



Reglas de SAE Aero Design México 2025

Introducción

¡Bienvenidos a SAE Aero Design 2025! Esta competencia ha desafiado a los estudiantes con experiencias relevantes en diseño de aeronaves e ingeniería del mundo real desde 1986. La competencia técnica y la gestión de proyectos es un sello distintivo de la industria aeroespacial. Los estudiantes son introducidos a los conceptos de diseño, fabricación y desempeño de la misión a través de una serie de eventos de competencia similares a la industria que requieren documentación técnica, presentación de preparación para pruebas y competencia de vuelo.

La competencia de 2025 presenta un nuevo desafío de misión para la Clase Avanzada. En el contexto de la entrega aérea de paquetes, la estructura de la competencia, en la que los equipos reciben puntos en función de los segmentos de misión completados, es paralela a los procesos de varios pasos implicados en los escenarios de entrega del mundo real. Cada segmento, desde el despegue hasta la navegación, la entrega de la carga útil y la recuperación, representa un componente crucial de la cadena de entrega. El enfoque en la autonomía subraya el cambio de la industria hacia la reducción de la intervención humana, aumentando así la confiabilidad y la escalabilidad. Este enfoque no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también aborda desafíos como la congestión del tráfico y el impacto ambiental. Al fomentar los avances en estas áreas, la competencia contribuye al objetivo más amplio de desarrollar soluciones logísticas sostenibles y resilientes.

El Comité de Reglas de Diseño Aerodinámico de SAE continúa impresionado con el ingenio, el trabajo en equipo y la dedicación de los equipos de estudiantes. La experiencia que proporciona la competencia está diseñada para ser representativa del proceso del mundo real con un enfoque en el hardware y la demostración de vuelo, además de la deconstrucción de requerimientos, el diseño preliminar y el análisis. Trabajar en equipo para lograr un desafío de ingeniería difícil y aprender haciendo es un elemento clave. Buena suerte a todos los equipos que emprenden este viaje.

Comité Organizador SAE Aerodesign Mexico 2025.

ABREVIATURAS, SIMBOLOS Y SIGLAS

SAE	Sociedad de Ingenieros Automotrices
TBD	Debe definirse
TBV	Debe verificarse
AMA	Academia de Aerodelismo
MAAC	Asociación de Aerodelismo de Canadá
R/C	Radio Control
CG	Centro de Gravedad
2D	Dos dimensiones
RF	Radiofrecuencia
BEC	Circuito Eliminator de Bateria
ESC	Controlador Electrónico de Velocidad
LiPo	Bateria Litio Polímero
LiFe	Bateria de Litio
FDRR	Revisión de Preparación para la Demostración de Vuelo
TDS	Hoja de Datos Técnicos
MEF o FEA	Método de Elemento Finito
FTE	Evento de Primera Vez
Q&A	Preguntas y Respuestas
FRP	Plástico Reforzado con Fibra
RPM	Revoluciones Por Minuto
FFS	Calificación Final de Vuelo
FS	Calificación de Vuelo
WS	Calificación por envergadura
W	Peso
S	Envergadura
P	Predicción de la Carga Útil
PPB	Bonificación de Predicción de Carga Útil

TS Puntuación Total
TRS Puntaje de la FDRR
OPS Puntaje de la Presentación Oral

1 REQUERIMIENTOS DEL COMPETENCIA

1.1 INTRODUCCIÓN

Anuncios oficiales e información de la competencia

El Competencia SAE Aero Design ofrece a los estudiantes de ingeniería de pregrado y posgrado un desafío de diseño del mundo real. Estas reglas son desarrolladas por profesionales de la industria con un enfoque en el valor educativo y la experiencia práctica. Estas reglas comprimen un programa típico de desarrollo de aeronaves en un año académico. Esta competencia expone a los participantes al diseño conceptual, la fabricación, la integración/prueba de sistemas y la verificación a través de la demostración.

SAE Aero Design cuenta con tres clases de competencia: Regular, Avanzado y Micro.

1. **La Clase Regular** es una clase totalmente eléctrica diseñada para desarrollar una comprensión fundamental del diseño de aeronaves.
2. **Advanced Class** es una clase totalmente eléctrica destinada a inspirar a los estudiantes a diseñar y ejecutar la entrega y recuperación de carga útil de precisión, aprovechando la transición del modo de vuelo y el vuelo autónomo.

ADVANCED CLASS NO APLICARA PARA SAE Aerodesign México 2025

3. **Micro Class** es una clase totalmente eléctrica diseñada para alentar a los estudiantes a explorar múltiples caminos de diseño a través de estudios comerciales para descubrir el enfoque más efectivo y eficiente para resolver desafíos reales de la industria.

1.2 SAE AERO REGLAS DE DISEÑO Y AUTORIDAD DEL ORGANIZADOR

Autoridad General

SAE International y los organismos organizadores de la competencia se reservan el derecho de revisar el calendario de la competencia y/o interpretar o modificar las reglas en cualquier momento y de cualquier manera, que sea, a su exclusivo criterio, necesaria para el funcionamiento eficiente y seguro del evento o de la serie SAE Aero Design.

Penalizaciones

SAE International y los organismos organizadores de la competencia se reservan el derecho de modificar los puntos y/o penalizaciones enumeradas en varias descripciones de eventos; para reflejar con precisión la ejecución operativa de los eventos, o cualquier condición especial exclusiva del sitio.

Reglas de Autoridad

Las Reglas de Diseño Aeronáutico de SAE son responsabilidad del Comité de Reglas de Diseño Aeronáutico de SAE y se emiten bajo la autoridad de la Serie de Diseño Colegiado de SAE. Los enunciados oficiales del Comité de Reglas de Diseño Aeronáutico de SAE, SAE International, o los demás Organizadores Internacionales de SAE se considerarán parte y tendrán la misma validez que estas reglas. Las ambigüedades o preguntas relacionadas con el significado o la intención de estas reglas serán resueltas

por los funcionarios, el Comité de Reglas Internacionales de SAE o el Personal Internacional de SAE.

Validez de las reglas

Las Reglas de Diseño Aeronáutico SAE fechadas para el año académico de la competencia son las reglas vigentes. Las reglas fechadas para años anteriores de competencia no son válidas.

Cumplimiento de reglas

Al participar en un Competencia de SAE Aero Design México, los miembros del equipo, los profesores responsables (Faculty Advisors) y otro personal de la universidad registrada acuerdan cumplir y estar sujetos a las reglas y a todas las interpretaciones o procedimientos de las reglas emitidos o anunciados por SAE International, el Comité de Reglas de SAE Aero Design y otros organismos organizadores. Todos los miembros del equipo, los Faculty Advisor y otros representantes de la universidad deben cooperar y seguir todas las instrucciones de los organizadores de la competencia, los funcionarios y los jueces.

Entendiendo las reglas

Los equipos son responsables de leer y comprender las reglas en su totalidad. Los encabezados de las secciones y párrafos de estas reglas se proporcionan para facilitar la lectura y no afectan el contenido de los párrafos.

Lagunas o Dualidades

Es prácticamente imposible prever un espacio de diseño integral que abarque todas las posibilidades y posibles preguntas sobre los parámetros de diseño de la aeronave o la realización de la competencia. Tenga en cuenta que la seguridad sigue siendo primordial durante cualquier competencia de SAE International. Cualquier laguna percibida se resolverá en la dirección de una mayor seguridad. En caso de duda, póngase en contacto con el Comité de Reglas de Diseño Aeronáutico de SAE utilizando el foro de preguntas frecuentes con anticipación para evitar impactos en el diseño en la competencia.

Participación en el Competencia

Los equipos, los miembros del equipo como individuos, los Faculty Advisor y otros representantes de una universidad registrada que estén presentes en el sitio para la competencia se consideran "participantes en la competencia" desde el momento en que llegan hasta que abandonan el sitio al final de la competencia.

Visa--Visas de los Estados Unidos Mexicanos

Se recomienda a los equipos que requieren visas para ingresar a los Estados Unidos Mexicanos que lo soliciten al menos sesenta (60) días antes de la competencia. Aunque la mayoría de las solicitudes de visado se tramitan sin un retraso irrazonable, ocasionalmente los equipos tienen dificultades y es posible que no se les emitan visados antes de la competencia.

LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DE ESTUDIANTES AFILIADOS TENDRÁN LA CAPACIDAD DE IMPRIMIR UN CARTA DE CONFIRMACIÓN DE INSCRIPCIÓN PARA EL/LOS EVENTO/S INDIVIDUAL(ES) EN EL QUE SE CONCOMITANTE. UNA VEZ QUE UN MIEMBRO DEL EQUIPO ESTUDIANTIL SE AFILIA A SU PERFIL DEL EQUIPO EN SU SECCIÓN DE EDICIÓN INDIVIDUAL, TENDRÁN LA OPORTUNIDAD DE IMPRIMIR SU CARTA PERSONALIZADA CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN: NOMBRE DEL ESTUDIANTE, NOMBRE DE LA ESCUELA, EL NOMBRE DEL EVENTO CDS, FECHAS OFICIALES Y LUGAR(ES).

Cartas de invitación

Ni el personal de SAE International ni los Organizadores de la Competencia están autorizados a dar consejos sobre visas, regulaciones aduaneras o regulaciones de envío de vehículos con respecto a los Estados Unidos Mexicanos o cualquier otro país.

Certificados de Participación

SAE International y los Organizadores de la competencia SAE no generan Certificados de Participación fuera del certificado generado automáticamente en la página de perfil de su equipo en sae.org.

Los certificados están disponibles una vez que los estudiantes están afiliados al equipo de la competencia actual. Los certificados no estarán disponibles una vez que se cumpla un año después de la competencia.

Intento de violación de una regla

Un intento de violación de una regla se considerará una violación de la regla en sí. Las preguntas sobre la intención o el significado de una regla pueden dirigirse a los Funcionarios Internacionales de SAE, a los Organizadores de la Competencia o al Personal de SAE International.

Derecho a inspeccionar

SAE International y los Organizadores de la Competencia se reservan el derecho de retener temporalmente cualquier aeronave en el lugar en cualquier momento durante la competencia para su inspección por parte de los Organizadores de la Competencia, oficiales y/o inspectores técnicos.

1.3 MEMBRESÍA Y ELEGIBILIDAD DE LA SOCIEDAD

Membresía de la Sociedad

Los miembros individuales del equipo deben ser miembros de SAE International o de una sociedad afiliada a SAE International. Se requiere el comprobante de membresía, como una tarjeta de membresía, en el evento. Los estudiantes pueden unirse en línea en: <https://www.sae.org/participate/membership/join>

Los equipos deberán leer los artículos publicados en el canal de noticias de SAE Aero Design (www.saeaerodesign.com/go/news) por SAE International y los demás organismos organizadores. Los equipos también deben estar familiarizados con todos los anuncios oficiales relacionados con la competencia y las interpretaciones de las reglas publicadas por el Comité de Reglas de Diseño Aeronáutico de SAE.

Pilotos de equipo

Los pilotos de equipo no están obligados a ser estudiantes o miembros de SAE International.

1.4 EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SEGURO

Todos los participantes en el lugar y los Faculty Advisor deben firmar una excepción de responsabilidad, que es parte de su formulario de registro rápido que se puede imprimir en la página de registro de su equipo. La cobertura del seguro médico y de accidentes individual es responsabilidad exclusiva del participante.

1.5 EXPERTOS PROHIBIDOS

Para mantener la integridad de la competencia, el (los) Faculty Advisor(s) debe (n) evitar la participación de Expertos. Un Experto es alguien con habilidades excepcionales relacionadas con la competencia (por ejemplo, un constructor de modelos profesional) que no puede ser un miembro legal del equipo, pero ayuda al equipo a ganar puntos.

1.6 DISEÑO Y FABRICACIÓN

La aeronave deberá ser diseñada y construida por los miembros estudiantes de SAE International sin la participación directa de ingenieros profesionales, expertos en modelos de radiocontrol, pilotos, maquinistas o profesionales relacionados. Los estudiantes pueden utilizar cualquier literatura o conocimiento relacionado con el diseño y construcción de aeronaves R/C y la información de profesionales o profesores, siempre y cuando la información se proporcione como una discusión de alternativas con pros y contras y se reconozca en las referencias en el informe de diseño. Los profesionales no pueden tomar decisiones de diseño, ni contribuir a los dibujos, el informe o la construcción de la aeronave. El Faculty Advisor firmará la Declaración de Cumplimiento.

1.7 DISEÑO ORIGINAL

Cualquier avión presentado a Competencia deberá ser un diseño original concebido por los miembros del equipo de estudiantes. Está prohibido el escalado fotográfico de un diseño de avión en miniatura. Está prohibido el uso de componentes principales como las alas, el fuselaje o el empenaje de kits de aviones existentes. Se permite el uso de hardware de aeronaves de modelo estándar, como soportes de motor, soportes de control y tren de aterrizaje.

1.8 IDIOMAS OFICIALES

Los idiomas oficiales de la serie SAE Aero Design México son el español y el inglés. Se requiere que todos los documentos, presentaciones y discusiones sean en alguno de los dos idiomas.

Los miembros del equipo, jueces y oficiales durante los eventos de la competencia pueden usar sus respectivos idiomas nacionales para la presentación de documentos, presentaciones y discusiones si todas las partes involucradas están de acuerdo con el uso de ese idioma.

1.9 DISEÑOS ÚNICOS

Las universidades pueden inscribir más de un equipo en cada competencia de SAE Aero Design, pero cada equipo debe tener un diseño único, significativamente diferente entre sí. Si las aeronaves no son significativamente diferentes en opinión del Comité de Reglas y del Organizador, entonces se considerará que la universidad tiene un solo diseño y solo uno de los equipos y sus aeronaves podrán participar en la competencia. Por ejemplo, dos aviones con alas y fuselajes idénticos, pero con diferentes empenajes no se considerarían significativamente diferentes. Para obtener orientación sobre este tema, envíe una pregunta sobre las reglas al Comité Organizador de SAE Aerodesign México.

1.10 CLASIFICACIÓN DE AERONAVES/DUPLICADO DE AERONAVES

Una entrada de equipo por clase

Una universidad está limitada a registrar un equipo por clase (Regular y Micro).

Aeronaves de respaldo

Cualquier aeronave de respaldo debe completar la inspección antes de volar.

1.11 ELEGIBILIDAD DEL AERONAVE

Cada aeronave(s) solo podrán competir durante un único año académico.

Una aeronave se considera "en Competencia" durante un año académico una vez que se presenta la documentación de diseño. Si la aeronave no vuela en competencia durante ese mismo año académico, la aeronave no es elegible para futuros años académicos.

La Aeronave se diseñará dentro de los once (11) meses anteriores a la competencia y se construirá dentro de los nueve (9) meses anteriores a la competencia. La Aeronave incluye el fuselaje, las alas y empenaje.

1.12 INFORMACIÓN DE INSCRIPCIÓN.

Los equipos que deseen participar en la Competencia SAE Aero Design 2025 deben registrarse en línea según el calendario de inscripción de la página web de SAE Aerodesign México. Al inscribirse en cualquier programa universitario, la Universidad registrada asume la responsabilidad del proyecto estudiantil.

La cuota de inscripción no es reembolsable y el incumplimiento de los plazos se considerará un "no calificación" para el Competencia.

Política de Equipo/Clase/Universidad

Una universidad puede tener varios equipos registrados por clase. Las tarifas de inscripción deben pagarse dentro de las 48 horas posteriores a la inscripción para ser elegible.

Requerimientos de Registro Individual

Cada miembro del equipo debe estar inscrito como estudiante de pregrado o posgrado que busca un título en el colegio o universidad del equipo con el que participa. Los miembros del equipo que se hayan graduado durante los siete (7) meses anteriores a la competencia siguen siendo elegibles para participar.

Todos los miembros del equipo participante y los Faculty Advisor deben asegurarse de estar afiliados individualmente a su respectivo colegio o universidad en la página de perfil del equipo del sitio web de SAE Aerodesign México.

Si no es miembro de SAE International, vaya a www.sae.org y seleccione el enlace "Membresía". Los estudiantes seleccionarán "Membresía estudiantil" y responderán la serie de preguntas. Todos los estudiantes participantes deben ser miembros de una de las organizaciones enumeradas en la Sección 1.3 para participar.

Todos los estudiantes participantes, tanto nacionales como internacionales, y los Faculty Advisor deben afiliarse al equipo (s) apropiado (s) en línea antes de la competencia. El botón "Agregar nuevo miembro" permite a las personas acceder a esta página e incluir las credenciales necesarias. Si la persona ya está afiliada al equipo, simplemente seleccione el botón Editar junto al nombre. Esto debe hacerse por separado para cada evento en el que haya participado su equipo.

Cada miembro del equipo puede participar por un solo equipo. Si la universidad o colegio ingresa a varias clases, los miembros del equipo deben elegir solo un equipo para afiliarse y participar en la competencia. Por ejemplo, los estudiantes no pueden competir como parte de un equipo de clase Micro y un equipo de clase Regular.

1.13 RETIRO VOLUNTARIO

Los equipos deben notificar al coordinador de la competencia SAE si se retiran voluntariamente de la misma.

1.14 LISTA DE ESPERA

Una vez que un evento alcanza la capacidad de la Sede, todos los equipos registrados restantes se colocarán en una lista de espera. La lista de espera tiene un límite de veinte (20) espacios por evento y se cierra el mismo día que se cierra la inscripción. Una vez que un equipo se retira de un evento, un miembro del personal de SAE Aerodesign México informará a su equipo por correo electrónico (la persona que registró el equipo en la lista de espera) que se ha abierto un lugar en la competencia. Tendrá 24 horas para aceptar o rechazar el puesto y 24 horas adicionales para completar el pago de la inscripción. Los equipos en lista de espera deberán presentar todos los documentos dentro de las fechas límite para ser considerados participantes serios y cualquier equipo que no presente todos los documentos será eliminado de la lista de espera.

1.15 POLÍTICA DE PLAZOS

Los equipos que se inscriban en SAE Aero Design México 2025 deben presentar varios documentos antes de la competencia, incluido un informe de diseño y una hoja de datos técnicos.

Multa por presentación tardía

La presentación tardía o la falta de presentación del Informe de Diseño, las Hojas de Datos Técnicos y los Planos dentro de la fecha límite será penalizada con cinco (5) puntos por día. Si los documentos requeridos se reciben con más de cinco (5) días de retraso, los documentos se clasificarán como "No enviados" y su equipo no podrá participar.

Política de retiro automático

La falta de presentación del Informe de Diseño, las Hojas de Datos Técnicos y los Planos requeridos dentro de los cinco (5) días posteriores a la fecha límite constituye un retiro automático de su equipo. Su equipo será notificado antes o en el 4º día de no envío que no hemos recibido sus documentos y después del 5º día se cancelará la inscripción de su equipo. No se otorgarán reembolsos.

1.16 PROFESORES RESPONSABLES (FACULTY ADVISORS)

Se espera que cada equipo tenga un profesore responsable (Faculty Advisor) designado por el colegio o universidad. Se espera que el Faculty Advisor acompañe al equipo a la competencia y será considerado por los oficiales de la competencia como el representante oficial de la universidad. Los Faculty Advisors pueden asesorar a sus equipos sobre ingeniería general y gestión de proyectos de ingeniería, pero no pueden diseñar ninguna parte del vehículo ni participar directamente en el desarrollo de ninguna documentación o presentación. Además, los Faculty Advisor no pueden fabricar ni ensamblar ningún componente ni ayudar en la preparación, mantenimiento o prueba del vehículo. En resumen, los Faculty Advisor no pueden diseñar, construir o reparar ninguna parte de la aeronave. Los Faculty Advisor no pueden participar en operaciones de vuelo durante el fin de semana de competencia, excepto cuando se indique.

1.17 PREGUNTAS, RECLAMACIONES Y APELACIONES

Preguntas

Cualquier pregunta o comentario sobre las reglas debe ser llevado a la atención del Comité de Reglas enviando sus preguntas al Comité Organizador de SAE Aerodesign México.

La información general sobre los hoteles y otras atracciones de la zona, así como el calendario de eventos, se publicará en el sitio web de SAE México:

Quejas

Los oficiales de la competencia estarán disponibles para escuchar las quejas con respecto a errores en la puntuación, interpretación o aplicación de las reglas durante la competencia.

Los oficiales de la competencia no estarán disponibles para escuchar quejas sobre la naturaleza, validez o eficacia de las reglas mismas en la competencia. En otras palabras, el Organizador no cambiará las reglas establecidas en el campo, a menos que la seguridad de la competencia requiera actualizaciones.

Apelación / Revisión preliminar

Un equipo solo puede apelar cuestiones relacionadas con la puntuación, los jueces, las políticas del lugar y/o cualquier acción oficial *con respecto a su propio equipo*. El Capitán del Equipo y/o el Faculty Advisor deben llevar el cuestionamiento a la atención del Organizador o del personal de SAE México para una revisión preliminar informal antes de presentar una apelación oficial.

Un equipo no puede presentar una apelación para causar daño a la posición y/o puntuación de otro equipo.

Motivo de apelación

Un equipo puede apelar cualquier interpretación de las reglas, anotaciones del propio equipo o acciones oficiales que el equipo considere que han causado algún daño real, no trivial, al propio equipo, o que han tenido un efecto sustancial en su puntuación.

Los equipos no pueden apelar interpretaciones de reglas o acciones que no hayan causado al equipo ningún daño sustancial.

Formato de apelación

Si un Consejero de la Facultad o un Capitán de Equipo siente que su problema con respecto a una acción oficial o la interpretación de las reglas no fue abordado adecuadamente por los oficiales del evento, el equipo puede presentar una apelación formal ante el Comité de Apelaciones.

Todas las apelaciones deben ser presentadas por escrito al Organizador por el Faculty Advisor o el Capitán del Equipo únicamente.

Todas las apelaciones requieren que el equipo ofrezca veinticinco (25) puntos como garantía. Si la apelación tiene éxito, el equipo no perderá los veinticinco (25) puntos. Si la apelación es desestimada, el equipo perderá los veinticinco (25) puntos.

Período de apelación

Todas las apelaciones deben presentarse dentro de los treinta (30) minutos posteriores al final del vuelo u otro evento de competencia al que se refiere la apelación.

Comité de Apelaciones

Cuando se reciba una apelación a tiempo, el comité revisará las reclamaciones. Todos los argumentos o cuestiones planteados en la apelación formal se abordarán de manera oportuna. La consideración en cada revisión es si las acciones en disputa fueron justas y en línea con la intención de las reglas. Una vez que se complete la

revisión, se emitirá una nueva orden afirmando, revocando o modificando la determinación original.

Todos los fallos emitidos por el Comité de Apelaciones son definitivos.

El Comité de Apelaciones estará compuesto por un mínimo de tres miembros: el Organizador o delegado, el representante de SAE Aerodesign México y un miembro del Comité de Reglas.

1.18 CONDUCTA PROFESIONAL

Conducta antideportiva

La conducta antideportiva no es aceptable en los eventos de SAE Aero Design. Si el personal de SAE y/o los miembros del Comité de Reglas observan una conducta antideportiva, SAE Aero Design México se reserva el derecho de evaluar puntos de penalización o retirar al equipo de la competencia.

Discusiones con los funcionarios

Las discusiones o la desobediencia hacia cualquier oficial de la competencia pueden resultar en la eliminación del equipo de la competencia. Todos los miembros del equipo pueden ser escoltados inmediatamente fuera del recinto de la competencia.

Alcohol y materiales ilegales

Las bebidas alcohólicas, drogas ilegales, armas de fuego, armas o material ilegal de cualquier tipo no están permitidos en los sitios del evento en ningún momento durante la competencia. Cualquier violación resultará en la expulsión inmediata de todos los miembros del equipo y del Faculty Advisor de la escuela infractora, no solo del miembro del equipo en violación. Esta regla se aplica a los miembros del equipo y a los Faculty Advisor. Cualquier uso de drogas ilegales o alcohol por parte de una persona menor de edad será denunciado a las autoridades policiales locales para su enjuiciamiento.

Autoridad del organizador

El Organizador se reserva el derecho exclusivo de revisar el calendario de la competencia y/o de interpretar las reglas de la competencia en cualquier momento y de cualquier manera que sea necesaria para el funcionamiento eficiente o la seguridad de la competencia.

Equipos de seguridad en tierra y de línea de vuelo

- No se permiten zapatos abiertos. Todos los miembros del equipo, incluidos los Faculty Advisor y los pilotos, deben usar zapatos cerrados durante las pruebas de vuelo y la competencia de vuelo.
- Está prohibido fumar. Está prohibido fumar en todas las zonas de la competencia.
- Se requiere equipo de protección personal. Todos los estudiantes involucrados en operaciones de lanzamiento y recuperación de líneas de vuelo para todas las clases de aeronaves deben usar gafas de seguridad.
- Solo se permiten láseres no visibles de clase 1 seguros para los ojos (EN/IEC 60825-1: 2014). Los punteros láser están prohibidos.

Etiqueta de línea

Para realizar un intento de vuelo, los equipos deben formar una línea y llevar consigo su avión y el registro de vuelo de la competencia. El registro de vuelo y la aeronave deben estar presentes en todo momento para mantener la posición de la línea. Mantener un espacio en línea sin una aeronave válida o un registro de vuelo no está permitido y se considera una conducta antideportiva. Si la aeronave y el registro de vuelo no están presentes, el equipo será retirado de la línea. Una vez que un equipo usa todos los intentos de vuelo disponibles, ya no se les permite hacer fila.

1.19 ACCESO A LAS NORMAS TÉCNICAS SAE

Un programa cooperativo de la Junta de Educación y la Junta de Normas Técnicas de SAE International está poniendo a disposición de los equipos inscritos en cualquier competencia de CDS de América del Norte algunos de los Estándares Técnicos de SAE International sin costo alguno. Las Normas Técnicas a las que se hace referencia en las reglas de la Serie de Diseño Colegiado, junto con otras normas con valor de referencia, serán accesibles en línea para los equipos registrados, los miembros del equipo y a los asesores de la facultad.

2 REQUERIMIENTOS GENERALES DE LA AERONAVE

2.1 Definiciones técnicas

- La palabra "deberá" dentro de estos requerimientos denota requerimientos legales, inspeccionables u operativos. El cumplimiento de las declaraciones de voluntad determina la puntuación válida.
- La palabra "debería" (mostar voluntad) dentro de estos requerimientos describe o aclara la intención o el propósito de un sistema o dispositivo.

2.2 IDENTIFICACIÓN DE AERONAVES

El número de equipo asignado por SAE MÉXICO debe ser visible tanto en la parte superior como en la inferior del ala, y a ambos lados del estabilizador vertical u otra superficie vertical si existe.

1. La aeronave se identificará con el nombre de la Universidad.
2. Los números de equipo en las aeronaves regulares y deben tener un mínimo de 100 mm de altura.
3. Los números de equipo en la clase Micro deberán tener un mínimo de 50 mm de altura.
4. El nombre de la Universidad se mostrará claramente en las alas o en el fuselaje.
5. Las iniciales de la Universidad pueden ser sustituidas por el nombre de la Universidad, siempre que las iniciales sean únicas y reconocibles.

Los números de equipo asignados aparecen junto al nombre de la escuela en la página "Equipos registrados" del sitio web de la sección SAE Aero Design México.

2.3 CONFIGURACIÓN DE AERONAVES PROHIBIDA

A menos que se especifique lo contrario, los participantes en la competencia deberán tener solo una configuración de ala fija. Se prohíben las aeronaves más ligeras que el aire, las aeronaves de ala rotatoria o los autogiros y las aeronaves de parapente dirigible.

2.4 REQUERIMIENTO DEL CG DEL AVION VACÍO Y SEÑALIZACIÓN

La ubicación del centro de gravedad vacío se verificará durante la inspección de seguridad y aeronavegabilidad. No se requiere demostración de vuelo con peso vacío. Todas las aeronaves deberán cumplir los siguientes requerimientos relacionados con el centro de gravedad (CG):

1. Todas las aeronaves deben poder volar en su posición designada de CG vacío (sin carga útil, listas para volar) en el plano de la aeronave 2D presentado.
2. Todas las aeronaves deben tener el fuselaje claramente marcado en ambos lados con un símbolo CG (Figura 2.1)
3. Las marcas de CG deben tener un mínimo de 13 mm de diámetro centradas en la posición de CG vacío +/- 6 mm, según los dibujos 2D presentados. Las aeronaves de tipo ala pueden colocar las marcas CG en la parte inferior del ala.



Figura 2.1 – Símbolo del centro de gravedad

2.5 LÍMITE DE PESO MAXIMO DE DESPEGUE

El peso máximo de despegue de la aeronave no puede exceder quince (15) Kg.

2.6 CONTROLABILIDAD

Todas las aeronaves deben ser controlables en vuelo.

Si una aeronave está equipada con un tren de aterrizaje con ruedas, la aeronave debe tener un mecanismo de dirección en tierra para el control direccional durante los despegues y aterrizajes.

Las aeronaves no pueden depender únicamente de las superficies de control aerodinámico para la dirección en tierra.

2.7 SISTEMA DE RADIOCONTROL

Todas las aeronaves emplearán un sistema de radiocontrol de 2,4 GHz con un sistema funcional a prueba de fallos.

El sistema de seguridad del sistema de control reducirá el acelerador a cero **inmediatamente** después de la pérdida de la señal de radio. Es posible que los equipos tengan que restablecer el valor predeterminado en el sistema de seguridad para cumplir con este requerimiento.

2.8 GESTIÓN DE LA RADIOFRECUENCIA

Los equipos serán responsables de gestionar la radiofrecuencia (RF) y de abordar las posibles interferencias o conflictos. Los organizadores de la competencia alientan a los equipos a implementar medidas de mitigación para minimizar el riesgo. Cualquier intento intencional por parte de los equipos de obtener una ventaja injusta estará sujeto a la regla de conducta antideportiva descrita en la Sección 1.17 de las pautas de conducta profesional.

2.9 SE REQUIEREN CONOS DE HÉLICE (SPINNERS) O TUERCAS DE SEGURIDAD

Todas las aeronaves propulsadas utilizarán un cono de hélice. Las contratuercas y las tuercas con inserto de nailon están prohibidas. La Figura 2-2 muestra ejemplos de hardware aceptable.



Figura 2-2 – Conos de Hélice y tuerca de seguridad

2.10 HÉLICES METÁLICAS

No se permiten hélices metálicas.

2.11 EL PLOMO ESTÁ PROHIBIDO

Está prohibido el uso de plomo en cualquier parte de la aeronave (incluida la carga útil).

2.12 DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA ÚTIL

El diseño de la carga útil no contribuirá a la integridad estructural del fuselaje. El fuselaje será apto para volar sin la carga útil instalada.

2.13 FIJACIÓN DE PLACA DE CARGA ÚTIL ESTÁTICA

Todas las placas de carga útil deben estar aseguradas con herrajes metálicos que las sujeten firmemente.

Las placas de carga útil se fijarán a la estructura de la aeronave con herrajes metálicos como una sola masa dentro de la bahía de carga útil designada, según se defina para cada clase de la competencia.

2.14 LASTRE DE AERONAVES

Se permite el uso de lastre en la aeronave. El lastre, si se emplea, deberá estar debidamente asegurado.

El lastre no estará en el compartimento de carga útil.

2.15 CONTROL DE LA HOLGURA Y SEPARACION DE LAS SUPERFICIES DE CONTROL.

Las superficies de control y sus herrajes con la aeronave no deberán presentar una discontinuidad o ranura excesiva. Las superficies de control con una holgura excesiva contribuyen a reducir la eficacia del control en casos leves y al aleteo Aero elástico en casos graves.

2.16 SERVO DIMENSIONAMIENTO

El análisis y/o las pruebas se describirán en el informe de diseño que demuestre que los servos tienen el tamaño suficiente para manejar las cargas aerodinámicas esperadas durante el vuelo.

2.17 SUJETADORES DE HORQUILLA

Todas las horquillas de mando emplearán dispositivos mecánicos de retención adicionales (sujetadores) para evitar la apertura accidental de la horquilla de mando en vuelo.

2.18 RESTRICCIÓN DE ENERGÍA ALMACENADA

La aeronave será propulsada solo por el motor de a bordo. No se permiten otras formas internas y/o externas de energía potencial almacenada, por ejemplo, bandas elásticas o recipientes a presión como cartuchos de CO₂.

2.19 RESTRICCIONES DEL PAQUETE DE BATERÍAS

- Todas las baterías deberán estar disponibles en el mercado. Las pilas caseras están prohibidas.
- Todas las baterías deberán estar aseguradas adecuadamente para que no puedan moverse bajo todas las condiciones de vuelo.
- El compartimento de la batería estará libre de cualquier hardware u otras protuberancias que puedan penetrar en la batería en caso de accidente.

2.20 USO DE LÁSERES

Está prohibido el uso de láseres para marcar/resaltar zonas de aterrizaje o dirigir una aeronave a una zona de aterrizaje.

2.21 LIMITADOR DE POTENCIA

Algunas clases utilizarán un dispositivo electrónico de terceros (limitador de potencia) para limitar la potencia que puede utilizar el sistema de propulsión. El proveedor oficial de limitadores de potencia es Neumotors.com. El proveedor realizará envíos a todo el mundo. Los limitadores solo están disponibles en el siguiente enlace:

<https://neuracing.us/product-category/saelimiters/>

- Se prohíben las reparaciones y/o modificaciones del limitador.
- El limitador deberá ser completamente visible y fácil de inspeccionar.
- Solo se deben permitir la batería, el receptor, el circuito eliminador de batería (BEC), el control de velocidad, el enchufe de armado y el limitador dentro del circuito de alimentación.

2.22 ENCHUFE DE ARMADO ROJO

Todas las aeronaves de propulsión eléctrica utilizarán un enchufe de armado rojo discreto y extraíble para armar y desarmar el sistema de propulsión de la aeronave.

El enchufe de armado rojo debe estar integrado en el circuito eléctrico entre la batería y el controlador electrónico de velocidad (ESC).

El enchufe de armado rojo debe estar ubicado en el cable positivo (ROJO) entre la batería y el limitador de potencia.

El enchufe de armado rojo debe estar ubicado de la siguiente manera:

- El enchufe de armado debe estar más allá del borde opuesto del ala a la hélice.
- En un avión con motor tractor de ala voladora o delta, el enchufe de armado debe estar a menos de 50 mm de la línea de bisagra de la superficie de control del ala o en el borde posterior del cuerpo principal / fuselaje.

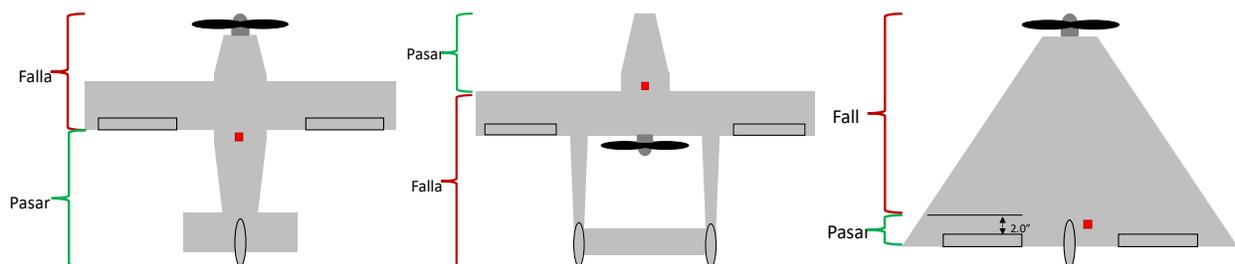


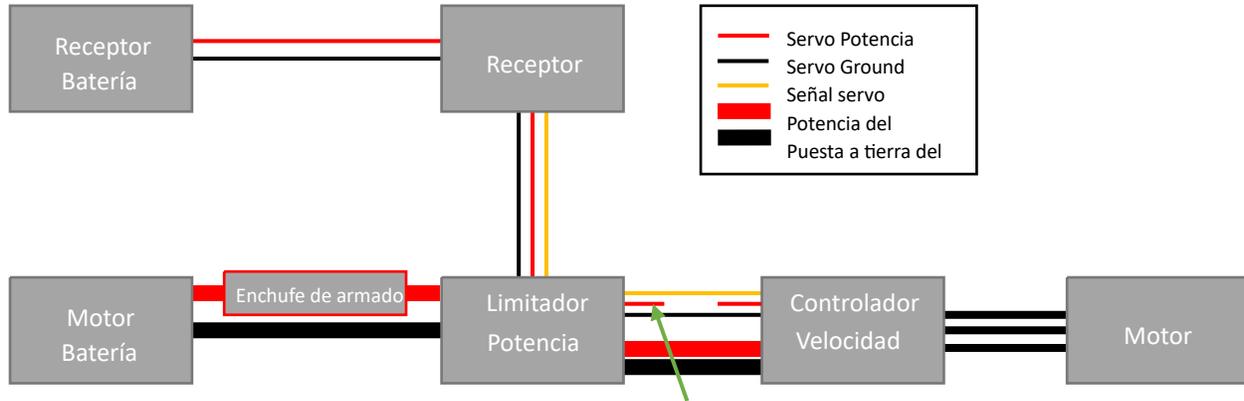
Figura 2-3: Diagrama de diseño del tapón de armado rojo en varios ejemplos de configuraciones de aeronaves.

El enchufe de armado rojo estará ubicado en la parte superior, cerca de la línea central del fuselaje o del ala, y fuera de la superficie de la aeronave.

La ubicación del enchufe de armado rojo debe ser claramente visible.

La parte no extraíble de la interfaz del enchufe de armado no debe tener más de un cable macho.

Está prohibido desconectar los mazos de cables para armar y desarmar un sistema.



Nota: Los controladores de velocidad con un BEC incorporado deben tener el cable de alimentación positivo en el servoconector desconectado. Esto es para evitar que la potencia del servo provenga de 2 fuentes y dañe los componentes.

Figura 2-4: Ejemplo de diagrama del sistema de propulsión con enchufe de armado y limitador de potencia. Tenga en cuenta que las diferentes clases pueden tener requerimientos adicionales o permitir configuraciones alternativas.

2.23 PAQUETE DE BATERÍAS DEL SISTEMA RECEPTOR

Se requerirá una batería separada o un BEC separado para el sistema receptor.

Las baterías deberán tener capacidad suficiente para accionar de forma segura todos los servos de la aeronave, teniendo en cuenta el número de servos y el consumo máximo de corriente.

El sistema receptor de la aeronave deberá ser capaz de funcionar sin el enchufe de armado instalado.

El sistema receptor debe tener un paquete de baterías independiente con una capacidad mínima de 1000 mAh.

El paquete de baterías debe ser una batería de tipo LiPo o LiFE.

Se permiten reguladores de voltaje de batería.

2.24 INTERRUPTOR DE ENCENDIDO/APAGADO

El sistema receptor estará controlado por un interruptor de encendido/apagado claramente visible y debidamente montado, montado en el exterior de la aeronave, situado al menos a 300 mm de la hélice.

2.25 REPARACIONES

El diseño original de la aeronave, tal como se presenta en el informe de diseño y la presentación, se mantendrá como aeronave de referencia durante la competencia.

En caso de daños a la aeronave, la aeronave podrá ser reparada siempre que dichas reparaciones no se desvíen drásticamente del diseño básico. Todas las reparaciones

importantes se someterán a una inspección de seguridad antes de que la aeronave esté autorizada para volar.

2.26 ALTERACIÓN DESPUÉS DEL VUELO

Se permiten alteraciones menores después del primer intento de vuelo y los siguientes. Consulte con los miembros del Comité de Reglas para determinar si los cambios deseados pueden estar sujetos a puntos de penalización. Cualquier cambio realizado únicamente por seguridad de vuelo no estará sujeto a puntos de penalización.

3 REQUERIMIENTOS DE MISIÓN Y SU PUNTUACIÓN

3.1 JEFE DE LA ZONA DE VUELO

El Jefe zona de vuelo es un oficial SAE calificado que administra el proceso de la línea de vuelo. Sus responsabilidades incluyen:

- 1 Garantizar la seguridad de la línea de vuelo manteniendo una pista ordenada y controlada.
- 2 Ser el oficial de registro del éxito o fracaso del vuelo, incluido el despegue y el aterrizaje.
- 3 Declaración de terminación del vuelo en cualquier momento durante el intento de vuelo.

3.2 ZONA PILOTO

En la sesión informativa se definirá una zona para pilotos. Todos los pilotos volarán desde la zona designada.

3.3 INTENTO DE VUELO

A los equipos se les permite un (1) vuelo por intento. No hay un número fijo o garantizado de vuelos.

Un **intento de vuelo** se define como cada vez que el equipo lleva su avión para la demostración de la misión, comenzando cuando el equipo ingresa al área de “preparación de vuelo”. Cada equipo tendrá un número limitado de intentos de vuelo para la competencia, dependiendo de las condiciones locales.

Un **intento de despegue** se define como intentar despegar dentro del límite de tiempo.

En el aire se define como todas las partes de la aeronave que ya no tocan el suelo.

Un **rebote** se define como cualquier parte de la aeronave que toca la pista después de estar en el aire.

Para todas las clases de competencia, la aeronave iniciará el despegue, según las siguientes condiciones:

- **Clase regular:** Dos (2) miembros del equipo pueden mantener la aeronave en su lugar antes del despegue.
- **Clases Micro:** Un (1) miembro del equipo puede mantener la aeronave en su lugar antes del despegue.
- La persona que sujeta la aeronave no puede empujarla al soltarla.
- **Clases Regular y Micro:** el tren principal deberá permanecer en la línea de despegue antes de la liberación.

3.4 CONFIGURACIÓN DE LA AERONAVE EN EL DESPEGUE Y DURANTE EL INTENTO DE VUELO

La aeronave deberá permanecer intacta durante el despegue, el trayecto de vuelo y el aterrizaje para recibir la puntuación de vuelo completa.

Se aplicará una deducción del veinticinco por ciento (25%) de la puntuación de vuelo si se observa que alguno de los siguientes elementos se desprende completamente de la aeronave durante un intento de vuelo.

- Pegatinas
- Cinta
- Revestimiento

Si algún componente, que no sea una hélice rota durante el aterrizaje, se cae durante un intento de vuelo, el vuelo será descalificado.

3.5 REQUERIMIENTOS DEL CIRCUITO DE COMPETENCIA

1. Durante la salida y la aproximación al aterrizaje, el piloto no volará la aeronave en un patrón que le permita entrar en cualquiera de las zonas de exclusión aérea.
2. Las maniobras acrobáticas están prohibidas durante la competencia de vuelo para todas las clases. Esto incluye, pero no se limita a: bucles, cualquier tipo de maniobras de balanceo y vuelo invertido.
3. Las aeronaves de Clase Regular y Micro deberán completar con éxito un mínimo de un (1) circuito completo de 360° alrededor del campo. Consulte la Tabla 3.2 para obtener información adicional.

3.6 LÍMITES DE TIEMPO Y MÚLTIPLES INTENTOS DE DESPEGUE

1. Es posible que se permitan varios intentos de despegue por intento de vuelo para algunas clases dentro de la asignación de tiempo específica de la clase. Consulte la Tabla 3.1 para obtener información específica.
2. Si una aeronave rebota o regresa a tierra después de estar en el aire y está más allá de los límites de distancia de despegue, el intento de vuelo será descalificado.

Tabla 3.1: Información sobre intentos de vuelo

Clase	Tiempo Límite (segundos)	Puede realizar varios intentos de despegue si:			El intento de despegue se define como el punto en el que:
		Todavía dentro del límite de tiempo	Rebote dentro de la distancia de despegue requerida	Rebote fuera de la distancia de despegue requerida	
Regular	120	Sí	Sí	No	La aeronave abandona la línea de salida y avanza por sus propios medios
Micro	60	No	No	No	

3.7 ÁREA DE “PREPARACIÓN DE VUELO”

El área de “preparación de vuelo” es un área cerca de la línea de vuelo donde los equipos se prepararán para su intento de vuelo.

1. Los equipos deberán considerar un (1) intento de vuelo cuando se les dirija al área de preparación de vuelo mientras esperan su turno para tomar la línea de vuelo.
2. Los equipos pueden montar hélices, realizar comprobaciones de las superficies de control y comprobaciones pertinentes.
3. Los equipos pueden decidir, o ser indicados por el Jefe de Vuelo o el Jefe de Boxes, abandonar el área de preparación de vuelo por problemas de mantenimiento y/o técnicos, pero perderán el intento de vuelo.
4. Los equipos deben tener suficiente energía de reserva para cualquier retraso esperado.
5. Los equipos no podrán instalar sus tapones de armado de propulsión.
6. No se permitirá el arranque y las pruebas del motor.

3.8 DESPEGUE

La dirección de despegue se determinará a discreción del Jefe zona de vuelo. Si es posible, la dirección de despegue estará orientada contra el viento. Los cambios en la dirección del viento, en vientos ligeros y variables, pueden afectar la dirección de despegue a lo largo del día. El Comité Organizador se reserva el derecho de cambiar la dirección de despegue en cualquier momento por razones climáticas o de seguridad.

1. Todas las aeronaves permanecerán en la pista durante el despegue.
2. En la Tabla 3.2 se definen los requerimientos de distancia.

- Hacer el giro inicial antes de pasar el requerimiento de "distancia desde Arranque inicial antes del giro" descalificará el intento de vuelo.

Tabla 3.2: Información de despegue

Clase	Despegue Límite de distancia	Distancia desde Arranque inicial antes del giro	Descripción
Regular	30 mts.	120 mts.	La aeronave debe estar en el aire dentro de la distancia de despegue prescrita.
Micro	35 mts	120 mts.	El equipo puede usar toda el área de lanzamiento por intento para que la aeronave despegue. Solo se permite una (1) liberación de lanzamiento por intento de vuelo.

3.9 REQUERIMIENTOS DE ATERRIZAJE

Un aterrizaje exitoso se define como un retorno controlado al suelo. Las aeronaves permanecerán dentro de la zona de aterrizaje especificada para cada clase. La aeronave puede abandonar la zona de aterrizaje solo si el Jefe zona de vuelo le da permiso.

La zona de aterrizaje es un área fija predeterminada para cada clase con el propósito de devolver las aeronaves a tierra. Consulte la Tabla 3.3 para conocer los requerimientos de la clase.

- Las zonas de aterrizaje estarán marcadas visiblemente antes del inicio de la competencia.
- Es responsabilidad del equipo y del piloto conocer las dimensiones de la zona de aterrizaje específicas de la clase.
- Cualquier aeronave que abandone la zona de aterrizaje designada o la pista pavimentada por cualquier motivo durante el aterrizaje será descalificada.
- Cualquier vuelo en el que la aeronave no realice el aterrizaje inicial para aterrizar dentro de la zona de aterrizaje designada será descalificado.
- Los aterrizajes de toque y arranque no están permitidos y se juzgarán como un aterrizaje fallido.
- El criterio para estar dentro de la zona de aterrizaje es que todas las partes de apoyo de la aeronave que toquen el suelo estén dentro de la zona de aterrizaje. Por ejemplo, la punta de un ala o fuselaje puede sobresalir del borde de la zona de aterrizaje, siempre que ninguna parte de soporte de la aeronave se toque físicamente fuera de la zona de aterrizaje.

Tabla 3.3: Límite de distancia de aterrizaje

Clase	Distancia de aterrizaje Límites (pies)	Descripción
Regular	120 mts.	La aeronave debe aterrizar en la misma dirección que el despegue. Las aeronaves deben detenerse dentro de la zona de aterrizaje designada para evitar una penalización.
Micro	60 mts.	

3.10 PUESTA EN TIERRA DE UNA AERONAVE

1. Una aeronave será puesta en tierra si se considera que no es apta para volar o que no cumple con las reglas por cualquier funcionario de SAE, oficial de eventos o un inspector técnico o de seguridad.
2. Hasta que la condición de no vuelo o que no cumple con los requerimientos haya sido abordada y aprobada por una nueva inspección, la aeronave no podrá volar.

3.11 ANUNCIO DE REGLAS DE VUELO

Las reglas de vuelo, las actualizaciones y los cambios se revisarán en una reunión de pilotos previa antes del inicio de la competencia.

3.12 VIOLACIONES DE LAS REGLAS DE VUELO

1. La violación de cualquier regla de vuelo puede resultar en la eliminación del equipo de la competencia.
2. Todos los miembros de un equipo eliminado pueden ser escoltados fuera del recinto.

3.13 REGLAS DE CAMPO LOCALES

Además de las reglas de la competencia, el club de vuelo local puede tener reglas adicionales en el campo de vuelo del evento.

1. Las reglas del club serán obedecidas durante la competencia.
2. Si las reglas del club entran en conflicto con las reglas de la competencia, es responsabilidad del Capitán (s) del Equipo y / o del Faculty Advisor llamar la atención sobre el conflicto y seguir el proceso de apelación para resolver el conflicto.

3.14 ZONA DE EXCLUSIÓN AÉREA

Cada competencia tendrá zonas de exclusión aérea **específicas de cada sede**. Las zonas de exclusión aérea se definirán durante la reunión de pilotos.

1. En ningún momento una aeronave podrá entrar en las zonas de exclusión aérea, ya sea en vuelo controlado o no controlado.
2. La primera infracción por cruzar a la zona de exclusión aérea resultará en un intento de vuelo descalificado y se otorgarán cero puntos por ese vuelo.
3. Una segunda infracción resultará en la descalificación de todo el evento y la pérdida de todos los puntos.
4. Es responsabilidad del equipo y del piloto estar al tanto de las zonas de exclusión aérea y cumplir con todas las reglas específicas del lugar.
5. Si un equipo no puede controlar direccionalmente su aeronave y se dirige hacia o se encuentra en una zona de exclusión aérea, los Jueces y/o el Jefe de zona de vuelo pueden ordenar al piloto que estrellé intencionalmente la aeronave para evitar que ponga en peligro a las personas o la propiedad. Esta directiva de seguridad debe seguirse de inmediato, si así lo ordenan los funcionarios.

3.15 PUNTUACIÓN DE LA COMPETENCIA

La puntuación general final de un equipo se compone de puntuaciones en las siguientes categorías:

1. Informe de diseño técnico (informe de diseño y dibujo)
2. Presentación de la Revisión de Preparación para la Demostración de Vuelo (FDRR)
3. Evento de vuelo
4. Penalizaciones

Para participar en la parte de vuelo de la competencia, se requiere que cada equipo haya presentado y recibido una puntuación para su Informe de Diseño y Presentación Oral.

Los equipos deben participar en las categorías de informe de diseño, presentación y evento de vuelo para ser incluidos en la competencia para obtener la puntuación general. La aprobación de la verificación de requerimientos y la inspección de seguridad y aeronavegabilidad cuenta como participación en el evento de vuelo.

3.16 DEFINICIÓN DE PESO EN VACÍO DE LA AERONAVE

Todas las partes de la aeronave que no sean carga útil, tal como se definen en la sección de la clase correspondiente, contribuyen al peso de la aeronave en vacío, incluidos, entre otros: fuselaje, receptor, electrónica, baterías, hardware, soportes, correas y otras características asociadas.

4 REPORTE DE DISEÑO

El reporte de diseño es el medio principal para que un equipo transmita la historia de cómo su avión ha sido diseñado para cumplir la misión en la forma más adecuada. El reporte de diseño debe explicar los procesos de pensamiento y la filosofía de ingeniería del equipo que impulsaron sus conclusiones.

Algunos temas importantes a tratar son: la selección de la configuración general del vehículo, el diseño de la forma en planta del ala, incluida la selección del perfil aerodinámico, el análisis de la resistencia, incluidos los efectos de resistencia tridimensional, la estabilidad y el control de la aeronave, el rendimiento de la planta de energía, incluido el empuje estático y dinámico, y la predicción del rendimiento. Deben incluirse otros temas según corresponda. Consulte las guías del informe de diseño aerodinámico de SAE disponibles en www.saeerodesign.com/go/downloads para obtener comentarios adicionales, temas sugeridos y un esquema sugerido. Para obtener más información sobre la predicción del rendimiento, también está disponible un documento técnico de Leland Nicolai en <http://www.saeerodesign.com/go/downloads>

4.1 PLAZOS DE PRESENTACIÓN

El Informe Técnico de Diseño, el Dibujo 2D y la Hoja de Datos Técnicos (TDS) complementaria se enviarán electrónicamente a más tardar en la fecha indicada en los Plazos de Acción indicados en el sitio web de SAE México.

Ni el Organizador ni SAE México son responsables de la pérdida o desvío de informes, dibujos o retrasos en el enrutamiento del servidor. SAE México no aceptará copias impresas de los informes recibidos por correo regular o correo electrónico.

4.2 OBRA ORIGINAL

El Informe de Diseño Técnico será el trabajo original del equipo para la competencia en curso.

No se aceptarán reenvíos de informes de **diseño del año anterior y del año en curso**. La recitación del trabajo del año anterior es aceptable **si y solo si** se cita y acredita adecuadamente al autor o autores originales. El plagio es una industria y una práctica académica prohibidas. Todas las referencias, el texto citado y las imágenes reutilizadas de cualquier fuente deberán tener la cita apropiada dentro del texto y dentro de la Tabla de Referencias del Informe de Diseño Técnico, dando crédito al autor original y al editor.

SAE México puede utilizar programas especializados en detección de plagio y uso de inteligencia artificial, en su caso se actuará en consecuencia.

Los informes pueden cotejarse con **los envíos anteriores y actuales** para determinar si se indica la reutilización, la copia u otros elementos de plagio.

Para el Competencia, el plagio se define como cualquiera de los siguientes:

- 1 Uso de información de libros de texto, informes u otro material publicado sin la debida citación.
- 2 Uso de secciones o trabajos de Competencias anteriores de SAE Aero Design México sin la debida citación.

Si se detecta plagio en el informe escrito, se dará un equipo de 24 horas para presentar un caso ante SAE y el Comité de Reglas. Si se determina que el informe y/o el caso son insuficientes, el equipo recibirá una puntuación cero por el informe. El equipo podrá competir en todas las categorías restantes de la competencia, pero no será elegible para los premios. SAE se reserva el derecho de notificar a la Universidad.

Si se detecta plagio en la presentación oral, el equipo recibirá una puntuación cero por la presentación. El equipo podrá competir en todas las categorías restantes de la competencia, pero no será elegible para los premios. SAE se reserva el derecho de notificar a la Universidad.

El Comité de Reglas de Diseño Aeronáutico de SAE y SAE México tienen la entera discreción para determinar si se indica plagio.

4.3 REQUERIMIENTOS DEL INFORME TÉCNICO DE DISEÑO

El Informe Técnico de Diseño se valorará en 50 puntos (pts) de la puntuación del Competencia como se detalla en la Tabla 4.3.1.

- El Informe Técnico de Diseño no excederá las treinta (30) páginas, cumpliendo con todos los requerimientos de formato aquí establecidos. Si el informe de diseño supera las treinta (30) páginas, el jurado solo puntuará las primeras treinta (30) páginas.
- El informe de diseño técnico incluirá una portada con el nombre del equipo, el número del equipo, el nombre de la escuela y los nombres de los miembros del equipo.
- El Informe de Diseño Técnico incluirá un Certificado de Cumplimiento vigente firmado a mano por el Faculty Advisor del equipo.
- El informe técnico de diseño estará mecanografiado y a doble espacio. Las tablas, cuadros y gráficos están exentos de esto. En el caso de los informes a espacio sencillo, solo se puntuarán las primeras quince (15) páginas. Todas las demás secciones de contenido recibirán cero (0) puntos.
- El tipo de letra será de 12 puntos proporcionales; o 10 caracteres/pulgada. Fuente no proporcional.
- Los márgenes serán: 25 mm a la izquierda, 12 mm a la derecha, 12 mm arriba y 12 mm abajo.

- Cada página, excepto la portada, el certificado de conformidad, el dibujo 2D y la hoja de datos técnicos, incluirá un número de página.
- Todas las páginas del informe deberán estar en formato vertical ANSI A o tamaño carta (8 1/2 x 11 pulgadas, 216 x 280 mm).
- El Informe Técnico de Diseño incluirá un Índice, un Cuadro de Figuras, un Cuadro de Cuadros, un Cuadro de Referencias y un Cuadro de Acrónimos.
- El informe técnico de diseño tendrá un diseño de texto a una sola columna.
- El Informe de Diseño Técnico incluirá la(s) Ficha(s) de Datos Técnicos (TDS) apropiada(s) para la clase de competencia del equipo. El TDS debe incluir el nombre del equipo, el nombre de la escuela y el número del equipo.
- El contenido técnico y los gráficos no originales deberán citar el crédito del autor original.

Tabla 4.3.1 Informe técnico de diseño

Sección	Recuento de páginas	Puntos		
		Regular		Micro
Portada	1	40		40
Certificado de Cumplimiento	1			
Informe de diseño	27			
Dibujo 2D	1	5		5
Documento total	30	45		45
TDS: Predicción de carga útil	1	5	-	-
TDS: Rendimiento del vehículo	1	-	-	5
Total		50 puntos		50 puntos

4.4 REQUERIMIENTOS DEL DIBUJO 2D

Formato y tamaño 2D

El dibujo 2D deberá tener un (1) formato de página de tamaño ANSI B (PDF) (11 x 17 pulgadas, 280 X 432 mm). Para los equipos fuera de América del Norte que no pueden enviar un dibujo de tamaño ANSI B, el tamaño de formato de página debe ser el tamaño más cercano disponible para ANSI B.

Marcas requeridas

El dibujo 2D debe estar claramente marcado dentro de un cuadro de referencias con:

1. Número de equipo
2. Nombre del equipo
3. Nombre de la escuela

Vistas requeridas

Los dibujos incluirán, como mínimo, una proyección ortográfica aeronáutica estándar de 3 vistas dispuesta como se describe:

1. Vista lateral izquierda, en la parte inferior izquierda, con la nariz apuntando hacia la izquierda.
2. Vista superior, arriba y alineada con la vista lateral izquierda, también con la nariz apuntando a la izquierda (se permite la vista de ruptura de la envergadura).
3. Vista frontal alineada con la vista lateral, ubicada en la parte inferior derecha (movimiento no estándar de la vista de proyección como se indica en las flechas de vista de proyección de acuerdo con ANSII14.5M 1994 o más reciente).

Dimensiones requeridas (acotado de las vistas).

Las dimensiones y la tolerancia del dibujo se expresarán en unidades métricas, notación decimal de acuerdo con ASME-Y14.5M 1994 con un nivel adecuado de precisión para tener en cuenta las tolerancias de construcción (variación permitida de la predicción analizada para tener en cuenta la fabricación) (es decir, X.X = ± 2.5 mm.; X.XX = ± 0.76 mm; X.XXX = ± 0.25 mm).

Las dimensiones/tolerancias mínimas requeridas son: longitud, anchura y altura de la aeronave.

Resumen de datos requeridos

El dibujo contendrá una tabla resumida de los datos pertinentes que incluirá, entre otros:

1. Envergadura
2. Área del ala
3. Relación de aspecto
4. Peso en vacío
5. Capacidad de la(s) batería(s)
6. Marca y modelo del motor
7. Motor KV
8. Fabricante, diámetro y paso de la hélice
9. Fabricante de los servos, número de modelo y especificación de par en onzas-pulgadas para cada servo de avión. Identifique el servo que se utiliza en cada posición de la aeronave.

Información sobre el peso y el equilibrio

El dibujo 2D debe contener la siguiente información de peso, equilibrio y estabilidad:

1. Un datum de la aeronave claramente marcado y etiquetado
2. Una tabla de pesas y balanzas que contiene el equipo pertinente de la aeronave. Cada elemento mostrará su ubicación desde el datum de la aeronave en milímetros (el brazo del momento), la fuerza y el momento

resultante. Ver www.saeaerodesign.com/go/downloads para obtener información adicional. La lista de equipos mínimos pertinentes incluye:

- a. Motor
 - b. Batería(s)
 - c. Carga(s) útil(es)
 - d. Electrónica
3. La cuerda aerodinámica media de la aeronave, el margen de estabilidad y la información sobre el centro de gravedad (CG) que se indica a continuación se mostrará claramente en el dibujo.
- a. Cuerda aerodinámica media de las aeronaves
 - b. Margen de estabilidad para el centro de gravedad cargado y el centro de gravedad vacío
 - c. Ubicación de CG vacío (apto para volar)
 - d. CG completamente cargado (apto para volar, con carga útil, si corresponde)

4.5 FICHA TÉCNICA: PREDICCIÓN DE CARGA ÚTIL (SOLO CLASE REGULAR)

La Clase Regular incluirá una curva de predicción de la carga útil total como parte del informe técnico. El gráfico representa una estimación de ingeniería del rendimiento de sustentación de la aeronave en función de la altitud densidad.

1. El gráfico del peso de la carga útil se linealizará en el intervalo correspondiente.
2. La ecuación lineal tendrá la forma de:

$$y = mX + b$$

Y = Peso de la carga útil(Kg)

X = Densidad Altitud (mts)

m = Pendiente de la recta lineal

b = intersección con el eje Y.

3. En el gráfico solo se presentará una línea y una ecuación. Esta curva puede tener en cuenta el viento en contra previsto para las condiciones locales, la resistencia a la rodadura, la inercia, el rendimiento del motor y la hélice, o cualquier otro factor que pueda afectar el rendimiento del despegue. Todos estos factores son componentes permitidos de la curva de predicción, pero solo se permitirá una curva; No se permitirán múltiples curvas para diferentes condiciones de viento en contra.
4. El equipo proporcionará una breve explicación de cómo se generó la línea en el informe. La sección del informe que contenga esta información se anotará en la curva de predicción de la carga útil.
5. Los ejes del gráfico se expresarán en unidades métricas, en notación decimal.

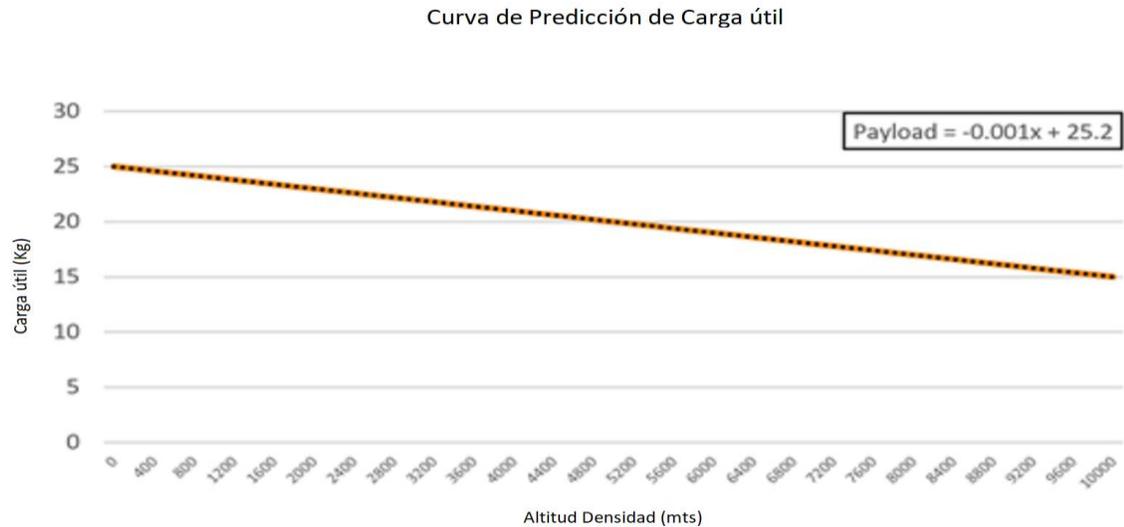


Figura 4-1: Ejemplo de curva de predicción de carga útil de clase regular

4.6 FICHA TÉCNICA PREDICCIÓN DE RENDIMIENTO DE LA AERONAVE (SOLO CLASE MICRO)

La clase Micro debe proporcionar un gráfico del punto neutral de la aeronave y un gráfico de margen estático en una sola página, cada uno con un ángulo de ataque de -10 grados a +15 grados con el contenedor de agua medio lleno. Los equipos deben incluir un párrafo que describa sobre la maniobrabilidad con respecto del movimiento del agua.

5 PRESENTACIÓN TÉCNICA ANTES DEL VUELO (FDRR)

Antes de llevar a cabo costosas campañas de prueba, se requiere que los ingenieros profesionales completen las revisiones de preparación técnica con el liderazgo técnico superior y revisores independientes. Estas revisiones requieren que los ingenieros evalúen con precisión la madurez del programa, desarrollen un camino planificado a seguir y se comuniquen de manera efectiva con los líderes técnicos que pueden no estar familiarizados con el diseño detallado. La intención de una Revisión de Preparación para la Demostración de Vuelo (FDRR) es comunicar el camino a seguir para el equipo a través de la finalización de la competencia, incluido el trabajo restante, los problemas o riesgos pendientes y el plan para la ejecución de la

misión. Las FDRR son revisiones prospectivas para anticipar los posibles obstáculos para completar la misión con éxito.

La presentación técnica en competencia se centrará en un FDRR, lo que permitirá a los equipos la oportunidad de demostrar que están preparados para desempeñarse de forma segura en las operaciones de vuelo en la competencia. Los equipos pueden obtener una puntuación máxima FDRR de cincuenta (50) puntos. La puntuación se compondrá de las puntuaciones de cada juez en función de la evaluación de los jueces del contenido técnico y la preparación del equipo para competir.

5.1 REQUERIMIENTOS DE PRESENTACIÓN

1. El FDRR se programará con un período de "Preguntas y Respuestas" (Q&A) cronometrado de seguimiento. Los plazos se detallan en la Tabla 5.1 (Clase Regular y Micro)
2. El FDRR se entregará en español o Inglés.
3. El FDRR abordará, pero no se limita a: descripción general de la misión, predicciones previas al vuelo, origen (historial) y preparación de hardware y software de la misión, eventos de primera vez en la competencia y riesgos de la misión, hitos importantes destacados antes de la competencia, roles y responsabilidades del equipo y planificación de riesgos después del vuelo.
 - Un evento de **primera vez** (FTE) se define como cualquier prueba de subsistema, ensamblaje e integración, pruebas de vuelo, nuevas condiciones, nuevo piloto o cualquier otra ocurrencia que pueda encontrarse durante el fin de semana de competencia por primera vez.
4. El FDRR está limitado solo a los miembros del equipo de estudiantes. Los pilotos o Faculty Advisor que no sean miembros del equipo pueden asistir, pero tienen prohibido participar en la configuración, la entrega y / o las preguntas y respuestas.
5. Se aconseja el uso de ayudas visuales. Los clips de película, si se utilizan, no excederán de un minuto de duración total. Los clips de película no pueden ir acompañados de una narración grabada.

5.2 PROCESO Y PROCEDIMIENTOS DE PRESENTACIÓN

Cada sala de presentación tendrá un juez principal con la responsabilidad de garantizar el cumplimiento de las reglas y el horario de la competencia. El juez principal también con una persona que opere el cronometro.

1. Con el acuerdo del juez, el cronometrador le dará al orador una advertencia de un (1) minuto antes del límite de tiempo de presentación.
2. Si el equipo excede el límite de tiempo de presentación, se le impondrá una penalización de cinco (5) puntos.
3. La presentación se detendrá después de un (1) minuto adicional.
4. El equipo tendrá tiempo para preguntas y respuestas inmediatamente después de la presentación de acuerdo con la Tabla 5.1. Las preguntas pueden ser formuladas por cualquier juez.

5. Cualquier tiempo restante o que exceda el límite de tiempo de presentación se agregará o restará al límite de tiempo de preguntas y respuestas.

Tabla 5.1: Desglose del tiempo de presentación de las clases micro y regulares

Tiempo (minutos)	Descripción
2	Presentación de configuración
12	Presentación técnica antes del vuelo (fdrr)
7	Preguntas y respuestas
1	Cerrar presentación

6 VERIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS, DE SEGURIDAD E INSPECCIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

La verificación de requerimientos, la de seguridad e inspección aeronavegabilidad de todas las aeronaves se llevará a cabo utilizando listas de verificación para cada clase para el año en curso. Las listas de verificación se publicarán en la página de SAE Aerodesign México. Todos los equipos recibirán un código único para acceder a su lista de verificación interactiva y realizar la autocertificación.

La inspección de seguridad y aeronavegabilidad es el proceso de comprobar cada aeronave en busca de cualquier problema o problemas que puedan causar una falla de seguridad en vuelo o en tierra.

La verificación de requerimientos es el proceso de verificar todas las aeronaves para:

- Cumplimiento de todos los requerimientos generales de la aeronave.
- Cumplimiento de todos los requerimientos específicos de la clase.
- La aeronave presentada coincide con el diseño presentado por el equipo.

Todas las aeronaves deben pasar la Verificación de Requerimientos, de Seguridad y Aeronavegabilidad para competir. **De acuerdo con la Declaración de Cumplimiento, los equipos no comenzarán el proceso de inspección antes de presentar una Verificación de Requerimientos y una Inspección de Seguridad y Aeronavegabilidad completamente completadas para sus aeronaves presentada en SAE Aerodesign México por el Faculty Advisor o el Capitán del Equipo.**

A los inspectores se les entregará una lista de cinco (5) a siete (7) requerimientos para verificar al azar, en lugar de verificar todos los items. Estos serán elegidos al azar antes del evento. A pesar de que los items están siendo revisados al azar, los equipos deben cumplir con todos los requerimientos en todo momento.

6.1 CONFORMIDAD DE LA AERONAVE CON EL DIBUJO 2D

Durante la inspección técnica, la aeronave será inspeccionada y medida para verificar su conformidad con el dibujo 2D presentado en el informe de diseño.

1. Como mínimo, se medirán las dimensiones de longitud, envergadura y altura de la aeronave y se compararán con el dibujo en 2D.
2. Se comparará en la aeronave el centro de gravedad real en vacío con el centro de gravedad vacío presentado en el dibujo 2D.

6.2 DIFERENCIAS CON EL DIBUJO 2D

Cualquier diferencia en la construcción de la aeronave con respecto al plano 2D presentado, se informará por escrito. **Para las aeronaves de Clase Regular, no es necesario informar desviaciones en la longitud (L), ancho (W) y altura (H) de la aeronave, si se cumple lo siguiente, donde las dimensiones están en mm:**

$$|L_{Real} - L_{Dibujo}| + |W_{Real} - W_{Dibujo}| + |H_{Real} - H_{Dibujo}| \leq X \text{ mm}$$

En donde X = 26 para la clase Micro y X= 80 clase Regular

6.3 SEGURIDAD Y AERONAVEGABILIDAD DE LAS AERONAVES

La inspección de seguridad y aeronavegabilidad también evaluará la seguridad general y la aeronavegabilidad de cada aeronave mediante la búsqueda de cualquier problema que pueda causar que una aeronave salga de un vuelo controlado.

Esta evaluación incluye, pero no se limita a:

1. Deformaciones involuntarias de las alas
2. Alineación de la superficie de control
3. Respuesta correcta de la superficie de control a los comandos del transmisor de radio
4. Problemas de vinculación
5. Solidez estructural y mecánica de las aeronaves

6.4 INSPECCIÓN DE AERONAVES DE REPUESTO Y COMPONENTES DE AERONAVES DE REPUESTO

1. Todas las aeronaves de repuesto y los componentes de las aeronaves de repuesto (alas, fuselajes y superficies de control) deben presentarse para su inspección.
2. Los equipos pueden presentar hasta dos (2) aeronaves completas en la PRESENTACIÓN TÉCNICA ANTES DEL VUELO (FDPR)

6.5 LAS AERONAVES DEBEN MANTENER EL CUMPLIMIENTO DURANTE TODA LA COMPETENCIA.

Todas las aeronaves deberán cumplir con todas las comprobaciones de requerimientos y requerimientos de seguridad y aeronavegabilidad durante toda la competencia.

El cumplimiento de cualquier requerimiento en este documento puede ser verificado o requerir una nueva inspección por parte de cualquier funcionario de SAE, oficial de eventos o un inspector técnico o de seguridad en cualquier momento, incluidos los errores u omisiones cometidos por los funcionarios durante la inspección.

6.6 SANCIONES EN LA VERIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS, DE SEGURIDAD Y AERONAVEGABILIDAD

1. Si un equipo falla el proceso de verificación al azar para cualquiera de los requerimientos generales de la aeronave o los requerimientos de la clase, habrá una penalización de puntos por cada elemento fallado. La aeronave deberá estar en condiciones de competir.
2. SAE Aero Design México se reserva el derecho de evaluar la penalización de puntos en cualquier elemento de requerimiento encontrado durante la inspección, incluso si el artículo no está en la lista de verificación del lugar.
3. Cualquier fallo en la comprobación de requerimientos que implique puntos de penalización será confirmado por un miembro del Comité de Reglas.
4. No se cobrarán puntos de penalización adicionales para la segunda aeronave de un equipo que tenga el mismo incumplimiento de requerimientos que la primera aeronave.
5. Si se encuentra una falla en un elemento de verificación de requerimientos en una aeronave después de la inspección o durante las rondas de vuelo, se aplicará la penalización de puntos y cualquier puntuación de vuelo obtenida mientras la aeronave no cumplía con los requerimientos se pondrá a cero. La aeronave deberá ser puesta en conformidad antes de volver a volar.
6. No se aplicarán puntos de penalización por fallar cualquier elemento de seguridad o aeronavegabilidad.

Sin embargo, el equipo corregirá cualquier fallo antes de que se permita a la aeronave volar. Los puntos de vuelo obtenidos mientras la aeronave no cumplía con los requerimientos de seguridad y aeronavegabilidad pueden estar sujetos a cero.

7 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE LA CLASE REGULAR

El objetivo de la Clase Regular es diseñar una aeronave que pueda maximizar tanto el peso de la carga útil transportada como la envergadura. La carga útil consistirá en carga regular en caja, representada por pesos de carga útil, que debe transportarse en cada vuelo. La predicción precisa de la capacidad de elevación de la aeronave es una parte importante del diseño de la aeronave.

7.1 REQUERIMIENTO DE DIMENSIONES DE LA AERONAVE

Las aeronaves de Clase Regular deben tener una envergadura mínima en planta de **3,000 mm**

Las aeronaves de clase regular están limitadas a una envergadura máxima en planta de **4,572 mm**. Cuando no estén en la línea de vuelo, los equipos deberán quitar las secciones exteriores de las alas para facilitar el transporte.

No se permiten alas con pequeñas extensiones de cuerda añadidas a la envergadura. No puede haber pasos de cuerda o discontinuidad en el dibujo del ala proyectada. La cuerda mínima de la punta del ala es de 100 mm.

La aeronave debe desmontarse en componentes, cada uno de los cuales debe medir 1,220 mm o menos, a lo largo de cualquier eje primario en el bastidor de la carrocería de la aeronave de configuración de vuelo. Los componentes unidos permanentemente entre sí (es decir, unidos) se consideran miembros del mismo componente.

Los paneles de las alas más exteriores de la aeronave deben tener al menos 1,000 mm de envergadura, según se define en el párrafo anterior.

7.2 RESTRICCIONES DE MATERIAL Y EQUIPO PARA LA CLASE REGULAR

Plástico reforzado con fibra (FRP)

El uso de plástico reforzado con fibra (FRP) está prohibido en todas las partes de la aeronave. El plástico reforzado con fibra incluye cinta adhesiva. Las excepciones incluyen el montaje del motor FRP disponible comercialmente, la hélice, el tren de aterrizaje y los componentes del varillaje de control. Se fomenta la exploración de materiales alternativos.

Gomas

El material elástico, como las bandas elásticas, no debe de soportar el ala ni las cargas útiles en el fuselaje.

Asistencia de estabilidad

Se prohíben todos los tipos de asistencia giroscópica u otro tipo de estabilidad.

Unión de secciones de alas

No se permitirá cinta adhesiva ni material de cobertura sobre las juntas de las alas.

7.3 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA AERONAVE

Requerimientos del motor eléctrico

La aeronave será propulsada por un solo motor eléctrico. No hay restricciones sobre la marca o el modelo del motor eléctrico.

Cajas de engranajes, transmisiones y ejes

Las cajas de cambios, los sistemas de transmisión por correa y las extensiones del eje de la hélice están permitidos si se mantiene una RPM de hélice a motor uno a uno. Las hélices deben girar a las RPM del motor.

Batería del sistema de propulsión de aeronaves

Las aeronaves de clase regular deben estar propulsadas por un paquete de baterías de polímero de litio de 6 celdas (22,2 voltios) disponible en el mercado. Requerimientos mínimos: 3000 mAh, 25c.

Limitador de potencia

Las aeronaves de Clase Regular deben utilizar un limitador de potencia de 750 vatios V2 2018 o más reciente del proveedor oficial, tal como se describe en la Sección 2.19. Si tiene un limitador de 1000 vatios, puede devolver el limitador para que se cambie a 750 vatios.

7.4 REQUERIMIENTOS DE CARGA ÚTIL

Tipos de Carga

La carga útil de la Clase Regular consistirá en Carga Regular en Caja, que debe transportarse internamente. El accesorio de carga útil debe estar diseñado para facilitar el acceso. Consulte la Sección 7.5 para obtener detalles de la demostración.

Requerimientos de la bahía de carga

Las aeronaves de Clase Regular deberán tener una sola Bahía de Carga completamente cerrada para transportar Carga Regular en Caja con los siguientes requerimientos adicionales:

1. La Bahía de Carga deberá encerrar completamente la Carga Regular en Caja. La carga regular en caja no puede estar expuesta a la corriente de aire en ningún momento del vuelo.
2. El compartimento de carga no tiene restricciones de tamaño o forma.
3. Solo se permite una bahía de carga en un avión de clase regular.

Requerimientos regulares de soporte de carga en caja

La carga regular en caja constará de un conjunto de soporte y placas de carga útil con los siguientes requerimientos adicionales:

1. No se requiere ninguna configuración para las placas de carga útil, aparte de la definida en las secciones 2.10 y 2.11.
2. Los equipos deben proporcionar sus propias placas de carga útil.
3. No se pueden usar cintas, velcro, bandas elásticas, sistemas de contenedores y sistemas de fricción por sí solos para retener el conjunto de soporte y / o las placas de carga útil.

7.5 DESCARGA DE CARGA ÚTIL DE CLASE REGULAR

Para completar un vuelo exitoso para la puntuación, la descarga posterior al vuelo de carga regular en caja debe realizarse dentro de un (1) minuto. Esta demostración se llevará a cabo en la estación de pesaje después de la finalización de cada vuelo exitoso.

Esta actividad está cronometrada y no podrá ser realizada por más de dos (2) miembros del equipo.

La demostración comenzará con toda la carga regular en caja cargada y asegurada, y la configuración de la aeronave sin cambios desde el vuelo exitoso más reciente.

Solo la carga regular en caja descargada con éxito dentro del límite de tiempo se pesará y registrará para calificar ese vuelo.

7.6 PUNTUACIÓN DE LA CLASE REGULAR

La puntuación final de vuelo (FFS) del equipo es la suma de las tres (3) mejores puntuaciones de vuelo del equipo logradas durante la competencia (FS1, FS2 y FS3) y la puntuación de envergadura.

Ecuación de puntuación:

$$FFS = \text{Calificación Final de Vuelo} = FS1 + FS2 + FS3 + WS$$

Dónde:

$$FS = \text{Calificación de Vuelo} = \frac{W_{\text{Carga útil}}}{2} + PBB$$

$$FS = \text{Flight Score} = \frac{W_{\text{Payload}}}{2} + PBB$$

$$PBB = \text{Payload Prediction Bonus} = \text{MAX} \left(5 - (W_{\text{payload}} - P)^2, 0 \right)$$

$$WS = \text{Wingspan Score} = 2^{\left(1 + \frac{b}{5}\right)}$$

W_{payload} = Regular Boxed Cargo Weight (lbs)

b = Aircraft Wingspan (ft)

P = Predicted Payload

predicted payload, P, is determined from the payload prediction curve provided.

La carga útil predicha, P, se determina a partir de la curva de predicción de carga útil proporcionada en la Hoja de Datos Técnicos (Sección 4.5) y la altitud de densidad medida en el evento.

El Bono de Predicción de Carga Útil se calculará para cada vuelo. Todas las puntuaciones de la bonificación de predicción de carga útil (PPB) inferiores a cero (0) se establecerán de forma predeterminada en cero (0).

La puntuación de envergadura solo se calculará después de que un equipo tenga un vuelo exitoso.

Puntos de penalización

Los puntos de penalización evaluados durante la competencia se deducen de la puntuación general de un equipo.

9 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE LA CLASE MICRO

El objetivo de la Clase Micro es desafiar a los estudiantes a diseñar un avión pequeño y totalmente eléctrico para superar los requerimientos conflictivos de diseño y rendimiento. Los equipos deben maximizar la puntuación para el despegue corto y la carga útil líquida, al tiempo que minimizan las penalizaciones por la envergadura y el peso en vacío.

9.1 REQUERIMIENTOS DE DIMENSIONES DE LA AERONAVE

Los aviones de la clase Micro no están limitados a una envergadura máxima en planta.

9.2 REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE LA AERONAVE

Requerimientos de propulsión

Los aviones de la Clase Micro están restringidos únicamente a la propulsión con motor eléctrico.

Hélice y caja de cambios

Se permiten cajas de cambios en las que las RPM de la hélice difieren de las RPM del motor.

Se permiten varios motores, varias hélices, cubiertas de hélice y ventiladores con conductos.

Batería del sistema de propulsión de aeronaves

Las aeronaves de clase Micro deben utilizar baterías de polímero de litio. Se permite que las baterías de clase Micro tengan un máximo de cuatro (4) celdas.

Asistencia giroscópica

La asistencia giroscópica y otras formas de aumento de la estabilidad están permitidas en Clase Micro.

Limitador de potencia

Las aeronaves de la Clase Micro deben utilizar un limitador de potencia de 450 vatios del 2021 o más reciente del proveedor oficial, tal y como se describe en la Sección 2.19.

9.3 REQUERIMIENTOS DE CARGA ÚTIL

Tipos de Carga

La carga útil de la clase Micro consistirá en agua líquida. El agua congelada está prohibida.

Requerimientos del contenedor de carga útil

Las aeronaves de clase Micro dispondrán de un único contenedor de carga útil para el transporte de agua líquida con los siguientes requerimientos adicionales:

1. El contenedor de carga útil debe estar completamente cerrado con un mínimo de dos (2) orificios sellables.
2. El primer orificio estará en la parte superior del contenedor de carga útil para su llenado.
3. El segundo orificio estará en la parte inferior del contenedor y se utilizará para descargar agua líquida del contenedor de carga útil.
4. El contenedor de carga útil debe tener un volumen mínimo de 2,000 ml. Los equipos deben considerar la capacidad de drenar rápidamente toda el agua líquida como una actividad cronometrada.
5. La organización del evento se reserva el derecho de inspeccionar el contenedor de carga útil del equipo.

9.4 DESCARGA DE CARGA ÚTIL DE CLASE MICRO

Para lograr una puntuación de vuelo exitosa, los equipos deben demostrar la capacidad de drenar agua líquida de un puerto externo ubicado en la parte inferior del avión en el vehículo sin abrir la bahía de carga útil interna. Esta demostración cronometrada de la puntuación se realizará en la estación de pesaje con la configuración de la aeronave sin cambios desde el vuelo exitoso más reciente. Solo se pesará y registrará el agua líquida drenada con éxito de la aeronave para la puntuación.

1. La demostración debe ser realizada por no más de dos (2) miembros del equipo.
2. El proceso de drenaje debe ocurrir dentro de un (1) minuto.
3. No se deben utilizar fuerzas externas (como apretar o aplicar presión de aire) durante el proceso de drenaje.

9.5 Despegue DE AVIONES DE CLASE MICRO-

Un equipo de Clase Micro tendrá un (1) intento de despegue por intento de vuelo.

La ecuación de puntuación del rendimiento de despegue de la Clase Micro determina la puntuación de vuelo del equipo. El rendimiento de despegue se determina utilizando cuatro (4) límites de distancia de 10 pies, 25 pies, 50 pies y 100 pies. Cada límite de distancia de despegue otorgará un multiplicador para la puntuación de vuelo del equipo.

Cualquier despegue más allá de los 100 pies descalificará el intento de vuelo.

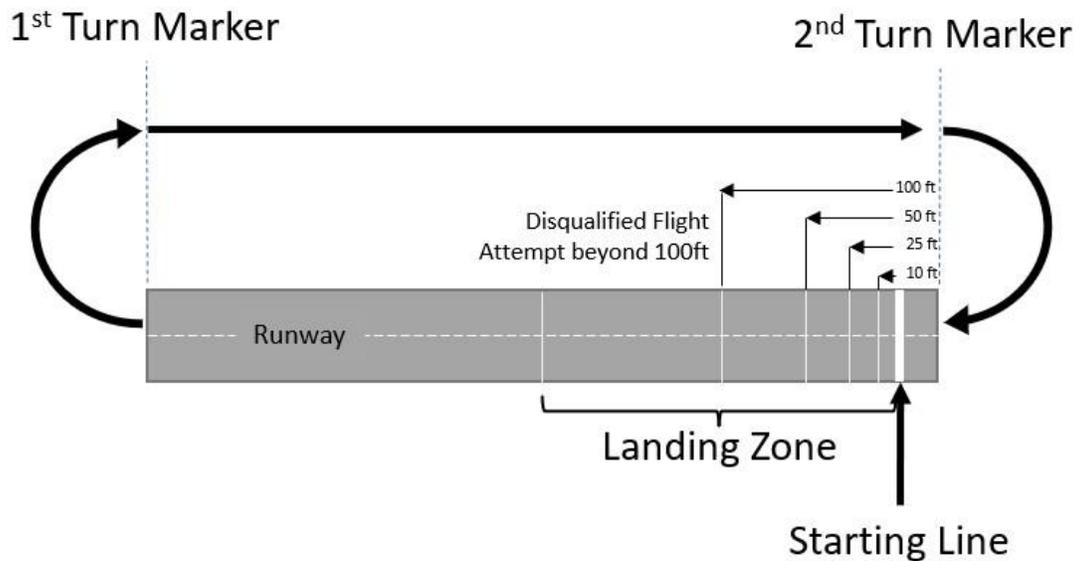


Figura 9-1 – Circuito de vuelo teórico de microclase

9.6 PUNTUACIÓN DE VUELO EN CLASE MICRO

Para participar en la parte de vuelo de la competencia, se requiere que cada equipo haya presentado Y recibido una puntuación tanto para el Informe de Diseño como para la Presentación Oral.

La puntuación final de vuelo (FFS) del equipo es la suma de las tres (3) mejores puntuaciones de vuelo del equipo logradas durante la competencia (FS1, FS2 y FS3).

Scoring Equation:

$$\text{Final Flight Score} = FSS = FS_1 + FS_2 + FS_3$$

Where:

$$\text{Flight Score} = FS = 3 * W_{\text{payload}} * M + Z$$

$$M = \frac{11}{(W_{\text{Empty}} - 1)^4 + 8.9}$$

$$Z = B_{\text{Takeoff}} - S^{1.5}$$

W_{payload} = Payload Weight (lbs)

W_{Empty} = Empty Weight (lbs)

S = Wingspan (ft)

$$B_{\text{Takeoff}} = \begin{cases} 20 & 0 \leq x \leq 10 \text{ ft} \\ 15 & 10 < x \leq 25 \text{ ft} \\ 9 & 25 < x \leq 50 \text{ ft} \\ 0 & 50 < x \leq 100 \text{ ft} \end{cases}$$

Puntos de penalización:

Los puntos de penalización evaluados durante la competencia se deducen de la puntuación general del equipo.

10 CALIFICACION AL DISEÑO Y BONIFICACIONES ADICIONALES POR METODOLOGIA DEL DISEÑO PARA AMBAS CATEGORIAS

Las áreas por cubrir dentro de los entregables son:

Integración de Proyecto	24 puntos
Aerodinámica	24 puntos
Desempeño	24 puntos
Estabilidad y Control	24 puntos
Estructuras	24 puntos
Proyecto Eléctrico	15 puntos
Planos 2D	15 puntos

Bonificaciones

Los equipos pueden acceder a una bonificación de hasta 100 puntos al realizar opcionalmente el cálculo estructural de la aeronave por el Método de Elemento Finito (MEF o FEA), utilizando el Software que disponga su Universidad. Dicho cálculo podrá ser presentado como un Anexo al Informe Técnico y se considerarán los diagramas presentados y la coincidencia con los valores de los materiales y los cálculos ya presentados.

Los puntos por considerar son:	hasta
1. Ala	25 puntos
2. Fuselaje	25 puntos
3. Empenaje	25 puntos
4. Bancada y herrajes principales	25 puntos
5. Aeronave completa	100 puntos

Asimismo, los equipos podrán acceder a otros 100 puntos adicionales al realizar **Pruebas No Destructivas** a la aeronave. Para dichas pruebas se considerarán: el diseño de la prueba, la pertinencia de ella, el método, la demostración de la prueba y los resultados obtenidos.

Las Pruebas para considerar son:	hasta
1. Carga estática del Ala	25 puntos
2. Eficiencia de las superficies y controles de vuelo	25 puntos
3. Vibraciones	25 puntos
4. Rodaje y Control de la aeronave en pista	25 puntos

APÉNDICE A - ESTADO DE CUMPLIMIENTO

Certificación de Calificación

Nombre del equipo _____ Número de equipo _____

Escuela _____

Consejero de la Facultad

Consejero de la Facultad
Correo electrónico

Declaración de conformidad

Como Consejero de la Facultad:

Certifico que los miembros del equipo inscritos están inscritos en cursos colegiados.

Certifico que este equipo ha diseñado y construido la aeronave radiocontrolada en los últimos nueve (9) meses con la intención de utilizar esta aeronave en la competencia SAE Aero Design 2025, sin la asistencia directa de ingenieros profesionales, expertos en modelos R / C y / o profesionales relacionados.

Certifico que el Informe de Diseño de este año tiene contenido original escrito por miembros del equipo de este año.

Certifico que todo el contenido reutilizado ha sido debidamente referenciado y cumple con las políticas de plagio y reutilización de la Universidad.

Certifico que el equipo utilizará las listas de verificación de requerimientos e inspección de seguridad y aeronavegabilidad para inspeccionar su aeronave antes de llegar a la Inspección Técnica y que el equipo deberá presentar las listas de verificación completas, firmadas por el Asesor de la Facultad o el Capitán del Equipo, a los inspectores antes de que comience la Inspección Técnica.

Firma del Consejero de la Facultad

Fecha

Firma del capitán del equipo

Fecha

Nota: Es necesario incluir una copia de esta declaración en el informe de diseño en la página 2 (sección 4.3 de referencia)

APÉNDICE B - APPEALS

Nombre del equipo	
Capitán del equipo	
Colateral Puntos	<p><i>Todas las apelaciones requerirán que el equipo deposite veinticinco (25) puntos como garantía. Si la apelación tiene éxito y la acción se revierte, el equipo no perderá los veinticinco (25) puntos colaterales. Si la apelación es desestimada, el equipo perderá los veinticinco (25) Puntos colaterales</i></p> <p>Puntos colaterales: <input type="text" value="25"/></p> <p>Firme si está de acuerdo: _____</p>
Motivo de este recurso de casación	

Referencia de la regla	<p><i>Enumere la(s) sección(es) en la regla oficial que está(n) en conflicto con la(s) acción(es) tomada(s) por el oficial de la competencia</i></p> <p>Sección: _____ Sección: _____ Sección: _____ Sección: _____</p>
Deseos: resultado	

FE DE ERRATAS