

# **FEDERACIÓN AEREA MADRILEÑA**

**Comisión Técnica de Aeromodelismo  
Sub Comisión Veleros ELECTRICOS Modalidad F5J Formula OPEN**

Fecha de Actualización NOV – 2014  
Entrada en vigor ENE – 2015

## **Disciplinas:**

K6 (Envergadura máxima hasta 2,50 metros)  
K4 (Envergadura máxima sin límites)

## **RESUMEN**

Este reglamento regula por medio de las REGLAS GENERALES Y LAS ESPECIFICAS la disciplina K4 y la disciplina K6 de la Modalidad denominada F5J Formula OPEN para planeadores impulsados por un motor eléctrico, sin restricción al tamaño del modelo, número y composición de células de batería y tipo de motor.

Las diferencias se contemplan en las REGLAS ESPECIFICAS y básicamente se diferencian en la envergadura máxima admitida en cada disciplina al margen del coeficiente que se aplica para obtener la limitación máxima del tiempo de motor.

La estrategia del vuelo se ha simplificado lo máximo posible con el fin de facilitar a los clubes la organización de pruebas de esta modalidad.

La realización de un vuelo consta de varias fases, Primera: lanzamiento del modelo con motor en marcha por parte del piloto o su ayudante, Segunda: vuelo de planeo sin motor, y Tercera: aterrizaje.

## **INTRODUCCIÓN**

El presente reglamento tiene por objeto definir las normas GENERALES Y ESPECIFICAS que regularán la liga FAM de Veleros Eléctricos F5J Formula OPEN - Disciplinas K6 (Envergadura máxima hasta 2,50 metros) y K4 (Envergadura sin límites) dentro de un ambiente de sana competencia, es decir, de afán de superación pero también de cooperación, amistad y respeto.

Este documento se complementa con el de Normas GENERALES aplicables a todas las Ligas FAM que describe los aspectos comunes relativos a la organización y desarrollo de eventos adscritos a las ligas de la FAM, siempre y cuando esta prueba sea incluida dentro de una Liga.

## **Reglas GENERALES**

Estas reglas GENERALES recogen los puntos que tienen en común las Disciplinas K6 (Envergadura máxima hasta 2,50 metros) y K4 (Envergadura máxima sin límites).

## **1- DEFINICION**

Aeromodelo impulsado por un motor alimentado por energía eléctrica y en el cual la sustentación es generada mediante fuerzas aerodinámicas que actúan sobre las superficies sustentadoras.

## **2- REGLAS TECNICAS GENERALES**

### **2-1- CARACTERISTICAS DEL MODELO**

2-1-1- Superficie máxima proyectada .....	100 dm <sup>2</sup>
2-1-2- Carga alar máxima .....	75 gramos/dm <sup>2</sup>
2-1-3 Carga alar mínima .....	12 gramos/dm <sup>2</sup>
2-1-4 Peso mínimo total .....	sin límites
2-1-5-1 Envergadura..... K6	2,50 metros

2-1-5-2 Envergadura..... K4 sin límites

## **2-2-CARACTERISTICAS DEL MOTOR**

2-2-1 El tipo del motor será eléctrico.

2-2-2 El motor estará alimentado por una batería que suministra corriente eléctrica.

2-3-3 No está permitido el cambio de motor durante el transcurso de la manga.

## **2-3- CARACTERISTICAS DE LA BATERIA**

2-3-1- Denominación técnica de los elementos	Sin límites
--	-------------

La batería que suministra energía al motor podrá ser remplazada entre vuelos, según lo establecido en el punto 4-2-2.

## **2-4 GRUPO DE TRACCION**

2-4 Para la disciplina K4 y disciplina K6 esta permitido el uso de motores con o sin reductora.

## **2-5 SEGURIDAD DEL GRUPO MOTOPROPULSOR**

2-5 Por motivos de seguridad, no está permitido ningún tipo de modificación o manipulación en el motor, baterías o hélice que pueda alterar las características técnicas del mismo.

## **3 DESARROLLO DE LAS PRUEBAS**

3-1 Número de vuelos

3-2 Si los vuelos se dividen en dos (2) grupos, el concurso constará de seis (6) vuelos como máximo.

3-3 Si antes de comenzar el concurso se acordara realizar más vuelos, todos ellos serán tenidos en cuenta para realizar la clasificación, y en ningún caso se desecharía el peor vuelo.

3-4 Si los vuelos se dividen en tres (3) grupos, el concurso constará de cuatro (4) vuelos como máximo

3-5 En el caso de suspensión de la prueba se considerarán todos los vuelos realizados junto con lo indicado en las vigentes Reglas Generales de Participación

3-6 Con el fin de que la prueba no dure más de lo necesario, el tiempo límite de los vuelos y el intervalo entre ellos serán fijados por el director del concurso de una forma razonable de manera que la prueba comience a las 10:00 horas y finalice a las 13:30 horas.

3-7 Para cumplir el horario y en beneficio de todos, los participantes deberán presentarse al director del concurso antes las 9:30 horas, inexcusablemente.

## **3-2 ESTRATEGIA DEL VUELO**

3-2-1 Cada vuelo deberá realizarse dentro de un tiempo de trabajo de once (11) minutos. El vuelo tendrá una duración óptima de diez (10) minutos (600 segundos) y se otorgará un punto por segundo de vuelo.

3-2-2 Solo se permite una salida por vuelo. El inicio y el final del vuelo deberá realizarse dentro del tiempo de trabajo de lo contrario el vuelo puntuara cero (0) y no se tendrá derecho a bonificación por aterrizaje.

3-2-3 El vuelo comienza cuando el modelo sale de la mano del concursante o su ayudante y termina cuando el modelo toca en el suelo.

3-2-4 Se descontará un punto por cada segundo que exceda de los DIEZ minutos.

3-2-5 Se permite al ayudante asistir verbalmente al concursante.

3-2-6 El concursante o ayudante deberá lanzar el modelo desde su puesto de lanzamiento.

#### **4-1 TIEMPO DE MOTOR**

El tiempo máximo de funcionamiento del motor (Ver punto 4-1- de las REGLAS ESPECIFICAS)

#### **4-2 Peso del modelo**

Para la medición de peso, se utilizará una báscula digital y el modelo en orden de vuelo.

#### **4-3 Potencia**

Para la medición de potencia se medirá con pinza ampermétrica la corriente continua consumida por el conjunto tractor/propulsor, a su máxima potencia, en el cable positivo más cercano a la batería y se le multiplicará por el valor de la tensión nominal teórica utilizada. Se aplicara un coeficiente para regular la altura, y se toma como base un consumo de 200W y un peso de 1000gr.

4-3-1 Coeficientes aplicables (Ver punto 4-1-3 de las REGLAS ESPECIFICAS)

4-3-2 Por razones de seguridad, no se podrá participar en esta disciplina con modelos cuyo valor resultante de tiempo de motor sea inferior o igual a 10 segundos

4-3-3 Todo concursante deberá proveer los medios que posibiliten la realización de una medición externa. Para ello deberá tener accesible el cable de control del regulador/variador.

#### **Ejemplos con diferentes tipos y número de elementos de baterías**

Baterias LiPo

Modelo	Peso del modelo (gramos)	Tension nominal - Consumo (amperios)				Coeficiente
		Tension nominal del elemento	Elementos	Consumo (amperios)	Vatios	
A	1180	3,7	2	26	192,4	4
B	950	3,7	4	22	325,6	6
C	655	3,7	3	11	122,1	Tiempo de motor
						25
						37
						12
						18
						21
						32

Baterias LiFe (Lithium Ferro - Fabricante A123 System)

Modelo	Peso del modelo (gramos)	Tension nominal - Consumo (amperios)				Coeficiente
		Tension nominal del elemento	Elementos	Consumo (amperios)	Vatios	
D	1180	3,3	2	26	171,6	4
E	950	3,3	4	22	290,4	6

Baterias NiCad

Modelo	Peso del modelo (gramos)	Tension nominal - Consumo (amperios)				Coeficiente
		Tension nominal del elemento	Elementos	Consumo (amperios)	Vatios	
F	1180	1,2	7	20	168	4
G	950	1,2	8	35	336	6
H	655	1,2	7	21	176,4	Tiempo de motor
						28
						42
						11
						17
						15
						22

Tensión nominal en voltios de cada uno de los elementos correspondiente a los distintos tipos de baterías	LiPo. 3,7 voltios
	LiFe (A123 Sistem) 3,3 voltios
	NiCad: 1,2 voltios

4-3-4 Todas las mediciones se realizarán en condiciones de vuelo y una vez realizadas, los modelos no podrán ser alterados en ningún apartado y quedaran confinados en un parque cerrado designado por la organización en donde los modelos permanecerán entre vuelo y vuelo.

4-3-5 Se permite el uso de dos modelos como máximo y dos baterías como máximo. El cambio de batería no podrá afectar al desarrollo de la prueba.

En caso de que el participante sólo utilice un modelo y una batería, el participante no podrá recargar la batería durante el transcurso de la prueba ni hacer medición una vez iniciada la prueba.

En caso utilizar dos modelos, no se admitirán intercambios en las combinaciones modelo/batería denominadas A y B.

4-3-6 Con el fin de agilizar las mediciones se admite la posibilidad de auto verificaciones realizadas por los propios participantes. La auto verificación consistirá en que el participante anote directamente en la ficha de vuelo el peso del modelo así como el consumo de cada una de los dos baterías, denominadas A y B.

Para asegurar el rigor en las auto verificaciones la organización podrá realizar controles aleatorios de los participantes que hayan optado por este sistema. Si como consecuencia del control aleatorio efectuado se detectasen diferencias sustanciales (un consumo en amperios superior al 10%, o un peso inferior al 5%) entre los valores anotados por el participante en la ficha de vuelo y el resultado de la medición de control, el participante sería amonestado.

Si en un concurso posterior se detectara por segunda vez una diferencia sustancial, el participante quedaría descalificado en dicho concurso.

Si el participante incurriera una tercera vez en otro concurso de la misma liga, quedaría descalificado de la liga.

4-3-7 La organización podrá realizar verificaciones aleatorias durante el desarrollo de la prueba y si se detectasen diferencias sustanciales (un consumo en amperios superior al 10%, o un peso inferior al 5%) con respecto a los valores asignados en la medición inicial, el piloto quedará descalificado y todos sus vuelos puntuarán cero.

4-3-8 En el caso que el piloto pusiera en marcha el motor después del tiempo establecido, el vuelo puntuará CERO puntos y no tendrá bonificación por aterrizaje.

## **5 ATERRIZAJE**

5-1- La zona de aterrizaje se compone de un círculo de quince metros de radio con las bonificaciones que se detallan.

El modelo debe permanecer inmóvil hasta que la distancia sea determinada por el cronometrador.

La distancia se medirá desde el centro del punto hasta el morro del modelo, la puntuación obtenida será la siguiente:

<b>Distancia</b>	<b>Bonificación</b>
Hasta 3 metros	25 puntos
Más de 3 y hasta 06 metros	20 puntos
Más de 6 y hasta 09 metros	15 puntos
Más de 9 y hasta 12 metros	10 puntos
Más de 12 y hasta 15 metros	05 puntos
Más de 15 metros,	0 puntos; no se obtendrán puntos por aterrizaje.

5-2- Si el modelo continúa en el aire una vez finalizado el tiempo de trabajo, el vuelo puntuara CERO.

5-3- Si el modelo toca antes de detenerse dentro de los círculos para el aterrizaje con el piloto o su ayudante, la bonificación será cero.

5-4- Si durante la fase de aterrizaje el juez dejase de ver el modelo, detendrá el cronómetro y el vuelo NO puntuara cero sino que solo puntuará el tiempo de vuelo registrado hasta la pérdida de vista.

## **6- ORGANIZACION DEL VUELO**

6-1- En cada tiempo de trabajo despegarán grupos de motoveleros como mínimo de tres que harán todo el vuelo simultáneamente.

6-2- El vencedor de cada vuelo es el que obtiene la puntuación real más alta, dicha puntuación se considera como relativa de mil puntos, valorándose la de los demás participantes de la manga proporcionalmente a su puntuación real.

$$PRC = (1000 \times P_c) / P_v$$

Siendo PRC= puntos relativos del vencedor

Pc = puntos reales del concursante

Pv = puntos reales del vencedor.

6-3- El orden de clasificación de la prueba vendrá dado por la mayor puntuación obtenida en la suma de **todos** los vuelos realizados. En caso de empate, se tendrán en cuenta los puntos reales de cada uno de los concursantes implicados.

6-4- En caso de error de un cronometrador, juez o parada de cronómetro, se repetirá el vuelo del grupo afectado, al final de la manga y después de cargar la batería. Para ello, si un concursante se considera perjudicado en un vuelo y decide impugnarla, avisará a su juez y ambos al director del concurso.

6-5- Los componentes del grupo afectado por el error antedicho, podrán escoger entre la puntuación del vuelo anulado o la del nuevo. En todo caso, al concursante con el que se produjo el error, se le aplicará la puntuación del segundo vuelo.

6-6- Cualquier modificación del programa de vuelos del concurso, será propuesta a los participantes por el director del concurso que resolverá y comunicara la decisión final a los participantes.

6-7- En cualquier circunstancia que pudiera surgir, no prevista en este Reglamento la organización del concurso aplicara su criterio basado en el Código FAI y en el espíritu de esta norma.

6-8-1 Los participantes deberán disponer de al menos dos parejas de cristales con distinta frecuencia, ya que por razones organizativas se les podrá pedir uno o más cambios de dicha frecuencia a lo largo de la prueba. Si el/los participante/s no pudieran satisfacer las necesidades organizativas durante algún vuelo, en dicho vuelo puntuará cero (0)

6-8-2 La preferencia en la adjudicación de frecuencias estará marcada por el orden de inscripción y por el criterio de la dirección del concurso en busca de una mayor igualdad entre los concursantes más expertos.

6-9 Los participantes están obligados a disponer de un cronómetro para ejercer las funciones de juez-cronometrador cuando así se le requiera por parte del director del concurso, de lo contrario podrán ser descalificados de la misma.

6-10-1 La organización realizará un sorteo de puntos y grupos de concursantes para el desarrollo de las mangas. En este sorteo se designaran también a los pilotos que actuaran de cronometradores y el punto donde cronometrarán.

6-10-2 Si el piloto no se presentara en su punto en el momento designado su vuelo puntuara cero (0). Es motivo de descalificación la no presentación en su punto cuando un concursante ha sido designado como juez cronometrador.

## **7- SEGURIDAD**

7.1 Los participantes deberán dar prioridad a la seguridad de las personas sobre los resultados de la competición. En particular, los cronometradores, deberán velar por su seguridad y la del piloto al que asisten.

7.2 El director del concurso informará, en la reunión previa con los pilotos, sobre los riesgos específicos del terreno y de las condiciones atmosféricas previstas, y en función de éstas, dará instrucciones para minimizar los riesgos. En particular informará sobre la dirección y sentido de despegue y aterrizaje de los modelos. Si durante el desarrollo del concurso fuera necesario modificar la dirección y sentido de aterrizaje se dará a conocer inequívocamente a los pilotos.

La infracción de la dirección y sentido de despegue y aterrizaje será **penalizada con 100 puntos PRC**

7.3 Para aumentar la seguridad, y minimizar el riesgo de daños personales en las maniobras de despegue y aterrizaje, una vez hayan despegado los modelos, los pilotos y sus cronometradores se colocarán 10 metros a barlovento del punto de despegue.

## **Reglas ESPECÍFICAS**

*Estas reglas ESPECÍFICAS recogen los puntos y sus diferencias de las disciplinas:*

**K6 (Envergadura máxima hasta 2,50 metros)**

**K4 (Envergadura máxima sin límites)**

### **4-1 TIEMPO MAXIMO DE MOTOR**

4-1-a Para la disciplina **K6 (Envergadura máxima hasta 2,50 metros)**, el tiempo máximo de funcionamiento del motor será de 60 segundos y vendrá dado por la relación de peso, potencia, y un coeficiente de 6, que dará como resultado los segundos de funcionamiento de motor asignado a cada modelo en cada vuelo.

Tiempo motor en segundos = (peso modelo en gramos x **6**) / (tensión nominal x consumo)

4-1-b Para la disciplina **K4 (Envergadura sin límites)**, el tiempo máximo de funcionamiento del motor será de 30 segundos y vendrá dado por la relación de peso, potencia, y un coeficiente de 4, que dará como resultado los segundos de funcionamiento de motor asignado a cada modelo en cada vuelo.

Tiempo motor en segundos = (peso modelo en gramos x **4**) / (tensión nominal x consumo)

#### **4-1-3 Coeficiente**

4-1-3- a) Para la disciplina **K6 (Envergadura máxima hasta 2,50 metros)**, el coeficiente que se aplicara en la formula para la obtención del tiempo de motor será seis (6).

Quedando como sigue para un modelo de 1000 gramos y 200 w de potencia:  $1000 \times 6/200 = 30$  segundos de funcionamiento.

4-1-3- b) Para la disciplina **K4 (Envergadura sin límites)**, el coeficiente que se aplicara en la formula para la obtención del tiempo de motor será cuatro (4).

Quedando como sigue para un modelo de 100 gramos y 200 w de potencia:  $1000 \times 4/200 = 20$  segundos de funcionamiento.