

REGLAS COMPETENCIA NACIONAL DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN HUMANA COLOMBIA 2018

v2. Octubre 12 de 2018

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional
Medellín

Noviembre 15, 16 y 17 de 2018

REGLAS COMPETENCIA NACIONAL DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN HUMANA COLOMBIA 2018

Contenido

I.	Información General	6
A)	Objetivo.....	6
B)	Superioridad de las Reglas.	6
C)	Ubicación.	6
D)	Información Correspondiente al Hospedaje.....	6
E)	Programación	6
F)	Composición del Evento.	6
II.	Reglas Generales de Competencia.....	7
A)	Mínimo número de vehículos para competir	7
B)	Eventos de la competencia.	7
C)	Modificación de los Vehículos.	7
D)	Dispositivos Aerodinámicos.....	7
E)	Número de Vehículo y Logos.....	8
F)	Justicia de Competencia.	8
G)	Protestas.	8
H)	Puntuación de los Eventos.....	9
III.	Seguridad.....	9
A)	General.....	9
B)	Requerimientos de Desempeño de Seguridad.	9
C)	Sistema de frenado	9
D)	Sistema de Protección Antivuelco.	9
E)	Arnés de Seguridad.....	10
F)	Peligros en los Vehículos.	10
G)	Vestimenta y Equipamiento Protector.	11

H)	Certificado de Seguridad.....	11
I)	Demostración e Inspección de Seguridad.	11
IV.	Entrada y Registro	11
A)	Elegibilidad de los equipos.....	11
B)	Elegibilidad y Certificación de los Miembros de los Equipos.....	11
C)	Verificación de la Lista de Equipo.	12
D)	Diseño, Análisis y Construcción del Vehículo.	12
E)	Excepciones a los Requisitos de los Pilotos.	12
F)	Entrega Final de Inscripciones.	12
G)	Información de la Competencia.....	13
H)	Sitio de Registro.	13
V.	Evento de Diseño	13
A)	Objetivo.....	13
B)	Descripción.....	13
C)	Reporte de Diseño.	13
D)	Organización de los Reportes de Diseño.	14
E)	Contenido del Reporte de Diseño.	15
F)	Trabajo Previo.....	19
G)	Entrega del Reporte de Diseño.....	19
H)	Presentación de Diseño.	19
I)	Evaluación Estática.	19
J)	Muestra de Vehículos.....	20
K)	Puntaje de Diseño.....	20
L)	Pruebas estáticas.....	20
a.	Prueba estática de frenado.....	20
b.	Prueba estática de volcamiento	21
c.	Prueba estática de cargas	21
d.	Prueba de giro.....	22
e.	Prueba de estabilidad	22

VI. Evento de velocidad (Piques)	22
A) Objetivo.....	22
B) Descripción.....	22
C) Descripción del circuito de piques.....	22
D) Reunión de pilotos	22
E) Descripción de la carrera.....	23
F) Carrera de clasificación.....	23
G) Llaves y preselección.....	23
H) Carrera de piques.....	24
I) Pérdida de la carrera de piques.....	24
J) Salida asistida	24
K) Interrupción y término	24
L) Puntaje.....	25
VII. Evento de resistencia	25
A) Objetivo.....	25
B) Descripción.....	25
C) Circuito de resistencia.....	25
D) Reunión de pilotos	25
E) Práctica del circuito	26
F) Prueba de Primera Posición	26
G) Puntaje de prueba de primera posición	26
H) Salida	26
a. Área de salida.....	26
b. Proceso de salida.	26
c. Carga.	27
d. Orden de salida.....	27
e. Piloto inicial.....	27
f. Equipos de un solo género.....	27
g. Disfunciones mecánicas a la salida.	27

h. Precaución	27
I) Garajes	27
a. Lugar de los garajes.	27
b. Equipo de garajes.....	28
c. Patio de garajes.....	28
d. Derecho de vía en el área de garajes.....	28
J) Obstáculos	28
K) Proceso de conteo de vueltas	28
L) Requisitos del piloto/stoker	29
a. Distancia mínima.....	29
b. Distancia máxima para cualquier piloto	29
M) Área de jueces.....	29
N) Señales.	29
O) Vehículos inhabilitados	30
P) Faltas.....	31
Q) Penalizaciones.....	31
R) Interrupciones.....	32
S) Terminación.....	32
T) Puntaje.....	32
VIII. Puntaje general	33
A) Puntos generales.....	33
IX. Anuncio de los resultados y premios	33
A) Anuncio de los resultados.....	33
B) Presentación de los premios.....	33
C) Premios de la competencia.....	34
X. Aclaración y modificación a las reglas.....	34
A) Aclaración y modificación de las reglas	34

I. Información General

A) Objetivo.

Proveer una oportunidad a los estudiantes de ingeniería de demostrar la aplicabilidad de principios de ingeniería hacia el desarrollo de vehículos de tracción humana rápidos, eficientes, sustentables y prácticos.

B) Superioridad de las Reglas.

Estas reglas se han basado en las establecidas por el comité del Human Powered Vehicle Challenge (HPVC) de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). Por lo que son estas, la cuales deben prevalecer ante cualquier conflicto como la guía hacia la resolución de este.

C) Ubicación.

La competencia se desarrollará en diferentes locaciones, establecidas por el comité organizador, los cuales serán informados con antelación para el conocimiento de todos los participantes. Tendrán como sede la Universidad Pontificia Bolivariana. Seccional Medellín.

D) Información Correspondiente al Hospedaje.

El comité organizador brindará apoyo con la información de los hospedajes recomendados; sin embargo, la negociación de estos será completa responsabilidad de los participantes.

E) Programación

Fecha	Actividad:
2018/07/30	Preinscripción de equipos
2018/09/28	Inscripción
2018/10/31	Envío de reporte de diseño
2018/11/15	Evento académico. Presentación del diseño
2018/11/16	Evento de velocidad – clasificaciones
2018/11/17	Evento de resistencia.

F) Composición del Evento.

La competencia incluirá tres eventos:

- Evento de diseño
- Evento de velocidad
- Evento resistencia.

Las puntuaciones de cada evento se totalizarán para obtener el puntaje total y determinar el ganador.

II. Reglas Generales de Competencia

A) Mínimo número de vehículos para competir

No hay un requerimiento para el mínimo número de vehículos a competir.

Para ser elegible para obtener el 1ro, 2do y 3er puesto, el vehículo debe competir y puntuar en los 4 eventos: diseño, velocidad hombres, velocidad mujeres, y resistencia

En el evento de resistencia, un vehículo debe completar al menos 10 km para cumplir con este requerimiento

B) Eventos de la competencia.

Evento de Diseño: Los equipos son calificados basados en su aplicación de principios y prácticas de ingeniería hacia el diseño del vehículo. Este evento incluye un reporte escrito, una presentación técnica y una evaluación estática de su diseño.

Evento de Velocidad Femenino y Masculino: Los equipos son evaluados en base a la velocidad de su vehículo en un evento de velocidad cabeza a cabeza desde un comienzo detenido. Los puntajes para mujeres y hombres son llevados separadamente.

Evento de Resistencia: Los eventos son calificados en velocidad, practicidad, desempeño y confianza de sus vehículos en una carrera de ruta con obstáculos típicos del transporte urbano.

C) Modificación de los Vehículos.

La modificación a los vehículos está permitida entre eventos, mientras la seguridad no se vea comprometida. Los vehículos deben mantener su marco principal y configuración general de transmisión. Cualquier vehículo que se halle con cambios por fuera de esto se dejará competir si no presenta un riesgo para la seguridad. Vehículos cuya base de diseño incluya cualquier cambio de estas características para cierto evento de competición deben llevar a cabo una solicitud para una exención a esta regla, anexa a su reporte de diseño.

D) Dispositivos Aerodinámicos.

Cada vehículo puede incluir componentes, dispositivos, o sistemas de ingeniería específicamente diseñados para reducir el arrastre aerodinámico. Carenados frontales, secciones de cola o carenados totales son estimulados. Otros dispositivos pueden ser permitidos, siempre y cuando se demuestre que dicho dispositivo o sistema reduce significativamente el arrastre aerodinámico. La efectividad de dichos dispositivos debe ser justificada en el reporte de diseño.

Los vehículos pueden competir en eventos de carrera sin dispositivos aerodinámicos, sin embargo, la puntuación de diseño puede ser bonificada si se lleva a cabo un análisis y testeo de dispositivos aerodinámicos. Dispositivos improvisados que no sean representativos para el diseño, que sean elaborados pobremente, y/o presenten un claro riesgo para la seguridad serán prohibidos, y deben ser removidos antes de la carrera.

E) Número de Vehículo y Logos.

El comité organizador le asignará a cada vehículo un número. Todos números serán asignados en orden de inscripción.

Etiquetas adhesivas: El comité organizador proveerá de etiquetas adhesivos a cada equipo durante la inscripción en el sitio. Cada etiqueta mostrará el número del vehículo asignado. Cada vehículo debe tener suficiente espacio en cada lado, en la parte trasera o superior del mismo para la ubicación de las etiquetas. Se realizará una revisión previa a cada evento para corroborar el estado de las etiquetas.

Nombre de la Escuela: Todos los vehículos deben mostrar el nombre de su escuela, o las iniciales en cada lado del vehículo en caracteres de al menos 5 cm de alto, en un color que contraste con el fondo de tal forma que se pueda identificar a la distancia cada equipo. Esto debe ser elaborado por cada uno de los equipos y no será proveído por el comité organizador.

F) Justicia de Competencia.

A todos los equipos participantes se les asegurara igualdad de oportunidades y una competencia justa. Cualquier equipo participante que, a criterio de los jueces, busque llevar a cabo una ventaja injusta sobre otros competidores será sujeto de penalidades en puntos de desempeño o una descalificación de la competencia, dependiendo de la falta, la cual será llevada a cabo por el Comité de Jueces.

G) Protestas.

Las protestas deben ser anunciadas a un miembro del Comité de Jueces ya sea en el momento del incidente, o dentro de un periodo de 15 minutos pasado el anuncio de los resultados de un evento. Paso seguido, una protesta escrita debe ser presentada en los 30 minutos siguientes a menos que sea permitido por el Juez en Jefe. Las protestas orales no serán reconocidas.

Las protestas deben ser específicas y deben incluir una explicación del evento de la protesta y la infracción específica a las reglas, o la percepción del error en la medición de puntaje del evento. La Forma de Protestas será utilizada para llevar a cabo una protesta. Ésta forma está disponible en el apéndice de las reglas o entregada por parte del comité organizador. Las protestas serán examinadas y resueltas por el Comité de Jueces tan pronto como sea posible durante la competencia. Su decisión será definitiva y sin derecho a apelación.

H) Puntuación de los Eventos.

La calificación para cada evento y sus calificaciones finales será basada en un sistema de puntos. El equipo con más puntos gana el evento.

III. Seguridad

A) General.

La seguridad de los participantes, espectadores y del público en general será prioridad sobre otras consideraciones en la competencia. Los jueces considerarán las características de seguridad de las pistas de competición, así como de los vehículos en competencia, para que los eventos comiencen o continúen. Cualquier evento de la competencia puede ser retrasado, terminado prematuramente, o cancelado si el Comité de Jueces determina que se pone en riesgo la seguridad de cualquier persona.

B) Requerimientos de Desempeño de Seguridad.

Cada vehículo debe demostrar que puede detenerse de una velocidad de 25 km/h en una distancia de 6 m, puede girar en un radio de 8 m y demostrar estabilidad al moverse 30 metros en línea recta a una velocidad de 5-8 km/h. A aquellos vehículos que cumplan con estos requerimientos se les otorgarán puntos adicionales.

C) Sistema de frenado

Cada vehículo debe tener un sistema de frenado, que posea al menos un sistema para frenar todas las llantas delanteras.

D) Sistema de Protección Antivuelco.

Todos los vehículos deben tener un Sistema de Protección Antivuelco (RPS por sus siglas en inglés) que proteja a todos sus conductores en caso de accidente. Un RPS funcional debe:

- Absorber suficiente energía en un accidente severo para minimizar el riesgo de heridas.
- Prevenir contacto físico significativo con el suelo en caso de caída (de lado) o vuelco (invertido).
- Proveer resistencia abrasiva adecuada para proteger en caso de deslizamiento en el suelo.

Para demostrar la efectividad de los RPS en la protección del contacto con el suelo, los equipos pueden ser obligados, durante el chequeo de seguridad, a voltear su vehículo de lado o invertido con el piloto más alto del equipo en él. Una vez en esas posiciones, el piloto no debe hacer contacto con el suelo, y si se compromete la seguridad, se le requerirá al equipo llevar a cabo modificaciones en su vehículo.

Adicionalmente, el RPS debe cumplir con los requerimientos de resistencia de cargas superior y lateral descritas a continuación.

i. Argumento de las cargas en el RPS: El sistema de RPS será evaluado basado en dos casos específicos de cargas, una superior representando un accidente frontal del vehículo y una carga lateral que represente al vehículo caído de lado.

a. Carga Superior: Una carga de 200 kg que se ubicará en la parte superior del vehículo, sin embargo, se debe realizar una simulación de diseño para una carga de 2670 N.

El RPS es aceptable si:

1) no hay indicación de deformación permanente, fractura, o deslaminación en el vehículo.

2) la máxima deformación elástica es menor a 5 cm y esta deformación no permite que el casco, cabeza o cuerpo del piloto esté en contacto con el suelo.

b. Carga Lateral: Se debe realizar una simulación de diseño para una carga de 1330 N, la cual debe aplicarse de manera horizontal al nivel del hombro.

Importante: El sistema de antivuelco o RPS es de suma importancia para la seguridad del piloto, por lo tanto, si el vehículo no lo presenta o no pasa la prueba, tendrá penalizaciones; de igual forma si se llegase a presentar un volcamiento no exitoso y el piloto sufre de heridas graves, se le atribuirá al mal funcionamiento del mismo y acarreará penalizaciones.

ii. Fijación del RPS: El RPS debe estar estructuralmente unido al marco del vehículo y, con el vehículo en posición vertical, debe extenderse sobre el casco del piloto. Los equipos deben demostrar que su RPS cumple con los requerimientos tanto funcionales como de carga.

E) Arnés de Seguridad.

Todos los conductores deben estar asegurados a su vehículo por un cinturón o arnés de seguridad todo el tiempo que el vehículo esté en movimiento, los cinturones y arneses de seguridad disponibles comercialmente diseñados para aplicaciones automovilísticas, de carreras o de aviación serán aceptados generalmente sin un testeo de las cuerdas y las hebillas.

F) Peligros en los Vehículos.

Todas las superficies del vehículo deben estar libres de bordes filosos o protuberancias, finales de tubos abiertos, y tornillos con más de tres hilos por fuera son potencialmente peligrosos, entre otros. Todos los componentes de la transmisión y las ruedas deben estar protegidos apropiadamente si se encuentran al alcance del piloto.

G) Vestimenta y Equipamiento Protector.

Todos los participantes deben vestir ropa apropiada y cascos a su medida con cintas abrochadas mientras se encuentren calentando, compitiendo o manejando un vehículo, en general.

H) Certificado de Seguridad.

Los equipos participantes deben certificar mediante la Forma de Verificación que:

- 1) El diseño y la construcción de sus respectivos vehículos fue llevada a cabo bajo estándares de seguridad.
- 2) Las pruebas de seguridad especificadas serán completadas antes de la llegada a la competencia.
- 3) Todos los pilotos no han tenido menos de 1 hora manejando el vehículo antes de la competencia.

I) Demostración e Inspección de Seguridad.

Uno, o más de los jueces estará presente para corroborar la capacidad de los vehículos para cumplir los requerimientos de frenado, giro y estabilidad. Además, serán inspeccionados visualmente para asegurarse de que no haya peligros existentes que puedan causar daño al conductor, pasajeros, competidores y/o espectadores. Peligros potenciales incluyen, pero no se limitan a ellos: defectos o juego en el sistema de conducción, finales de tubos abiertos y tornillos con más de tres hilos por fuera. Adicionalmente, el vehículo debe proveer al piloto un campo de visión de por lo menos 90° a cada uno de los lados del vehículo.

El RPS debe encontrarse substancial y correctamente instalado. El piloto más alto del vehículo debe sentarse y demostrar que el RPS se extiende más allá de su cabeza y hombros.

IV. Entrada y Registro

A) Elegibilidad de los equipos.

La entrada a la competencia y su respectiva inscripción es abierta a equipos de cualquier escuela con un programa de ingeniería.

B) Elegibilidad y Certificación de los Miembros de los Equipos.

Todos los miembros del equipo de una determinada escuela deben estar matriculados como estudiantes de tiempo completo en un programa de pregrado o posgrado de una ingeniería en dicha escuela. También se encuentra abierta la posibilidad de participación a egresados de dicha escuela que demuestren haber cursado y finalizado un programa de ingeniería máximo un año antes del evento.

La inscripción debe incluir nombres y carreras de todos los miembros. Esta misma debe enviarse junto con la información de inscripción determinada por el comité organizador. La Forma de Inscripción correspondiente será entregada por el equipo organizador.

La lista del equipo debe identificar claramente quienes son los pilotos. Solo los individuos identificados y certificados mediante la Forma de Verificación pueden participar como conductores del vehículo en cualquier momento de la competencia.

C) Verificación de la Lista de Equipo.

Cada equipo debe seleccionar un Líder de Equipo. El equipo organizador puede, a su discreción, enviar una copia de la Lista de Equipo a su respectiva escuela para la verificación de la inscripción de los miembros.

D) Diseño, Análisis y Construcción del Vehículo.

La investigación, análisis, y diseño de todos los vehículos inscritos debe ser llevada a cabo exclusivamente por estudiantes actuales o egresados de la escuela. Todos los miembros del equipo deben estar enlistados en la Lista de Equipo. La construcción del vehículo puede incluir la asistencia de terceros donde sean requeridas capacidades que excedan las disponibles en la escuela.

E) Excepciones a los Requisitos de los Pilotos.

Todos los eventos de carrera requieren que los equipos tengan por lo menos un equipo completo de cada género. Penalidades significativas acarrearán para los equipos que no cumplan con este requerimiento, como se describe en las reglas de cada evento. Una excepción a la elegibilidad se puede llevar a cabo para permitirle a un miembro competir por equipo de una escuela en la cual no se encuentre inscrito, como se describe a continuación. No se permiten otras excepciones.

Si la Lista de Equipo no soporta por lo menos un equipo completo de cada género, esa escuela puede solicitar la participación voluntaria de uno o más pilotos siempre y cuando esos cumplan con las reglas establecidas en la sección "*Elegibilidad y Certificación de los Miembros de los Equipos*". El solicitante debe llevar a cabo una solicitud escrita para una exención de las reglas, para que el Juez en Jefe lo apruebe antes del comienzo del evento.

F) Entrega Final de Inscripciones.

Las inscripciones finales deben ser recibidas en la fecha establecida y deben incluir:

- Forma de Inscripción completada.
- Una certificación de la seguridad del vehículo (Forma de Verificación).
- Un reconocimiento de aceptación de las reglas, o solicitudes de aclaración (Forma de Aceptación de Reglas).

- Una descripción del vehículo (Forma de Descripción del Vehículo) (Anexa al reporte de diseño).
- Un dibujo de ingeniería de las tres vistas principales del vehículo (Anexo al reporte de diseño).

G) Información de la Competencia.

La siguiente información, o un URL de un sitio web que contenga esta información, será proveído a cada uno de los miembros cuando se acepten las solicitudes:

- Número del vehículo.
- Sitio y hora de registro.
- Un mapa mostrando la ubicación de los eventos.
- Un calendario de eventos.
- Ubicación y hora del Evento de Diseño.
- Un mapa de la prueba de velocidad.
- Un mapa de la prueba de resistencia.

H) Sitio de Registro.

Todos los competidores deben registrarse con el staff del evento antes de participar en la competencia. La ubicación y hora del registro será proveída a los equipos cuando se acepten las solicitudes.

V. Evento de Diseño

A) Objetivo.

Demostrar la aplicación efectiva de principios y prácticas de diseño de ingenierías establecidas para el desarrollo del vehículo del equipo.

B) Descripción.

El Evento de Diseño incluye tres partes:

- Un reporte de diseño entregado con anterioridad.
- Una presentación de diseño por parte del Comité de Jueces.
- Inspección estática y de seguridad por parte del Comité de Jueces.

C) Reporte de Diseño.

El reporte de diseño debe describir concisamente el diseño del vehículo y documentar los procesos de diseño, análisis y pruebas. El reporte debe tener las características de un reporte profesional de ingeniería y debe estar organizado como se describe en la sección “*Contenido del Reporte de Diseño*” que se encuentra más adelante.

En los reportes deben enfatizarse claramente la presentación, la obtención de resultados y la generación de conclusiones. Fotografías y dibujos en los que se observen características de diseño únicas son alentados.

Los reportes de diseño deben estar escritos en fuente Times Roman de 12 puntos, espaciado a una sola línea para los párrafos y espaciados a doble línea entre párrafos. Los títulos deben ir en Times Roman de 14 puntos, en negrita, justificados a la izquierda. Los márgenes deben ser de 2.5 cm arriba, abajo, a la izquierda y a la derecha. Todas las figuras y tablas deben incluir una descripción en times Roman de 10 puntos, en cursiva. Tampoco deben contener marcas de agua o gráficas que dificulten la legibilidad de este.

Los reportes de diseño tienen un límite máximo de 30 páginas. El contenido de este se incluirá en el siguiente apartado. Además, las páginas posteriores al número 30 no serán tenidas en cuenta.

Se espera que los equipos cumplan con los códigos éticos en la creación de sus reportes.

D) Organización de los Reportes de Diseño.

El reporte de diseño debe ir organizado como se explica a continuación:

- I. Forma de Descripción del Vehículo
- II. Página de título
- III. Dibujo de las Vistas Principales del Vehículo
- IV. Resumen
- V. Tabla de Contenidos
- VI. Diseño
 - a. Objetivo
 - b. Antecedentes
 - c. Trabajo Previo
 - d. Especificaciones de Diseño
 - e. Desarrollo de Conceptos y Selección de Métodos
- f. Descripción
- VII. Análisis
 - a. Análisis del RPS
 - b. Análisis Estructural
 - c. Otros Análisis

VIII. Pruebas

- a. Pruebas al RPS
- b. Pruebas de Desarrollo
- c. Pruebas de Desempeño

IX. Seguridad

- a. Diseño para la Seguridad
- b. Análisis de Peligros

X. Conclusiones

- a. Comparación – Objetivos de diseño, análisis y pruebas
- b. Evaluación
- c. Recomendaciones

XI. Referencias

E) Contenido del Reporte de Diseño.

El contenido de cada sección debe concordar con la hoja de puntaje del reporte de diseño que se encuentra anexa a las reglas.

- I. Forma de Descripción del Vehículo
- II. Página de Título.

La página de título debe incluir el título del reporte, los nombres de todos los miembros del equipo, incluyendo información de contacto para dos miembros designados, uno de ellos, el líder, además del nombre y contacto del asesor de la facultad.

- III. Dibujo de las Vistas Principales del Vehículo.

El reporte debe incluir un dibujo de ingeniería de la totalidad del vehículo con por lo menos las proyecciones superior, frontal y lateral del mismo. Las dimensiones claves como distancia entre ejes, distancia al piso, altura y longitud deben ser incluidos.

- IV. Resumen.

El resumen debe dar una clara síntesis de los objetivos, alcance y resultados para el diseño del vehículo. Éste no debe contener más de 300 palabras.

- V. Tabla de contenidos

- VI. Diseño.

La sección de Diseño debe incluir una descripción general del vehículo con información apropiada acerca de los antecedentes, objetivos de diseño, criterios de diseño y alternativas de diseño que fueron consideradas. Debe demostrar claramente que las metodologías de diseño establecidas, incluyendo métodos de diseño estructural y principios de ingeniería,

fueron usados efectivamente durante el proceso de diseño del vehículo. Las subsecciones incluyen:

a. Objetivos.

Especificar claramente los objetivos de diseño del vehículo.

b. Antecedentes.

Debe incluir investigación soportada y una revisión del estado del arte. Debe proveer información de antecedentes para justificar sus objetivos, misión, acercamiento de diseño, y conceptos de diseño. Una investigación de antecedentes debe incluir información específica encontrada o usada para ayudar al diseño y desarrollo del vehículo, pero no debe incluir la historia general del equipo de competición. Información apropiada puede incluir información relevante al desarrollo de VTHs, aerodinámica, estándares para VTHs (como los de ISO o Federal), vehículos de competencia, entre otros. Se deben citar las referencias apropiadamente.

c. Trabajo Previo.

Se debe documentar claramente cualquier diseño, fabricación, o testeo que no fue completado en el año académico en curso.

d. Especificaciones de Diseño.

En esta sección deben ir las especificaciones de diseño del vehículo. Tablas y gráficas se pueden usar. También es apropiado proveer justificaciones para las especificaciones de diseño. Métodos como el QDF pueden ser usados para desarrollar estas especificaciones.

e. Desarrollo de Conceptos y Selección de Métodos.

Se deben documentar el uso de conceptos de diseño establecidos y herramientas de selección como la Técnica de Selección de Conceptos de Pugh, entre otros.

f. Descripción.

Describir el diseño final del vehículo, cargado de dibujos e imágenes. Describir cómo el vehículo puede ser utilizado en la práctica, qué condiciones ambientales fueron tenidas en cuenta, y cómo los componentes y sistemas seleccionados o diseñados cumplen los objetivos establecidos.

VII. Análisis.

La sección de análisis sintetiza la evaluación ingenieril del desempeño y viabilidad estructural del vehículo como se relaciona en la sección del diseño. Para cada análisis documentado deben ir claramente indicados, el objetivo, el método y las suposiciones, los resultados y conclusiones. Las conclusiones deben describir como los resultados fueron utilizados para mejorar el vehículo, por ejemplo, qué cambios se realizaron como resultado del análisis.

Cada subsección debe incluir una tabla sintetizando todos los análisis completados en esa sección. El sumario debe incluir objetivos, métodos y resultados. Adicionalmente, proveer ejemplos de análisis específicos con la profundidad suficiente para que los jueces puedan evaluar la exactitud de los análisis. La sección de Análisis debe incluir las siguientes subsecciones:

a. Análisis del RPS.

Se deben documentar análisis estructurales del sistema de protección antivuelco. Esta sección debe demostrar convincentemente que el mismo cumple las especificaciones de la sección “*Sistema de Protección Antivuelco*” ya explicada anteriormente.

b. Análisis Estructural.

Allí debe ir documentado el análisis estructural conducido en el marco o en los componentes mecánicos. Objetivos específicos, casos de carga, métodos y resultados. El FEA (Análisis por Elementos Finitos) es una herramienta apropiada para llevar a cabo este análisis, sin embargo no es la única disponible.

c. Otros Análisis.

También se deben documentar otros análisis llevados a cabo mediante el proceso de diseño, incluyendo modelamiento de potencia- velocidad, de maniobrabilidad, de costos, aerodinámico, estabilidad, giro, suspensión, optimización, entre otros.

VIII. Pruebas.

La sección de pruebas documenta pruebas o experimentos físicos, llevados a cabo para desarrollar o verificar el diseño. Para cada prueba, los objetivos, métodos, resultados, análisis estadísticos, conclusiones, modificaciones al diseño y comparaciones a las especificaciones del producto diseñado deben estar claramente descritas para adquirir la totalidad de los puntos. Los resultados de las pruebas se deben comparar con especificaciones de diseño y predicciones analíticas, además se deben documentar los cambios llevados a cabo debido a esos resultados. Esta sección debe incluir las siguientes subsecciones:

a. Prueba del RPS.

Se deben llevar a cabo pruebas físicas del sistema de RPS, incluyendo métodos, resultados y conclusiones. Esto incluye el asiento, el arnés de seguridad, y todo el sistema antivuelco.

b. Pruebas de Desarrollo.

Se deben documentar pruebas físicas llevadas a cabo para desarrollar u optimizar el diseño de vehículo. Usualmente esto se lleva a cabo al comienzo de la fase de diseño para ayudar a todo el proceso de diseño. Estas deben incluir objetivos, métodos, resultados y conclusiones. Ejemplos de pruebas de desarrollo incluyen: testeo de las capacidades finales

del vehículo, prototipado de la geometría final del marco y testeado aerodinámico en los componentes aerodinámicos.

c. Pruebas de Desempeño.

Se debe llevar a cabo una documentación física hecha para verificar el desempeño final de vehículo. Este testeado debe ser conducido en el vehículo final, o un prototipo con propiedades similares. Se deben incluir objetivos, métodos, resultados y conclusiones. Ejemplos de pruebas de desempeño incluyen, capacidades de desempeño, geometría final del marco y pruebas aerodinámicas en carenados terminados.

IX. Seguridad.

La sección de seguridad debe incluir un análisis de peligros potenciales y de cómo el equipo abordó el tema de la seguridad de los ocupantes de vehículos, espectadores y constructores del vehículo durante la etapa de su construcción.

a. Diseño para la seguridad

Características, componentes y sistemas diseñados para mitigar el riesgo deben ser descritos en esta sección. Es de particular interés demostrar cómo se utilizaron principios establecidos de ingeniería para diseñar los sistemas de seguridad. Los equipos también deben explicar cómo llevaron a cabo el diseño para proteger la cabeza y extremidades de los pilotos en caso una caída o volcamiento.

b. Análisis de peligros

Verificar las diferentes situaciones que se pueden presentar en el vehículo y que se definió en el diseño para mitigarlo.

X. Conclusiones.

Allí se debe demostrar que el equipo de diseño completó una evaluación sustanciosa del diseño del vehículo. Esta sección debe incluir las siguientes subsecciones:

a. Comparación. – Objetivos de diseño, análisis y pruebas

Se debe utilizar una tabla para comparar las especificaciones de diseño del vehículo con las predicciones analíticas de desempeño y los resultados experimentales, ¿se cumplieron los objetivos de diseño?

b. Evaluación.

Se debe describir cómo fue evaluado el vehículo final con respecto a los objetivos y las especificaciones del diseño.

c. Recomendaciones.

Allí debe ir documentadas cualquier recomendación para trabajos futuros en el vehículo, incluyendo modificaciones y mejoras.

XI. Referencias

Se debe incluir todas las referencias a trabajos y documentos anteriores, respetando los derechos de autor.

F) Trabajo Previo.

El reporte de diseño debe indicar claramente si el trabajo de diseño documentado es para un nuevo vehículo, o para implementarle mejoras a un diseño anterior. De ser considerado un nuevo diseño, el vehículo debe ser substancialmente diferente de trabajos previos realizados por ese equipo o escuela. Un cambio substancial tiene un objetivo de diseño diferente, o unos resultados de diseño distintos. Es aceptable avanzar y refinar el diseño de un vehículo existente, pero los nuevos desarrollos deben ser claramente diferenciados del trabajo previo. En el caso en que el diseño no sea un diseño completamente nuevo, el reporte debe identificar claramente cuales características de este son nuevas y cuales análisis, pruebas, entre otros, fueron realizadas para verificar los cambios en el diseño. El puntaje se basa solamente en el trabajo del año en curso y no para trabajos previos. Contenido no original, incluyendo contenido generado de años previos y no citado, puede acarrear una penalidad por plagio.

G) Entrega del Reporte de Diseño.

La entrega del reporte de diseño debe realizarse con un mínimo de dos semanas de antelación al comienzo de la competencia. El no entregar el Reporte de Diseño a tiempo, acarrea penalizaciones.

H) Presentación de Diseño.

Los equipos deben presentar las actualizaciones de diseño desde la entrega del reporte, y características de diseño críticas de su diseño durante la presentación. Esta se llevará a cabo en un auditorio y se les alienta a los equipos estar presentes en todas. Los equipos tendrán 10 minutos como máximo para realizar la presentación de sus vehículos. Se alienta a que los equipos tengan material de soporte, preferiblemente presentaciones de PowerPoint o PDF. Videos cortos, posters, fotografías, gráficos y otras ayudas audiovisuales son alentados. Se les recomienda que lleven su material debido a que se pueden presentar limitaciones tecnológicas no previstas.

I) Evaluación Estática.

Los vehículos serán inspeccionados estáticamente antes de la inspección de seguridad. Estos serán inspeccionados visualmente basados en los siguientes criterios:

- Características físicas.
- Rasgos de diseño.
- Características de seguridad.
- Consistencia con el reporte.
- Seguridad.

- Estética.

J) Muestra de Vehículos.

Se asignará una sección de tiempo designada para la muestra de los vehículos al público. Por lo menos un miembro del equipo debe estar presente con el vehículo en todo momento. Durante este tiempo de muestra, se espera que otros participantes, espectadores y organizadores de la competencia se paseen por la zona.

K) Puntaje de Diseño.

El puntaje de diseño se basa en cuáles principios establecidos de ingeniería de diseño fueron aplicados en el proceso de diseño y la efectividad de las prácticas de diseño utilizadas. Los puntajes también deben reflejar la efectividad del reporte y la presentación al comunicar el proceso de diseño y su solución. Los equipos de diseño deben sustentar cada uno de los temas específicos para obtener un puntaje en el mismo.

El puntaje de diseño para todos los vehículos debe llevarse a cabo como dice a continuación:

Descripción	Puntaje
Presentación de informe	50
Sustentación	50
Revisión del evaluador	50
Total	150

L) Pruebas estáticas

Se realizarán una serie de pruebas estáticas para comprobar las características de diseño del vehículo así:

a. Prueba estática de frenado

i. Descripción

Para comprobar la efectividad del sistema de frenado; el vehículo con el conductor adentro se colocará en una superficie con una pendiente del 10%; para esto el vehículo se dejará rodar 5 metros y a partir de este punto se deberá activar cada sistema de frenos por separado; el vehículo se deberá inmovilizar completamente dentro de la franja de frenado definida.

ii. Puntuación

El cumplimiento de este requisito dará una bonificación de 25 puntos

b. Prueba estática de volcamiento

i. Descripción

La prueba se realizará con el piloto de mayor estatura del equipo; sentado en el vehículo con el cinturón puesto, las manos sobre el manubrio y los pies en los pedales, a continuación, los otros integrantes del equipo girarán el vehículo de forma lenta (simulando un volcamiento lateral) analizando el contacto que el piloto pueda tener con el suelo.

ii. Puntuación

El cumplimiento de la totalidad de estos requisitos dará una bonificación de 25 puntos

El vehículo que no tenga la jaula tendrá cero puntos.

Por cada extremidad que toque el suelo el equipo perderá 10 puntos, si la cabeza toca el suelo perderá la totalidad de los puntos.

c. Prueba estática de cargas

i. Descripción aplicación de carga superior

Una carga de 200 kg será aplicada en la parte superior de cada vehículo o en el sitio donde se compruebe el funcionamiento de la jaula antivuelo.

La prueba se considerará válida si no hay indicación de deformación permanente, fractura o delaminación en la estructura del vehículo. La máxima deformación elástica permitida deberá ser inferior a 5,1 cm y ésta no podrá entrar en contacto con el cuerpo del piloto

ii. Descripción aplicación de carga lateral

Una carga de 100 kg será aplicada sobre el lateral del vehículo

La prueba se considerará válida si no hay indicación de deformación permanente, fractura o delaminación en la estructura del vehículo. La máxima deformación elástica permitida deberá ser inferior a 3,8 cm y ésta no podrá entrar en contacto con el cuerpo del piloto

iii. Puntaje

La validez de la aplicación de carga frontal y carga lateral otorgará 30 puntos por cada prueba.

d. Prueba de giro

i. Descripción

Se evaluará en cada vehículo la posibilidad de realizar un giro dentro de una circunferencia de 16 metros, sin que este pierda su estabilidad.

ii. Puntaje

Mantenerse estable en un radio de giro de 8 metros otorgará 20 puntos

e. Prueba de estabilidad

i. Descripción

En un tramo recto de 30 metros a una velocidad máxima de 5 km/h (1,4 m/s) se deberá comprobar la estabilidad del vehículo. Para esto se verificará que el recorrido se realice en un tiempo mínimo de 40 segundos, los pilotos no pueden en ningún momento colocar los pies en el piso.

ii. Puntaje

Cumplir el requerimiento otorgará 20 puntos

VI. Evento de velocidad (Piques)

A) Objetivo

Otorgar a los equipos la oportunidad de demostrar la velocidad y confiabilidad de sus vehículos en un formato de torneo.

B) Descripción

El evento de piques es una carrera con estilo de torneo donde los vehículos compiten dos a la vez para ser el primero en cruzar la línea de meta definida, desde una salida parada. Cada equipo deberá incluir pilotos para ambos géneros.

C) Descripción del circuito de piques

El circuito consistirá en una recta, lisa y nivelada (menos de 1% de pendiente a través del circuito completo), pavimentada con una anchura adecuada y libre de obstáculos, hoyos, grietas o baches.

La longitud del circuito será de 100 metros de largo.

D) Reunión de pilotos

Todos los pilotos que participen en el evento deberán asistir a la reunión obligatoria de pilotos aproximadamente 45 minutos antes de la salida programada de la carrera. La

reunión deberá aclarar procedimientos operativos y señalizaciones, así como identificar características del circuito, peligros y puntos de referencia.

En el momento de la reunión todo el equipo de los equipos, los vehículos y otros elementos necesarios deberán estar en su lugar y fuera de la pista. Cualquier equipo que no sea representado en esta reunión normalmente no se le permitirá participar en este evento; en los casos de ausencia inevitable, el equipo puede presentar una apelación al equipo de jueces, cuya decisión respecto a la participación será definitiva.

E) Descripción de la carrera

El evento de carrera de piques permite a dos equipos a la vez competir cada uno lado a lado desde un inicio estacionario en una línea de salida hacia una línea de meta predeterminada. El evento de carrera de piques es específico de género.

Cada piloto debe competir contra pilotos del mismo género

Se llevarán puntajes separados para pilotos masculino y femenino.

La carrera de piques consiste en dos fases: clasificación y un torneo de piques de doble eliminación

F) Carrera de clasificación

El evento iniciara con un piloto femenino en la carrera de clasificación. Después de que los pilotos femeninos hayan completado la carrera de clasificación, la carrera de clasificación masculina deberá iniciar. En ambas carreras tanto masculina como femenina, los vehículos deberán iniciar en el orden dado por el número de vehículo

El número máximo de vehículos corriendo en cada serie estará a discreción del juez principal, y dependerá de la naturaleza del circuito y el equipo disponible de cronometraje (comúnmente dos). Cada vehículo deberá ser cronometrado de forma separada. El lugar en la carrera de clasificación está basado en tiempos finales.

G) Llaves y preselección

El número de inscripciones en la llave deberá ser una potencia de 2 (4 u 8).

Después del primer round de eliminaciones, el evento se divide en dos llaves, el ganador de la llave de ganadores y llave de perdedores. Al final de cada ronda, los perdedores en la llave de ganadores se mueven a la llave de perdedores.

Los perdedores de la llave de perdedores son eliminados de la competencia. La carrera de torneo determina al ganador del evento. En el caso de que ningún concursante del torneo tenga dos derrotas después de la ronda, una carrera extra determinará al ganador.

La preclasificación estará basada en el tiempo de clasificación. Esto es, la primera carrera tendrá lugar entre vehículos con el primer y último tiempo de clasificación, la segunda carrera entre el segundo y penúltimo lugares de clasificación, etcétera.

La preclasificación del torneo y su secuencia puede ser modificada por el juez principal teniendo en cuenta circunstancias específicas del evento.

H) Carrera de piques

Todas las carreras en el torneo deberán ser entre dos vehículos. Los vehículos serán instruidos en la línea de salida de la carrera por un abanderado. Cuando ambos competidores indiquen que están listos el abanderado iniciará la carrera ondeando la bandera. No se requiere de un comando verbal por lo tanto los pilotos deben poder ver claramente al abanderado. Habrá un juez de línea de llegada (si no es un circuito cerrado) el cual determinará al ganador de la carrera.

Tras la finalización de la carrera los pilotos deberán regresar al área de salida para las rondas de eliminación sucesivas. Una vez allí los equipos serán instruidos por el coordinador del área de salida.

El evento y la secuencia de la carrera serán determinados por el juez principal en la reunión de pilotos.

Los vehículos inhabilitados en la salida o durante la carrera tendrán no más de 20 segundos para hacer reparaciones o perderán la carrera. Los vehículos inhabilitados deberán despejar el circuito tan rápido como sea posible

I) Pérdida de la carrera de piques

Los vehículos deben estar alineados y listos para iniciar en su turno. Si un vehículo no está listo para iniciar en su turno, perderá la carrera y será movido a la llave de perdedores o será eliminado de la carrera. Si un vehículo es incapaz de iniciar dentro de los 20 segundos siguientes a la señal de salida este perderá la carrera. Perder la carrera en la carrera de clasificación convierte al vehículo no apto para competir en el torneo de arrancadas.

J) Salida asistida

La salida asistida estará limitada a mantener el vehículo competidor vertical y estabilizarlo a medida que inicia su corrida; solo se permite empujar el vehículo mientras sea requerido para mantener el vehículo estabilizado y vertical. No pueden asistir más de dos individuos en el proceso de salida y toda la asistencia deberá finalizar dentro de los 10 primeros metros, lo cual estará marcado.

K) Interrupción y término

El evento de la carrera de piques se correrá normalmente de forma continua. Sin embargo, circunstancias tales como fallas del equipamiento, una emergencia o condiciones climáticas

y de viento peligrosas podrán requerir un retraso. Los retrasos serán determinados por el juez principal con ayuda del equipo de jueces y el director de la competencia. El evento de la carrera de arrancadas terminará completando las rondas del torneo para ambos géneros

L) Puntaje

La prueba otorgará al ganador en cada categoría 150 puntos, de allí se descontarán 10 puntos según el puesto obtenido

VII. Evento de resistencia

A) Objetivo.

Dar a los equipos la capacidad de demostrar la funcionabilidad, agilidad y durabilidad de sus vehículos.

B) Descripción

El evento de resistencia es una carrera de relevos larga y cronometrada con múltiples vueltas alrededor de un circuito cerrado. Cada equipo debe incluir múltiples pilotos de ambos géneros

C) Circuito de resistencia

El evento de resistencia tendrá lugar en un circuito de lazo cerrado de un (1) kilómetro de largo.

El circuito está pavimentado de manera continua con parches ocasionales de pavimento en mal estado o grava típica de una vía pública.

El circuito incluir giros en ambas direcciones y secciones rectas diseñadas para demostrar la ventaja de las características aerodinámicas de los vehículos.

El circuito tiene pendientes que no excedan de 7% en subida o en bajada. La distancia vertical máxima escalada en una vuelta no deberá exceder de 30 metros.

Las vueltas individuales deberán ser de aproximadamente dos (2) kilómetros de largo, una vez más en medida en que el lugar del evento lo permita; si no es el caso, sin embargo, la longitud de la vuelta puede ser menor a 1.0 kilómetros

D) Reunión de pilotos

Todos los pilotos que participarán en el evento de resistencia deberán asistir a la reunión obligatoria de pilotos para dicho evento.

Las reuniones de pilotos tendrán lugar aproximadamente 45 minutos antes de la salida programada de la carrera. La reunión aclarará procedimientos operativos y señales e identificará las características, obstáculos o peligros y puntos de referencia.

E) Práctica del circuito

El camino del circuito estará abierto por el juez principal para practicar y permanecerá abierto según su criterio

Todos los vehículos participantes en el circuito deberán operar de manera segura y con extrema precaución, particularmente al momento de entrar a pits o a cualquier otra área congestionada por participantes, oficiales o espectadores.

Todos los pilotos que estén operando un vehículo en una adyacente al curso, en vehículos competidores o similares, deberán usar cascos que cumplan los estándares de la competencia.

F) Prueba de Primera Posición

Esta prueba se hará por categorías, inicialmente las mujeres y posteriormente los hombres. La prueba será individual y las largadas se harán en el orden de clasificación de la prueba de piques separadas por un margen de tiempo.

El tiempo masculino y femenino serán promediados y ese tiempo determinará el orden de salida del evento de resistencia.

La pista para dicha prueba, será la misma del evento de resistencia.

G) Puntaje de prueba de primera posición

Se otorgará 100 puntos al mejor promedio y de allí se descontarán de a 10 puntos por posición.

H) Salida

La salida de la carrera será al estilo LeMans sin asistencia.

a. Área de salida

El área de salida deberá adaptarse a una salida estilo LeMans que incluya una sección amplia y recta precedente a la línea de salida. Esta área deberá ser lo suficientemente ancha para asegurar una salida segura. El área de salida deberá incluir un área de salida designada de pilotos al menos a 10 metros de los vehículos estacionados listos para la salida.

b. Proceso de salida.

El inicio del evento de resistencia iniciara con todos los vehículos estacionados en diagonal en uno o ambos lados del circuito de carrera. Los pilotos deberán estar posicionado al menos a 10 metros de sus vehículos con un galón de agua posicionado al frente del piloto. A la señal de salida, todos los pilotos deberán recoger la jarra de agua, correr a sus vehículos, entrar y colocarse el cinturón para después largar.

c. Carga.

La salida incluye el recoger y estibar un galón de agua que deberá ser llevado hasta el primer cambio de piloto. No es necesario seguir llevando carga adicional en la carrera. Existe una penalización de una vuelta por no cumplir con este requisito.

d. Orden de salida.

Los vehículos deberán iniciar cada carrera de resistencia en el orden en el que se terminó en el evento de sprint o arranques femeninos. Los vehículos que no tengan puntaje de sprint o arranques serán colocados al final del orden de salida.

e. Piloto inicial.

El piloto inicial puede ser de cualquier género y está sujeto al mínimo y máximo límites de viaje. En otras palabras, los pilotos pueden iniciar la carrera con su piloto más rápido si así lo desean.

f. Equipos de un solo género

Los vehículos sin pilotos de ambos géneros serán retenidos en la línea de salida por 15 minutos, después de los cuales podrán proceder con la competencia como de costumbre.

g. Disfunciones mecánicas a la salida.

Cualquier vehículo que requiera asistencia mecánica al momento de la salida deberá renunciar a su posición de salida y salir de manera segura a un lado del circuito; este podrá reincorporarse al evento en la parte trasera del campo de los competidores cuando esté listo. Las labores de reparación interfieren con la seguridad y el inicio ordenado de un evento pueden resultar en una penalización contra el equipo responsable.

h. Precaución

Los pilotos deberán tener precaución durante el inicio para evitar accidentes.

l) Garajes

La disposición del circuito incluye un área de trabajo de garajes, incluyendo entrada y salida segura; espacio para la alineación inicial; y una línea recta de al menos 100 metros antes de la línea de salida.

a. Lugar de los garajes.

El área de garajes está localizada en un área adyacente al circuito. El área de garajes está localizada antes de la línea de salida

b. Equipo de garajes.

Debido a limitaciones de espacio, no estarán permitidos más de ocho miembros de equipo (excluyendo pilotos) para cada equipo. Los miembros del equipo no deberán estar en el área de garajes de otro equipo sin su permiso.

c. Patio de garajes.

Antes de la reunión de pilotos, los equipos deberán elegir sus áreas de garajes en una primera llegada según el orden de clasificación. Todo el equipamiento deberá estar colocado en el área de garajes seleccionada antes de la reunión de pilotos. Durante la carrera, todo el trabajo en el área de garajes deberá tomar lugar en el patio seleccionado y no en la línea. (El fallo en observar esta regla resultará en penalizaciones de bandera negra)

d. Derecho de vía en el área de garajes

Los vehículos que entran al área de garajes desde el circuito deberán tener el derecho de área sobre aquellos que regresan de garajes al circuito. Interferir con un vehículo competidor en cualquier manera resultará en la asignación de penalización al equipo responsable.

J) Obstáculos

Los obstáculos del circuito incluyen:

Una rampa de entrada al camino desde un camino o estacionamiento

Un tope típico o un dispositivo de control de velocidad de las calles de la ciudad

Subidas y bajadas.

Una horquilla (giro en U) cerrada de aproximadamente 180 grados (por evento mínimo del radio de giro requerido)

Una sección de pavimento en mal estado o superficie de grava

K) Proceso de conteo de vueltas

Las vueltas serán contadas por el equipo de jueces y un contador asistente de vueltas provisto por cada equipo.

El equipo de jueces registrará las vueltas de todos los equipos en el orden del registro oficial de la carrera.

Contadores asistentes de vueltas. Cada equipo competidor deberá proveer un contador asistente de vueltas como un asistente de puntaje para contar y registrar las vueltas. Este registro servirá como respaldo para comparar con la cuenta de vueltas oficial. Los contadores de vuelta tendrán una hoja para contar las vueltas en la cual deberán registrar:

La hora del día en la que cada vuelta es completada usando la hora de su propio reloj; los contadores no necesitan estar sincronizados entre equipos.

El género e identidad del piloto

Las veces que se cambia de piloto

Cualquier otro dato sustancial

No se tabulará puntaje para cualquier escuela que no provea un asistente contador de vueltas.

L) Requisitos del piloto/stoker

a. Distancia mínima

Para cualquier piloto: el número de vueltas cercanas a 2 km o 30 minutos (lo que suceda primero)

b. Distancia máxima para cualquier piloto

El número de vueltas cercano a 20 km

Un intercambio completo de equipo no será requerido a menos que cada piloto individualmente complete el mínimo

Un equipo puede incluir cualquier número de pilotos siempre y cuando la distancia requerida por piloto sea alcanzada.

Todas las vueltas dadas por un piloto individual deben ser continuas, esto es, todos los pilotos deben completar sus vueltas en secuencia, ininterrumpidos por cualquier otro piloto y no podrán pilotar en este evento más adelante.

La distancia o el tiempo de un piloto puede ser recortada debido a lesión, inhabilidad del vehículo o el final del tiempo programado de carrera. No existirá penalización por finalizar la carrera antes de la terminación programada de la distancia mínima presente de los ocupantes

Por otro lado, el juez principal deberá resolver si el piloto está de hecho incapaz de continuar para evitar así la penalización.

M) Área de jueces

El conteo de vueltas y el área de jueces deberá estar adyacente al área de inicio/meta. Estará fuera de los límites de todo excepto los oficiales de competencia y los contadores de vuelta asistentes.

N) Señales.

Las banderas serán utilizadas por oficiales de competencia como sigue:

Color de la bandera	Uso
Verde	Inicia el evento
Roja	Detiene el evento
Amarilla	Siga con precaución, tenga cuidado con los riesgos, no rebase
Negra	Siga directamente a los garajes: problemas con el vehículo, infracción a las reglas o valoración de penalización
Blanca	Quedan menos de 10 minutos en la carrera
Blanco y Negro	Evento completado, pase a garajes

Cada oficial de circuito será suministrado de una bandera amarilla con la cual señalará precaución en caso de accidente. Todas las otras banderas se mantendrán en el área de jueces. Tal como se describe, una bandera verde señalara que el evento está en marcha. Una bandera roja mostrada en el inicio de la carrera indicará que es necesario reiniciar, y todos los vehículos deberán tomar camino a sus áreas de salida. Una roja durante el evento requiere que todos los vehículos se detengan a la primera oportunidad segura. Al final de la carrera un “vehículo de limpieza” mostrará una bandera roja para indicar que la carrera ha terminado y no debe ser rebasado. Los vehículos deberán entonces regresar al área de garajes ya que el circuito se cerrará.

O) Vehículos inhabilitados

La primera preocupación después de cualquier accidente es la seguridad del piloto. Una vez que se ha determinado que el piloto no está herido, los vehículos inhabilitados deberán ser removidos de la pista tan rápido como sea posible. En el caso de lesión, ninguna persona deberá tomar cualquier acción que pueda incrementar el riesgo asociado a la lesión. En el caso de lesión, solo los paramédicos que estén en el sitio, trabajadores de ambulancia o profesionales con licencia médica podrán atender al herido.

Los vehículos inhabilitados deben ser removidos del circuito en la salida segura más cercana; los pilotos no pueden mover los vehículos inhabilitados a través del curso a otro lugar que no sea el punto de salida. Los vehículos inhabilitados pueden ser regresados al área de garajes por el piloto y/o miembros del equipo removiendo el vehículo de manera segura del circuito y rodarlo o cargarlo al área de garajes.

Los trabajadores del circuito deberán asistir la remoción del vehículo del circuito, según el interés de la seguridad lo necesite. La responsabilidad primera, sin embargo, corresponde

al equipo respectivo. Si no hay un bloqueo de emergencia en el circuito para un vehículo inhabilitado resultará en la asignación de una penalización.

El tráfico será controlado en el área de un vehículo inhabilitado por un oficial de circuito o por otros oficiales de la competencia, quienes se encargarán de supervisar la limpieza del circuito y señalarán la reanudación de la competencia.

Los vehículos inhabilitados que hayan sido removido de del circuito y reparados deberán reingresar al circuito en el punto de extracción o en algún punto que haya pasado entre ese punto y la línea de salida en esa misma vuelta. Esto es, ningún vehículo podrá avanzar su posición en el circuito como resultado de una invalidez. Los vehículos que reingresan deben ceder el derecho de paso a los vehículos en el circuito.

P) Faltas

El juez principal o el equipo de jueces determinaran cuando ha ocurrido una falta y la extensión de cualquier penalización asignada (lo cual puede incluir descalificación del evento o de la competencia). El equipo responsable será notificado inmediatamente de una infracción y cualquier penalización resultante por el equipo de jueces.

Las faltas incluyen - pero no están limitadas- a lo siguiente:

- Falla a los requerimientos solicitados, incluyendo el mostrar apropiadamente los números del vehículo
- Violaciones de seguridad, tales como entrar al circuito sin un casco apropiado o cinturón de seguridad
- Obstrucción del vehículo por un equipo competidor o un espectador
- Conducción con faltas, ya sean intencionales o involuntarias;
- Pobre deportividad o una actividad que fomente la competencia no - justa
- Falla al no alcanzar los requerimientos o limitaciones del piloto.

Se permite el rebufo expresamente siempre y cuando no exista interferencia con otros vehículos.

Q) Penalizaciones

Las penalizaciones serán asignadas como se muestra:

- Violaciones de equipo: Requerirán una parada en los garajes para remediar la violación
- Violaciones de seguridad: substracción de una o más vueltas de la cuenta total de vueltas del equipo
- Violación a los requerimientos de vuelta: Rebaja de una vuelta por cada vuelta impropia

Violaciones de conducta:

- Primera violación: Un retraso mínimo de 15 segundos en el área de pits. No se podrá hacer trabajo ni cambios de piloto durante esta parada.
- Segunda violación: Un retraso mínimo de 60 segundos con los mismos criterios;
- Tercera violación: Descalificación

Las violaciones y penalizaciones serán únicamente a discreción del juez principal y el equipo de jueces. Las apelaciones a las penalizaciones pueden ser llevadas de acuerdo con los procedimientos específicos de protesta.

R) Interrupciones

El evento de resistencia normalmente se llevará a cabo de forma continua. Sin embargo, obstrucciones en el circuito, una emergencia, clima riesgoso u otras condiciones pueden requerir un retraso o la terminación prematura del evento. La necesidad de –una extensión de - cualquiera tal como el retardo o la terminación será evaluadas por el equipo de jueces con el juez principal haciendo la determinación final.

Si el evento es interrumpido y es necesario reiniciar, el orden de reinicio puede recrearse tan cercano como sea posible al orden de los vehículos al momento de la interrupción.

S) Terminación

El evento de resistencia deberá correrse por 2.5 horas. En ese tiempo, todos los vehículos que sigan en la competencia tendrán permitido finalizar la vuelta en la que se encuentren. Un vehículo “barredora” entrara al circuito y completara una vuelta. El vehículo barredora no deberá pasar cualquier vehículo operable que este compitiendo en el circuito, ni algún vehículo competidor deberá pasar al vehículo

Cuando se complete la vuelta por el vehículo barredora, el evento se declarará como completado. Cuando el reloj oficial de la carrera marque 2:20, la bandera blanca se colocará en un área visible y prominente cerca del área de jueces y se mantendrá ahí hasta que el tiempo de carrera sea de 2:30. Para ese tiempo, la bandera blanca será reemplazada con la bandera a cuadros blanco y negro.

T) Puntaje

La posición del vehículo en un evento de resistencia está basada en su velocidad promedio.

La fórmula para la velocidad promedio es:

$$V_{promedio} = \frac{(Vueltas\ completadas - Vueltas\ penalizadas) \times (Longitud\ de\ vuelta)}{(Tiempo\ total + Tiempo\ penalizado)}$$

Los puntos serán otorgados con base en la velocidad promedio de cada individuo comparado con la velocidad más alta.

$$Puntaje = \frac{Velocidad\ promedio}{Velocidad\ promedio\ máxima} \times Máximo\ puntos\ de\ evento$$

Este evento tiene un puntaje máximo de 300 puntos

VIII. Puntaje general

A) Puntos generales

Los puntos del evento de diseño, de velocidad y de resistencia serán combinados para determinar los lugares generales de la competencia.

Donde el valor de los eventos es

Evento de la Competencia	Valor del Evento
Evento de diseño – Informe y presentación	150
Evento de diseño – pruebas estáticas	150
Evento de velocidad masculino	150
Evento de velocidad femenino	150
Evento de primera posición	100
Evento de resistencia	300
Puntaje total	1000

En el caso de un empate en el puntaje general de puntos, el orden en el que terminaron en el evento de diseño determinará el orden general para todos los vehículos.

IX. Anuncio de los resultados y premios

A) Anuncio de los resultados

Los jueces publicaran los resultados de cada evento de la competencia tan pronto como sea posible después de completar cada evento respectivamente y de la validación de los datos recogidos.

B) Presentación de los premios

La presentación de los premios se tendrá después de completar el evento final de la competencia.

C) Premios de la competencia

Los premios de la competencia se otorgarán como sigue:

Primer lugar general: Trofeo y medallas

Segundo lugar general: Medallas

El ganador general debe participar y completar los requisitos mínimos y tener puntaje en todos los eventos.

Los requisitos mínimos válidos son que no existan puntuaciones con ceros en los eventos de diseño, arrancadas masculino y femenino y resistencia.

X. Aclaración y modificación a las reglas.

A) Aclaración y modificación de las reglas

Estas reglas podrán ser modificadas por los jueces de competencia como sea necesario para mantener la competencia como una experiencia retadora y gratificante para estudiantes de ingeniería.

No deberán hacerse cambios a cualquier parte sin el consentimiento escrito del juez principal.

Las preguntas o recomendaciones para cambios deberán hacerse al juez principal.