



**COMISION TECNICA NACIONAL DE VUELO CON**  
**MOTOR**  
**de la Real Federación Aeronáutica Española-**  
**RFAE**

**Reglamento Aterrizajes de precisión**  
**ANR**

# Campeonato de España

de Air Navigation Race-ANR de Vuelo con Motor

**20,21 y 22 de Octubre del 2023**

**Aeródromo de Castellón – LECN**

## 1. INTRODUCCIÓN

Este Anexo sobre aterrizajes de precisión se crea para las reglas de todas las disciplinas de competición aprobadas por la Comisión Técnica de Vuelo con Motor.

## 2. REGLAS GENERALES

El objetivo de esta prueba es valorar la pericia del piloto para realizar distintos tipos de aterrizajes.

### 2.1 TIPOS DE ATERRIZAJES

Los siguientes tipos de aterrizajes pueden estar incluidos en las distintas competiciones, bajo las siguientes definiciones:

#### 2.1.1 ATERRIZAJE 1: ATERRIZAJE NORMAL

Un aterrizaje en el que el uso de la potencia, spoilers, flaps o resbales, es a discreción del piloto.

#### 2.1.2 ATERRIZAJE 2: ATERRIZAJE SIN POTENCIA

Abeam de la línea de fe, se deja el motor al ralentí. No se podrá aplicar potencia de motor posteriormente. El uso de flaps, spoilers y resbales pueden ser usados a discreción del piloto.

### 2.2. CIRCUITOS Y ATERRIZAJES

2.2.1 Los circuitos podrán ser a derechas o izquierdas, en función de lo que decida la dirección de competición. Los circuitos para los aterrizajes 1 deben ser por encima de los 500 ft QFE. Los circuitos para los aterrizajes 2 no deben ser a menos de 1.000 ft QFE, ni a más de 1.200 ft QFE.

2.2.2 Las condiciones mínimas de techo y visibilidad deberán ser las que legalmente se requieran para operaciones VFR en el aeródromo donde se celebra la prueba.

2.2.3 Las tomas deberían realizarse lo más cerca de la línea de fe (línea cero), dentro de una parrilla específica marcada para la competición. (Ver sección 7 para las marcas de parrilla)

2.2.4 En el caso de que algún avión competidor no toque la pista durante las pruebas de tomas, o lo haga fuera de la parrilla, será penalizado (ver penalizaciones en la sección 6)

2.2.5 Todos los aterrizajes deben ser grabados para poder ayudar a los jueces y al jurado.

2.2.6 Se dan condiciones de viento cruzado cuando el componente del viento, medido a 90º de la pista en uso, es de 8 kt o más.

2.2.7 Se recomienda que la dirección y velocidad del viento deben ser medidos y anotados para cada toma cerca de la línea cero por un anemómetro situado a 2 metros del suelo. Esto servirá de prueba en caso de que se realice la toma con una sola rueda únicamente cuando el jefe de tomas haya declarado las condiciones como de viento cruzado.

2.2.8 El jefe de tomas decidirá cuándo existen las condiciones de viento cruzado. Los competidores serán avisados por radio.

2.2.9 El componente de cola máximo permitido es de 5 kts,

2.2.10 Si la velocidad del viento cerca del suelo es de más de 25 kts, incluida la racha, los vuelos se pararán. Si el componente de viento cruzado, incluida la racha, excede el máximo componente de viento cruzado más restrictivo de todos los aviones participantes, los vuelos la pista afectada se suspenderán. El componente máximo de viento cruzado para la competición se anunciará al inicio de la competición.

## 2.3. EL AVIÓN

2.3.1 Todas las ruedas, con la excepción de la rueda de cola para aquellos aviones de patín de cola, deben marcarse con dos líneas perpendiculares blancas, de unos 5 cm de ancho, en ambas caras de cada rueda.



2.3.2 Los carenados de las ruedas deben quitarse antes de la competición, salvo que el jefe de tomas autorice no desmontarlos. Cualquier modificación permanente o temporal, de las ruedas, tren de aterrizaje, líquidos hidráulicos o amortiguadores, que no estén aprobados por el fabricante, y la autoridad certificadora, no están permitidos, y resultarán en descalificación.

3.1.1 El primer contacto con la pista debe ser con ambas ruedas del tren principal, con un máximo de 5 metros de distancia entre el contacto de la primera y la segunda rueda, excepto cuando el jefe de tomas haya declarado que hay condiciones de viento cruzado. Si el primer contacto es en o después de la zona cero, y la segunda rueda toca a 5 metros o menos, el contacto se considerará que se ha realizado con la primera rueda. Si la distancia es de más de 5 metros entre el toque de ambas ruedas, el contacto se considerará que se ha realizado con la segunda rueda.

3.1.2 La toma debe realizarse primero con el tren principal. Los aviones de patín de cola deberán tomar con una configuración en la que la cola está por debajo de la horizontal.

3.1.3 La toma en la zona cero, o después de esta, se mide una vez el avión está rodando después de todos los posibles rebotes (ver definición de “rebote” en 3.1.4). En caso de un rebote antes o después de la línea, la toma que se cuenta es aquella que supone una mayor penalización.

3.1.4 Se considera que se ha producido un rebote cuando cualquiera de las ruedas del tren principal deja de estar en contacto con el suelo después de tocarlo, y se elevan a una altura mayor del diámetro de las ruedas del tren principal, o sobrevuelan una distancia mayor de 15 metros. Un salto que cae en una caja de 5 metros se calculará de esta manera: Metros equivalentes de la caja, menos 4, menos el punto de despegue anterior. Por ejemplo, un posible rebote desde A hasta D  $(20-4)-5 = 11$  metros, por lo que no se consideraría rebote.

3.1.5 En caso de que cualquier parte de la aeronave toque el suelo antes de la línea cero, la distancia medida para puntuar será la distancia desde el punto de toma de contacto hasta la línea cero. En el caso de que se trate de un avión de patín de cola, y toque antes la rueda de cola, la toma se considerará en el punto de contacto de las ruedas del tren principal, siempre y

cuando la rueda de cola no ruede durante más de 5 metros (en cuyo caso no se podría considerar una toma a tres puntos de patín de cola).

3.1.6 Tomar únicamente con la rueda del lado del viento solo está permitido cuando haya condiciones de viento cruzado.

3.1.7 La potencia debe estar completamente quitada en el momento de la toma, y solo se permite añadir potencia tras la toma si el avión se detiene por completo y es necesario aplicarla para poder salir de la parrilla. Una vez se libra la parrilla, la aeronave debe dejar libre la pista.

3.1.8 Todas las aproximaciones y aterrizajes deben realizarse de forma que se consideren seguras. Si el jefe de tomas, el director de competición, o cualquiera de sus representantes designados, son de la opinión de que una aproximación o toma puede considerarse como peligrosa, se detendrán los vuelos hasta que el jurado tome una decisión.

## 3.2 TOMAS ANORMALES

Las tomas anormales, para los dos tipos de tomas, se definen como:

3.2.1 Que la rueda de morro toque el suelo antes que una rueda del tren principal.

3.2.2 En un avión de patín de cola, cuando su configuración no mantenga la cola por debajo de la horizontal.

3.2.3 Que una rueda del tren principal se levante del suelo, tras la toma, sin que existan condiciones de viento cruzado declaradas, a una altura mayor que el diámetro de la rueda del tren principal.

3.2.4 Cuando se declaren condiciones de viento cruzado, si toca primero la rueda de sotavento (el lado contrario al que viene el viento).

3.2.5 Si cualquier parte del avión, que no sean las ruedas, toca el suelo.

3.2.6 Retraer los flaps sobrevolando la parrilla, antes de la toma.

3.2.7 Tomar con las ruedas bloqueadas o frenadas.

3.2.8 Si cualquiera de las ruedas del tren principal deja de estar en contacto con el suelo, mientras la rueda de morro sigue en contacto con el suelo.

3.2.9 Si tras un rebote se produce alguna de las anomalías definidas del 3.2.1 al 3.2.8

## 4 NORMAS ESPECÍFICAS PARA CADA DISCIPLINA

### 4.1 VUELO DE PRECISIÓN

4.1.1 Las pruebas de tomas deberán llevarse a cabo en un evento independiente y separado, para permitir que el máximo de jueces pueda tomar parte en la evaluación de las tomas.

4.1.2 Se debería organizar una práctica de tomas oficial que sirva de ensayo general para toda la organización y los sistemas implicados en la evaluación de las tomas. Se requiere que sean dos tomas por piloto: el tipo 3 (sin potencia y sin flaps ni spoilers) y el tipo 4 (sobre un obstáculo).

4.1.3 Al breafing de tomas deberán asistir los miembros del jurado, los jueces, los jefes de equipo y todos los competidores.

4.1.4 Cada toma se realizará como toma final. En determinadas condiciones, el director de competición puede autorizar aterrizajes en toma y despegue.

## **4.2 RALLY AÉREO**

4.2.1 Todas las tomas serán del tipo 1 (potencia, flaps o spoilers a discreción del piloto), y realizando una aproximación normal tras una etapa.

4.2.2 Si el componente de viento de cola supera los 5 kts, se informará al piloto por radio y el jefe de tomas intentará cambiar la pista en servicio. En caso de que no sea posible, deberá notificar al director de competición, y las tomas de esa etapa quedarán canceladas.

4.2.3 El componente máximo de viento cruzado será de 12 kts. No obstante, el director de competición podría anunciar un valor más restrictivo para la competición.

4.2.4 En referencia a 5.2.17, es preferible el uso de grabación de vídeo, a poder ser con una resolución mínima de 100 fps. No obstante, podrán usarse equipos de medición automáticos que se hubieran aprobado previamente por la Comisión.

## **4.3 AIR NAVIGATION RACE (ANR)**

4.3.1 Las grabaciones de las tomas podrán ser usadas por el jefe de jueces y dos jueces adicionales, para comprobar los resultados de las tomas, previamente a la evaluación de estas. Después de la evaluación, las grabaciones pueden ser usadas por el jurado para dirimir las protestas, y podrán mostrarlas a los competidores implicados en una protesta o a su jefe de equipo.

4.3.2 El diseño de la parrilla, el sistema de puntuación, y los límites de viento, podrán ser los de Rally Aéreo o los de Vuelo de Precisión, según necesidades de la organización.

## **5 REGLAS PARA LA ORGANIZACIÓN**

### **5.1 ENTRENAMIENTOS**

5.1.1 Los entrenamientos de tomas únicamente podrán realizarse con anterioridad al inicio de la competición, que se considerará iniciada tras el breafing inicial de la misma. Realizar entrenamientos de tomas, una vez iniciada la competición, supondrá la descalificación de la tripulación.

5.1.2 En caso de que fuera necesario, durante el periodo autorizado para las tomas el director de competición podría publicar un horario y orden de prácticas para las tripulaciones.

5.1.3 Para el Campeonato de España, se procurará que la pista tenga las marcas de la parrilla al menos un día antes del inicio de la competición, para dar tiempo suficiente a las tripulaciones a familiarizarse y entrenar en la pista.

## 5.2 COLOCACIÓN Y DISPOSICIÓN DE LA PARRILLA DE TOMAS

5.2.1 Con respecto a la colocación de la parrilla, se debe tener en cuenta cuál debe ser la colocación de los jueces, los operadores de cámara y espectadores. Ni los jueces ni los operadores de cámara deberían tener que realizar su labor con el sol de cara.

5.2.2 Se recomienda colocar marcadores de distancia de forma visible a lo largo de la pista

5.2.3 Los jefes de equipo podrán colocarse a 15 metros de la parrilla, siempre y cuando la regulación del aeródromo lo permita, y las condiciones garanticen la seguridad. Esta distancia será de 30 metros para el resto del público.

5.2.4 El director de competición determinará el orden de los competidores para realizar las tomas, y el número máximo de aviones en circuito.

5.2.5 Las tomas se deben grabar con una calidad mínima de 100 fps, y los responsables de dichas grabaciones deberán practicar y familiarizarse con el proceso de forma suficiente como para garantizar la calidad de la grabación. En las grabaciones se debería mantener a la aeronave encuadrada, y en especial sus ruedas, antes de la toma, durante la toma y el rodaje posterior.

5.2.6 El uso de equipos de evaluación electrónicos está permitido siempre y cuando estén aprobados por la Comisión de Vuelo con Motor.

## 5.3 SOBRE LOS JUECES

5.3.1 La competición de tomas se llevará a cabo bajo la supervisión del juez jefe de tomas, con la asistencia de los jueces necesarios.

5.3.2 Será el juez jefe de tomas quien determine la colocación y rol de cada uno de los jueces, y se responsabilizará de anotar los resultados de cada participante.

5.3.3 En caso de discrepancias en la evaluación de una toma por los jueces situados en la parrilla, será el jefe de jueces quien tome la decisión final. En caso de existir alguna toma anormal, el jefe de jueces, en conjunción con al menos otro juez más, deberán decidir si se trata de toma anormal.

5.3.4 Los miembros del jurado, podrán tomar sus notas y asistir a la prueba de tomas, pero únicamente con la finalidad de obtener evidencias en caso de que se les requiera para una protesta. En ningún caso podrán influenciar en la decisión de los jueces. No obstante, en caso de que el jefe de jueces así lo solicite, pueden proporcionarle consejo.

5.3.5 No obstante lo anterior, el jurado puede descalificar a un competidor si considera que su vuelo ha sido peligroso.

## 6 PENALIZACIONES

### 6.1 ANR

	PENALIZACION
LINEA DE FE	0
AREA "A"	10
AREA "B"	20
AREA "C"	30
AREA "D"	40
AREA "E"	60
AREA "F"	80
AREA "G"	100
AREA "H"	120
AREA "X"	60
AREA "Y"	120
ATERRIZAR FUERA DE LA PARRILLA	200

Las penalizaciones por aterrizajes anormales se sumarán a otras penalizaciones por tomas. No obstante, el máximo acumulable por toma será de 300 puntos.

### 6.2 ANR

#### 6.2.1 Penalizaciones máximas

	Aterrizaje con Motor	Aterrizaje sin Motor
<b>MAXIMA PENALIZACION POR ATERRIZAJE</b>	<b>400</b>	<b>200</b>
<b>FUERA DE LA PARRILLA O NO ATERRIZADO</b>	<b>300</b>	<b>200</b>
<b>ATERRIZAJE ANORMAL</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>RODAR POR FUERA DE LA PARRILLA</b>	<b>200</b>	<b>150</b>
<b>METER POTENCIA EN TIERRA DENTRO DE LA PARRILLA</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>PONER POTENCIA EN ATERRIZAJE SIN MOTOR</b>		<b>200</b>

6.2.3 En el caso de que dos o más competidores tengan la misma puntuación, para determinar el desempate en los premios se aplicará lo siguiente, con este orden de prioridad:

El competidor con el número más bajo de penalizaciones en:

-Tomas sin potencia (tipo 2)

Si persiste el empate, ambos recibirán la misma clasificación "ex aequo".

## 7 PARRILLA DE TOMAS



