREDETERMINADO	1	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	7 500			
ATR72	PREDETERMINADO	1	9	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	10 000			
ATR72	PREDETERMINADO	2	1	Despegue	Despegue máximo	15				
ATR72	PREDETERMINADO	2	2	Ascenso	Despegue máximo	15	1 000			
ATR72	PREDETERMINADO	2	3	Aceleración	Ascenso máximo	INTR		900	138	31.7



ATR72	PREDETERMINADO	2	4	Aceleración	Ascenso máximo	CERO		995	147.3	32.2
ATR72	PREDETERMINADO	2	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	3 000			
ATR72	PREDETERMINADO	2	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO		962	168.3	32.1
ATR72	PREDETERMINADO	2	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	5 500			
ATR72	PREDETERMINADO	2	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	7 500			
ATR72	PREDETERMINADO	2	9	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	10 000			
ATR72	PREDETERMINADO	3	1	Despegue	Despegue máximo	15				
ATR72	PREDETERMINADO	3	2	Ascenso	Despegue máximo	15	1 000			
ATR72	PREDETERMINADO	3	3	Aceleración	Ascenso máximo	INTR		890	139.8	24.5
ATR72	PREDETERMINADO	3	4	Aceleración	Ascenso máximo	CERO		942	149.2	27.9
ATR72	PREDETERMINADO	3	5	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	3 000			
ATR72	PREDETERMINADO	3	6	Aceleración	Ascenso máximo	CERO		907	168.3	27,8»;
ATR72	PREDETERMINADO	3	7	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	5 500			
ATR72	PREDETERMINADO	3	8	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	7 500			
ATR72	PREDETERMINADO	3	9	Ascenso	Ascenso máximo	CERO	10 000			



j) en el cuadro I-6 se añaden las filas siguientes:

«7378MAX	1	140 000
7378MAX	2	144 600
7378MAX	3	149 600
7378MAX	4	159 300
7378MAX	5	171 300
7378MAX	6	174 500
7378MAX	M	181 200
A350-941	1	421 680
A350-941	2	433 189
A350-941	3	445 270
A350-941	4	466 326
A350-941	5	493 412
A350-941	6	522 377
A350-941	7	552 871
A350-941	8	585 147
A350-941	M	606 271
ATR72	1	44 750
ATR72	2	47 620
ATR72	3	50 710»;



j) en el cuadro I-7, después de la fila

«737800	TempAlDespegueMáximo	30 143,2	-29.773	-0.029	0	-145,2».				
---------	----------------------	----------	---------	--------	---	----------	--	--	--	--

se añaden las filas siguientes:

«737800	AproximaciónRalentí	649	-3.3	0.0118	0	0				
7378MAX	AproximaciónRalentí	1 046	-4.6	0.0147	0	0				
7378MAX	Ascenso máximo	21 736	-28.6	0.3333	-0.00000328	0				
7378MAX	TempAlAscensoMáximo	23 323	-15.1	-0.09821	0.0000064	-142.0575				
7378MAX	Despegue máximo	26 375	-32.3	0.07827	0.000000881	0				
7378MAX	TempAlDespegueMáximo	30 839	-27.1	-0.06346	-0.00000823	-183.1101				
A350-941	AproximaciónRalentí	5 473,2	-24.305716	0.0631198	-0.00000421	0				
A350-941	TempAlAproximaciónRalentí	5 473,2	-24.305716	0.0631198	-0.00000421	0				
A350-941	Ascenso máximo	67 210,9	-82.703367	1.18939	-0.000012074	0				
A350-941	TempAlAscensoMáximo	76 854,6	-75.672429	0	0	-466				
A350-941	Despegue máximo	84 912,8	-101.986997	0.940876	-0.00000831	0				
A350-941	TempAlDespegueMáximo	96 170,0	-101.339623	0	0	-394				
ATR72	Ascenso máximo	5 635,2	-9.5	0.01127	0.00000027	0				
ATR72	Despegue máximo	7 583,5	-20.3	0.137399	-0.00000604	0»;				



k) en el cuadro I-9 se añaden las filas siguientes:

«7378MAX	LAmx	A	3 000	90.4	83.4	78.7	73.8	65.9	57.1	50.7	43.6	36.5	29.7
7378MAX	LAmx	A	4 000	90.5	83.4	78.8	73.8	65.9	57.1	50.6	43.5	36.4	29.6
7378MAX	LAmx	A	5 000	90.7	83.7	79	74.1	66.1	57.2	50.7	43.6	36.5	29.6
7378MAX	LAmx	A	6 000	91	84	79.4	74.4	66.5	57.6	51	43.9	36.7	29.9
7378MAX	LAmx	A	7 000	91.5	84.4	79.8	74.8	66.9	58	51.5	44.3	37.1	30.2
7378MAX	LAmx	D	10 000	92.4	85.8	81.4	76.6	68.9	60.2	53.9	46.8	39.7	33
7378MAX	LAmx	D	13 000	94.2	87.7	83.2	78.4	70.7	62	55.6	48.5	41.4	34.6
7378MAX	LAmx	D	16 000	96	89.4	84.9	80.1	72.4	63.7	57.3	50.3	43.2	36.5
7378MAX	LAmx	D	19 000	97.6	91	86.5	81.8	74	65.3	59	52.1	45.1	38.4
7378MAX	LAmx	D	22 000	99.2	92.6	88.1	83.4	75.6	67	60.8	54	47.1	40.5
7378MAX	LAmx	D	24 500	100.6	94	89.5	84.8	77	68.5	62.4	55.7	48.9	42.5
7378MAX	SEL	A	3 000	92.6	88.4	85.6	82.4	77.2	70.9	66.1	60.8	55.4	50.2
7378MAX	SEL	A	4 000	92.7	88.6	85.8	82.6	77.3	71	66.2	60.9	55.5	50.4
7378MAX	SEL	A	5 000	93	88.9	86.1	82.9	77.6	71.3	66.5	61.1	55.7	50.6
7378MAX	SEL	A	6 000	93.3	89.3	86.4	83.2	77.9	71.6	66.8	61.4	56	50.8
7378MAX	SEL	A	7 000	93.7	89.6	86.8	83.6	78.3	72	67.1	61.8	56.3	51.1
7378MAX	SEL	D	10 000	94.3	90.4	87.6	84.5	79.1	72.9	68.3	63.2	58	53.1
7378MAX	SEL	D	13 000	96.1	92.2	89.4	86.3	80.8	74.5	69.9	64.8	59.6	54.8
7378MAX	SEL	D	16 000	97.6	93.7	90.9	87.8	82.5	76.3	71.7	66.7	61.6	56.9
7378MAX	SEL	D	19 000	98.8	95	92.3	89.3	84	78	73.6	68.7	63.8	59.1
7378MAX	SEL	D	22 000	100	96.2	93.6	90.6	85.6	79.8	75.5	70.8	66.1	61.7
7378MAX	SEL	D	24 500	100.9	97.2	94.6	91.7	86.9	81.4	77.4	72.8	68.3	64.1
A350-941	LAmx	A	1 000	91.21	84.42	79.83	74.97	67.15	58.68	52.65	46.06	38.92	31.73
A350-941	LAmx	A	10 000	92.16	85.43	80.83	75.99	68.31	59.92	53.97	47.34	40.08	32.68
A350-941	LAmx	A	17 000	94.76	87.92	83.18	78.16	70.23	61.75	55.72	49.06	41.55	33.91
A350-941	LAmx	D	25 000	92.83	85.22	80.6	75.75	68.22	60	54.03	47.27	39.73	31.65
A350-941	LAmx	D	35 000	95.16	88.13	83.33	78.27	70.38	61.9	55.87	49.15	41.66	33.82
A350-941	LAmx	D	50 000	99.67	92.61	87.75	82.5	74.45	66.01	60	53.34	45.7	37.42
A350-941	LAmx	D	70 000	103.74	96.78	91.98	86.87	78.8	70.01	63.7	56.71	48.8	40.63
A350-941	SEL	A	1 000	94.18	89.98	86.96	83.74	78.42	72.25	67.64	62.45	56.7	50.92
A350-941	SEL	A	10 000	95.52	91.32	88.29	85.06	79.78	73.75	69.24	64.17	58.36	52.34
A350-941	SEL	A	17 000	97.74	93.39	90.3	87.01	81.68	75.62	71.18	66.09	60.23	54
A350-941	SEL	D	25 000	95.67	90.95	87.67	84.23	78.73	72.73	68.33	63.24	57.19	50.52
A350-941	SEL	D	35 000	97.28	92.81	89.7	86.39	81.04	75.18	70.92	65.83	59.85	53.36
A350-941	SEL	D	50 000	100.98	96.76	93.79	90.43	85.11	79.2	74.81	69.77	63.84	57.37
A350-941	SEL	D	70 000	104.66	100.74	97.82	94.68	89.49	83.56	79.09	73.94	67.84	61.27
ATR72	LAmx	A	890	86.6	79.4	74.4	69.2	61.1	52.5	46.6	40	32.7	25
ATR72	LAmx	A	900	86.6	79.4	74.4	69.2	61.1	52.5	46.6	40	32.7	25
ATR72	LAmx	A	1 250	86.7	79.5	74.5	69.3	61.2	52.6	46.6	40	32.6	24.8
ATR72	LAmx	A	1 600	87.5	80.2	75.1	69.9	61.9	53.4	47.4	40.8	33.4	25.7
ATR72	LAmx	D	3 000	87.7	81.1	76.7	71.9	64.4	56.7	50.9	44.1	37.2	29.9



ATR72	LAmx	D	3 600	89.4	82.8	78.6	73.9	66.3	58	52.2	45.5	38.8	31.5
ATR72	LAmx	D	4 200	91.1	84.5	80.6	75.9	68.2	59.8	53.9	47.1	40.2	32.9
ATR72	LAmx	D	4 800	92.8	86.3	82.5	77.9	70.1	62.1	56	48.8	41.5	33.8
ATR72	LAmx	D	4 900	94.6	88.2	84	79.7	72.9	65.7	60.8	55.3	50	43.9
ATR72	LAmx	D	5 300	95.7	89.5	85.2	81	74.3	67.3	62.4	57	51.7	45.6
ATR72	LAmx	D	5 310	95.7	89.5	85.2	81	74.3	67.3	62.4	57	51.7	45.6
ATR72	SEL	A	890	89.7	85	81.7	78.2	72.8	66.9	62.6	57.7	52.1	45.9
ATR72	SEL	A	900	89.7	85	81.7	78.2	72.8	66.9	62.6	57.7	52.1	45.9
ATR72	SEL	A	1 250	89.4	84.7	81.5	78.1	72.8	66.8	62.5	57.6	51.8	45.6
ATR72	SEL	A	1 600	89.7	85.1	81.8	78.4	73.1	67.3	63	58.1	52.4	46.2
ATR72	SEL	D	3 000	88.9	84.8	82	79	74.3	68.9	64.9	60	54.6	48.6
ATR72	SEL	D	3 600	90	85.9	83.2	80.3	75.5	70.3	66.4	61.6	56.4	50.5
ATR72	SEL	D	4 200	91.1	87.1	84.4	81.6	77	71.9	67.9	63	57.8	51.9
ATR72	SEL	D	4 800	92.2	88.2	85.6	82.9	78.8	73.8	69.6	64.4	58.8	52.7
ATR72	SEL	D	4 900	92.9	89.4	86.9	84.3	80.3	75.9	72.9	69.3	65.5	61.3
ATR72	SEL	D	5 300	93.7	90.2	87.7	85.2	81.4	77.1	74.1	70.6	66.8	62.6
ATR72	SEL	D	5 310	93.7	90.2	87.7	85.2	81.4	77.1	74.1	70.6	66.8	62,6»;

l) en el cuadro I-10, se insertan las siguientes filas después de la fila correspondiente al «ID de clase espectral» 138:

«139	Salida	2-Motores. DerivaciónAlta. Tvent	71.4	67.4	59.1	69.3	75.3	76.7	72.6	69.3	76.4	71.2	71.8
140	Salida	2- Motores.Tprop	63.5	62.8	71	87.4	78.5	76.8	74.6	77.4	79.8	74.3	75,4»;

m) en el cuadro I-10 se añaden las filas siguientes:

«239	Aproximación	2-Motores. DerivaciónAlta. Tvent	71	65	60.7	70.7	74.8	76.5	73.2	71.8	75.9	73	71.1
240	Aproximación	2- Motores.Tprop	65.9	68	66.9	80	77.1	78.5	73.9	75.6	77.7	73.6	73,3»;



Disposición final primera. *Incorporación del Derecho de la Unión Europea.*

Mediante esta orden, se incorpora al Derecho español la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta orden entrará en vigor a los veinte días desde su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Madrid, a de de 2021

LA VICEPRESIDENTA TERCERA DEL GOBIERNO Y MINISTRA PARA LA
TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO,

Teresa Ribera Rodríguez

LA MINISTRA DE SANIDAD,

Carolina Darias San Sebastián