



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



**Secretaría de Extensión y Vinculación
Dirección de Vinculación e Intercambio Académico**

CUMBRE NACIONAL DE DESARROLLO TECNOLÓGICO, EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN



REGLAMENTO TÉCNICO InnoBótica

Mayo 2024





ÍNDICE

	Página
CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN	3
CAPÍTULO II. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS DE INNOBÓTICA	3
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE INNOBÓTICA	6
1. ROBOTS UTILITARIOS	6
1.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROTOTIPOS	6
1.2. DOCUMENTACIÓN PARA EL REGISTRO	7
1.3. CONSIDERACIONES POR ETAPA	10
1.3.1. Etapa Selectiva	10
1.3.2. Etapa Nacional	11
2. CARRERA DE ROBOTS HUMANOIDES	14
2.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROTOTIPOS	14
2.2. DOCUMENTACIÓN PARA EL REGISTRO	17
2.3. CONSIDERACIONES POR ETAPA	19
2.3.1. Etapa Selectiva	19
2.3.2. Etapa Nacional	22
3. LABERINTO ROBOT	26
3.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROTOTIPOS	26
3.2. DOCUMENTACIÓN PARA EL REGISTRO	27
3.3. CONSIDERACIONES POR ETAPA	30
3.3.1. Etapa Selectiva	30
3.3.2. Etapa Nacional	33
4. EXHIBICIÓN DE DRONES	37
4.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROTOTIPOS	37
4.2. DOCUMENTACIÓN PARA EL REGISTRO	38
4.3. CONSIDERACIONES POR ETAPA	41
4.3.1. Etapa Selectiva	41
4.3.2. Etapa Nacional: Exhibición	44
4.4. RECONOCIMIENTOS	50
CONTACTO	50





Cumbre Nacional de Desarrollo Tecnológico, Emprendimiento e Innovación, InnovaTecNM 2024

Reglamento Técnico para la InnoBótica

CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN

La innovación es un elemento fundamental en el desarrollo de las organizaciones y uno de los grandes retos que afronta México para incrementar la competitividad y la productividad del país. Uno de los pilares de la innovación es la formación de capital humano calificado, que responda a las necesidades sociales y económicas presentes y futuras.

El **Tecnológico Nacional de México® (TecNM)**, brinda a su comunidad estudiantil y docente un espacio para generar propuestas de solución a las necesidades de los Sectores Estratégicos del país, por ello, el TecNM lleva a cabo la Cumbre Nacional de Desarrollo Tecnológico, Emprendimiento e Innovación InnovaTecNM 2024, que consta de tres eventos simultáneos:

- I. Certamen de Proyectos**
- II. HackaTec**
- III. InnoBótica**

La **InnoBótica** tiene como objetivo general desarrollar y difundir propuestas en las que se apliquen las ramas del conocimiento que convergen en la robótica, incentivando la creatividad, habilidades y destrezas tecnológicas, así como las capacidades de investigación y desarrollo innovador en la resolución de problemáticas o atención de necesidades a través del trabajo en equipo, multidisciplinario y colaborativo de la comunidad estudiantil.

Con este sustento, se invita a la comunidad estudiantil y docente del Tecnológico Nacional de México, a consultar este documento para conocer la información precisa y poder participar en este evento incorporado a la edición 2024 del InnovaTecNM. Se pone a disposición al personal responsable en la Dirección de Vinculación e Intercambio Académico y al Equipo Coordinador Nacional, en caso de requerir algún otro tipo de orientación o acompañamiento.

CAPÍTULO II. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS DE INNOBÓTICA

El evento **InnoBótica** se llevará a cabo en dos etapas:

- a. Etapa Selectiva:** se realizará completamente en línea y de manera asíncrona.





- b. Etapa Nacional:** se realizará de forma presencial en la sede designada y fechas establecidas para esta etapa; información difundida a través del **Manual de Operación del InnovaTecNM 2024**.

Además de las condiciones descritas en los apartados del **CAPÍTULO IV. COMPONENTES DE LA CUMBRE NACIONAL** del **Manual de Operación InnovaTecNM 2024**, también se dará cumplimiento obligatorio a las especificaciones que se establecen en el **CAPÍTULO V. DESARROLLO DE LO EVENTOS DE LA CUMBRE NACIONAL** del mismo **Manual de Operación** con respecto a la **InnoBótica**, mismas que se puntualizan a continuación:

- Las y los integrantes de los equipos participantes deberán estar inscritos oficialmente en un **programa académico de Nivel Licenciatura** y privilegiar el siguiente perfil:
 - Programación (desarrollo de código en diferentes lenguajes).
 - Diseño eléctrico y mecánico.
 - Manufactura y construcción de circuitos eléctricos y electrónicos.
 - Desarrollo de sistemas mecatrónicos.
 - Conocimientos y habilidades ingenieriles.
 - Expresión oral y actitud creativa.
- Cada estudiante, podrá estar registrado solamente en un equipo participante en **InnoBótica**.
- Cada Instituto Tecnológico podrá registrar hasta dos equipos representativos por categoría. Si hubiera más equipos interesados en participar, el Instituto Tecnológico deberá realizar una selección interna.**
- El personal adscrito al TecNM podrá asesorar a los equipos participantes. Cada equipo podrá ser apoyado por un solo asesor de su institución, si así lo desea.
- Los equipos deberán ser multidisciplinarios y estar conformados por un mínimo de tres y un máximo de cinco estudiantes tomando en cuenta la oferta académica del Instituto Tecnológico de origen.
- Los equipos podrán construir y perfeccionar sus propuestas desde la emisión de la **Convocatoria y del Manual de Operación del InnovaTecNM 2024** hasta que sea el momento del registro correspondiente.
- Una vez registrados los equipos y propuestas en el **SISTEMA InnovaTecNM**, no se permitirán cambios de estudiantes o asesor, ni la inclusión de más participantes en caso de pasar a la siguiente etapa de la **InnoBótica** y con base al **Lineamiento para el proceso de cambios de equipos acreditados** del **InnovaTecNM 2024**.





Las **fechas importantes** a considerar y que son aplicables para todas las categorías y la exhibición que integran el evento **InnoBótica** se resumen en las tablas subsecuentes; esta información se encuentra también contenida en el **Manual de Operación del InnovaTecNM 2024**.

Fechas para el registro de equipos y proyectos

Actividades	Fecha	Responsable
Envío de oficio de confirmación de participación en InnoBótica dirigido a la Dirección de Vinculación e Intercambio Académico a la cuenta de correo electrónico: innovatecnm@tecnm.mx , indicando el número de equipos que participarán por categoría en la Etapas Selectiva , así como la cantidad de integrantes por equipo, incluyendo a la asesora o asesor.	A más tardar el día 10 de junio de 2024 .	Cada Instituto Tecnológico.
Registro de las y los integrantes de los equipos participantes integrando la información de la Ficha Técnica en el SISTEMA InnovaTecNM : https://innova.tecnm.mx .	05 al 30 de agosto de 2024 .	Responsable del InnovaTecNM en el Instituto Tecnológico y estudiante líder de cada proyecto.
Registro de proyectos en el SISTEMA InnovaTecNM , a través de una Memoria Técnica y un Vídeo de la propuesta .	12 al 30 de agosto de 2024 .	Estudiante líder de cada proyecto.

Fechas para la evaluación de las Etapas Selectiva y Nacional

Actividades	Fecha	Responsable
Selección de propuestas completamente en línea, de forma virtual y asíncrona.	02 al 24 de septiembre de 2024 .	Jurado Calificador .
Notificación de acreditación a la Etapas Nacional : a través de correo electrónico a las cuentas de los Institutos Tecnológicos participantes.	25 al 27 de septiembre de 2024 .	DVela del TecNM
Envío de oficio de confirmación de participación en InnoBótica dirigido a la Dirección de Vinculación e Intercambio Académico a la cuenta de correo electrónico innovatecnm@tecnm.mx , asegurando la asistencia de los equipos acreditados a la Etapas Nacional .	A más tardar el día 04 de octubre de 2024 .	Cada Instituto Tecnológico.





Mejora del proyecto , tomando en consideración la retroalimentación o recomendaciones que se hayan realizado durante la Etapas Selectiva .	07 al 25 de octubre de 2024.	Equipos participantes acreditados a la Etapas Nacional .
Envío de los documentos con las mejoras del proyecto al correo electrónico robotica@tecnm.mx para la participación en la Etapas Nacional	A más tardar el día 30 de octubre de 2024.	Estudiante líder de cada proyecto.
Participación en la Etapas Nacional siguiendo lo dispuesto en la Manual de Operación del InnovaTecNM 2024 y en presente Reglamento Técnico .	05 a 8 de noviembre de 2024.	Equipos participantes.

En el capítulo siguiente se detallan y establecen todas las características y especificaciones técnicas a tomar en cuenta para el desarrollo de los prototipos participantes en cada una de las categorías y la exhibición que integran este evento.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE INNOBÓTICA

1. ROBOTS UTILITARIOS

Podrá participar cualquier desarrollo que cumpla los principios elementales de la robótica, que sea creativo, original o novedoso, y que proponga una aplicación y solución a una problemática o necesidad identificada de acuerdo con las áreas de aplicación especificadas.

1.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROTOTIPOS

Las propuestas o desarrollos tecnológicos para esta **categoría** deberán estar contextualizados en las siguientes áreas de aplicación:

- Industria de la Salud.
- Actividades Industriales.
- Agricultura, Ganadería, Silvicultura, Pesca, Forestal y Minería.
- Turismo.
- Transporte y Urbanismo.
- Seguridad Pública y Asistencia Social.
- Educación y Actividades Didácticas.
- Apoyo en Actividades Domésticas



Los prototipos propuestos deberán evidenciar en su funcionamiento y operación el impacto y/o contribución en el área de aplicación seleccionada, tal y como se solicita en la estructura de la Memoria Técnica. Así mismo deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- El diseño, manufactura, circuitos eléctricos, programación, algoritmos e inteligencia artificial del robot deben ser lo más original posible.
- El robot puede utilizar componentes comerciales, sin embargo, no se permite el uso de robots comerciales en su totalidad.
- Los robots presentados pueden tener secuencias de movimiento predeterminadas o estar programados como una máquina de estados o tener inteligencia artificial, entre otros elementos de interacción con el ambiente.
- Se pueden considerar distintos materiales para que el robot interactúe, siempre y cuando estos no representen algún tipo de riesgo.
- Podrá ser controlado de manera remota o autónoma: pudiendo ser mediante un control, una aplicación móvil, una página web o cualquier otro elemento inalámbrico de manipulación hacia el robot.
- Si el robot debe interactuar con un humano, deberá emplearse una interfase adecuada para que cualquier persona pueda realizar dicha interacción en forma segura, sencilla e intuitiva.
- Preferentemente deberá contar con una fuente de alimentación a bordo.
- Está permitido el uso de sensores y dispositivos que ayuden al robot para evadir obstáculos y mantener su postura de operación.

1.2. DOCUMENTACIÓN PARA EL REGISTRO

Los equipos participantes, a través de la sesión de la o el estudiante líder, deberán registrar en el **SISTEMA InnovaTecNM** la siguiente documentación:

- Ficha Técnica
- Memoria Técnica
- Vídeo de la propuesta

Ficha Técnica

Información requerida:





Nombre corto (nombre comercial de la propuesta). Máximo 30 caracteres.
Nombre descriptivo de la propuesta. Máximo 100 caracteres. Que sea concreto y claro. Ejemplo: Robot rastreador de mascotas. Evitar utilizar únicamente iniciales en esta descripción. Ejemplo "RRMS".
Área de aplicación. Elegir el área de aplicación del prototipo.
Objetivo de la propuesta. Máximo 500 caracteres. Plantear el objetivo general respondiendo a: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Para qué?, ¿Qué soluciona?
Descripción general de la problemática o necesidad identificada. Máximo 600 caracteres. Explicar qué necesidad o problemática del entorno se atiende, justificar por qué se quiere desarrollar este tipo de robot.
Datos de las y los estudiantes que integran el equipo. Nombre completo, número de control, carrera, semestre, teléfono y correo electrónico institucional y personal.
Datos de la asesora o del asesor. Nombre completo, departamento de adscripción y correo electrónico institucional y personal.

Memoria Técnica

La Memoria Técnica es un documento que describe las características del diseño, factibilidad, fabricación y prueba de la propuesta, el cual será registrado a través del **SISTEMA InnovaTecNM**; para esta categoría deberá comprender la siguiente información:

Sección	Objetivo	Requisitos
Descripción de la necesidad y justificación	Identificar y describir de manera clara y concisa la necesidad o problemática que se atiende con el robot, así como justificar su utilidad o aplicación con respecto a la necesidad o problemática planteada.	300 palabras como máximo * 3 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Hardware	Describir detalladamente los componentes físicos del robot; especificar cuáles son comerciales y cuáles fueron diseñados y manufacturados por el equipo. Si se utilizan componentes comerciales se deberá explicar y justificar el valor agregado que esos componentes le otorgan al robot para la necesidad que resuelve.	300 palabras como máximo * 5 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Software	Describir detalladamente qué software se utilizó para el diseño y la manufactura del robot, si se ocupó algún equipo manual o si se acudió a algún servicio de manufactura	300 palabras como máximo



	de un tercero; explicar los entornos de desarrollo en los que se programó y se crearon los códigos para el funcionamiento del robot; si se aplicó alguna metodología en particular, etc.	* 3 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Descripción de la Innovación	Explicar en forma clara las ventajas y novedades que tiene la propuesta sobre robots comerciales ya existentes. ¿Cuáles son sus componentes innovadores?	300 palabras como máximo * 5 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Valoración costo-operatividad.	Determinar e integrar los costos de diseño y desarrollo del robot incluyendo materiales, componentes, accesorios, etc., y describir sus características de operación en el área de aplicación elegida.	300 palabras como máximo * 2 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Enlace del video	Enlace de un servicio Drive que permita alojar y descargar el video para su reproducción.	

Video de la propuesta

El video es una herramienta que sirve para presentar la propuesta al **Jurado Calificador**, de manera breve, sencilla, creativa y atractiva.

Para el proceso de **Selección**, las y los integrantes de los equipos participantes deberán desarrollar **un solo** video que contenga dos secciones:

Sección 1: consistirá en la presentación por una o un integrante del equipo, exponiendo los elementos esenciales de la **memoria técnica**. Además, deberá demostrar un dominio destacado en los siguientes aspectos:

- Administración adecuada del tiempo.
- Uso de lenguaje especializado.
- Adecuada comunicación verbal y no verbal.
- Habilidad para comunicar de manera clara y precisa la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios.
- Garantizar la pertinencia de la información a través de una síntesis clara y una presentación ordenada de datos y resultados en una secuencia lógica que cumpla con los parámetros establecidos en la memoria técnica.

Sección 2: tiene el propósito de mostrar el funcionamiento del prototipo lo más detalladamente posible con base en el **área de aplicación** seleccionada. Todas y todos los integrantes del equipo tendrán la oportunidad de participar y presentar el resultado.

En esta sección se debe contemplar que el robot pueda operar en una superficie que pueda ser captada completamente por el plano de la cámara y en caso de requerirse, deberá hacerse un paneo de su movimiento mientras está en operación.

Características técnicas del vídeo:

- No se pueden incorporar secuencias de internet o televisión y utilizar estas imágenes en el contenido audiovisual, excepto que estas sean parte esencial de la propuesta y en su caso, se tendrá que citar la fuente original.
- El vídeo deberá tener una duración máxima de **5 minutos**.
- El vídeo deberá ser elaborado en formato **.mp4**, y se deberá alojar en un **servicio Drive**; el enlace respectivo deberá compartirse a través del espacio definido en la memoria técnica.

1.3. CONSIDERACIONES POR ETAPA

1.3.1. Etapa Selectiva

La evaluación y **Selección** de propuestas se efectuará completamente en línea del considerando la documentación y vídeo solicitados.

En esta etapa se elegirán, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el presente **Reglamento Técnico**, una cantidad determinada de equipos para esta categoría, mismos que obtendrán su acreditación para participar en la **Etapa Nacional** de acuerdo con la siguiente tabla:

Categoría	Formato de selección
Robots Utilitarios	Acreditarán hasta tres propuestas por región a través de los parámetros establecidos para tal efecto, indistintamente del área de aplicación y tomando en consideración las regiones establecidas para el InnovaTecNM 2024 .

Criterios para la Selección:

Aspecto o Producto	Forma de evaluación	Ponderación (%)
Memoria Técnica	Documento: <ul style="list-style-type: none">- Diseño y manufactura.- Desarrollo tecnológico del prototipo.- Impacto del robot en la necesidad o problemática identificada.	40

	- Valoración costo-operatividad.	
Funcionamiento del prototipo	A través del video: - Funcionalidad del robot. - Innovación del robot. - Exposición por parte de los integrantes del equipo para compartir las funcionalidades del robot.	60

Consideraciones para el proceso de Selección:

- Se tomará en cuenta la cantidad de componentes fabricados por el mismo equipo y los componentes comerciales que se utilizaron para la construcción del robot, preponderando en todo momento la originalidad.
- Hardware: nivel de complejidad de la construcción del prototipo y que brinde soluciones avanzadas; o hardware menos complejo que brinde soluciones completamente innovadoras.
- Inteligencia del prototipo a través del desarrollo y lo avanzado del software.
- La interacción que pueda sostener el robot con un humano o con otro robot.
- La estética y acabados en la fabricación del robot.
- Cumplimiento de las especificaciones referidas en este Reglamento Técnico a través de la Memoria Técnica y del Video de la propuesta.

La evaluación y **Selección** en esta etapa se llevará a cabo por un **Jurado Calificador conformado exprofeso por el TecNM** y estará constituido por personal especializado y experto en los temas relacionados con la robótica y la innovación. El número de integrantes será determinado tomando en cuenta la cantidad de propuestas participantes y cuidando siempre la igualdad de condiciones para todos los equipos. **La decisión del Jurado Calificador será inapelable e irrevocable.**

1.3.2. Etapa Nacional

Criterios de evaluación

Los equipos que fueron seleccionados en la **Etapa Selectiva** deberán realizar las mejoras correspondientes a la **Memoria Técnica** respectiva, así como al **funcionamiento del prototipo** en las fechas establecidas para tal efecto.

Los equipos deberán realizar la presentación de sus prototipos con base en la información contenida en las siguientes tablas:



Aspecto o Producto	Forma de evaluación	Ponderación (%)
Memoria Técnica	- Documentos - Exposición y defensa (presencial)	30
Funcionamiento del prototipo	- Exposición presencial en stand	70

Tiempos de presentación

- El tiempo asignado para la presentación de la propuesta es de **25 minutos**, distribuidos de la siguiente forma:

Exposición, demostración y defensa del prototipo		Observación	Tiempo
Sala	Exposición de Memoria Técnica	Por un solo integrante del equipo.	5 minutos
	Preguntas y respuestas	Podrán participar todas y todos los estudiantes que integran el equipo.	5 minutos
Stand	Funcionamiento del prototipo	Podrán participar todas y todos los estudiantes que integran el equipo.	9 minutos
	Preguntas y respuestas	Podrán participar todas y todos los estudiantes que integran el equipo.	6 minutos

Características de la exposición en sala

La exposición y defensa de la propuesta se hará puntualmente en la sala correspondiente, en la fecha y hora programada. En el caso de que el equipo desarrollador de la propuesta a evaluar no se presente en la fecha y horario fijados sin justificación ni sustento válido, este será sancionado y descalificado de la **InnoBótica**, y la presentación de la siguiente propuesta se hará de acuerdo con el programa establecido.

Portar vestimenta formal durante todo el evento, así como el gafete respectivo.

Las y los estudiantes integrantes del equipo deberán identificarse ante el moderador al inicio de su exposición, con uno de los siguientes documentos, en este orden de prioridad:

- Credencial vigente del Instituto Tecnológico de procedencia.
- Credencial del INE.
- Pasaporte.





Las actualizaciones menores que se hayan realizado al prototipo podrán ser notificadas al **Jurado Calificador** durante la presentación de la propuesta.

No se permitirá la intervención de los demás integrantes del equipo durante el tiempo de presentación oral.

La o el docente asesor solamente estará como espectador, no podrá intervenir durante la defensa de la propuesta bajo ningún tipo de circunstancia.

No se permitirá la intervención del público.

En las salas de evaluación queda restringido el uso de celulares u otros dispositivos de comunicación.

No se permite grabar por ningún medio durante la exposición del proyecto, ni a los prototipos de otros Institutos Tecnológicos en los stands de exhibición, salvo el personal autorizado por el **Comité Organizador**.

No se podrá llevar prototipos a las salas de exposición.

Se contempla un período de 3 minutos entre la presentación de un proyecto y otro, para que el siguiente equipo efectúe las preparaciones pertinentes.

Cualquier actitud de indisciplina por parte de la o el estudiante expositor durante la exposición, así como de cualquiera de las o los integrantes del equipo será sancionada por el propio Jurado Calificador, el Equipo Coordinador Nacional del InnovaTecNM 2024 o por la autoridad correspondiente presente en la Sede Nacional.

Escenario, stand para la exhibición del prototipo

Cada prototipo recibirá un espacio físico de 2m x 1m de área como máximo, acondicionado con una mesa, dos sillas y un contacto eléctrico doble por parte del **Comité Organizador de la Sede Nacional**. Las y los integrantes de cada equipo serán responsables del material y mobiliario asignado desde el inicio hasta el término del evento.

Las y los integrantes de cada equipo deberán proveerse de lo necesario para participar en la **InnoBótica del InnovaTecNM 2024**, haciendo uso de su ingenio y creatividad para el montaje en su espacio, así como para la atención al público que asista a la exposición.

La logística de la asignación de espacios estará a cargo del **Comité Organizador de la Sede Nacional del InnovaTecNM 2024** en conjunto con el **Equipo Coordinador Nacional** y se establecerá el canal de comunicación necesario con los equipos seleccionados para participar en la **Etapas Nacional** a través de los responsables



respectivos en los Institutos Tecnológicos de origen con la finalidad de brindar la atención que corresponda.

De necesitar algún requerimiento especial, de los autorizados para solventar por la Sede Nacional, este deberá solicitarse en tiempo y forma. Los únicos requerimientos especiales que se pueden considerar si el prototipo lo amerita y si están debidamente justificados son:

- Espacio más grande de lo establecido.
- Contactos eléctricos de mayor voltaje.
- Espacio abierto.

Para efectos del montaje y desmontaje de los prototipos participantes, los equipos deberán respetar los tiempos y el programa marcado por el **Comité Organizador** en la Sede Nacional.

Será motivo de descalificación de un prototipo, en caso de que las y los integrantes del equipo dejen abandonado el stand en los horarios establecidos en el programa general del evento.

2. CARRERA DE ROBOTS HUMANOIDES

Consiste en el diseño, construcción y programación de un robot tipo bípedo humanoide que cuente con la capacidad técnica y tecnológica de recorrer cierta distancia en un determinado tiempo utilizando controles inalámbricos y sin integrar ningún mecanismo de locomoción por medio de ruedas.

2.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROTOTIPOS

Las propuestas o desarrollos tecnológicos para esta **categoría** deberán contar con características análogas a las de un cuerpo humano, considerando las siguientes especificaciones:

- El robot debe ser un bípedo humanoide que sea capaz de caminar, por lo que, no podrá presentar ningún mecanismo de locomoción por medio de ruedas.
- El robot debe tener una cabeza, torso, dos brazos.
- Podrá ser controlado de manera remota o autónoma: pudiendo ser mediante un control, una aplicación móvil, una página web o cualquier otro elemento inalámbrico de manipulación hacia el robot.
- Deberá ser capaz de levantarse por sí solo de forma automática o por medio de una instrucción proveniente de la terminal remota, sin tocarlo.



- Podrá contar con secuencias de movimiento predeterminadas.
- Deberá contar con una fuente de alimentación abordo.
- Está permitido el uso de sensores que ayuden al robot para: evitar derribar obstáculos, mantenerse dentro de la pista y mantener su postura.
- Dimensiones del robot: la altura total (H_t) mínima del robot es de **25 cm** y la **altura máxima es de 50 cm**. Se considera la altura del robot como la medida desde los pies a la cabeza (sin tomar en cuenta flexiones en ninguna parte del cuerpo) como se muestra en la **Figura 1**.
- No se permitirá el uso de robots de tipo comercial, únicamente se podrá usar robots humanoides desarrollados por los competidores.
- No se permitirá el uso de mecanismos adicionales para mejorar el movimiento del robot o mecanismos que puedan dañar la pista. Como dispositivos de succión, adhesivos, fluidos, polvos, dispositivos de corte, entre otros.



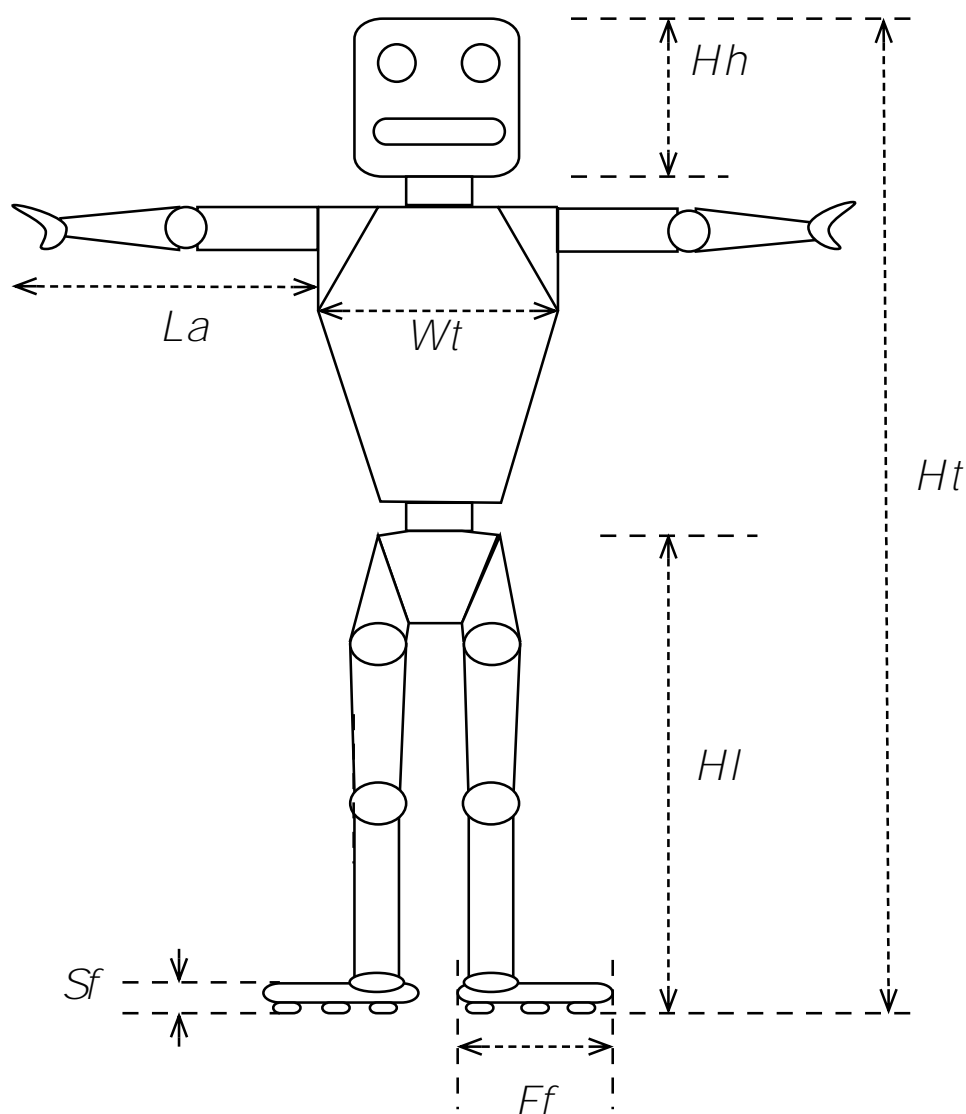


Figura 1: Referencia de dimensiones del robot humanoide

El diseño del robot deberá apegarse a las dimensiones y relaciones que se puntualizan a continuación:

- a) $2L_A + W_T \leq H_t$
- b) $0.35 H_t \leq H_l \leq 0.7 H_t$
- c) $20 \text{ mm} \leq H_h \leq 0.25 H_t$
- d) $H_h \geq F_f$
- e) $S_f > 0$

2.2. DOCUMENTACIÓN PARA EL REGISTRO

Los equipos participantes, a través de la sesión de la o el estudiante líder, deberán registrar en el **SISTEMA InnovaTecNM** la siguiente documentación:

- Ficha Técnica
- Memoria Técnica
- Vídeo de la propuesta

Ficha Técnica

Información requerida:

Nombre del robot. <u>Máximo 80 caracteres.</u>
Datos de las y los estudiantes que integran el equipo. Nombre completo, número de control, carrera, semestre, teléfono y correo electrónico.
Datos de la asesora o del asesor. Nombre completo, departamento de adscripción y correo electrónico institucional.

Memoria Técnica

La Memoria Técnica es un documento que describe las características del diseño, fabricación y prueba de la propuesta, el cual será registrado a través del **SISTEMA InnovaTecNM**; para esta categoría deberá comprender la siguiente información:

Sección	Objetivo	Requisitos
Descripción del concepto y características del robot	Describir el concepto técnico empleado para el diseño y construcción del robot, indicando las características principales (plataforma tecnológica, tiempo empleado en el diseño, desarrollo y fabricación -horas hombre-, materiales, herramientas y equipos empleados, etc).	300 palabras como máximo * 2 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Hardware	Describir detalladamente los componentes físicos del robot; especificar cuáles son comerciales y cuáles fueron diseñados y manufacturados por el equipo. Si se utilizan componentes comerciales se deberá explicar y justificar el valor agregado que esos componentes le otorgan al robot.	300 palabras como máximo * 5 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)

Software	Describir detalladamente qué software se utilizó para el diseño y la manufactura del robot, si se ocupó algún equipo manual o si se acudió a algún servicio de manufactura de un tercero; explicar los entornos de desarrollo en los que se programó y se crearon los códigos para el funcionamiento del robot; si se aplicó alguna metodología en particular, etc.	300 palabras como máximo * 3 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Descripción de la Innovación	Describir las innovaciones aplicadas en el diseño y construcción del robot en términos de plataforma tecnológica, materiales alternativos y/o novedosos, utilización de herramientas, materiales y/o equipos.	300 palabras como máximo * 5 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Enlace del video	Enlace de un servicio Drive que permita alojar y descargar el video para su reproducción.	
Declaración de compromiso	Integrar una carta compromiso de “decir verdad” o de veracidad de la información proporcionada en el video, que este avalada por la o el docente asesor.	Documento en PDF de 500 KB como máximo

Video de la propuesta

El video es una herramienta que sirve para presentar la propuesta al **Jurado Calificador**, de manera breve, sencilla, creativa y atractiva.

Para el proceso de **Selección**, las y los integrantes de los equipos participantes deberán desarrollar **un solo** video que contenga dos secciones:

Sección 1: consistirá en la presentación por una o un integrante del equipo, exponiendo los elementos esenciales de la **memoria técnica**, la descripción de las características técnicas del robot que incluya los criterios de diseño, el proceso de fabricación y los elementos y dispositivos de control.

Además, deberá demostrar un dominio destacado en los siguientes aspectos:

- Administración adecuada del tiempo.
- Uso de lenguaje especializado.
- Adecuada comunicación verbal y no verbal.
- Habilidad para comunicar de manera clara y precisa la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios.

- Garantizar la pertinencia de la información a través de una síntesis clara y una presentación ordenada de datos y resultados en una secuencia lógica que cumpla con los parámetros establecidos en la memoria técnica.

Sección 2: tiene el propósito de mostrar el funcionamiento del prototipo lo más detalladamente posible y tomando en consideración las reglas establecidas en el siguiente apartado de esta categoría. Todas y todos los integrantes del equipo tendrán la oportunidad de participar y presentar el resultado.

En esta sección se debe contemplar:

La grabación de la caminata del robot humanoide donde se aprecie la pista con las dimensiones especificadas y un cronometro que represente la evidencia del tiempo utilizado en el recorrido.

Evidenciar el registro del tiempo total y distancia empleados en el recorrido **(en un tiempo máximo de 5 minutos)**.

Características técnicas:

- No se pueden incorporar secuencias de internet o televisión y utilizar estas imágenes en el contenido audiovisual, excepto que estas sean parte esencial de la propuesta y en su caso, se tendrá que citar la fuente original.
- El video deberá tener una duración máxima de **8 minutos**.
- El video deberá ser elaborado en formato **.mp4**, y se deberá alojar en un **servicio Drive**; el enlace respectivo deberá compartirse a través del espacio definido en la memoria técnica.

2.3. CONSIDERACIONES POR ETAPA

2.3.1. Etapa Selectiva

La evaluación y **Selección** de propuestas se efectuará completamente en línea considerando la documentación y video solicitados.

En esta etapa se elegirán, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el presente **Reglamento Técnico**, una cantidad determinada de equipos para esta categoría, mismos que obtendrán la acreditación para participar en la **Etapa Nacional** de acuerdo con la siguiente tabla:

Categoría	Formato de selección
Carrera de Robots Humanoides	Acreditarán hasta 16 propuestas , para lo cual establecerá un ranking nacional a través de los parámetros establecidos para tal efecto.

Criterios para la Selección:

Aspecto o Producto	Forma de evaluación	Ponderación (%)
Memoria Técnica	Documento: - Diseño y manufactura. - Desarrollo tecnológico del prototipo.	30
Funcionamiento del prototipo	A través del video: - Carrera o caminata que realice el robot, tomando en cuenta los factores de tiempo y distancia.	70

Consideraciones para el proceso de Selección:

- Se tomará en cuenta la cantidad de componentes fabricados por el mismo equipo y los componentes comerciales que se utilizaron para la construcción del robot, preponderando en todo momento la originalidad.
- Hardware: nivel de complejidad de la construcción del prototipo y que brinde soluciones avanzadas; o hardware menos complejo que brinde soluciones completamente innovadoras.
- Inteligencia del prototipo a través del desarrollo y lo avanzado del software.
- La estética y acabados en la fabricación del robot.
- Cumplimiento de las especificaciones referidas en este Reglamento Técnico a través de la Memoria Técnica y del Video de la propuesta.

Consideraciones para el desarrollo del video de la carrera del robot

El robot deberá desplazarse a lo largo de una pista en una distancia de **180 cm**, en el menor tiempo posible. Se debe incluir en el vídeo un cronómetro que mida en tiempo real el desplazamiento del robot, así como una estrategia que permita visualizar la distancia recorrida, por ejemplo realizar una marca al punto de llegada y utilizar una cinta métrica para determinar la distancia.

Características de la pista

La competencia se llevará a cabo en una pista rectangular de **244 x 70 centímetros (Figura 2)**. La superficie puede ser madera sólida, MDF, petatillo triplay o cualquier otro material similar o equivalente. Debe asentarse sobre un terreno plano, liso y nivelado. Puede emplearse un bastidor metálico o de madera para brindar rigidez a la pista. Se pueden usar cuñas de ajuste para nivelar la pista, si es necesario.

La pista debe estar marcada o delimitada con franjas negras en los bordes. También debe contener una cinta que marque las líneas de inicio y llegada. Los detalles de la ubicación se muestran en la **Figura 2**.

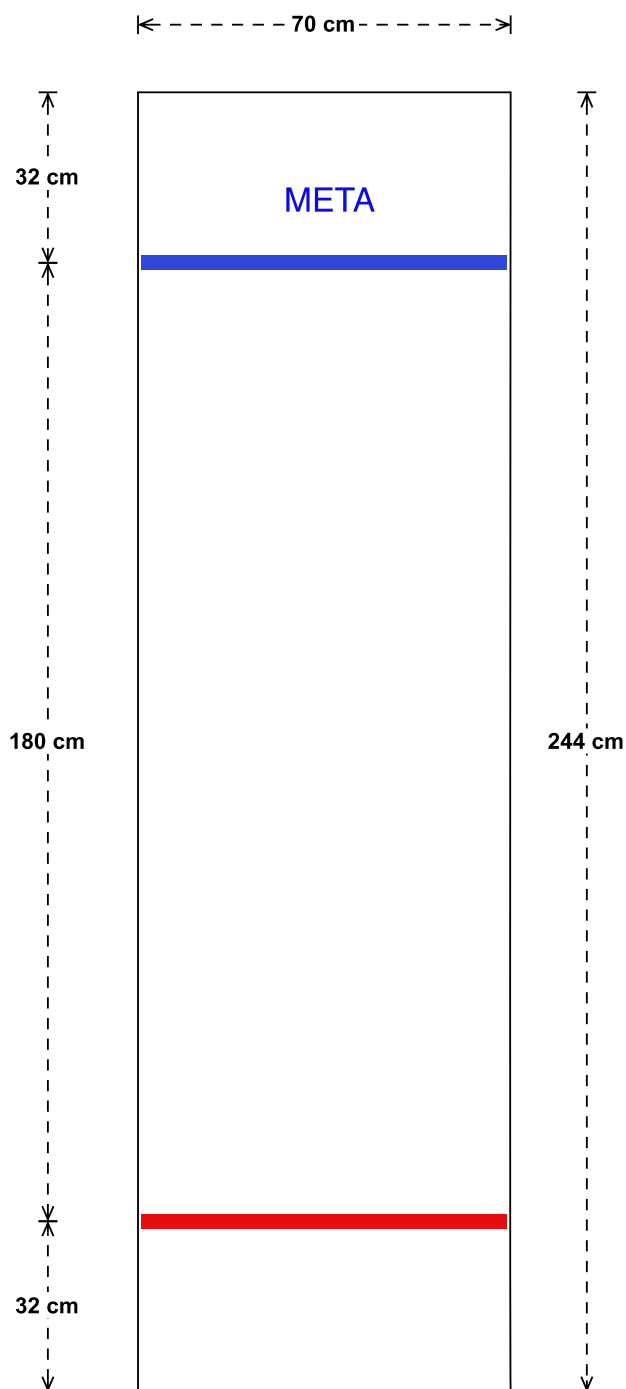


Figura 2: Dimensiones de la pista



Reglas de la competencia

La carrera se desarrolla con el robot en la pista, y el tiempo disponible para que el robot complete el recorrido está limitado a **5 minutos**. El robot debe comenzar la carrera posicionado completamente dentro del **ÁREA DE INICIO**, detrás de la **LÍNEA DE SALIDA (ROJA)** y recorrer una distancia de **180 centímetros** en la menor cantidad de tiempo posible. Ninguna parte del robot, por pequeña que sea, puede salir de la pista delimitada con los bordes en cinta negra. El reloj inicia su cuenta cuando el robot comienza a avanzar. Se deberá colocar un cronómetro visible para que cuando se realice la grabación del video, el Jurado Calificador pueda acreditar la participación correspondiente.

Un robot completa la carrera cuando, y sólo cuando, una parte de él, por pequeña que sea, toca la **LÍNEA DE META**. No se requiere que el robot termine la carrera en posición vertical. Si el robot se cae, debe volver a la posición de pie por sí mismo, para continuar la carrera.

El ranking nacional se elaborará a partir de las siguientes condiciones:

- **Tiempo de recorrido del robot cubriendo la distancia máxima establecida (180 centímetros).**
- **Distancia máxima recorrida en el tiempo límite establecido (5 minutos).**
- **Criterios para la Selección de esta categoría.**

La evaluación y **Selección** en esta etapa se llevará a cabo por un **Jurado Calificador conformado expreso por el TecNM** y estará constituido por personal especializado y experto en los temas relacionados con la robótica y la innovación. El número de integrantes será determinado tomando en cuenta la cantidad de propuestas participantes y cuidando siempre la igualdad de condiciones para todos los equipos. **La decisión del Jurado Calificador será inapelable e irrevocable.**

2.3.2. Etapa Nacional

Criterios para la competencia

Los equipos que fueron seleccionados en la **Etapa Selectiva** deberán realizar las mejoras correspondientes a la **Memoria Técnica** respectiva, así como al **funcionamiento del prototipo** en las fechas establecidas para tal efecto.

Los equipos deberán realizar la presentación de sus prototipos con base en la información contenida en las siguientes tablas:

Aspecto o Producto	Forma de evaluación	Ponderación (%)
Memoria Técnica	<ul style="list-style-type: none"> - Documento - Exposición y defensa (presencial) 	20



Funcionamiento del prototipo	- Competición	80
------------------------------	---------------	----

Tiempos de presentación

El tiempo asignado para la presentación de la propuesta será de hasta **25 minutos**, distribuidos de la siguiente forma:

Exposición, demostración y defensa del prototipo		Observación	Tiempo
Stand	Exposición de Memoria Técnica	Por un solo integrante del equipo.	5 minutos
	Preguntas y respuestas	Podrán participar todas y todos los estudiantes que integran el equipo.	5 minutos
Pista	Funcionamiento del prototipo	Podrán participar todas y todos los estudiantes que integran el equipo.	5 – 15 minutos

Características de la exposición en stand

La exposición y defensa de la propuesta se hará puntualmente en la fecha y hora programada en el stand asignado a cada prototipo. En el caso de que el equipo desarrollador de la propuesta a evaluar no se encuentre presente en la fecha y horario fijados sin justificación ni sustento válido, este será sancionado y descalificado de la **InnoBótica**, y la presentación de la siguiente propuesta se hará de acuerdo con el programa establecido.

Portar vestimenta formal durante todo el evento, así como el gafete respectivo.

Las y los estudiantes integrantes del equipo deberán identificarse ante el moderador al inicio de su exposición, con uno de los siguientes documentos, en este orden de prioridad:

- Credencial vigente del Instituto Tecnológico de procedencia.
- Credencial del INE.
- Pasaporte.

Las actualizaciones menores que se hayan realizado al prototipo podrán ser notificadas al **Jurado Calificador** durante la presentación de la propuesta.

No se permitirá la intervención de los demás integrantes del equipo durante el tiempo de la exposición, tal como se indica en la tabla anterior.



La o el docente asesor solamente estará como espectador, no podrá intervenir durante la demostración de la propuesta bajo ningún tipo de circunstancia.

No se permitirá la intervención del público.

No se permite grabar por ningún medio durante la exposición del prototipo, ni a los prototipos de otros Institutos Tecnológicos en los stands de exhibición, salvo el personal autorizado por el Comité Organizador.

Se contempla un período de 1 minuto entre la exposición de un prototipo y otro, para que el siguiente equipo efectúe las preparaciones pertinentes.

Cualquier actitud de indisciplina por parte de la o el estudiante expositor durante la exposición, así como de cualquiera de las o los integrantes del equipo será sancionada por el propio Jurado Calificador, el Equipo Coordinador Nacional del InnovaTecNM 2024 o por la autoridad correspondiente presente en la Sede Nacional.

Consideraciones reglamentarias de la competición

La pista tendrá las mismas características de la **Figura 2**.

La carrera se desarrolla con un solo robot en la pista a la vez, y el tiempo disponible para que el robot complete el recorrido está limitado a **5 minutos**. El robot debe comenzar la carrera posicionado completamente dentro del **ÁREA DE INICIO**, detrás de la línea negra y recorrer una distancia de **180 centímetros** en la menor cantidad de tiempo posible. Ninguna parte del robot, por pequeña que sea, puede salir de la pista marcada con los bordes en cinta negra. El reloj inicia su cuenta cuando el robot comienza a avanzar.

Si el robot no se mueve después de tres notificaciones de inicio por parte del Jurado Calificador, la carrera finaliza sin movimiento.

Un robot completa la carrera cuando, y sólo cuando, una parte de él, por pequeña que sea, toca la **LÍNEA DE META**. No se requiere que el robot termine la carrera en posición vertical. Si el robot se cae, debe volver a la posición de pie por sí mismo, para continuar la carrera.

Si durante el recorrido, el robot cae y no es capaz de incorporarse sin asistencia o deja de moverse durante un minuto, podrá regresar a la línea de salida e iniciar de nuevo el cronómetro para hacer el intento de recorrido hasta en dos ocasiones más. Si al cabo del tercer intento no se completa el recorrido, se tomará como válida la mayor distancia alcanzada.

Si durante el recorrido se agota el tiempo disponible (**5 minutos**), se tendrá la opción de iniciar de nuevo hasta en dos ocasiones más. Si después del tercer intento no se completa el recorrido, se tomará como válida la mayor distancia alcanzada.





Los controles del robot deberán ser por vía remota, alámbrica o inalámbrica, empleando los dispositivos de comunicación y control convenientes.

Si el equipo decide detener la carrera antes de tiempo, se considerará la posición donde se detuvo el robot para medir la distancia recorrida y el tiempo utilizado.

Los ganadores de la carrera de robots humanoides serán los tres robots que completen el recorrido en el menor tiempo posible. Si ningún robot completa el recorrido en su turno, el ganador será el robot que llegó a la posición más alejada de la **LÍNEA DE SALIDA**.

Escenario, stand para la exhibición del prototipo

Cada prototipo recibirá un espacio físico de 2m x 1m de área como máximo, acondicionado con una mesa, dos sillas y un contacto eléctrico doble por parte del **Comité Organizador de la Sede Nacional**. Las y los integrantes de cada equipo serán responsables del material y mobiliario asignado desde el inicio hasta el término del evento.

Las y los integrantes de cada equipo deberán proveerse de lo necesario para participar en la **InnoBótica del InnovaTecNM 2024**, haciendo uso de su ingenio y creatividad para el montaje de su espacio, así como para la atención al público que asista a la exposición.

La logística de la asignación de espacios estará a cargo del **Comité Organizador de la Sede Nacional del InnovaTecNM 2024** en conjunto con el **Equipo Coordinador Nacional** y se establecerá el canal de comunicación necesario con los equipos seleccionados para participar en la **Etapa Nacional** a través de los responsables respectivos en los Institutos Tecnológicos de origen con la finalidad de brindar la atención que corresponda.

Para efectos del montaje y desmontaje de los prototipos participantes, los equipos deberán respetar los tiempos y el programa marcado por el Comité Organizador en la Sede Nacional.

Será motivo de descalificación de un prototipo, en caso de que las y los integrantes del equipo dejen abandonado el stand en los horarios establecidos en el programa general del evento.



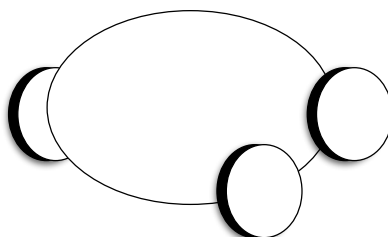

3. LABERINTO ROBOT

Considera el diseño, construcción y programación de un robot autopropulsado que, mediante el empleo de inteligencia artificial sea capaz de resolver un laberinto en el menor tiempo posible.

3.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROTOTIPOS

Las propuestas o desarrollos tecnológicos para esta **categoría** deberán contar con características tecnológicas que les permitan resolver adecuadamente en el menor tiempo posible un laberinto configurado al azar, considerando las siguientes especificaciones:

- El robot debe ser móvil, pudiendo desplazarse mediante ruedas, patas u orugas.
- El robot debe ser completamente autónomo, con la capacidad de utilizar cámaras de video y/o sensores tanto internos como externos, siempre y cuando estén integrados en su estructura. Esto le permitirá al robot tomar decisiones para seguir su ruta y completar su tarea en el menor tiempo posible.
- Deberá tener la capacidad de desplazarse dentro de la pista, por lo que es crucial tener en cuenta las dimensiones recomendadas que se detallan en este documento.
- Podrá contar con secuencias de movimiento predeterminadas.
- Deberá contar con una fuente de alimentación a bordo.
- Dimensiones del robot: la longitud máxima permitida es de **14 cm**, como se ilustra en la **Figura 3**. Cabe destacar que esta restricción no limita el diseño del robot a una forma específica; puede tener una forma circular, cuadrada u otra geometría, siempre y cuando se encuentre dentro del espacio de trabajo.
- No se permitirá el uso de robots de tipo comercial, únicamente se podrá usar robots desarrollados y fabricados por las y los participantes.
- No se permitirá el uso de mecanismos adicionales para mejorar el movimiento del robot o mecanismos que puedan dañar la pista. Como dispositivos de succión, adhesivos, fluidos, polvos, dispositivos de corte, entre otros.

14 cm.
**Figura 3. Dimensiones de referencia del robot móvil**

Se recomienda tomar en cuenta las dimensiones establecidas. Es importante destacar que el robot móvil no necesariamente debe tener un número específico de ruedas; puede ser un robot móvil con cuatro, tres ruedas, diferencial, orugas, etc., siempre y cuando se ajuste a las dimensiones especificadas.

La unidad puede tener un diámetro menor.

3.2. DOCUMENTACIÓN PARA EL REGISTRO

Los equipos participantes, a través de la sesión de la o el estudiante líder, deberán registrar en el **SISTEMA InnovaTecNM** la siguiente documentación:

- Ficha Técnica
- Memoria Técnica
- Vídeo de la propuesta

Ficha Técnica

Información requerida:

Nombre del robot. <u>Máximo 80 caracteres.</u>
Datos de las y los estudiantes que integran el equipo. Nombre completo, número de control, carrera, semestre, teléfono y correo electrónico.
Datos de la asesora o del asesor. Nombre completo, departamento de adscripción y correo electrónico institucional.

Memoria Técnica

La Memoria Técnica es un documento que describe las características del diseño, fabricación y prueba de la propuesta, el cual será registrado a través del **SISTEMA InnovaTecNM**; para esta categoría deberá comprender la siguiente información:

Sección	Objetivo	Requisitos
Descripción del concepto y características del robot	Describir el concepto técnico empleado para el diseño y construcción del robot, indicando las características principales (plataforma tecnológica, tiempo empleado en el diseño, desarrollo y fabricación -horas hombre-, materiales, herramientas y equipos empleados, etc).	300 palabras como máximo * 2 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Hardware	Describir detalladamente los componentes físicos del robot; especificar cuáles son comerciales y cuáles fueron diseñados y manufacturados por el equipo. Si se utilizan componentes comerciales se deberá explicar y justificar el valor agregado que esos componentes le otorgan al robot.	300 palabras como máximo * 5 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Software	Describir detalladamente qué software se utilizó para el diseño y la manufactura del robot, si se ocupó algún equipo manual o si se acudió a algún servicio de manufactura de un tercero; explicar los entornos de desarrollo en los que se programó y se crearon los códigos para el funcionamiento del robot; si se aplicó alguna metodología en particular, etc.	300 palabras como máximo * 3 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Descripción de la Innovación	Describir las innovaciones aplicadas en el diseño y construcción del robot en términos de plataforma tecnológica, materiales alternativos y/o novedosos, utilización de herramientas, materiales y/o equipos.	300 palabras como máximo * 5 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Enlace del video	Enlace de un servicio Drive que permita alojar y descargar el video para su reproducción.	
Declaración de compromiso	Integrar una carta compromiso de “decir verdad” o de veracidad de la información proporcionada en el video, que este avalada por la o el docente asesor.	Documento en PDF de 500 KB como máximo

Vídeo de la propuesta

El video es una herramienta que sirve para presentar la propuesta al **Jurado Calificador**, de manera breve, sencilla, creativa y atractiva.

Para el proceso de **Selección**, las y los integrantes de los equipos participantes deberán desarrollar **un solo** video que contenga dos secciones:

Sección 1: consistirá en la presentación por una o un integrante del equipo, exponiendo los elementos esenciales de la **memoria técnica**, la descripción de las características técnicas del robot que incluya los criterios de diseño, el proceso de fabricación y los elementos y dispositivos de control.

Además, deberá demostrar un dominio destacado en los siguientes aspectos:

- Administración adecuada del tiempo.
- Uso de lenguaje especializado.
- Adecuada comunicación verbal y no verbal.
- Habilidad para comunicar de manera clara y precisa la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios.
- Garantizar la pertinencia de la información a través de una síntesis clara y una presentación ordenada de datos y resultados en una secuencia lógica que cumpla con los parámetros establecidos en la memoria técnica.

Sección 2: tiene el propósito de mostrar el funcionamiento del prototipo lo más detalladamente posible y tomando en consideración las reglas establecidas en el siguiente apartado de esta categoría. Todas y todos los integrantes del equipo tendrán la oportunidad de participar y presentar el resultado.

En esta sección se debe contemplar:

La grabación del robot donde se aprecie la pista con las dimensiones especificadas y un cronómetro que represente la evidencia del tiempo utilizado en el recorrido.

Evidenciar el registro del tiempo total y la cantidad de conos eliminados en el recorrido **(en un tiempo máximo de 5 minutos)**.

Características técnicas:

- No se pueden incorporar secuencias de internet o televisión y utilizar estas imágenes en el contenido audiovisual, excepto que estas sean parte esencial de la propuesta y en su caso, se tendrá que citar la fuente original.
- El video deberá tener una duración máxima de **8 minutos**.
- El video deberá ser elaborado en formato **.mp4**, y se deberá alojar en un **servicio Drive**; el enlace respectivo deberá compartirse a través del espacio definido en la memoria técnica.

3.3. CONSIDERACIONES POR ETAPA

3.3.1. Etapa Selectiva

La evaluación y **Selección** de propuestas se efectuará completamente en línea considerando la documentación y video solicitados.

En esta etapa se elegirán, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el presente **Reglamento Técnico**, una cantidad determinada de equipos para esta categoría, mismos que obtendrán la acreditación para participar en la **Etapa Nacional** de acuerdo con la siguiente tabla:

Categoría	Formato de selección
Laberinto Robot	Acreditarán hasta 16 propuestas , para lo cual establecerá un ranking nacional a través de los parámetros establecidos para tal efecto.

Criterios para la **Selección**

Aspecto o Producto	Forma de evaluación	Ponderación (%)
Memoria Técnica	Documento: - Diseño y manufactura. - Desarrollo tecnológico del prototipo.	30
Funcionamiento del prototipo	A través del video: - Recorrido que realice el robot, tomando en cuenta el factor tiempo y la cantidad de conos eliminados.	70

Consideraciones para el proceso de Selección

- Se tomará en cuenta la cantidad de componentes fabricados por el mismo equipo y los componentes comerciales que se utilizaron para la construcción del robot, preponderando en todo momento la originalidad.
- Hardware: nivel de complejidad de la construcción del prototipo y que brinde soluciones avanzadas; o hardware menos complejo que brinde soluciones completamente innovadoras.
- Inteligencia del prototipo a través del desarrollo y lo avanzado del software.
- La estética y acabados en la fabricación del robot.
- Cumplimiento de las especificaciones referidas en este Reglamento Técnico a través de la Memoria Técnica y del Video de la propuesta.

Consideraciones para el desarrollo del video del recorrido del robot

El robot deberá desplazarse a lo largo de una pista con **12 conos** ubicados con una configuración aleatoria. El video deberá mostrar un cronómetro que permita visualizar una secuencia continua del tiempo empleado por el robot para recorrer las áreas del laberinto.

Características de la pista laberinto

La pista deberá tener las dimensiones especificadas en la **Figura 4** y deberá estar fabricada con un tablero de triplay de madera, petatillo o MDF **(122 x 244 x 0.6 cm. o 48 x 96 x 1/4 pulgadas)** sobre una superficie plana y nivelada (si fuera necesario, se pueden colocar cuñas niveladoras de ajuste).

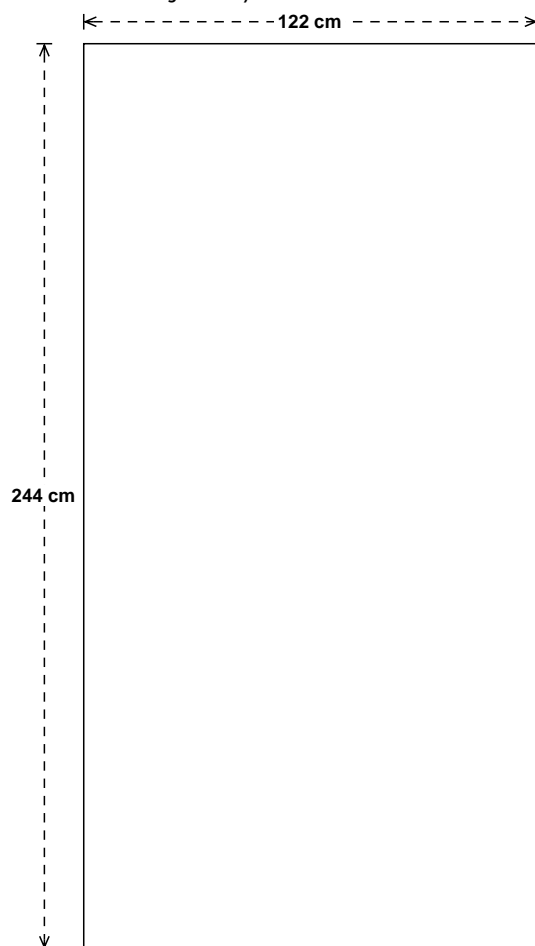


Figura 4: Dimensiones de la pista laberinto

La pista laberinto contará con una configuración de dos campos (áreas) delimitada por una franja de color negro de 3 cm de espesor como se muestra en la **Figura 5**. Las franjas podrán ser pintadas en la superficie de la pista o marcadas con algún tipo de cinta adhesiva.

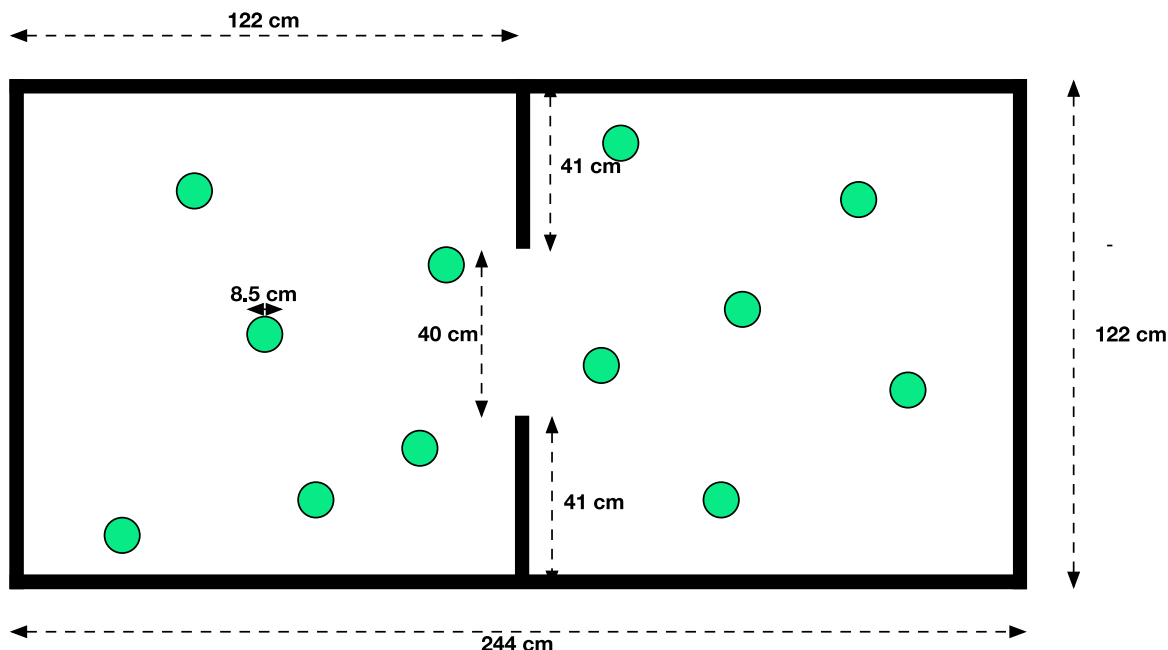


Figura 5: Configuración de la pista

Se utilizarán 12 conos de plástico para conformar un laberinto de dimensiones iguales o similares a las especificadas en la **Figura 6**. Se sugiere que la altura de los conos no exceda los **12 cm**, considerando la fuerza y la distancia requerida por el robot para desplazarlos fuera de la pista

Los conos serán distribuidos en forma aleatoria y proporcional en cada uno de los dos campos de la pista (**6 por campo**); estos conformarán el laberinto que el robot deberá resolver.

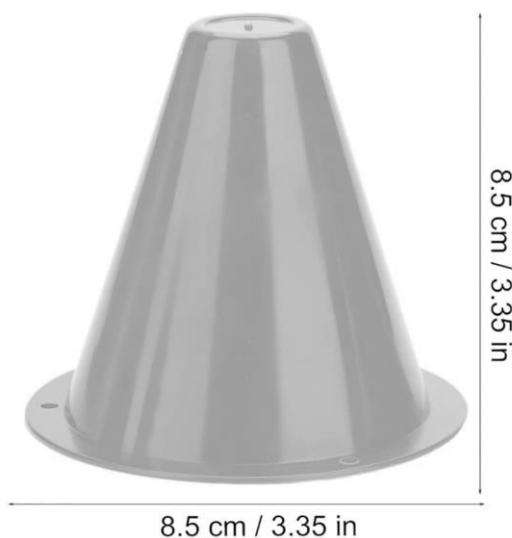


Figura 6: Dimensiones de cono para la formación del laberinto

Reglas de la competencia

- El objetivo es que el robot elimine de la pista los 12 conos en un tiempo máximo de 5 minutos, sin que este llegue a tocar cualquiera de las líneas negras que delimitan y dividen la pista.
- El robot iniciará en cualquier punto de uno de los campos y dará inicio cuando se active el cronómetro.
- Si el robot llega a rebasar alguna de las líneas que dividen la pista, los conos eliminados deberán ser colocados de nuevo y el robot iniciará de nuevo, sin reiniciar el cronómetro.
- La única forma en que el robot se desplace hacia el otro campo, es a través del espacio de 40 cm existente entre las dos líneas negras que dividen la pista.
- El tiempo se registra cuando el robot haya eliminado todos los conos de ambos campos de la pista. Si transcurridos los 5 minutos, el robot no eliminó la totalidad de los conos, se registrará el tiempo (5 minutos) y el número de conos que hayan sido eliminados.

El ranking nacional se elaborará a partir de las siguientes condiciones:

- **Tiempo empleado para eliminar los 12 conos.**
- **La cantidad de conos eliminados en un período de 5 minutos.**
- **Criterios para la Selección de esta categoría.**

La evaluación y **Selección** en esta etapa se llevará a cabo por un **Jurado Calificador conformado expreso por el TecNM** y estará constituido por personal especializado y experto en los temas relacionados con la robótica y la innovación. El número de integrantes será determinado tomando en cuenta la cantidad de propuestas participantes y cuidando siempre la igualdad de condiciones para todos los equipos. **La decisión del Jurado Calificador será inapelable e irrevocable.**

3.3.2. Etapa Nacional

Criterios para la competencia

Los equipos que fueron seleccionados en la **Etapa Selectiva** deberán realizar las mejoras correspondientes a la **Memoria Técnica** respectiva, así como al **funcionamiento del prototipo** en las fechas establecidas para tal efecto.

Los equipos deberán realizar una presentación de sus prototipos con base en la información contenida en las siguientes tablas:

Aspecto o Producto	Forma de evaluación	Ponderación (%)
Memoria Técnica	- Documento - Exposición y defensa (presencial)	20
Funcionamiento del prototipo	- Competición	80

Tiempos de presentación:

El tiempo asignado para la presentación de la propuesta será de hasta **25 minutos**, distribuidos de la siguiente forma:

Exposición, demostración y defensa del prototipo		Observación	Tiempo
Stand	Exposición de Memoria Técnica	Por un solo integrante del equipo.	5 minutos
	Preguntas y respuestas	Podrán participar todas y todos los estudiantes que integran el equipo.	5 minutos
Pista	Funcionamiento del prototipo	Podrán participar todas y todos los estudiantes que integran el equipo.	5 – 15 minutos

Características de la exposición en stand:

La exposición y defensa de la propuesta se hará puntualmente en la fecha y hora programada en el stand asignado a cada prototipo. En el caso de que el equipo desarrollador de la propuesta a evaluar no se encuentre presente en la fecha y horario fijados sin justificación ni sustento válido, este será sancionado y descalificado de la **InnoBótica**, y la presentación de la siguiente propuesta se hará de acuerdo con el programa establecido.

Portar vestimenta formal durante todo el evento, así como el gafete respectivo.

Las y los estudiantes integrantes del equipo deberán identificarse ante el moderador al inicio de su exposición, con uno de los siguientes documentos, en este orden de prioridad:

- Credencial vigente del Instituto Tecnológico de procedencia.
- Credencial del INE.
- Pasaporte.

Las actualizaciones menores que se hayan realizado al prototipo podrán ser notificadas al **Jurado Calificador** durante la presentación de la propuesta.

No se permitirá la intervención de los demás integrantes del equipo durante el tiempo de la exposición, tal como se indica en la tabla anterior.

La o el docente asesor solamente estará como espectador, no podrá intervenir durante la demostración de la propuesta bajo ningún tipo de circunstancia.

No se permitirá la intervención del público.

No se permite grabar por ningún medio durante la exposición del prototipo, ni a los prototipos de otros Institutos Tecnológicos en los stands de exhibición, salvo el personal autorizado por el Comité Organizador.

Se contempla un período de 1 minuto entre la exposición de un prototipo y otro, para que el siguiente equipo efectúe las preparaciones pertinentes.

Cualquier actitud de indisciplina por parte de la o el estudiante expositor durante la exposición, así como de cualquiera de las o los integrantes del equipo será sancionada por el propio Jurado Calificador, el Equipo Coordinador Nacional del InnovaTecNM o por la autoridad correspondiente presente en la Sede Nacional.

Consideraciones reglamentarias de la competición

Previo al inicio de la competencia, el **Jurado Calificador** verificará que los robots cumplan con las especificaciones técnicas y evaluará su funcionalidad. Se considerarán motivos de descalificación en esta etapa los siguientes aspectos:

- Incumplimiento de las especificaciones técnicas.
- Falta de funcionalidad del robot.
- Presencia de adhesivos, figuras o escritos que violen normas morales.
- El Jurado Calificador llamará a los equipos participantes a la pista según el programa previamente establecido. En caso de que un equipo participante no se presente, se realizará un segundo llamado después de dos minutos. Si la situación persiste, el equipo y su robot serán descalificados de la competencia.
- En caso de descubrir algún dispositivo que viole las regulaciones, como dispositivos de radiofrecuencia, el robot será descalificado de la competencia.
- Cada robot tendrá dos intentos, con un máximo de 5 minutos cada uno, para completar la tarea. Un intento puede concluir en las siguientes circunstancias:
 - Finalización exitosa del recorrido por parte del robot.
 - Agotamiento del tiempo asignado.
 - Decisión del participante de finalizar el intento, informando al Jurado Calificador.
- Inmovilidad del robot durante un periodo de 20 segundos, observado por el Jurado Calificador.
- Los dos intentos se llevarán a cabo consecutivamente, sin tiempo para

reparaciones o modificaciones. Sin embargo, el participante puede optar por no utilizar su segundo intento, debiendo informar al Jurado Calificador después de completar el primer intento.

- No se permitirán reparaciones o modificaciones entre intentos, a menos que el participante decida renunciar a su segundo intento.

El desempeño de cada robot será evaluado por el Jurado Calificador, considerando el puntaje más alto obtenido de los dos intentos. En caso de empate, se determinará al ganador según el robot que completó el recorrido en menor tiempo. Si ninguno completó el recorrido, se considerará el mayor avance logrado.

Escenario, stand para la exhibición del prototipo

Cada prototipo recibirá un espacio físico de 2m x 1m de área como máximo, acondicionado con una mesa, dos sillas y un contacto eléctrico doble por parte del **Comité Organizador de la Sede Nacional**. Las y los integrantes de cada equipo serán responsables del material y mobiliario asignado desde el inicio hasta el término del evento.

Las y los integrantes de cada equipo deberán proveerse de lo necesario para participar en la **InnoBótica del InnovaTecNM 2024**, haciendo uso de su ingenio y creatividad para el montaje de su espacio, así como para la atención al público que asista a la exposición.

La logística de la asignación de espacios estará a cargo del **Comité Organizador de la Sede Nacional del InnovaTecNM 2024** en conjunto con el **Equipo Coordinador Nacional** y se establecerá el canal de comunicación necesario con los equipos seleccionados para participar en la **Etaa Nacional** a través de los responsables respectivos en los Institutos Tecnológicos de origen con la finalidad de brindar la atención que corresponda.

Para efectos del montaje y desmontaje de los prototipos participantes, los equipos deberán respetar los tiempos y el programa marcado por el Comité Organizador en la Sede Nacional.

Será motivo de descalificación de un prototipo, en caso de que las y los integrantes del equipo dejen abandonado el stand en los horarios establecidos en el programa general del evento.



4. EXHIBICIÓN DE DRONES

Se realizará a manera de demostración considerando el diseño, construcción, programación y operación de Vehículos Aéreos no Tripulados (VANT) de competición que sean capaces de recorrer una pista sin cometer falta empleando el menor tiempo posible en dos modalidades: **estilo libre (freestyle) y competición**.

4.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROTOTIPOS

Los drones deben ser cuadricópteros de categoría racer o freestyle, con una distancia diagonal entre cada eje de sus motores de entre 22 y 25 cm, como se ilustra en la **Figura 7**.



Figura 7. Especificaciones dimensionales del cuadricóptero

Se requiere un sistema de propulsión adecuado, que generalmente incluye **motores brushless de alta potencia**, hélices de alta resistencia y una batería de alta capacidad (generalmente LiPo) para proporcionar la potencia necesaria durante la carrera o la exhibición de estilo libre.

Recomendaciones para el diseño, construcción y operación del cuadricóptero

- Se recomienda el uso de controladores de vuelo de alta calidad y respuesta rápida, con una capacidad de procesamiento adecuada para manejar las demandas de vuelo agresivo.
- La electrónica del dron, incluyendo el receptor de radio, ESCs (Controladores Electrónicos de Velocidad) y el sistema FPV (First Person View), deben ser confiables y de alta calidad para garantizar un rendimiento óptimo durante la carrera o el vuelo de estilo libre.
- Los drones deben estar equipados con una cámara FPV de alta definición y baja latencia para proporcionar una experiencia de vuelo inmersiva y una visión clara del recorrido durante las carreras o las exhibiciones de estilo libre.

- Se debe utilizar un sistema de transmisión de video confiable y de alta potencia para garantizar una conexión estable y sin interferencias durante el vuelo.
- Se recomienda el uso de marcos ligeros pero duraderos, generalmente fabricados en fibra de carbono u otros materiales compuestos, que puedan soportar impactos y maniobras agresivas durante la carrera o el vuelo de estilo libre.
- El diseño del marco debe permitir una distribución eficiente de los componentes electrónicos y proporcionar protección adecuada para estos componentes en caso de colisión o caída.
- Los drones deben ser configurados y ajustados adecuadamente antes de la carrera o la exhibición de estilo libre. Esto incluye calibración del controlador de vuelo, ajuste de PID (Proporcional, Integral, Derivativo), configuración de los modos de vuelo y verificación de la integridad de los sistemas de control y propulsión.
- Se recomienda realizar pruebas de vuelo y ajustes adicionales para optimizar el rendimiento y la estabilidad del dron en función de las condiciones específicas del lugar y las demandas de la carrera o la exhibición.
- Se autoriza el uso de sensores tanto internos como externos para la navegación, siempre y cuando estén integrados en la estructura del dron.
- Los drones deben ser capaces de maniobrar dentro del circuito, por lo que es fundamental que se ajusten a las dimensiones recomendadas especificadas en este documento.
- Cada dron debe contar con una fuente de alimentación autónoma.
- Queda prohibido el uso de drones comerciales; solo se permitirá el uso de drones desarrollados y fabricados por los competidores.
- No se permitirá el empleo de dispositivos adicionales que mejoren el movimiento del dron o puedan dañar el circuito, como dispositivos de succión, adhesivos, fluidos, polvos, dispositivos de corte, entre otros.

4.2. DOCUMENTACIÓN PARA EL REGISTRO

Los equipos participantes, a través de la sesión de la o el estudiante líder, deberán registrar en el **SISTEMA InnovaTecNM** la siguiente documentación:

- Ficha Técnica
- Memoria Técnica
- Vídeo de la propuesta

Ficha Técnica

Información requerida:

Nombre del robot (dron). Máximo 80 caracteres.
Tipo del prototipo (dron): Racer o Freestyle

Datos de las y los estudiantes que integran el equipo. Nombre completo, número de control, carrera, semestre, teléfono y correo electrónico.

Datos de la asesora o del asesor. Nombre completo, departamento de adscripción y correo electrónico institucional.

Memoria Técnica

La Memoria Técnica es un documento que describe las características del diseño, fabricación y prueba de la propuesta, el cual será registrado a través del **SISTEMA InnovaTecNM**; para esta exhibición de la **InnoBótica** deberá de comprender la siguiente información:

Sección	Objetivo	Requisitos
Descripción del concepto y características del robot	Describir el concepto técnico empleado para el diseño y construcción del robot, resaltando sus características principales, como la plataforma tecnológica utilizada, el tiempo dedicado al diseño, desarrollo y fabricación -horas hombre-, materiales, herramientas y equipos empleados durante el proceso.	300 palabras como máximo * 2 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Hardware	Describir detalladamente los componentes físicos del robot; especificar cuáles son comerciales y cuáles fueron diseñados y manufacturados por el equipo. Si se utilizan componentes comerciales se deberá explicar y justificar el valor agregado que esos componentes le otorgan al robot.	300 palabras como máximo * 5 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Software	Describir detalladamente qué software se utilizó para el diseño y la manufactura del robot, si se ocupó algún equipo manual o si se acudió a algún servicio de manufactura de un tercero; explicar los entornos de desarrollo en los que se programó y se crearon los códigos para el funcionamiento del robot; si se aplicó alguna metodología en particular, etc.	300 palabras como máximo * 3 imágenes, formato jpg, de 300 Kb como máximo (opcional)
Enlace del video	Enlace de un servicio Drive que permita alojar y descargar el video para su reproducción.	
Declaración de compromiso	Integrar una carta compromiso de “decir verdad” o de veracidad de la información proporcionada en el video, que este avalada por la o el docente asesor.	Documento en PDF de 500 KB como máximo

Video de la propuesta

El video es una herramienta que sirve para presentar la propuesta al **Jurado Calificador**, de manera breve, sencilla, creativa y atractiva.

Para el proceso de **Selección**, las y los integrantes de los equipos participantes deberán desarrollar **un solo** video que contenga dos secciones:

Sección 1: consistirá en la presentación por una o un integrante del equipo, exponiendo los elementos esenciales de la **memoria técnica**, la descripción de las características técnicas del robot que incluya los criterios de diseño, el proceso de fabricación y los elementos y dispositivos de control.

Además, deberá demostrar un dominio destacado en los siguientes aspectos:

- Administración adecuada del tiempo.
- Uso de lenguaje especializado.
- Adecuada comunicación verbal y no verbal.
- Habilidad para comunicar de manera clara y precisa la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios.
- Garantizar la pertinencia de la información a través de una síntesis clara y una presentación ordenada de datos y resultados en una secuencia lógica que cumpla con los parámetros establecidos en la memoria técnica.

En esta sección se deben describir las características del DRON (3 minutos):

Presentar en forma clara las características del dron, resaltando especificaciones técnicas clave como: materiales, tamaño, peso, tipo de motor, tiempo de vuelo, alcance y características especiales. Debe especificarse en forma concisa toda la información relevante de los elementos que caracterizan y diferencian al prototipo.

Sección 2: tiene el propósito de mostrar el funcionamiento del prototipo lo más detalladamente posible y tomando en consideración las reglas establecidas en el siguiente apartado de esta categoría. Todas y todos los integrantes del equipo tendrán la oportunidad de participar y presentar el resultado.

En esta sección se debe demostrar el funcionamiento del DRON (4 minutos):

Muestra una secuencia de vuelo completa que evidencie la capacidad del dron para elevarse en el aire de manera estable y controlada, para el despegue vertical y para realizar giros suaves y precisos en forma ágil y controlada, tanto en sentido horario como antihorario, es decir, su capacidad de maniobrabilidad.

Se sugiere elaborar un video con claridad de imagen y el sonido que permita visualizar siempre en cuadro la secuencia de vuelo, las maniobras del dron y sus desplazamientos en forma nítida y sin interferencias técnicas.

La información que se proporcione a través del video deberá ser precisa, veraz y no



engañosa en ningún aspecto, manteniendo la transparencia y la honestidad en la presentación del funcionamiento del dron.

Características técnicas:

- No se pueden incorporar secuencias de internet o televisión y utilizar estas imágenes en el contenido audiovisual, excepto que estas sean parte esencial de la propuesta y en su caso, se tendrá que citar la fuente original.
- El video deberá tener una duración máxima de **7 minutos**.
- El video deberá ser elaborado en formato **.mp4**, y se deberá alojar en un **servicio Drive**; el enlace respectivo deberá compartirse a través del espacio definido en la memoria técnica.

4.3. CONSIDERACIONES POR ETAPA

4.3.1. Etapa Selectiva

La evaluación y **Selección** de propuestas se efectuará completamente en línea considerando la documentación y video solicitados a través de los cuales los participantes podrán demostrar su dominio en la construcción y operación de un cuadricóptero.

En esta etapa se elegirán, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el presente **Reglamento Técnico**, una cantidad determinada de equipos para esta exhibición, mismos que obtendrán la acreditación para participar en la **Etapa Nacional** de acuerdo con la siguiente tabla:

Categoría	Formato de selección
Exhibición de Drones	Acreditarán hasta 12 propuestas , para lo cual se establecerá un ranking nacional a través de los parámetros establecidos para tal efecto.

Criterios para la **Selección**:

Aspecto o Producto	Forma de evaluación	Ponderación (%)
Memoria Técnica	Documento: - Diseño y manufactura. - Desarrollo tecnológico del prototipo.	30
Funcionamiento del prototipo	A través del video: - Secuencia del vuelo y evoluciones del dron.	70

Consideraciones para el proceso de Selección:

- Se tomará en cuenta la cantidad de componentes fabricados por el mismo equipo y los componentes comerciales que se utilizaron para la construcción del robot, preponderando en todo momento la originalidad.
- Hardware: nivel de complejidad de la construcción del prototipo y que brinde soluciones avanzadas; o hardware menos complejo que brinde soluciones completamente innovadoras.
- Inteligencia del prototipo a través del desarrollo y lo avanzado del software.
- La estética y acabados en la fabricación del robot.
- Cumplimiento de las especificaciones referidas en este Reglamento Técnico a través de la Memoria Técnica y del Video de la propuesta.

Consideraciones para el desarrollo del video

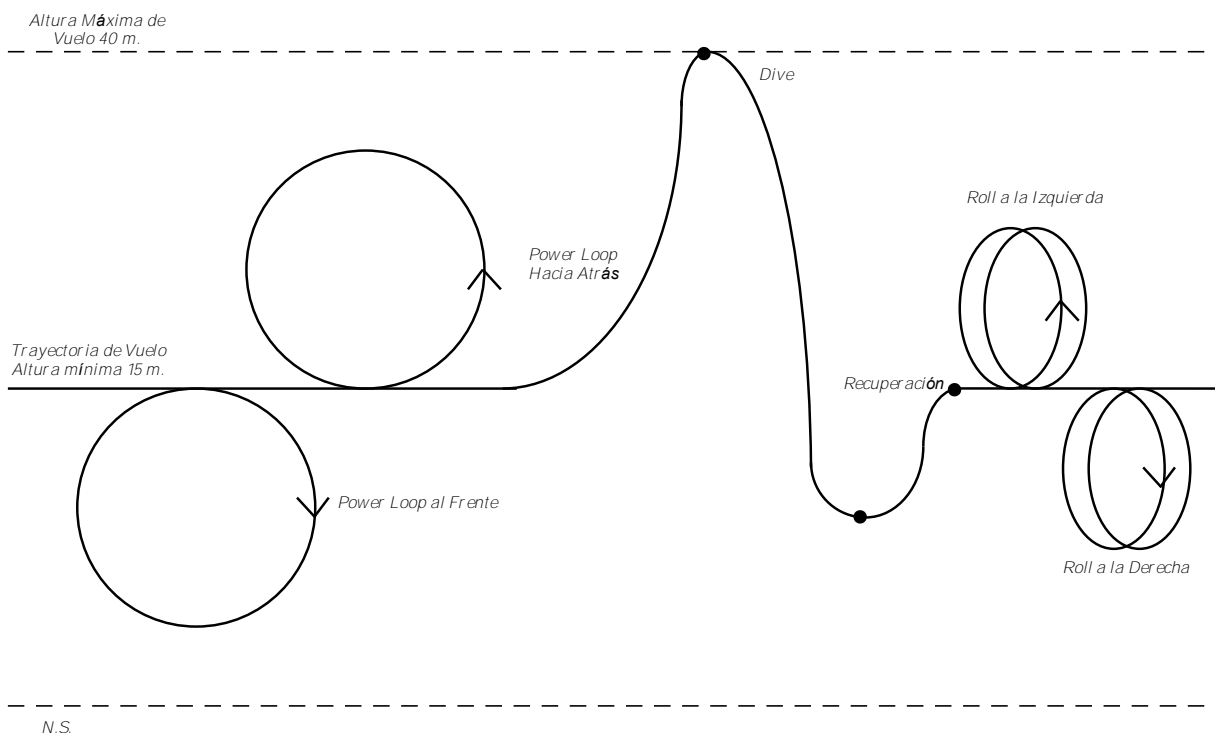
Cuadricóptero Racer:

1. Demostración de vuelo: cada equipo debe evidenciar la capacidad de su dron realizando un vuelo en línea recta a lo largo de una distancia establecida de 100 metros, el dron debe colocarse en el piso sin ninguna base o inclinación detrás de la línea de meta.
2. Registro del tiempo: el tiempo que el dron tarda en completar el recorrido debe ser medido con precisión y para ello, es esencial el uso de un cronómetro. Este debe ser claramente visible en el video proporcionado del vuelo para asegurar la veracidad del tiempo registrado.
3. Inicio del cronometraje: el cronómetro debe activarse en el video en el momento exacto en que el dron inicia su vuelo. Es importante que no haya retrasos entre el inicio del vuelo y el comienzo de la medición del tiempo.
4. Finalización del recorrido: al final de la pista de 100 metros, debe haber una persona asignada que agitará una bandera para indicar que el dron ha llegado al final del recorrido. Este acto también señala el momento en que se debe detener el cronómetro.

Cuadricóptero de Freestyle:

Se deberá evidenciar una secuencia de vuelo que incluya las siguientes maniobras en el orden que se indica en el diagrama de la figura siguiente:





Además de la secuencia de movimientos, el video deberá mostrar un cronómetro que registre el tiempo empleado en la ejecución de todos los movimientos descritos.

Consideraciones para el desarrollo del video del Dron Racer

El robot deberá hacer el recorrido de la distancia señalada (100 m.) en forma lineal en el menor tiempo posible, respetando el límite de velocidad señalado de 80 Km/Hr. El video deberá mostrar una secuencia completa, sin cortes ni ediciones. El tiempo se cronometra a partir del momento en que el dron despegue del suelo detrás de la línea de partida y finaliza al recibir la señal de la persona ubicada en la meta mediante el ondeo de una bandera.

Consideraciones para el desarrollo del video del Dron Freestyle

El robot deberá realizar la secuencia de movimientos señalada en la figura 8. Para iniciar la secuencia, el dron se encuentra volando en modo estático (Nivel de Vuelo a una altura mínima de 15 metros). Al recibir la marca de arranque, se inicia el registro de tiempo del cronómetro y el dron se desplaza hacia el frente en línea recta aproximadamente 5 metros antes de hacer el primer movimiento que es un power loop hacia el frente (giro vertical de 360°); avanza en línea recta otros 5 metros para realizar el segundo power loop hacia atrás (giro vertical de 360°) y continuando con un

desplazamiento hacia arriba hasta una altura máxima de 40 metros, en donde inicia un Dive (Caída Libre) seguida de una elevación de recuperación hasta una altura aproximada al nivel de vuelo inicial continuando con un desplazamiento en línea recta por aproximadamente 5 metros para iniciar un roll hacia la izquierda (espiral horizontal de 360°), seguido de un roll hacia la derecha (espiral horizontal de 360°) y concluyendo con el dron posicionado en un punto en vuelo estático, momento en el cual se detiene el cronómetro para registrar el tiempo empleado en la ejecución de las secuencias completas.

El ranking nacional se elaborará a partir de las siguientes condiciones:

- **Dron Racer:**
 - **Tiempo empleado en el recorrido de la distancia especificada.**
 - **Velocidad y precisión empleados en las maniobras durante el recorrido.**
- **Dron Freestyle:**
 - **Precisión en la ejecución de la secuencia completa.**
 - **Tiempo empleado en la ejecución de la secuencia.**

La evaluación y **Selección** en esta etapa se llevará a cabo por un **Jurado Calificador conformado expreso por el TecNM** y estará constituido por personal especializado y experto en los temas relacionados con la robótica y la innovación. El número de integrantes será determinado tomando en cuenta la cantidad de propuestas participantes y cuidando siempre la igualdad de condiciones para todos los equipos. **La decisión del Jurado Calificador será inapelable e irrevocable.**

4.3.1. Etapa Nacional: Exhibición

Criterios para la Exhibición

Los equipos que fueron seleccionados en la **Etapa Selectiva** deberán realizar las mejoras correspondientes a la **Memoria Técnica** respectiva, así como al **funcionamiento del prototipo** en las fechas establecidas para tal efecto.

Los equipos deberán realizar la demostración de sus prototipos con base en la información contenida en las siguientes tablas:

Aspecto o Producto	Forma de evaluación	Ponderación (%)
Memoria Técnica	- Documento - Exposición y defensa (presencial)	20
Funcionamiento del prototipo	- Exhibición o demostración	80

Tiempos de demostración

El tiempo asignado para la demostración de la propuesta será de hasta **20 minutos**, distribuidos de la siguiente forma:

Exposición, demostración y defensa del prototipo		Observación	Tiempo
Stand	Exposición de Memoria Técnica	Por un solo integrante del equipo.	5 minutos
	Preguntas y respuestas	Podrán participar todas y todos los estudiantes que integran el equipo.	5 minutos
Pista	Funcionamiento del prototipo	Podrán participar todas y todos los estudiantes que integran el equipo.	5 – 10 minutos

Características de la exposición en stand

La exposición de la propuesta se hará puntualmente en la fecha y hora programada en el stand asignado a cada prototipo. En el caso de que el equipo desarrollador de la propuesta a evaluar no se encuentre presente en la fecha y horario fijados sin justificación ni sustento válido, este será sancionado y descalificado de la **InnoBótica**, y la presentación de la siguiente propuesta se hará de acuerdo con el programa establecido.

Portar vestimenta formal durante todo el evento, así como el gafete respectivo.

Las y los estudiantes integrantes del equipo deberán identificarse ante el moderador al inicio de su exposición, con uno de los siguientes documentos, en este orden de prioridad:

- Credencial vigente del Instituto Tecnológico de procedencia.
- Credencial del INE.
- Pasaporte.

Las actualizaciones menores que se hayan realizado al prototipo podrán ser notificadas al **Jurado Calificador** durante la presentación de la propuesta.

No se permitirá la intervención de los demás integrantes del equipo durante el tiempo de la exposición, tal como se indica en la tabla anterior.

La o el docente asesor solamente estará como espectador, no podrá intervenir durante la demostración de la propuesta bajo ningún tipo de circunstancia.

No se permitirá la intervención del público.

No se permite grabar por ningún medio durante la exposición del prototipo, ni a los prototipos de otros Institutos Tecnológicos en los stands de exhibición, salvo el personal autorizado por el Comité Organizador.

Se contempla un período de 1 minuto entre la exposición de un prototipo y otro, para que el siguiente equipo efectúe las preparaciones pertinentes.

Cualquier actitud de indisciplina por parte de la o el estudiante expositor durante la exposición, así como de cualquiera de las o los integrantes del equipo será sancionada por el propio Jurado Calificador, el Equipo Coordinador Nacional del InnovaTecNM 2024 o por la autoridad correspondiente presente en la Sede Nacional.

Escenario, stand para la exhibición del prototipo

Cada prototipo recibirá un espacio físico de 2m x 1m de área como máximo, acondicionado con una mesa, dos sillas y un contacto eléctrico doble por parte del **Comité Organizador de la Sede Nacional**. Las y los integrantes de cada equipo serán responsables del material y mobiliario asignado desde el inicio hasta el término del evento.

Las y los integrantes de cada equipo deberán proveerse de lo necesario para participar en la **InnoBótica del InnovaTecNM 2024**, haciendo uso de su ingenio y creatividad para el montaje de su espacio, así como para la atención al público que asista a la exposición.

La logística de la asignación de espacios estará a cargo del **Comité Organizador de la Sede Nacional del InnovaTecNM 2024** en conjunto con el **Equipo Coordinador Nacional** y se establecerá el canal de comunicación necesario con los equipos seleccionados para participar en la **Etapla Nacional** a través de los responsables respectivos en los Institutos Tecnológicos de origen con la finalidad de brindar la atención que corresponda.

Para efectos del montaje y desmontaje de los prototipos participantes, los equipos deberán respetar los tiempos y el programa marcado por el Comité Organizador en la Sede Nacional.

Será motivo de descalificación de un prototipo, en caso de que las y los integrantes del equipo dejen abandonado el stand en los horarios establecidos en el programa general del evento.

Consideraciones y especificaciones reglamentarias de la exhibición

Canales de comunicación y control

- Se permite el control de los drones mediante control remoto en frecuencias de



2.4 y 5.0 GHz.

- Se les permite a los participantes utilizar gafas que les permitan visualizar lo que el dron está viendo durante su recorrido o participación en la exhibición.
- Se asignarán frecuencias específicas o canales de comunicación para los controles de los drones durante el evento. Los pilotos deberán utilizar la frecuencia o canal asignado previamente para evitar interferencias y garantizar una comunicación clara y efectiva. Queda prohibido el uso de cualquier otro canal de comunicación que no sea el asignado para los controles de los drones durante el evento.
- Se definirán términos y comandos estándar para facilitar la comunicación durante las prácticas, las carreras y las exhibiciones de estilo libre. Los pilotos deberán mantenerse en su frecuencia designada en todo momento para evitar interferencias y conflictos con otros participantes.
- Se designará personal técnico para brindar respaldo y resolver problemas relacionados con el canal de comunicación durante el evento y se proporcionarán soluciones rápidas para abordar cualquier interferencia o problema técnico que pueda surgir durante las prácticas o las competencias.

Antes de cada vuelo, se realizará una comprobación de interferencias para garantizar que no haya conflictos de señal en el canal de comunicación designado. Se tomarán medidas correctivas inmediatas en caso de detectarse interferencias, incluyendo la reasignación de frecuencias o canales si es necesario.

Exhibición en zona de vuelo

El área de vuelo estará claramente marcada y delimitada con **elementos visuales** como **cintas, vallas o banderas y elementos de señalética**. Se deberá establecer una zona de seguridad entre los espectadores y la zona de vuelo, la cual en un entorno de campo abierto deberá ser de al menos **20 metros**, como se ilustra en la **Figura 8**. Sin embargo, estas medidas pueden **ajustarse dependiendo del tamaño y las particularidades del espacio del evento**.

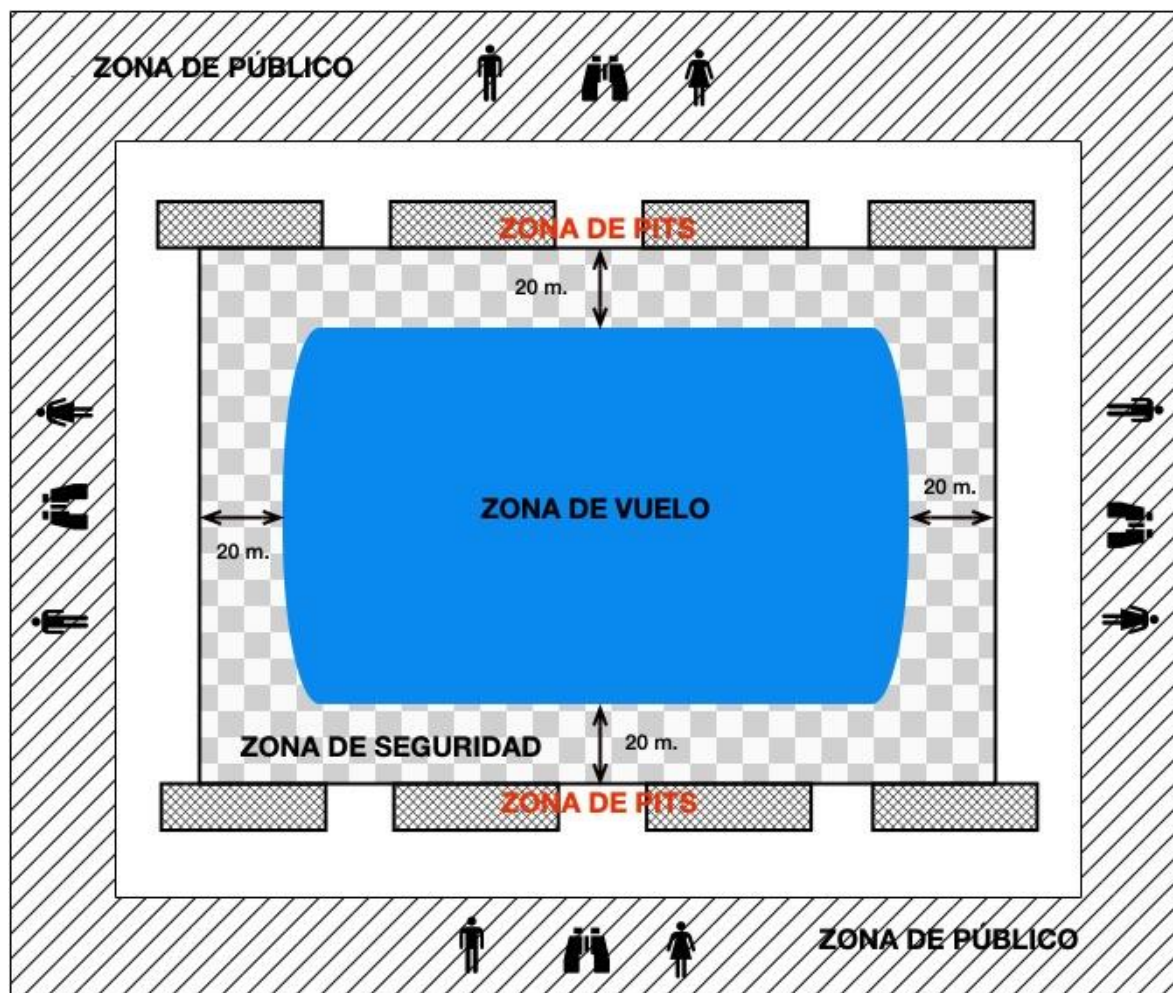


Figura 8. Especificaciones de las áreas para la exhibición de cuadricópteros

Inmediatamente después de la zona de seguridad, se asignarán espacios denominados "pits" de uso exclusivo de los equipos participantes, en donde podrán hacer el trabajo técnico previo a la sesión de vuelo. Es importante destacar que en esta área solo podrán estar presentes los equipos y los pilotos.

Los "pits" incluyen una carpa, una mesa, dos sillas y un contacto eléctrico doble proporcionado por el Comité Organizador de la Sede Nacional. Cada equipo será responsable del material y mobiliario asignado desde el inicio hasta el término del evento.

Se establecerá una **altura máxima de vuelo de 40 metros y una velocidad máxima de 80 kilómetros por hora** para todos los drones, en consideración a la seguridad del público. Esta altura y velocidad máximas serán comunicada de manera clara y oportuna a todos los pilotos participantes.

Las áreas restringidas serán identificadas y señalizadas dentro del área de vuelo,

incluyendo áreas de carga y descarga, zonas de acceso restringido para el personal autorizado y lugares donde se lleven a cabo actividades adicionales. Estas áreas estarán fuera de los límites de vuelo de los drones durante todo el evento.

Se coordinará estrechamente con las autoridades locales pertinentes para garantizar el cumplimiento de todas las regulaciones y normativas relacionadas con el uso de drones en eventos públicos. Se obtendrán todos los permisos necesarios y se seguirán las directrices proporcionadas por estas autoridades para asegurar un evento seguro y legal.

Restricciones

- Queda estrictamente prohibido volar sobre los espectadores en todo momento.
- No se permitirá encender ningún otro equipo mientras los equipos asignados en el horario estén activos.
- Se aplicará una estricta prohibición de ingresar a la pista mientras los drones estén en operación, garantizando así la seguridad de todos los presentes.
- Queda terminantemente prohibido el vuelo de drones sobre áreas sensibles como edificios, vehículos, zonas de estacionamiento y áreas donde haya congregación de personas fuera del área designada para el evento. Se asegurará que los drones permanezcan dentro de los límites establecidos en todo momento.

Los drones y su operación

Todos los drones deben ser **registrados y acreditados previamente al evento**, asegurando el cumplimiento con las regulaciones locales y normativas de seguridad. Antes de cada vuelo (en prueba y en exhibición) se realizará una inspección exhaustiva para garantizar que el dron esté en óptimas condiciones de vuelo, bajo la supervisión del responsable designado, quien dará la indicación para proceder. Esta inspección incluirá la verificación del estado de la batería, las hélices, los sistemas de control y cualquier otro componente relevante.

Solo los **pilotos autorizados y debidamente registrados** podrán operar los drones durante el evento. El asesor será considerado como integrante del equipo, por tanto, le estará permitido participar en las pruebas de manejo del equipo excepto en el vuelo de exhibición.

Previo a los vuelos, se requerirá que los **pilotos demuestren su competencia y experiencia en la operación de los drones**. Entre los pilotos que cumplan con los requisitos de acreditación, **solo uno podrá ser seleccionado como el piloto oficial** encargado del vuelo durante la exhibición de drones.

Los pilotos deberán mantener una **distancia segura entre sus drones y cualquier obstáculo o persona presente en el área de vuelo**, manteniendo en todo momento



una distancia mínima de seguridad.

Se implementará un sistema de comunicación entre los pilotos para coordinar los vuelos y prevenir colisiones.

En caso de cualquier incidente durante el vuelo, **los pilotos deberán reportarlo inmediatamente a los organizadores del evento y seguir los protocolos establecidos para manejar la situación de manera adecuada**, garantizando así la seguridad de todos los presentes.

Es obligatorio que los pilotos sigan todas las instrucciones proporcionadas por el personal de seguridad y los organizadores del evento. Deberán acatar las indicaciones relacionadas con la operación segura de los drones y cualquier otro aspecto relevante para la seguridad del evento.

Este reglamento técnico asegurará que todos los drones operen de manera segura y responsable durante el evento de exhibición, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad establecidos.

En caso de identificarse a personas no autorizadas operando los drones, el equipo en cuestión será descalificado de la competencia.

4.4. RECONOCIMIENTOS DE LA EXHIBICIÓN

En la **Etapla Nacional**, toda vez que se realizará exclusivamente la **Exhibición** de las propuestas seleccionadas, se conformará por parte del TecNM un Jurado Calificador que revise y determine de acuerdo con los criterios establecidos en este **Reglamento Técnico**, cuáles serán los tres mejores proyectos de esta categoría, mismos que recibirán la **“Mención Honorífica”** correspondiente.

CONTACTO

Para realizar algún tipo de consulta, solventar dudas, o solicitar mayor información queda a disposición la cuenta de correo electrónico: robotica@tecnm.mx

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

MARCO ANTONIO TRUJILLO MARTÍNEZ
DIRECTOR DE VINCULACIÓN E INTERCAMBIO ACADÉMICO
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

