

# **Reglamento 2025**

Aero Design MX

Elaborado por la Comisión Técnica

Revisión 01  
30 Octubre, 2024

## Tabla de Revisiones

| REV | Descripción                                                                                                                                   | Fecha      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 00  | Revisión Inicial                                                                                                                              | 12/09/2024 |
| 01  | Cambios en secciones 1.1.1, 1.2, 1.3, 3.19, 4.9.2, 5.2, 5.4, 5.6.1, 6, 6.1, 6.2, 8.1, 8.4.2, 8.5.7, 8.6.1, 9.4.5, 9.5<br>Cambio en Apéndice A | 30/10/2024 |

**NOTA:** Cambios de la última revisión mostrados en **color café**.

## **¡Bienvenidos a Aero Design MX!**

¡Sean bienvenidos a nuestra edición 2025! Este año tendremos Clase Regular y Clase Micro

### **Clase Regular**

¡Un reto diferente! Para este año, la estrategia de vuelo y de diseño serán el alma de la competencia. Sin embargo, sólo se podrán potenciar los puntos con un enfoque en Eficiencia Estructural, Peso Vacío, Fineza (Fuselaje y Superficies) y Capacidad de Carga. Además, la fiabilidad a lo planteado en el diseño será muy importante. Sólo podrás cargar una vez con éxito tu predicción de carga y siempre deberás cumplir una expectativa de carga basada en tu peso en vacío y finalmente, no podrás repetir tu carga ya volada, ya que siempre irás por un 10% más a la última carga. ¡Todo depende de ti!

### **Clase Micro**

¿Eres un equipo interesado en ingresar a nuestro evento? No desperdicies la oportunidad. Nuestra clase micro pretende ser de fácil acceso a aquellos equipos que aún no nos conocen o a aquellos equipos que consideran que pueden participar en ambas clases. Aquí no importa la carga. Importa la velocidad, la destreza, la capacidad de transporte y muchas cosas más. ¡Necesitarás dar cuantas vueltas sean posibles en el circuito!

Si ya participaste en la Micro, debes poner atención: Fórmulas, valores y algunas secciones han cambiado, revisa con detalle.

### **Página Web**

Nos complace anunciar nuestra nueva imagen y nuestra recién creada página web, en la cual, podrás tener acceso de forma más simple e ilustrativa a todas las etapas de la competencia.

**Aero Design MX** resulta del trabajo de voluntarios que dedican una gran cantidad de horas de trabajo por la íntima y grata satisfacción que nos proporciona la oportunidad de auxiliar jóvenes en el aprendizaje de técnicas que hasta hoy nos apasionan.

Mucho éxito a cada uno de ustedes durante la competencia y estamos seguros de que sabrán respetar, disfrutar y gozar un Aero Design más como todos los miembros de la Comisión Técnica lo hemos hecho en cada una de nuestras competencias.

### **Comisión Técnica**

**Aero Design MX**

## Índice

|      |                                                     |    |
|------|-----------------------------------------------------|----|
| 1.   | Inscripción.....                                    | 8  |
| 1.1  | Elegibilidad.....                                   | 8  |
| 1.2  | Cuota de Pago.....                                  | 8  |
| 1.3  | Documentos de Inscripción .....                     | 9  |
| 1.4  | Política de Abandono .....                          | 9  |
| 1.5  | Premios .....                                       | 9  |
| 2.   | Generalidades de Competencia .....                  | 10 |
| 2.1  | Autoridad General .....                             | 10 |
| 2.2  | Sistema de Medida .....                             | 11 |
| 2.3  | Universidades Con Múltiples Equipos .....           | 11 |
| 2.4  | Exención de Responsabilidad y Seguros Médicos ..... | 11 |
| 2.5  | Ringers Prohibidos.....                             | 11 |
| 2.6  | Diseño y Fabricación – Asesoría de Externos .....   | 11 |
| 2.7  | Diseño Original.....                                | 11 |
| 2.8  | Idiomas Oficiales .....                             | 11 |
| 2.9  | Diseño Único .....                                  | 11 |
| 2.10 | Aeronaves Duplicadas.....                           | 12 |
| 2.11 | Elegibilidad de Aeronaves .....                     | 12 |
| 2.12 | Cambios en Reglamento .....                         | 12 |
| 2.13 | Protestas y Preguntas.....                          | 12 |
| 3.   | Generalidades de la Aeronave.....                   | 15 |
| 3.1  | Identificación .....                                | 15 |
| 3.2  | Tipo de Aeronave.....                               | 15 |
| 3.3  | Centro de Gravedad.....                             | 15 |
| 3.4  | Peso Bruto.....                                     | 15 |
| 3.5  | Control .....                                       | 15 |
| 3.6  | Radio Control .....                                 | 15 |
| 3.7  | Hélices Metálicas .....                             | 16 |
| 3.8  | Prohibición de Plomo.....                           | 16 |

|      |                                                            |    |
|------|------------------------------------------------------------|----|
| 3.9  | Spinners y Tuercas de Seguridad .....                      | 16 |
| 3.10 | Bahía de Carga .....                                       | 16 |
| 3.11 | Carga Estática en Bahía de Carga.....                      | 16 |
| 3.12 | Lastre en Aeronave.....                                    | 16 |
| 3.13 | Superficies de Control.....                                | 16 |
| 3.14 | Dimensionamiento de Servos .....                           | 17 |
| 3.15 | Clevis Keepers .....                                       | 17 |
| 3.16 | Restricción de Propulsión Externa.....                     | 17 |
| 3.17 | Restricción de Batería .....                               | 17 |
| 3.18 | Uso de Láser .....                                         | 17 |
| 3.19 | Limitador de Potencia.....                                 | 17 |
| 3.20 | Interruptores de Corte .....                               | 18 |
| 3.21 | Reparaciones en Competencia de Vuelo .....                 | 18 |
| 3.22 | Alteraciones en Competencia de Vuelo .....                 | 18 |
| 4.   | Generalidades de Misión .....                              | 19 |
| 4.1  | Jefe de Vuelo .....                                        | 19 |
| 4.2  | Área de Pilotos .....                                      | 19 |
| 4.3  | Intentos de Vuelo.....                                     | 19 |
| 4.4  | Arranque de Motor.....                                     | 19 |
| 4.5  | Configuración de la Aeronave – Despegue y Aterrizaje ..... | 19 |
| 4.6  | Requerimientos de Circuito de Vuelo.....                   | 20 |
| 4.7  | Límites de Tiempos .....                                   | 20 |
| 4.8  | Área de Espera y Preparación.....                          | 20 |
| 4.9  | Despegue.....                                              | 20 |
| 4.10 | Aterrizaje.....                                            | 21 |
| 4.11 | Mantener en tierra a aeronaves no conformes.....           | 21 |
| 4.12 | Zonas de No Vuelo.....                                     | 22 |
| 4.13 | Reglas de Vuelo.....                                       | 22 |
| 4.14 | Violación a las Reglas.....                                | 22 |
| 4.15 | Reglas Locales del Club de Vuelo .....                     | 22 |
| 4.16 | Puntuación de Competencia .....                            | 22 |

|      |                                                   |    |
|------|---------------------------------------------------|----|
| 4.17 | Peso Vacío de la Aeronave .....                   | 22 |
| 5.   | Reporte de Diseño .....                           | 23 |
| 5.1  | Áreas.....                                        | 23 |
| 5.2  | Envío.....                                        | 23 |
| 5.3  | Trabajo Original.....                             | 23 |
| 5.4  | Requisitos .....                                  | 23 |
| 5.5  | Planos .....                                      | 24 |
| 5.6  | Predicción de Carga Clase Regular.....            | 25 |
| 6.   | Presentación Técnica .....                        | 26 |
| 6.1  | Generalidades .....                               | 26 |
| 6.2  | Procedimiento.....                                | 26 |
| 7.   | Inspección Técnica .....                          | 27 |
| 7.1  | Conformidad .....                                 | 27 |
| 7.2  | Desviación de Planos 2D .....                     | 27 |
| 7.3  | Criterios de Seguridad y Aeronavegabilidad.....   | 27 |
| 7.4  | Componentes de Repuesto .....                     | 27 |
| 7.5  | Aeronave debe ser conforme en todo el evento..... | 28 |
| 7.6  | Penalizaciones.....                               | 28 |
| 7.7  | Fallo .....                                       | 28 |
| 7.8  | Demostración de Carga.....                        | 28 |
| 8.   | Clase Regular.....                                | 30 |
| 8.1  | Dimensionamiento .....                            | 30 |
| 8.2  | Restricciones .....                               | 30 |
| 8.3  | Requerimientos de Sistema.....                    | 31 |
| 8.4  | Carga Útil.....                                   | 31 |
| 8.5  | Misión.....                                       | 33 |
| 8.6  | Puntuación.....                                   | 36 |
| 9.   | Clase Micro .....                                 | 40 |
| 9.1  | Dimensionamiento .....                            | 40 |
| 9.2  | Requerimientos.....                               | 40 |
| 9.3  | Carga Útil.....                                   | 41 |

|                  |                                    |    |
|------------------|------------------------------------|----|
| 9.4              | Misión.....                        | 42 |
| 9.5              | Puntuación de Ronda de Vuelo ..... | 44 |
| 9.6              | Puntuación Total .....             | 45 |
| Apéndice A.....  |                                    | 47 |
| Apéndice B.....  |                                    | 48 |
| Apéndice C.....  |                                    | 49 |
| Apéndice D ..... |                                    | 50 |
| Apéndice E.....  |                                    | 51 |

## 1. Inscripción

Cualquier equipo que desee participar en **Aero Design MX** debe cumplir con lo siguiente.

### 1.1 Elegibilidad

Es elegible cualquier persona que participe dentro de los lineamientos indicados.

#### 1.1.1 Estudiante o Miembro

Cualquier alumno de Educación Superior o Preparatoria que **esté cursando el plan de estudios de su institución durante la competencia o aquel que haya egresado de su institución, después de Junio 2024.**

#### 1.1.2 Asesor

Cualquier persona, no estudiante, que fungirá como asesor y representante de la universidad. No podrá diseñar, construir o reparar el prototipo. Su aportación como gestor del proyecto es invaluable.

#### 1.1.3 Piloto

Cualquier persona con experiencia previa en vuelos a radio control y/o prototipos de este tipo. Se debe demostrar su experiencia con alguna membresía de afiliación a un campo de vuelo o recursos gráficos que lo demuestren. En caso de no contar con un piloto, el equipo puede solicitarlo en la mesa de registro del día 1.

### 1.2 Cuota de Pago

Cada equipo deberá cubrir su cuota de pago de la siguiente manera:

#### **Inscripción Ordinaria**

|                   |                           |                               |
|-------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Cuota Base:       | \$9,000.00 MXN            | Cubre a 1 Asesor y 5 Miembros |
| Integrante Extra: | \$700.00 MXN              |                               |
| Fechas:           | 15/Sep/2024 a 15/Oct/2024 |                               |

#### **Inscripción Extraordinaria**

|                   |                           |                               |
|-------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Cuota Base:       | \$10,500.00 MXN           | Cubre a 1 Asesor y 5 Miembros |
| Integrante Extra: | \$750.00 MXN              |                               |
| Fechas:           | 16/Oct/2024 a 31/Dic/2024 |                               |

#### **Inscripción Extraordinaria II**

|                   |                           |                               |
|-------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Cuota Base:       | \$12,000.00 MXN           | Cubre a 1 Asesor y 5 Miembros |
| Integrante Extra: | \$800.00 MXN              |                               |
| Fechas:           | 01/Ene/2025 a 31/Ene/2025 |                               |

Las opciones de pago están señaladas en nuestra página oficial: [www.aerodesign.mx/inscripcion](http://www.aerodesign.mx/inscripcion)

En caso de pago vía PayPal, los botones de pago tendrán añadida la comisión de la plataforma.

### **1.3 Documentos de Inscripción**

La inscripción del equipo se realizará con el envío de los documentos de inscripción.

|                    |                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|
| Recibo de Pago     | Uno o varios PDFs con la evidencia de pago correspondiente.  |
| Cédula de Registro | PDF con la información de integrantes.                       |
| Declaración        | PDF con declaración de cumplimiento firmada, ver apéndice A. |
| Matrícula          | PDF que acredite la situación académica del alumno.          |
| Logo               | Logo de equipo en formato PNG o JPG.                         |

Los documentos en blanco pueden ser descargados en la página web.

### **1.4 Política de Abandono**

La política de abandono es el instrumento que descalificará a un equipo si no cumple con el envío en tiempo y forma de los documentos de inscripción o de competencia.

Un equipo será descalificado si envía fuera de plazo lo siguiente:

- |      |                           |                               |
|------|---------------------------|-------------------------------|
| I.   | Reporte de Diseño         | 5 días después o no se envía. |
| II.  | Planos 2D                 | 5 días después o no se envía. |
| III. | Documentos de Inscripción | Plazo límite: 31 de enero.    |

No hay reembolsos por concepto de pago de inscripción.

### **1.5 Premios**

La edición 2025 entregará los siguientes premios a los ganadores de cada clase.

#### **Clase Regular**

\$13,000      1er lugar general

#### **Clase Micro**

\$7,000      1er lugar general

#### **Descargo de Responsabilidad**

1. Los premios sólo se otorgarán si se inscriben al menos 15 equipos en esta edición, sin importar la clase.
2. Según sea lo recaudado por patrocinio, podría haber más premios a los tres primeros lugares generales.

## 2. Generalidades de Competencia

La competencia **Aero Design MX** pretende proporcionar un ejercicio de ingeniería en la vida real al estudiante de ingeniería. Las reglas de la competencia han sido desarrolladas por profesionales de la industria para dar visión de los distintos tipos de situaciones que los ingenieros enfrentan en el ambiente real de trabajo.

### 2.1 Autoridad General

Los organizadores de la competencia se reservan el derecho de revisar el calendario de todas las competencias y/o interpretar o modificar las reglas de competencia en cualquier momento y de cualquier manera que sea, a su juicio, necesaria para el buen funcionamiento del evento.

#### 2.1.1 Reglas Oficiales

Las reglas son responsabilidad de la Comisión Técnica. Los anuncios oficiales de la Comisión Técnica se consideran parte de y tienen la misma validez que estas reglas.

Las ambigüedades o preguntas acerca del significado o intención de estas reglas serán resueltas por el personal de la Comisión Técnica.

#### 2.1.2 Reglas Vigentes

El Reglamento publicado en el sitio web [Aero Design MX](http://AeroDesignMX), así como el calendario de la competencia, son las reglas vigentes para la competencia. Los reglamentos con fecha de otros años no son válidos.

#### 2.1.3 Declaración de Conformidad

Al participar, los miembros del equipo, asesores y demás personal de la universidad aceptan cumplir y estar obligados por las reglas y todas las interpretaciones de las reglas o procedimientos emitidos y anunciados por la Comisión Técnica y el Comité Organizador.’

#### 2.1.4 Vacíos del Reglamento

Es prácticamente imposible que un conjunto de reglas pueda ser tan amplio que abarque todas las posibles preguntas sobre los parámetros de diseño del avión o el desarrollo de la competencia. En caso de existir vacíos, se resolverán siempre en dirección de la seguridad del evento.

#### 2.1.5 Participantes en la Competencia

Los equipos, los miembros del equipo como individuos, profesores asesores y otros representantes de una universidad registrada que estén presentes en el lugar del concurso se considerarán como participantes en el concurso desde el momento en que llegan al lugar del evento hasta que salen del sitio por la conclusión de la competición o por abandono.

#### 2.1.6 Intentos de Violación

El intento de violación de una regla se considerará una violación de la regla misma. Preguntas sobre la intención o el sentido de la regla, puede dirigirse a la Comisión Técnica.

## **2.2 Sistema de Medida**

El único sistema de medida permitido es el Sistema Internacional. El uso del Sistema Inglés de medición o cualquier otro distinto al oficial no puntuará en los entregables.

## **2.3 Universidades Con Múltiples Equipos**

Una universidad puede tener más de un equipo pero los miembros de cada equipo sólo pueden pertenecer a uno solo. Esto aplica incluso si un equipo está participando en las dos clases del evento.

## **2.4 Exención de Responsabilidad y Seguros Médicos**

Los participantes deben firmar una carta de exención de responsabilidad y deben mostrar evidencia del seguro médico individual en la cédula de registro.

## **2.5 Ringers Prohibidos**

Con la intención de mantener la integridad de la competencia, el Faculty Advisor debe prohibir la ayuda de ringers. Un ringer es alguien con habilidad excepcional relacionado a la competencia o el arte de construir aeromodelos que no cumple con los requerimientos de elegibilidad.

## **2.6 Diseño y Fabricación – Asesoría de Externos**

La aeronave debe ser diseñada y fabricada exclusivamente por los estudiantes. La participación de personajes externos en ambas etapas está prohibida. Únicamente la asesoría de ellos está permitida.

## **2.7 Diseño Original**

Cualquier aeronave presentada a la competición debe ser un diseño original cuya configuración haya sido concebida por los miembros del equipo. La escala fotográfica de un modelo existente no es permitida. El uso de piezas de kits en componentes mayores como ala, fuselaje y empenaje está prohibido.

## **2.8 Idiomas Oficiales**

Los idiomas oficiales de Aero Design MX son Inglés y Español. Documentos, presentaciones y cualquier otro recurso en idiomas diferentes serán motivo de no puntuación.

## **2.9 Diseño Único**

Si una universidad tiene dos o más equipos en una clase del evento, cada diseño deberá ser significativamente diferente uno del otro. Si las aeronaves no son significativamente diferentes en la opinión de la Comisión Técnica, se considerará como sólo un proyecto a competir y uno de los equipos no podrá seguir participando. Para cualquier duda, contactar a la Comisión Técnica.

## **2.10 Aeronaves Duplicadas**

Cuando un equipo tenga una aeronave idéntica de respaldo, deberá llevar a inspección técnica a la aeronave primaria y a la de respaldo. Ver sección de Inspección Técnica.

## **2.11 Elegibilidad de Aeronaves**

Las aeronaves sólo pueden competir durante el mismo año académico. Una aeronave se considera que participó una vez enviada la documentación requerida por reglamento. Si la aeronave no vuela en el evento, aún será inelegible para futuros eventos.

## **2.12 Cambios en Reglamento**

La Comisión Técnica se reserva el derecho de cambiar las fechas de los entregables o días del evento, publicar una revisión del reglamento en busca de mejorar la información contenida y cualquier cambio necesario para actuar en pro de la seguridad de los asistentes.

## **2.13 Protestas y Preguntas**

En esta sección se explican los procedimientos de atención y resolución.

### **2.13.1 Preguntas**

Previo al evento, cualquier pregunta o comentario sobre las reglas debe ser llevados a la atención de la Comisión Técnica a través del correo oficial: [comisiontecnica@aerodesign.mx](mailto:comisiontecnica@aerodesign.mx)

Durante el evento, cualquier pregunta puede ser realizada a los jueces de la Comisión Técnica.

### **2.13.2 Protesta**

Un equipo puede presentar una protesta si se considera afectado. Una protesta es cualquier incongruencia en el sistema de puntuación, interpretación y aplicación del reglamento durante el evento. Acciones que no le han causado daño sustancial a un equipo no son motivo de protesta.

Un Comité de Protesta atenderá la protesta. Constará de un mínimo de tres miembros: un testigo, el Organizador, el Juez en Jefe y/o el Jefe de Vuelo. La decisión del Comité de Protesta es final.

El flujo de la protesta será el siguiente:

1. El Capitán de equipo y/o Profesor Asesor llevará la situación a la atención del personal del Comité de Protesta para una revisión preliminar informal antes de presentar una protesta.
2. El Comité de Protesta identificará a los representantes y valorará la protesta presentada. Si la resolución requiere formado, se le pedirá inmediatamente al equipo que presente su formato de protesta – ver apéndice B -, justificado y firmado; poniendo en juego 20 puntos.
3. El Comité de Protesta comenzará la resolución de la protesta. En caso de requerir a un Oficial de la competencia que haya presenciado la situación de la protesta, será llamado por el Comité.

4. Una vez completada la revisión, un Oficial del Comité de Protesta comunicará la resolución al Capitán y/o Profesor Asesor afirmando, revocando o modificando la causa de la protesta.
5. Se tomarán las acciones necesarias para los efectos de la resolución de la protesta. Esto puede incluir, pero no estar limitado a la modificación de puntos en la tabla general, penalizar con 20 puntos si la protesta no procede, otras acciones más.

Las consideraciones de la protesta se basarán en si la acción oficial fue justa y de acuerdo con la intención del reglamento. Los jueces son los únicos elementos que, en beneficio del evento, pueden modificar las reglas de las rondas de vuelo por motivos de fuerza mayor siempre y cuando no perjudique parcialmente a un equipo.

El Comité de Protesta atenderá las protestas inmediatamente y podrá comunicar la resolución a los equipos durante cualquier lapso de la competencia.

## **2.14 Conducta Profesional**

La Comisión Técnica reprueba cualquier conducta no ética y sin fundamento durante el evento. Una conducta antideportiva se define como aquella que daña la integridad de la competencia y perjudica a las actividades, participantes y/o organizadores. Ninguna conducta de este tipo pasará desapercibida.

### **2.14.1 Alcohol y Material Ilegal**

Está prohibido introducir al evento bebidas alcohólicas, armas, drogas o cualquier material ilegal. Una violación a esta regla dará lugar a la expulsión inmediata del participante y del equipo. Esto aplica también al espectador público.

### **2.14.2 Argumentos con Comisión Técnica**

Los participantes deben de mantener los argumentos con la Comisión Técnica en la línea del respeto. En caso de no compartir las ideas de la Comisión, deben usar las herramientas de Protesta. Un altercado puede ser motivo de amonestación o expulsión directa.

### **2.14.3 Conducta Antideportiva**

En caso de haber una conducta antideportiva, la Comisión Técnica hará una primera advertencia a la persona y personal del equipo. Una segunda conducta antideportiva resultará en la expulsión del equipo de la competencia y perderá todos los puntos acumulados en todas las etapas.

### **2.14.4 Equipo de Protección Personal**

El equipo deberá cumplir cada uno de los lineamientos de equipo de protección personal.

1. Se prohíbe calzado abierto.
  - a. Todos los participantes, incluidos asesores y pilotos, requieren hacer uso de zapato cerrado durante la competición de vuelo.
2. Se prohíbe fumar.
  - a. Se prohíbe fumar en cualquier etapa del evento.

3. Se requiere uso de lentes de seguridad.
  - a. Todos los participantes que estén en la actividad de vuelo deberán hacer uso de lentes de seguridad.
4. Se prohíbe el uso de láser.

### 3. Generalidades de la Aeronave

Estas generalidades son requisitos por cumplir sin importar la clase en la cual se participa.

#### 3.1 Identificación

La aeronave debe estar identificada y cumplir los siguientes requerimientos.

1. El número del equipo asignado por la Comisión Técnica debe ser visible y estar presente en el intradós y extradós del ala además de ambos lados del estabilizador vertical. El número debe tener un mínimo de 150 milímetros (**Clase Regular**) y 50 milímetros (**Clase Micro**) de altura.
2. El nombre de la institución educativa debe estar dentro o fuera de la aeronave. Las iniciales o siglas de la universidad pueden sustituir al nombre completo. Deben ser reconocibles.

#### 3.2 Tipo de Aeronave

Los diseños deben estar limitados a aeronaves de ala fija solamente.

#### 3.3 Centro de Gravedad

La aeronave debe contener un símbolo de CG en ambos lados del fuselaje en la posición que indique el CG en vacío. El símbolo debe tener un diámetro mínimo de 25 milímetros. En caso de usar configuración Ala Voladora, el símbolo debe ir debajo del ala.

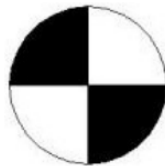


*Figura. Símbolo del Centro de Gravedad*

#### 3.4 Peso Bruto

La aeronave no debe de exceder **dieciocho (18)** kilogramos de peso bruto.

#### 3.5 Control

La aeronave debe ser controlable en vuelo.

#### 3.6 Radio Control

Se debe usar un sistema de radio control de 2.4 GHz para cada aeronave. El sistema debe tener activada la función de seguridad que reduzca al acelerador hasta cero si la señal de radio se pierde.

### **3.7 Hélices Metálicas**

No están permitidas las hélices metálicas.

### **3.8 Prohibición de Plomo**

El uso de plomo en cualquier parte de la aeronave (bahía de carga incluida) está prohibido.

### **3.9 Spinners y Tuercas de Seguridad**

Únicamente se permite un spinner como dispositivo de aseguramiento de la hélice. Está prohibido el uso de doble tuerca y tuercas de seguridad.



Figura. Dispositivos permitidos y prohibidos para asegurar la hélice.

### **3.10 Bahía de Carga**

La bahía de carga no debe contribuir a la integridad estructural de la aeronave. Es decir, la aeronave debe ser capaz de volar sin la bahía de carga instalada dentro.

### **3.11 Carga Estática en Bahía de Carga**

Todas las piezas que conformen la carga sólida de la bahía de carga deben ser aseguradas con tornillería o hardware que las penetre y fije dentro de la bahía de carga como una sola carga, según esté definido en cada clase.

### **3.12 Lastre en Aeronave**

Se permite el uso de lastre en la aeronave. Únicamente, no puede ser colocado en la bahía de carga. Debe estar asegurado propiamente en el lugar donde se use.

### **3.13 Superficies de Control**

Las superficies de control no deben tener holgura excesiva, pueden causar Flutter.

### **3.14 Dimensionamiento de Servos**

La aeronave debe estar integrada por servos que puedan manejar las cargas esperadas. Análisis y pruebas deben estar documentadas en el Reporte de Diseño.

### **3.15 Clevis Keepers**

Todas las varillas de superficie de control deben tener retenedores mecánicos para prevenir que se desprendan en vuelo.

### **3.16 Restricción de Propulsión Externa**

La aeronave debe ser propulsada únicamente por el motor instalado en la aeronave. No se permite ninguna otra fuente interna o externa como uso de ligas de hule o uso de CO<sub>2</sub>.

### **3.17 Restricción de Batería**

1. Todas las baterías deben ser comerciales. No se permiten baterías caseras.
2. Todas las baterías deben ser aseguradas de tal manera que no se muevan en vuelo.
3. El compartimento de la batería en la aeronave debe estar libre de cualquier hardware o elemento que pueda cortar, dañar o penetrar la batería en caso de accidente de vuelo.

### **3.18 Uso de Láser**

El uso de láser para marcar la zona de aterrizaje o la dirección de navegación de una aeronave hacia la zona de aterrizaje está prohibido.

### **3.19 Limitador de Potencia**

El uso de limitador es opcional. El limitador es una opción comercial de un proveedor que limita la cantidad de potencia que puede usar un sistema de propulsión. Cualquier equipo que requiera el uso de él, lo puede conseguir a través de Neumotors.com. Sin embargo, no habrá un limitador comercial que pueda estar configurado al límite de potencia de cada clase.

**Aero Design MX** no se hace responsable de la disponibilidad de stock y funcionamiento de este dispositivo.

En caso de uso, seguir las siguientes recomendaciones.

1. Reparaciones o modificaciones al limitador de potencia están prohibidos.
2. El limitador debe ser totalmente visible y fácil de inspeccionar.
3. Únicamente la Batería, Receptor, **VESC**/ESC Electronic Speed Control, Interruptor de Corte y Limitador están permitidos dentro del circuito de potencia.

### **3.20 Interruptores de Corte**

La aeronave debe tener un interruptor de corte, al cual, llamaremos Arm Plug o Shunt Plug.

1. El Arm Plug debe estar localizado y ser accesible según la configuración de la aeronave. Ver los siguientes ejemplos.

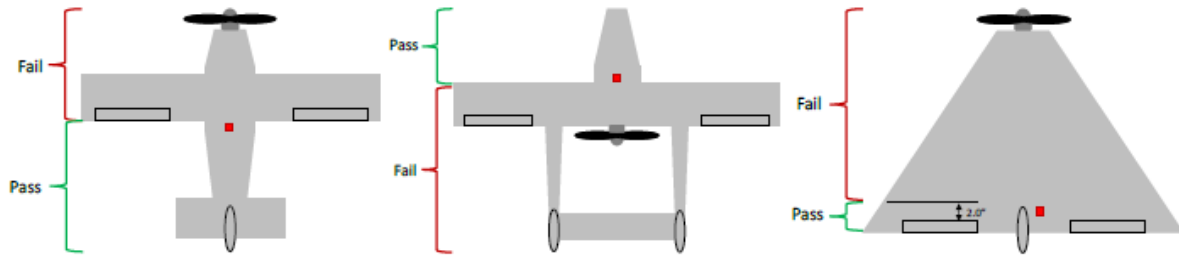


Figura. Diagrama de localización de interruptores de corte.

2. El conector del Arm Plug debe estar localizado por fuera del fuselaje o ala de la aeronave.
3. El Arm Plug debe estar integrado en el circuito eléctrico entre la Batería y el Electronic Speed Control (ESC).
4. Está prohibida la activación/desactivación con puro cableado. Se debe usar el Arm Plug.
5. La porción no removible del Arm Plug no debe tener más de una conexión tipo macho.

Los interruptores caseros deben ser aprobados por la Comisión Técnica vía correo.

### **3.21 Reparaciones en Competencia de Vuelo**

En caso de daños, la aeronave puede ser reparada y debe apegarse al diseño original. Cualquier desviación al diseño original o reparación de componentes críticos debe ser reportado.

### **3.22 Alteraciones en Competencia de Vuelo**

Cualquier alteración debe ser reportada a la Comisión Técnica a través de la *Solicitud de Cambio de Ingeniería* que aparece en el apéndice C. En caso de ser sustancial, se asignará una penalización a criterio del grupo de jueces asignado a la revisión de los cambios.

## **4. Generalidades de Misión**

En esta sección se describen todas las características de la misión y los roles de participación.

### **4.1 Jefe de Vuelo**

El jefe de vuelo es un oficial calificado que administrará el proceso de la competencia de vuelo. Este será presentado durante el briefing pre-vuelo. Sus responsabilidades son las siguientes:

1. Promover la seguridad de la línea de vuelo manteniendo su operación de forma ordenada y controlada.
2. Ser el responsable del registro de vuelos satisfactorios y no satisfactorios, interpretando las reglas de despegue y aterrizaje.
3. Declarar la terminación del intento de vuelo si se excede el tiempo límite.
4. Evaluar condiciones de viento extremo u otras extraordinarias y pausar o reanudar vuelos.
5. Tomar cualquier decisión necesaria si la seguridad del evento lo amerita.

### **4.2 Área de Pilotos**

El área de pilotos será definida en el briefing pre-vuelo. Los pilotos deben volar la aeronave desde el área asignada.

### **4.3 Intentos de Vuelo**

Los equipos pueden realizar (1) vuelo por ronda. No se garantizan cuantas rondas se podrán volar, todo dependerá de las condiciones locales.

1. Un equipo podrá tener más de una oportunidad para irse al aire siempre y cuando esté dentro del límite de tiempo designado.
2. Al primer intento que la aeronave logre estar en el aire, se considera como el vuelo.

### **4.4 Arranque de Motor**

Para todas las clases del evento, se permite que la aeronave pueda ser acelerada antes del despegue siempre y cuando:

1. Un miembro del equipo (holder) retenga la aeronave en su posición de salida antes del carreteo.
2. El holder no puede empujar la aeronave al liberarla.
3. El tren de aterrizaje principal debe tocar la línea de inicio del límite de despegue.

### **4.5 Configuración de la Aeronave – Despegue y Aterrizaje**

La aeronave debe permanecer intacta durante el intento de vuelo para recibir los puntos de ronda de vuelo. Un intento de vuelo es considerado el conjunto de las siguientes actividades.

1. Colocación de la aeronave en la línea de inicio
2. Carreteo
3. Despegue
4. Circuito de Vuelo
5. Aterrizaje

#### **4.6 Requerimientos de Circuito de Vuelo.**

Consideraciones para el circuito de vuelo.

1. Durante el despegue y aterrizaje, el piloto no puede volar en un patrón que lo pueda colocar en zonas de no vuelo.
2. No se permiten maniobras acrobáticas en ningún momento de la competencia de vuelo. Esto incluye pero no limita a loops, 8's o cualquier tipo de maniobras y vuelo invertido.

#### **4.7 Límites de Tiempos**

Consideraciones para el manejo de los tiempos por ronda de cada equipo.

1. El equipo iniciará su tiempo una vez colocada la aeronave en la línea de inicio de despegue.
2. Múltiples intentos de despegue son permitidos dentro del límite de tiempo por clase siempre y cuando la aeronave no se haya ido al aire, es decir, despegado el tren de aterrizaje del suelo.
3. Si una aeronave regresa a tierra después de irse al aire y toca el suelo después del límite de distancia de despegue, el intento de vuelo será descalificado.

#### **4.8 Área de Espera y Preparación**

Cuando un equipo esté en espera de su turno de vuelo y ha pasado su inspección técnica, será colocado en un área específica para formarse en lista de espera. En esa zona se debe considerar lo siguiente.

1. El área de espera es el único lugar para instalar la hélice después de la inspección técnica.
2. Se permite revisar las superficies de control si así lo desea el equipo.
3. Está prohibido la instalación del Arm Plug y energizar el motor de la aeronave.
4. No se permiten pruebas ni modificaciones de ningún tipo una vez en el área de espera.

#### **4.9 Despegue**

Se define como el punto en el que las ruedas principales dejan el suelo (**Clase Regular/Micro**).

##### **4.9.1 Clase Regular**

1. La aeronave debe permanecer en pista durante el intento de despegue.

2. El rebote (patitos) está permitido mientras ocurra dentro de la distancia de despegue.
3. La aeronave debe permanecer intacta durante el despegue. Ninguna parte debe caer.
4. La distancia de despegue son 60 metros.

#### 4.9.2 Clase Micro

1. La aeronave debe despegar desde un porta-aviones, a ras del suelo.
2. La aeronave debe iniciar su vuelo de forma controlada en la dirección de despegue.

| Clase   | Distancia de Despegue | Distancia para viraje | Descripción                                                                                                                                                  |
|---------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Regular | 60 m                  | 120 m                 | La aeronave debe irse al aire dentro de la distancia de despegue.                                                                                            |
| Micro   | 4 m                   | 120 m                 | La comisión usará la plataforma según las condiciones del viento. Podría modificarse la plataforma o usarse el asfalto de la pista en caso de ser requerido. |

Tabla. Información de Despegue.

#### 4.10 Aterrizaje

Se define como la maniobra segura y controlada de retorno a tierra de la aeronave. El espacio asignado a esta actividad es la pista (**Clase Regular**) o pista/pasto (**Clase Micro**).

1. La aeronave puede rebotar durante el aterrizaje siempre y cuando aterrice en ese intento dentro de los límites de la zona de aterrizaje. No hacerlo será un intento fallido.
2. Las zonas de aterrizaje estarán marcadas y es responsabilidad del piloto identificarlas.
3. La aeronave debe aterrizar y presentar una condición que le permita volver a realizar la misión sin ningún ajuste, por menor que sea.
4. La distancia de aterrizaje son **120 metros**. Fuera de este límite, se permite el rodado sin rebotes. Así mismo, el avión puede rodar por la zona lateral sin rebotes. (**Clase Regular**)

| Clase   | Distancia de Aterrizaje | Descripción                                                                                                 |
|---------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Regular | 120 m                   | Aeronave debe aterrizar en la misma dirección que despegó, a menos que el Flight Boss indique lo contrario. |
| Micro   | 120 m                   |                                                                                                             |

Tabla. Información de Aterrizaje

#### 4.11 Mantener en tierra a aeronaves no conformes.

Una aeronave se mantendrá en tierra si el Jefe de Vuelo considera no aeronavegable o fuera de cumplimiento a las reglas de vuelo al prototipo. Por ende, no podrá participar en la competencia de vuelo hasta que su condición de no conformidad sea arreglada y apegada a este documento.

#### **4.12 Zonas de No Vuelo**

Se define a toda aquella área que por seguridad no puede tener la presencia de la aeronave.

1. Entrar a la zona de no vuelo resultará en una primera amonestación y se invalidará el intento de vuelo,
2. Una reincidencia resultará en la descalificación y pérdida de todos los puntos.

El Jefe de Vuelo pedirá tirar la aeronave o modificar el patrón de vuelo si considera bajo riesgo la presencia del avión en alguna zona de no vuelo. Es mandatorio no volar sobre los espectadores.

#### **4.13 Reglas de Vuelo**

Son las normas que definen los procedimientos de las rondas de vuelo. Estas serán anunciadas durante el briefing de las rondas de vuelo. El Club de Vuelo podría tener requerimientos únicos y entrar en incongruencia con las reglas aquí expuestas, la resolución será comunicada a los equipos.

#### **4.14 Violación a las Reglas**

La violación a las reglas de vuelo será penalización, amonestación o expulsión según aplique.

#### **4.15 Reglas Locales del Club de Vuelo**

En adición a las reglas de competencia, el club de vuelo podría tener reglas adicionales.

1. Las reglas adicionales del club de vuelo deben ser obedecidas por los equipos.
2. Si las reglas del club de vuelo entran en conflicto con las reglas de competencia, es responsabilidad del Capitán o Faculty Advisor llevar el punto a la atención del Comité Técnico para que este lo resuelva y lo anuncie a todos los equipos.

#### **4.16 Puntuación de Competencia**

La puntuación final de un equipo está compuesta por los puntajes de las siguientes categorías.

1. Reporte de Diseño
2. Presentación Técnica
3. Competencia de Vuelo
4. Total de Penalizaciones

#### **4.17 Peso Vacío de la Aeronave**

El peso vacío de una aeronave se define como el peso total que conforman todos los componentes de la aeronave en su configuración final, sin contar a la bahía de carga. El uso de lastre es considerado parte del peso vacío.

El peso vacío se registrará durante la ronda de vuelo en vacío definido en el orden de vuelos.

## 5. Reporte de Diseño

El equipo debe explicar a través del Reporte de Diseño sus procesos, filosofía y conclusiones.

### 5.1 Áreas

Las áreas por cubrir dentro del entregable:

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <i>Integración de Proyecto</i> | 20 Puntos |
| <i>Aerodinámica</i>            | 20 Puntos |
| <i>Desempeño</i>               | 20 Puntos |
| <i>Estabilidad y Control</i>   | 20 Puntos |
| <i>Estructuras</i>             | 20 Puntos |
| <i>Proyecto Eléctrico</i>      | 15 Puntos |
| <i>Planos 2D</i>               | 10 Puntos |

El reporte no debe estar limitado a los temas anteriores.

### 5.2 Envío

Se deben enviar **un (1) sólo documento** en tiempo y forma.

- I. Portada
- II. Declaración de Cumplimiento
- III. Reporte de Diseño
- IV. Planos 2D
- V. Predicción de Carga – **Clase Regular**

Fecha: **03 de marzo, 2025 - 23:59 horas CDMX**

La Comisión Técnica no se responsabiliza por retardos o mal dirección de los documentos.

Aplican 5 puntos por día tardío. Se aceptarán trabajos hasta 5 días tarde.

### 5.3 Trabajo Original

El reporte, los planos y cualquier información añadida debe ser original. No serán aceptados reenvíos o extractos significativos de reportes de años anteriores. Se recomienda citar referencias incluidas en el entregable.

### 5.4 Requisitos

El reporte de diseño deberá cumplir con cada uno de los puntos siguientes.

1. Debe incluir una portada con el nombre, número y universidad del equipo.

2. Debe contener la Declaración de Cumplimiento firmada y anexa en la página número 2.
3. Debe estar escrito digitalmente.
4. Debe tener una fuente de 12 puntos o tener 10 caracteres por pulgada.
5. Debe concluir con los márgenes requeridos:
  - a. Izquierda **2.50** centímetros.
  - b. Derecha **1.25** centímetros
  - c. Arriba / Abajo **2.50** centímetros
6. Debe tener todas sus páginas numeradas.
7. Debe conformarse por hasta 45 páginas divididas de la siguiente manera:

| Sección                     | Páginas   | Regular | Micro     |
|-----------------------------|-----------|---------|-----------|
| Portada                     | 1         | Aplica  | Aplica    |
| Declaración de Cumplimiento | 1         | Aplica  | Aplica    |
| Reporte de Diseño           | 1 a 40    | Aplica  | Aplica    |
| Planos 2D                   | 2         | Aplica  | Aplica    |
| Predicción de Carga         | 1         | Aplica  | No Aplica |
| <b>Total</b>                | <b>45</b> |         |           |

Tabla. Secciones del reporte de diseño.

8. Debe estar en tamaño Carta / ANSI A.
9. En la medida posible, deben estar referenciadas las tablas, figuras y acrónimos.
10. Debe estar formado por una columna. No se permiten columnas múltiples.

## 5.5 Planos

Consisten en dos planos separados que detallan la Aeronave (**Regular/Micro**) y Bahía de Carga (**Regular**) o Caja de Transporte (**Micro**).

### 5.5.1 Plano de Aeronave (**Regular / Micro**)

Plano del prototipo con 3 vistas estándar aeronáuticas.

- I. Vista lateral izquierda ubicada en la esquina inferior izquierda.
- II. Vista superior o vista en planta. Ubicada arriba y alineada con la vista lateral izquierda.
- III. Vista frontal ubicada en la esquina inferior derecha.

El plano debe contener la siguiente información:

- a. Envergaduras, cuerda raíz y cuerda punta de todas las superficies sustentadoras.
- b. Datum de la aeronave y peso vacío de la aeronave.

- c. Tabla de peso y balance con al menos: motor, batería, carga útil, lastre y electrónica.
- d. Ubicación del centro de gravedad con carga y vacío. Los límites delantero/trasero.

### 5.5.2 Plano de Bahía (Regular) o Caja de Transporte (Micro)

Plano de la bahía de carga (regular) o cilindro de transporte (Micro).

#### Clase Regular

- I. Vista general y vistas de detalle en zonas de unión a la aeronave.
- II. Vista a detalle del dimensionamiento general y del área frontal de la bahía.

#### Clase Micro

- I. Vista a detalle de la figura seleccionada en cumplimiento de la regla dimensional.
- II. Vista a detalle del arreglo interno de la aeronave en el cilindro de transporte.

### 5.5.3 Formato

Cada plano debe estar en unidades del Sistema Internacional, formato PDF, tamaño ANSI B o parecido. Además, deben estar marcados con el nombre de equipo, número de equipo y nombre de universidad.

## 5.6 Predicción de Carga Clase Regular

La predicción de carga es el cálculo teórico de la capacidad de carga de la aeronave.

### 5.6.1 Predicción de Carga Sólida

Generalidades de la predicción de carga sólida.

- I. Gráfica lineal con pendiente.

$$y = mx + b$$

Dónde:

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| $y$ | Carga útil (kg)           |
| $x$ | Altitud de Densidad (m)   |
| $m$ | Pendiente lineal          |
| $b$ | Intercepción en el eje Y. |

- III. Sólo puede presentarse una línea y una ecuación. En caso de no coincidir los valores de línea y ecuación, se supondrá el valor de la ecuación. Los ejes de la gráfica en unidades del Sistema Internacional.
- IV. Una breve explicación de la predicción de carga debe estar en el reporte de diseño.

## 6. Presentación Técnica

Es un evento virtual, por el cual, se comunica el proceso de diseño, construcción y pruebas. La presentación repartirá hasta cincuenta (50) puntos y calificará el contenido técnico y contenido visual.

### 6.1 Generalidades

El equipo debe cumplir sin excepción alguna cada uno de los siguientes puntos.

1. Límite de diez (10) minutos. Posteriormente se hará una sesión de preguntas y respuestas.
2. Dos miembros del equipo podrán ser presentadores.
3. Cualquier miembro puede responder en la sesión de preguntas y respuestas.
4. Cualquier pregunta debe ser contestada. No se permite omisión.
5. Puede realizarse en cualquier idioma oficial de la competencia. Español o Inglés.
6. Únicamente pueden participar miembros del equipo.
7. Los videos no deben exceder un (1) minuto de duración y no deben estar acompañados por una narración previamente grabada.
8. Si las instalaciones del equipo que presenta lo permiten, se recomienda ampliamente que la aeronave esté presente.

### 6.2 Procedimiento

Cada sala virtual de presentación tendrá un juez líder con la responsabilidad de asegurar el flujo debido y que se respeten las reglas de presentación.

|            |                             |
|------------|-----------------------------|
| 2 Minutos  | Preparación de presentación |
| 10 Minutos | Presentación técnica        |
| 10 Minutos | Preguntas y respuestas      |

- I. El juez líder avisará al expositor cuando reste un (1) minuto.
- II. En caso exceder los diez (10) minutos, se dará una penalización de cinco (puntos).
- III. Se detendrá la presentación cuando se cumplan once (11) minutos.

El equipo es responsable de traer consigo su material y su equipo de cómputo.

## 7. Inspección Técnica

La inspección técnica y de seguridad busca garantizar la conformidad de la aeronave con todos los requerimientos generales, de diseño y de aeronavegabilidad. Toda aeronave debe aprobar la inspección para acceder a las rondas de vuelo. En cualquier tiempo extraordinario, un juez de la Comisión puede solicitar una reinspección técnica.

### 7.1 Conformidad

Se inspeccionará la aeronave de acuerdo con el “Plano de Aeronave” y “Plano de Bahía” o “Plano de Caja de Transporte”.

- I. Se inspeccionará como mínimo la envergadura, largo, alto y ubicación del CG de la aeronave. Además, los componentes electrónicos deben coincidir con la documentación.
- II. El equipo debe tener una copia física impresa de sus planos durante la inspección.
- III. Cualquier dimensión o cambio de diseño debe ser reportado usando la *Solicitud de Cambio de Ingeniería* (SCI). Una copia debe ser entregada en la inspección técnica. Un cambio por formato SCI. Ver apéndice C.
  - a. La penalización será definida por la Comisión Técnica según el cambio reportado.
  - b. Cambios no reportados tendrán una penalización añadida de 3 puntos.

### 7.2 Desviación de Planos 2D

Cualquier desviación entre la aeronave construida y el plano 2D debe ser reportado en escrito. En la clase regular, no se debe reportar ninguna desviación si lo siguiente aplica:

$$|L_{actual}-L_{drawing}|+|W_{actual}-W_{drawing}|+|H_{actual}-H_{drawing}|\leq 3 \text{ centímetros}$$

### 7.3 Criterios de Seguridad y Aeronavegabilidad

Se inspeccionarán aspectos que garanticen la seguridad y la aeronavegabilidad durante la misión.

La inspección incluirá pero no estará limitada a:

- I. Alineación de las superficies de control,
- II. Pandeo involuntario del ala.
- III. Respuesta de las superficies de control al movimiento de transmisor.
- IV. Rigidez estructural del prototipo.

### 7.4 Componentes de Repuesto

Un componente de repuesto es toda parte de la aeronave que está disponible para ser integrada a la aeronave en caso de algún daño irreparable a una pieza original. Por lo que, debe haber aprobado su propia inspección técnica para ser válida.

- I. Cualquier componente de repuesto debe pasar a la inspección con el avión primario.
- II. En caso de existir una aeronave de repuesto, tendrá el mismo trato que el componente.

### **7.5 Aeronave debe ser conforme en todo el evento.**

La aeronave debe cumplir en todo momento los requerimientos de Inspección Técnica.

Cualquier oficial de la Comisión Técnica puede requerir una reinspección si se percibe cualquier problema o anomalía en la aeronave en cualquier momento del evento. Esto incluye errores u omisiones hechas por algún oficial de la Comisión Técnica durante la inspección.

### **7.6 Penalizaciones**

Las penalizaciones son consecuencia de errores o no conformidades encontradas durante el proceso de inspección técnica.

- I. Dimensionamiento o diseño no conforme al avión reportado en la documentación.
- II. Cambios reportados en la Solicitud de Cambio de Ingeniería.
- III. Fallo en la demostración de carga y descarga.

### **7.7 Fallo**

En caso de no aprobar la inspección técnica, el equipo deberá proceder de la siguiente forma.

- I. Se formará al final de la fila que exista en ese momento. No tendrá prioridad.
- II. Si el día se acaba sin re-inspección, deberá presentarse a primera hora el día de vuelos.

### **7.8 Demostración de Carga**

Es una actividad cronometrada, en la cual, los equipos deben de realizar la carga y descarga de la carga útil en conformidad con los puntos siguientes.

- I. Cargar en (1) minuto la carga sólida.
  - a. La aeronave deberá estar en su configuración *ready to fly*,
  - b. La bahía de carga estará separada de la aeronave.
  - c. La actividad finaliza cuando la bahía esté asegurada dentro de la aeronave.
- II. Descargar en (1) minuto la carga sólida.
  - a. Iniciará inmediato a la prueba de carga con la bahía instalada dentro.
  - b. La actividad finaliza cuando la bahía es retirada de la aeronave y colocada en la posición original. La aeronave debe regresar a su configuración *ready to fly*.

En caso de no cumplir con lo estipulado, se penalizará con 5 puntos cada demostración.

La demostración de carga es una actividad obligatoria a un solo intento y debe realizarse sin importar que se apruebe o no se apruebe la Inspección Técnica.

### **7.8.1 Clase Regular**

Las aeronaves de la clase regular deberán realizar la demostración con **3.000** kilogramos de carga.

### **7.8.2 Clase Micro**

Las aeronaves de la clase micro deberán realizar la demostración con **0.300** kilogramos de carga.

## 8. Clase Regular

Esta edición, la clase regular será multipropósito y requerirá realizar dos tipos de vuelos: vacío y carga sólida. La aeronave deberá enfocar su diseño en la **Eficiencia Estructural**, **Peso Vacío** y **Capacidad de Carga** para tener el mayor éxito posible en las rondas de vuelo.

### 8.1 Dimensionamiento

La aeronave en su posición ready-to-fly debe cumplir con las siguientes reglas:

1. La suma de envergaduras de TODAS las superficies sustentadoras debe ser entre 3.5 y 6.5 metros.

$$3.5 \leq \sum_1^n b_s \leq 6.5$$

2. No hay límite dimensional de altura y longitud.

Dónde:

$b_s$ : Envergadura (punta a punta) de una superficie sustentadora.

- I. Ala, Empenaje y Canard son las únicas superficies sustentadoras a medir.

En caso de que:

- a) La aeronave esté **más** de 3 centímetros lineales fuera de la regla dimensional, será descalificada del evento y no podrá participar en las actividades de vuelo.
- b) La aeronave esté **entre 0.1 y 3 centímetros lineales fuera de la regla dimensional**, se aplicará una penalización de 30 puntos.
- c) La aeronave sea un biplano o triplano, cada ala se considera una superficie y por ende, se sumarán sus envergaduras.

### 8.2 Restricciones

Restricciones aplicables a clase regular.

#### 8.2.1 Gomas de Hule y/o Elásticas

Se prohíbe el uso de material elástico para retener el ala o las placas de carga sólida al fuselaje.

#### 8.2.2 Giroestabilizadores

Se prohíbe el uso de giroscopios o cualquier tipo de estabilizador de vuelo.

#### 8.2.3 Unión de Secciones Alares.

Las secciones alares deben unirse mecánicamente. No se permite el uso de tape como único método de unión.

## 8.3 Requerimientos de Sistema

La aeronave debe estar propulsada por un (1) motor eléctrico y una (1) hélice no metálica. No hay restricción en marca o modelo.

### 8.3.1 Batería

El sistema de propulsión debe usar una (1) batería comercial de Litio-Polímero.

- a) Baterías caseras no están permitidas.
- b) Baterías infladas no están permitidas.
- c) Batería de **6** o más celdas.
- d) Requerimientos mínimos: 3000 mAh, 20C.

### 8.3.2 Límite de Potencia

El sistema de propulsión estará limitado a una potencia eléctrica de hasta **850 watts**.

1. La aeronave deberá tener instalado un **Watt Meter** comercial en su circuito eléctrico.
  - a. El Watt Meter debe ser capaz de registrar el pico de potencia.
  - b. El Watt Meter debe estar visible durante la operación de la aeronave.
  - c. Están prohibidas las alteraciones o modificaciones del Watt Meter.
  - d. El circuito electrónico debe instalar al Watt Meter de acuerdo con la siguiente figura.

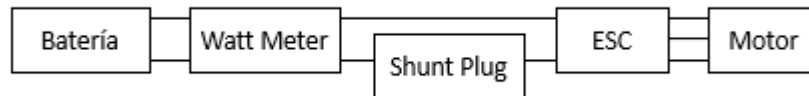


*Figura. Diagrama de Circuito de Potencia.*

2. Todo excedente a **850 watts**, se penalizará de acuerdo con el **apéndice D**.
  - a. Cualquier valor encima de 1000 watts no puntuará en la ronda de vuelo.

## 8.4 Carga Útil

La carga útil de la clase regular consistirá en una carga sólida y su bahía de carga.

1. El peso total (kg) entre la suma de la carga sólida y la bahía de carga son los valores registrables para calcular la puntuación por ronda.
  - a. El límite máximo de carga útil es la predicción de carga (ver sección 5.5) o haber alcanzado el máximo peso bruto (ver sección 3.4), lo que suceda primero.

### 8.4.1 Carga Sólida

Se considera carga sólida a la carga contenida dentro de la bahía.

1. Consiste en placas o barras de un material sólido y una estructura de soporte para su retención durante la misión.
2. La selección del material de la carga sólida es libre.
3. La carga debe estar retenida mecánicamente. No usar cintas, velcro, ligas y/o similares.
4. El equipo es responsable de traer consigo su propia carga.

#### 8.4.2 Bahía de Carga

Consiste en una sola bahía de carga encerrada estructuralmente dentro del cuerpo del avión capaz de transportar a la carga sólida en cada ronda de vuelo.

1. La bahía de carga deberá ser dimensionada de tal manera que:
  - a. Sea un prisma rectangular.
  - b. Tenga un volumen que logre una densidad igual o menor a  $3,000 \frac{kg}{m^3}$  con la predicción de carga elegida. Ver ejemplo en apéndice E.
  - c. El área frontal debe ser constante a través del prisma.
    1. Área Frontal: Área de la cara del prisma que apunta a la nariz o cola de la aeronave.
  - d. El espacio entre la pared lateral de la bahía y la pared lateral de algún elemento del fuselaje sea igual o menor a 1 centímetro.

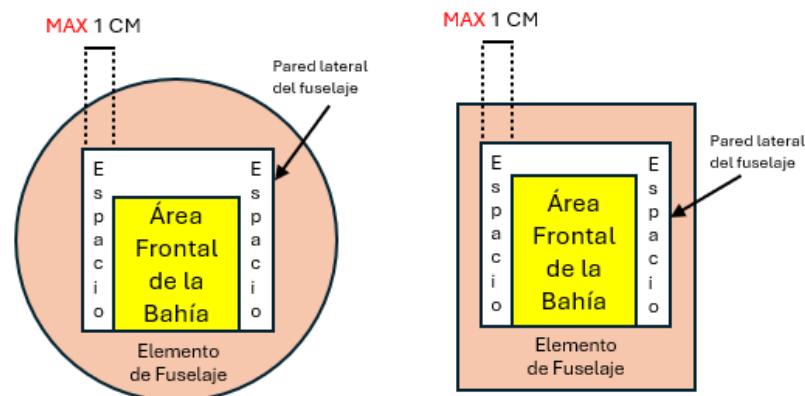


Figura. Vista frontal de configuraciones convencionales de fuselaje.

2. Debe estar construida de materiales que mantengan su forma geométrica.
3. No debe ser un componente estructural del fuselaje u otro componente del avión.
4. Debe ser mostrada a detalle a través de los planos 2D.

## 8.5 Misión

En esta sección se describe la misión de la Clase Regular.

### 8.5.1 Generalidades

La aeronave deberá intentar 2 tipos de vuelo.

**VEV** Vuelo en vacío.

**VCS** Vuelo con carga sólida.

El orden de vuelos será de la siguiente manera.

| Orden de Rondas de Vuelo |       |
|--------------------------|-------|
| 1                        | 2 a n |
| VEV                      | VCS   |

*Tabla. Tipo de misión según la ronda de vuelo.*

La aeronave debe completar satisfactoriamente el circuito indicado en la sección 8.5.7 cumpliendo los siguientes requerimientos.

1. Carga útil de acuerdo con la Eficiencia Estructural Mínima Requerida según la ronda.

$$CUM_n = PV * EEm_n$$

*Fórmula. Carga útil requerida por ronda.*

| n | $EEm_n$ |
|---|---------|
| 2 | 0.15    |
| 3 | 0.30    |
| 4 | 0.45    |
| 5 | 0.60    |
| 6 | 0.75    |

*Tabla. Valor de Eficiencia Estructural Mínimo Requerido por Ronda de Vuelo*

Dónde:

$CUM_n$ : Carga útil mínima requerida por ronda de vuelo

$PV$ : Peso Vacío de la aeronave (kg)

$EEm_n$ : Eficiencia Estructural Mínima Requerida en el intento n

$n$ : Número de ronda de vuelo

2. La carga útil en turno debe cumplir con una de las dos siguiente relaciones:

**Opción 1**

$$CU_n \geq 1.1 * CU_{n-1}$$

Dónde:

$CU_n$  : Carga útil de la ronda de vuelo en turno.  
 $CU_{n-1}$ : Carga útil de la última ronda de vuelo válida.

**Opción 2**

$$CU_n = PCU \pm 250 \text{ gr}$$

Dónde:

$PCU$ : Predicción de carga útil según la densidad altitud registrada en la ronda.

3. El límite máximo de carga útil es la predicción de carga  $\pm 250 \text{ gr}$  (ver sección 5.5) o haber alcanzado el máximo peso bruto (ver sección 3.4), lo que suceda primero.

**IMPORTANTE:** No cumplir los requerimientos anteriores resultará en vuelo inválido.

### 8.5.2 Reglas Básicas

Reglas básicas de los circuitos de la clase regular.

- I. Durante el vuelo, todas las aeronaves deben volar a través del límite de despegue, dar vuelta aproximadamente a  $180^\circ$  y volar después del principio de la zona de aterrizaje antes de aterrizar.
- II. Durante el despegue y la aproximación para aterrizaje, el piloto no debe volar la aeronave en patrones que permitan a la aeronave entrar a las zonas de no-vuelo.
- III. Más de una vuelta al circuito es permitida siempre y cuándo realice el circuito dentro de los 3 minutos reglamentarios.
- IV. Ninguna maniobra de acrobacia será permitida en cualquier ronda de vuelo. Esto incluye, pero no está limitado a: rollos, barriles, 8's o vuelo invertido.

### 8.5.3 Distancias.

Se deberán respetar los límites de distancias.

|            | Metros |
|------------|--------|
| Despegue   | 60     |
| Aterrizaje | 120    |

*Tabla. Límite de distancias.*

#### 8.5.4 Intentos de Vuelo

El equipo tiene permitido un (1) vuelo por ronda.

- I. El equipo puede tener múltiples intentos para despegar dentro del límite de tiempo.

#### 8.5.5 Límite de Tiempo

Las aeronaves deben de apegarse a las reglas de tiempo límite.

- I. Múltiples intentos de despegue están permitidos dentro de una ventana de tres minutos, siempre y cuando la aeronave no haya despegado en el intento abortado.
- II. Una vez en el aire, fuera de los límites de despegue, la aeronave tendrá que realizar el circuito de vuelo en menos de 3 minutos. El cumplimiento de esta regla está sujeta al criterio del Jefe de Vuelo.

#### 8.5.6 Aceleración del Motor

Se permite el uso de un ayudante (holder) para sostener la aeronave mientras se acelera el motor antes de su liberación para el despegue.

- I. El ayudante no puede empujar a la aeronave en ningún momento. Se invalidará el vuelo.
- II. Las ruedas del tren de aterrizaje principal de la aeronave deben estar colocadas en la línea de despegue.

#### 8.5.7 Circuito de Competencia

De acuerdo con el vuelo seleccionado, se deberán seguir las particularidades de cada circuito.

La aeronave realizará un circuito de 360° dentro de los límites de pista y área de vuelo.

- a. Se pesará la aeronave previo al vuelo en vacío.

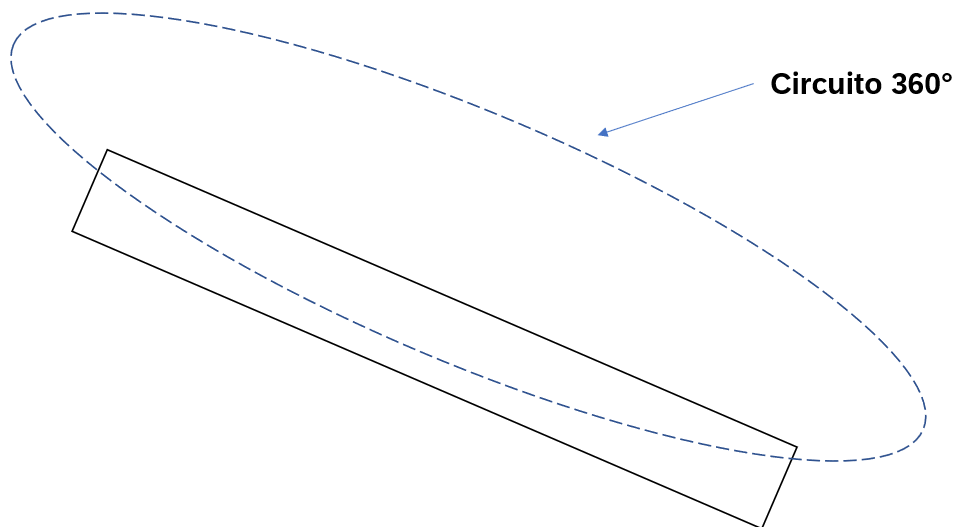


*Figura. Circuito 360°*

## 8.6 Puntuación

La puntuación de rondas de vuelo será la suma total de todos los puntajes de ronda, bonificaciones y penalizaciones acumuladas durante el evento dinámico.

$$PRV_{TOTAL} = \sum_{i=1}^n PRV_n + P_{VV} + B_V + B_{PCU}$$

Dónde:

|               |                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------|
| $PRV_{TOTAL}$ | <i>Puntaje Total de Rondas de Vuelos</i>        |
| $P_{VV}$      | <i>Puntaje de Vuelo Vacío</i>                   |
| $B_V$         | <i>Bonificación de Video</i>                    |
| $B_{PCU}$     | <i>Bonificación de Predicción de Carga Útil</i> |

### 8.6.1 Puntaje de Ronda de Vuelo

Fórmula de puntaje para cada ronda de vuelo.

$$PRV_n = MAX \left\{ 0, \left[ 4 * CU_n * \left( 1 + \frac{CU_n}{PV} - EEm_n \right)^{1.3} - 15 \left( \frac{A_{BCU}}{\sum AR_{SH} * 0.001} - 0.27 \right) \right] \right\} + B_{AT} + B_{D50}$$

Dónde:

|                |                                                                          |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| $PRV_n$        | <i>Puntaje de Ronda de Vuelo</i>                                         |
| $CU_n$         | <i>Carga Útil de la Ronda de Vuelo (kg)</i>                              |
| $PV$           | <i>Peso en Vacío (kg)</i>                                                |
| $EEm_n$        | <i>Eficiencia Estructural Mínima Requerida en el intento n.</i>          |
| $A_{BCU}$      | <i>Área Frontal (m<sup>2</sup>) de Bahía de Carga</i>                    |
| $B_{AT}$       | <i>Bonificación o Penalización por Aterrizaje</i>                        |
| $B_{D50}$      | <i>Bonificación por Despegue</i>                                         |
| $\sum AR_{SH}$ | <i>Sumatoria de Alargamientos de Superficies Sustentadoras.</i>          |
|                | <i>Medidas como: <math>\frac{2b}{Cr+Ct}</math> para cada superficie.</i> |
| $Cr$           | <i>Cuerda Raíz</i>                                                       |
| $Ct$           | <i>Cuerda Punta</i>                                                      |
| $b$            | <i>Envergadura</i>                                                       |

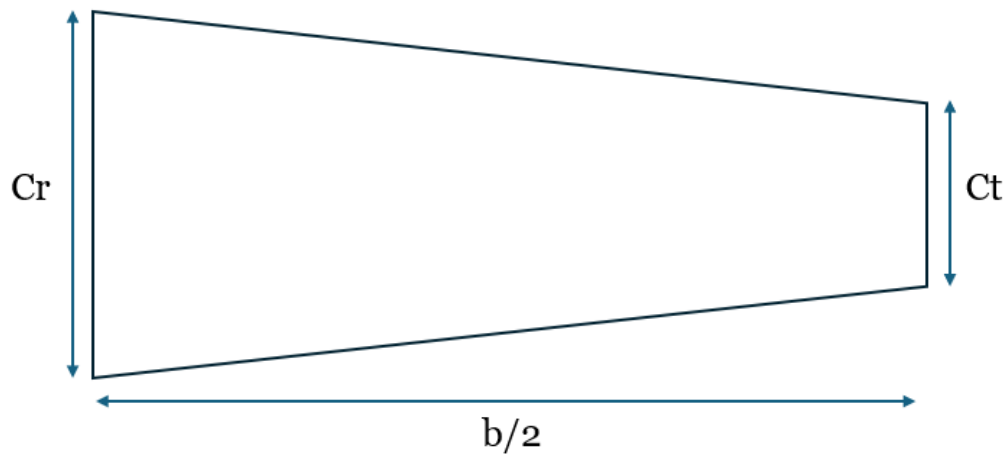


Figura. Ejemplo de  $Cr$ ,  $Ct$  y  $b$ .

### 8.6.2 Puntaje de Vuelo en Vacío

La aeronave está obligada a participar en la ronda uno del evento dinámico **sin la bahía de carga**, totalmente **en vacío** y **será posible integrar lastre** para corregir el centro de gravedad.

El puntaje por obtener será el siguiente:

- 30** Vuelo satisfactorio. Circuito 360° dentro de los límites de pista.
- 0** Vuelo no satisfactorio declarado por alguna autoridad de vuelo.

**No se podrá omitir el intento de vuelo en vacío y no se podrá intentar nuevamente en las rondas siguientes.** La aeronave será pesada previo al intento de vuelo.

### 8.6.3 Bonificación de Despegue

La aeronave podrá obtener una bonificación por ronda si logra despegar de acuerdo con la sección 4.9, en una distancia menor a la indicada en la sección 8.5.3.

- 10** El avión despegó antes de los 50 metros de distancia.
- 0** El avión despegó después de los 50 metros de distancia.

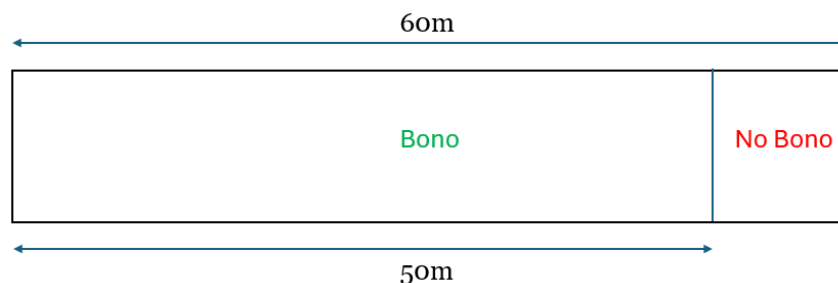


Figura. Ejemplo de bonificación por despegue.

#### 8.6.4 Bonificación de Aterrizaje

La aeronave podrá obtener una bonificación por ronda si logra aterrizar de acuerdo con la sección 4.10, en una distancia menor a la indicada en la sección 8.5.3. Y por lo contrario, una penalización se aplicará si el aterrizaje no se realiza en la zona declarada.

La pista de aterrizaje (120 metros) se dividirá en dos cuadrantes: S1 y S2, de 60 metros cada uno.

- 10** El avión aterrizó satisfactoriamente y frenó en el primer cuadrante de pista.
- 0** El avión aterrizó satisfactoriamente pero utilizó dos cuadrantes de pista.
- 10** El avión aterrizó pero se despistó lateral o frontalmente.

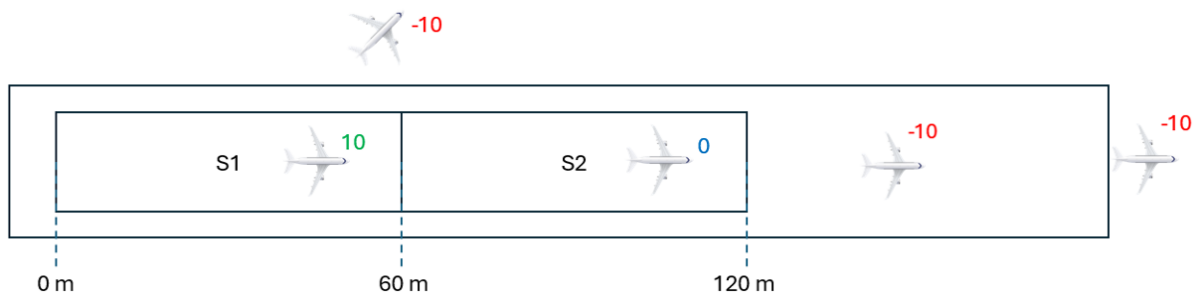


Figura. Ejemplo gráfico de la aplicación de bonificación.

#### 8.6.5 Bonificación de Predicción de Carga Útil

Fórmula de bonificación.

$$B_{PCU} = 30 * \left\{ 1 - \text{abs} \left[ \left( \frac{CU_{PRED} - CU_{MAX}}{CU_{PRED}} \right)^{0.35} \right] \right\}$$

Dónde:

|             |                                             |
|-------------|---------------------------------------------|
| $B_{PCU}$   | Bonificación de Predicción de Carga Sólida  |
| $CU_{PRED}$ | Predicción de Carga Sólida (kg)             |
| $CU_{MAX}$  | Carga Sólida máxima en las rondas de vuelo. |

En caso de valor negativo, la bonificación será 0.

#### 8.6.6 Bonificación de Video

Para acceder a la bonificación de video o  $B_V$ , el equipo deberá cumplir los siguientes puntos.

- Grabar un video sin interrupciones ni cortes de escena con el prototipo de competencia realizando un circuito 360° dentro de los límites de pista y en cumplimiento con todas las reglas de misión dentro de los límites de despegue.

**Carga:** 3 kilogramos entre bahía y carga sólida.

- El contenido del video debe mostrar lo siguiente.



- a. Arranque, despegue, circuito, aterrizaje, visualización de la integridad de la aeronave, visualización de Watt Meter instalado/funcionando, retiro y pesaje de carga útil.
3. El video debe estar publicado en YouTube y ser público, sin configuración de privacidad. La dirección web del video debe notificarse vía correo a [comisiontecnica@aerodesign.mx](mailto:comisiontecnica@aerodesign.mx) con el asunto “Video\_Equipo\_AeroDesignMX25” antes del día 24 de febrero de 2025, 23:59 horas CDMX.

En caso de cumplimiento, **20 puntos** serán otorgados al equipo.

### 8.6.7 Puntuación Total

Fórmula de puntuación total que definirá el orden de finalización.

$$PT = PRV_{TOTAL} + RD + PO - \sum D$$

Dónde:

|          |                               |
|----------|-------------------------------|
| $PRV$    | Puntuación de Rondas de Vuelo |
| $RD$     | Reporte de Diseño             |
| $PO$     | Presentación Oral             |
| $\sum D$ | Sumatoria de penalizaciones   |
| $PT$     | Puntuación Total              |

## 9. Clase Micro

La clase micro tiene por objetivo el diseño de una aeronave versátil que opere entregando el mayor rendimiento energético. El tamaño es ideal para equipos que inician y a su vez, la categoría es disruptiva para los equipos tradicionales. Una misión de entrada de fácil manufactura, acceso y tiempos.

### 9.1 Dimensionamiento

La aeronave desarmada debe caber dentro de un volumen de control bajo las siguientes condiciones.

1. El volumen de control debe tener una cara lateral con forma regular. Se considera como forma regular a cualquiera de las siguientes:
  - a. Rectángulo
  - b. Triángulo
  - c. Círculo
  - d. Cuadrado
2. El volumen de control debe ser igual o menor a 0.11 metros cúbicos
3. Las dimensiones del volumen de control son libres. Se debe respetar regla 2.
4. El volumen de control es considerado la caja de transporte.

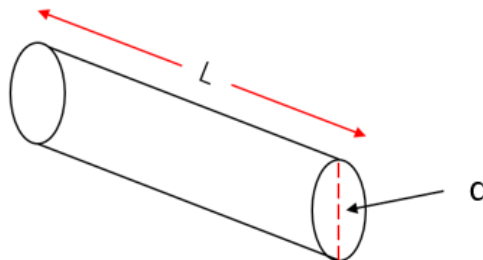


*Figura. Ejemplo de volumen de control con forma cilíndrica.*

Todos los componentes de la aeronave deben de caber dentro de la caja de transporte que a su vez es el volumen de control. El equipo es responsable de traer consigo la caja de transporte. En caso contrario, la aeronave será descalificada.

El equipo deberá declarar las dimensiones y el detalle del volumen de control en el reporte y plano 2D.

### 9.2 Requerimientos

La aeronave debe estar propulsada por un (1) motor eléctrico y una (1) hélice plegable/folding propeller o una no plegable. No hay restricción en marca o modelo.

### 9.2.1 Batería

El sistema de propulsión debe usar una (1) batería comercial de Litio-Polímero o un arreglo de baterías Li-Ion 18650.

- a. Baterías infladas no están permitidas.
- b. En caso de baterías Li-Po, un almacenamiento de hasta 3000 mAh.
- c. En el arreglo de baterías Li-Ion, la conexión entre ellas debe ser soldada por puntos.

Un equipo no podrá cambiar de batería. Se reiniciarán los puntos si opta por hacer un cambio.

La batería será resguardada en cada ronda y su instalación cuenta dentro del límite de tiempo de la ronda. Un equipo puede tener una segunda batería para la inspección pre-vuelo.

### 9.2.2 Límite de Potencia

El sistema de propulsión estará limitado a una potencia eléctrica de hasta 400 Watts.

1. La aeronave deberá tener instalado un Watt Meter comercial en su circuito eléctrico.
  - a. El Watt Meter debe ser capaz de registrar el pico de potencia.
  - b. El Watt Meter debe estar visible durante la operación de la aeronave.
  - c. Están prohibidas las alteraciones o modificaciones del Watt Meter.
  - d. El circuito electrónico debe instalar al Watt Meter de acuerdo con la siguiente figura.

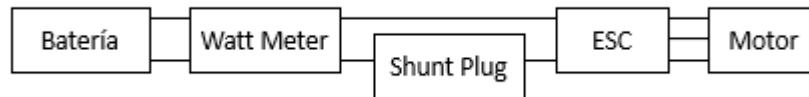


*Figura. Diagrama de Circuito de Potencia.*

2. Todo excedente a 400 watts sumará o puntos.

## 9.3 Carga Útil

La carga útil de la clase micro consistirá en un bloque sólido.

### 9.3.1 Carga Sólida

Se considera carga sólida a:

1. Un bloque o barra de una masa homogénea encerrada dentro del fuselaje del avión.
2. El material de la carga es libre.
3. La carga debe estar retenida mecánicamente. No usar cintas, velcro, ligas, etc.
4. No causa ningún puntaje especial pero debe ser transportado en cada ronda.
5. El equipo es responsable de traer consigo su propia carga.

## 9.4 Misión

La aeronave deberá intentar 5 rondas de vuelo y el equipo participará en una competencia de armado. El orden de vuelo será de la siguiente manera.

|       | 1      | 2      | 3      | 4      | 5     | 6     |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Tipo  | Vuelo  | Vuelo  | Armado | Vuelo  | Vuelo | Vuelo |
| Carga | 100 gr | 200 gr |        | 300 gr | Libre | Libre |

Tabla. Secuencia de vuelos.

La ronda 3 es exclusivamente para la competencia de armado. Los vuelos se reanudan después.

### 9.4.1 Generalidades

Reglas básicas de los circuitos de la clase micro.

1. La aeronave despegará de una plataforma en la marca de inicio y volará a través del límite de 120 metros, dará una vuelta aproximadamente de 180°, alcanzará la marca de 120 metros del otro extremo y empezará el giro de 180° nuevamente. Deberá dar tantas vueltas sean posibles en el límite de tiempo disponible. **Las vueltas son acumulables.**
2. No volar en patrones que permitan a la aeronave entrar a las zonas de no-vuelo.
3. Ninguna maniobra de acrobacia será permitida en cualquier ronda de vuelo. Esto incluye, pero no está limitado a: rollos, barriles, 8's o vuelo invertido.

### 9.4.2 Distancias.

La distancia reglamentaria está marcada por la plataforma de lanzamiento. Ver sección 9.4.5.

### 9.4.3 Intentos de Vuelo

El equipo tiene permitido un (1) vuelo por ronda.

### 9.4.4 Límite de Tiempo

En cuanto la aeronave se va al aire, tiene 120 segundos para completar cuantas vueltas pueda recorriendo al menos los 120 metros de pista indicados en cada cabecera.

### 9.4.5 Plataforma de Despegue

Se usará una plataforma de despegue en la cual despegarán los aviones de clase micro.

1. La plataforma tendrá una dimensión de aproximadamente 1.20 metros de ancho por 4 metros de largo.
2. La plataforma estará a ras del suelo.

#### 9.4.6 Circuito de Competencia

La aeronave deberá realizar el circuito siguiente.

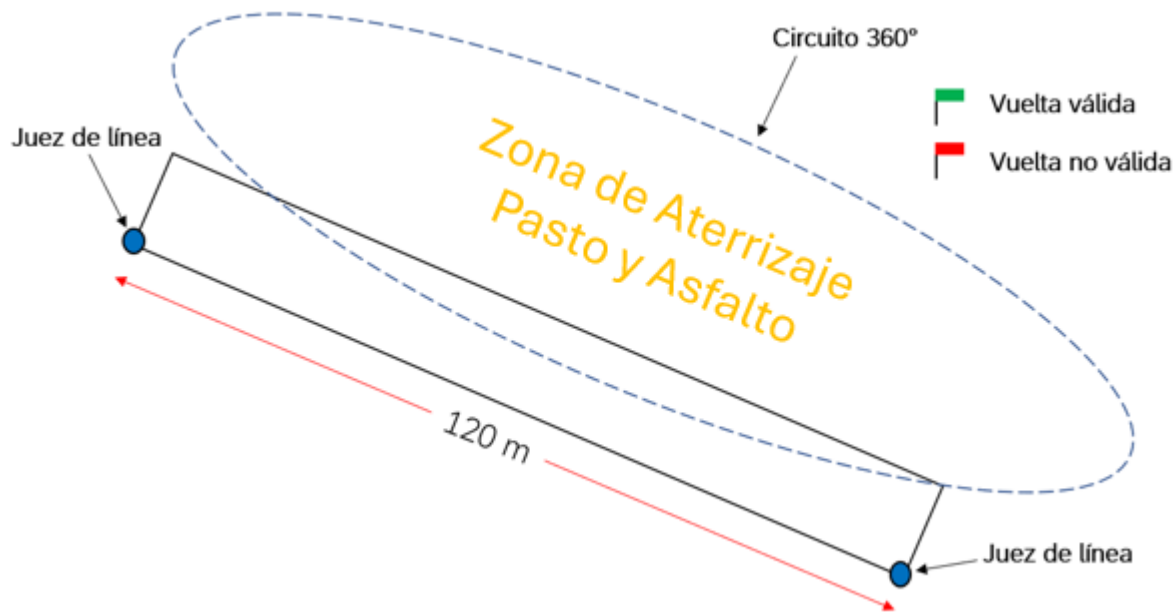


*Figura. Circuito 360° Micro*

#### 9.4.7 Competencia de Ensamble

Es una competencia cronometrada. Dos integrantes del equipo deberán armar la aeronave micro en el menor tiempo posible.

##### Pasos

1. Cada integrante estará posicionado en una cabecera diferente. La aeronave estará desensamblada dentro de la caja de transporte, la cual, estará colocada en una de las dos mesas (diferente cabecera).
2. El juez ondeará la bandera que indica el inicio de la actividad.
3. El integrante en cabecera 1 será el que arranca y se desplaza a la cabecera 2 donde está la caja de transporte.
4. Recogerá la caja y la llevará de regreso a la cabecera 1. En ese momento, el segundo integrante podrá abandonar la cabecera 2 y desplazarse simultáneamente a la 1.
5. Los dos integrantes llegan a la 1 y armarán la aeronave en su posición *ready to fly*.
  - i. Se considera *ready-to-fly* al armado total de todos los componentes, conexiones eléctricas y cualquier elemento que forme parte de la aeronave.
    1. No se probará la aeronave electrónicamente pero si se verificará que los servos estén instalados en el canal debido.
    2. No se instalará la batería en resguardo de la Comisión Técnica.



6. Una vez ensamblado, darán aviso a su juez de mesa, quien estará inspeccionando en tiempo real. El juez dará la señal de finalización.
- En caso de detectar que el ensamble no ha terminado, el juez se lo indicará al equipo y reanudará el cronómetro para que el equipo termine el ensamble. Esto será cuantas veces sea necesario, según el juez.

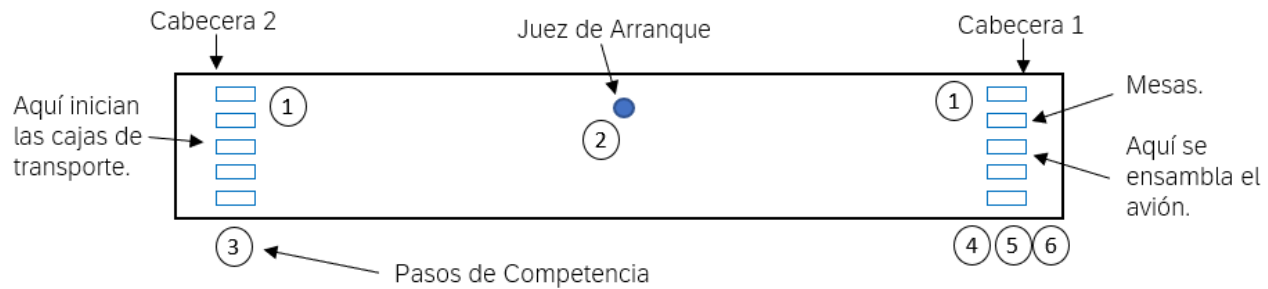


*Figura. Circuito de competencia de ensamble.*

Únicamente se darán puntos a los primeros 6 equipos. Serán repartidos de la siguiente manera:

| Orden  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
|--------|----|----|----|----|----|----|
| Puntos | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |

*Tabla. Puntos según orden de finalización.*

## 9.5 Puntuación de Ronda de Vuelo

La puntuación de rondas de vuelo será basada en el acumulado de vueltas dadas. Además, sumará el puntaje de la competencia de ensamble menos las deducciones o penalizaciones posibles.

$$PRV = \frac{1}{V} + (.10 * PRM) + (F * 3.33) + P_{ENSAMBLE}$$

Dónde:

|                |                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------|
| $PRV$          | Puntuación de Rondas de Vuelo                           |
| $V$            | Volumen de la caja de transporte ( $m^3$ )              |
| $F$            | Total de vueltas válidas acumuladas durante las rondas. |
| $P_{ENSAMBLE}$ | Puntuación de la competencia de ensamble                |
| $PRM$          | Peso promedio cargado en las rondas exitosas (gr)       |

## **9.6 Puntuación Total**

Fórmula de puntuación total que definirá el orden de finalización.

$$PT = PRV + RD + PO - \sum D$$

Dónde:

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| <i>PRV</i> | Puntuación de Rondas de Vuelo |
| <i>RD</i>  | Reporte de Diseño             |
| <i>PO</i>  | Presentación Oral             |
| $\sum D$   | Sumatoria de penalizaciones   |
| <i>PT</i>  | Puntuación Total              |

# Apéndices

## Apéndice A

### Declaración de Cumplimiento

Equipo \_\_\_\_\_  
Inst. Educativa \_\_\_\_\_  
Asesor \_\_\_\_\_  
Asesor - Correo \_\_\_\_\_

#### Como asesor:

\_\_\_\_\_ (Iniciales) Yo certifico que los miembros registrados están cursando sus estudios.

\_\_\_\_\_ (Iniciales) Yo certifico que el equipo ha diseñado y consturido una aeronave a radio control exclusivamente con la intención de cumplir los requerimientos del reglamento Aero Design MX 2025, sin la asistencia de expertos, ringers y aeromodelistas.

\_\_\_\_\_ (Iniciales) Yo certifico que el Reporte de Diseño enviado por el equipo tiene contenido original escrito por los miembros activos de este equipo.

\_\_\_\_\_ (Iniciales) Yo certifico que contenido reusado está propiamente referenciado y está en cumplimiento con las políticas de reuso.

\_\_\_\_\_  
Firma de Asesor

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Firma de Capitán

\_\_\_\_\_  
Fecha

## Apéndice B

### Formato de Protesta

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| # Equipo                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Nombre Equipo             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Capitán Equipo            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Garantía de Puntos</b> | <p>Esta protesta requerirá al equipo poner veinte (20) puntos como garantía. Si la protesta procede y la acción es revertida, el equipo conservará sus puntos en garantía. Si la protesta es rechazada, el equipo pierde los puntos en</p> <p><b>Puntos de Garantía: 20</b></p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;"><b>Firma de Enterado</b></p> |
| <b>Razón de Protesta</b>  | <p>Justifica a detalle tu protesta, utiliza términos de competencia.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Número de Regla</b>    | <p>Liste la(s) sección(es) del reglamento Aero Design MX que está(n) en conflicto con la(s) acción(es) tomadas por el juez de la competencia.</p>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Decisión Deseada</b>   | <p>Resume brevemente, la resolución esperada.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Folio #** \_\_\_\_\_

Campo llenado por la Comisión Técnica

## Apéndice C

### Solicitud de Cambio de Ingeniería

|                |  |
|----------------|--|
| # Equipo       |  |
| Nombre Equipo  |  |
| Capitán Equipo |  |

|                         |                                       |                                      |                                             |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Sistema Afectado</b> | <input type="checkbox"/> Estructural  | <b>¿Dónde se requirió el cambio?</b> | <input type="checkbox"/> Análisis de Diseño |
|                         | <input type="checkbox"/> Aerodinámica |                                      | <input type="checkbox"/> Pruebas de Vuelo   |
|                         | <input type="checkbox"/> Estabilidad  |                                      | <input type="checkbox"/> Inspección Técnica |
|                         | <input type="checkbox"/> Electrónica  |                                      | <input type="checkbox"/> Rondas de Vuelo    |
|                         | <input type="checkbox"/> Propulsión   |                                      | <input type="checkbox"/> Otro: _____        |
|                         | <input type="checkbox"/> Desempeño    |                                      |                                             |

|                    |                                         |
|--------------------|-----------------------------------------|
| <b>Descripción</b> | Describe a detalle el cambio realizado. |
|--------------------|-----------------------------------------|

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Razón del Cambio</b> |  |
|-------------------------|--|

### Campos de Aero Design MX

|                     |         |
|---------------------|---------|
| <b>Folio #</b>      | SCI - - |
| <b>Penalización</b> |         |

## Apéndice D

### Penalización – Excedente en Watts (850)

Se aplicará cualquiera de los siguientes enunciados según aplique:

- a) Por cada watt (1) excedido, será una penalización de .66% al puntaje de ronda de vuelo.

$$PEN_{POT} : [.66 * (POT_{EXC} - 850)]\%$$

Dónde:

$PEN_{POT}$  Penalización por potencia excedida.

$POT_{EXC}$  Potencia excedente registrada. Valores mayores a 850 y menores a 1000.

- b) Toda potencia usada y registrada en el Watt Meter igual o mayor a 1000 watts, resultará en 0 puntos en el puntaje de ronda de vuelo.

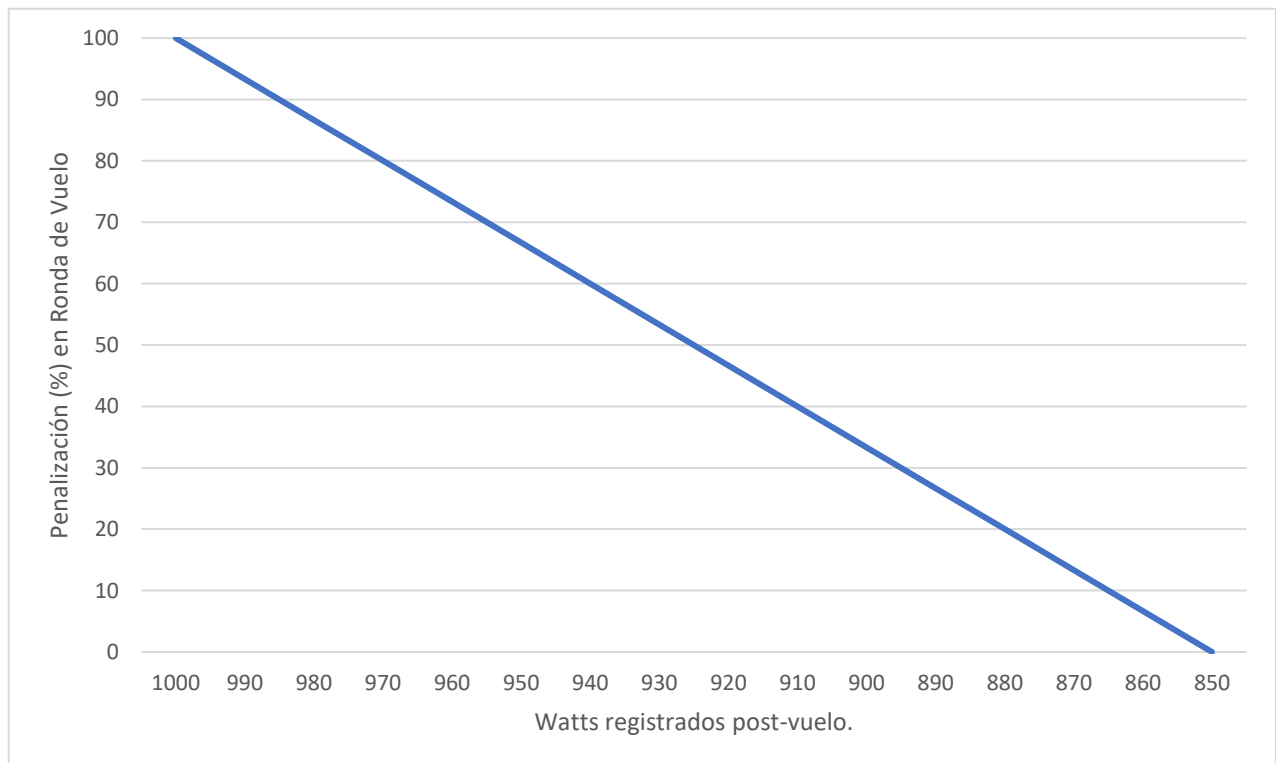


Figura. Gráfico de penalización.

## Apéndice E

### Volumen de Bahía de Carga Útil

La bahía de carga se define como un prisma rectangular que puede albergar la predicción de carga.

El volumen de la Bahía de Carga está en función de la densidad requerida y la masa de la predicción de carga.

$$V_{min} = \frac{PCU}{\rho}$$

Dónde:

|           |                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| $V_{min}$ | Volumen Mínimo ( $m^3$ )                                                         |
| $PCU$     | Predicción de Carga Útil ( $kg$ )                                                |
| $\rho$    | Densidad Requerida de Diseño: $3,000 \frac{kg}{m^3}$ (Definida en sección 8.4.2) |

### Ejemplo

Aeronave tendrá una PCU de 12 kilogramos y la densidad de diseño debe ser  $3,000 \frac{kg}{m^3}$ :

$$V_{min} = \frac{12 \text{ kg}}{3,000 \frac{kg}{m^3}}$$

$$V_{min} = .004m^3$$

### Opciones Dimensionales (Metros)

- |              |            |          |              |
|--------------|------------|----------|--------------|
| 1) Largo: .1 | Ancho: .2  | Alto: .2 | V: $.004m^3$ |
| 2) Largo: .4 | Ancho: .15 | Alto: .1 | V: $.006m^3$ |

**Nota:** Cualquier opción dimensional con un volumen mayor al calculado estará en cumplimiento con el reglamento técnico.