

MANUAL DE USUARIO Y MANTENIMIENTO

Robot Cuadrúpedo

1. Introducción

El presente documento describe el procedimiento de uso y el mantenimiento básico del robot cuadrúpedo desarrollado.

Su finalidad es proporcionar al usuario las indicaciones necesarias para la puesta en marcha, la supervisión del funcionamiento autónomo y la correcta conservación del sistema, sin necesidad de acceder a los detalles internos de diseño, electrónica o programación.

2. Descripción general del sistema

El robot es una plataforma cuadrúpeda diseñada para desplazarse de forma estable y autónoma en entornos interiores.

Está compuesto por una estructura mecánica fabricada mediante impresión 3D, cuatro patas articuladas accionadas por servomotores y un sistema electrónico de control basado en una unidad de procesamiento central y un controlador PWM externo.

El sistema integra sensores que permiten la detección de obstáculos y la adaptación del comportamiento durante el desplazamiento. La alimentación se realiza mediante una batería recargable, permitiendo un funcionamiento completamente autónomo, sin conexiones externas durante la operación.

3. Requisitos previos de uso

Antes de poner el robot en funcionamiento, el usuario debe verificar que se cumplen las siguientes condiciones:

- La batería está cargada y correctamente conectada.
- El robot se encuentra colocado sobre una superficie plana y estable.
- El entorno de operación está despejado y no presenta obstáculos que puedan interferir con el movimiento de las patas.
- El mando de control está conectado y operativo, ya que actúa como interfaz básica para iniciar y detener el funcionamiento del robot.

4. Puesta en marcha del sistema

4.1 Encendido

1. Colocar el robot sobre una superficie estable, asegurando que las patas no estén sometidas a esfuerzos externos.
2. Conectar la batería al sistema de alimentación.
3. Encender la unidad de control del robot.
4. Esperar a que el sistema complete su proceso de inicialización.
5. Utilizar el mando de control para activar el funcionamiento del robot.

Una vez activado, el robot inicia la ejecución de su comportamiento autónomo.

4.2 Apagado

1. Detener el funcionamiento del robot mediante el mando de control.
2. Apagar la unidad de control.
3. Desconectar la batería del sistema.

Este procedimiento garantiza un apagado seguro y evita esfuerzos innecesarios sobre los actuadores.

5. Funcionamiento autónomo

El robot ha sido diseñado para operar de forma autónoma una vez iniciado su funcionamiento. Durante este estado:

- Se ejecutan patrones de marcha predefinidos.
- Los sensores integrados permiten detectar obstáculos y modificar la trayectoria para evitar colisiones.
- El desplazamiento se realiza manteniendo la estabilidad estructural y respetando las restricciones de tiempo, carga y espacio establecidas en el proyecto.

El usuario no controla directamente el movimiento del robot, limitándose a supervisar su comportamiento y a iniciar o detener su funcionamiento mediante la interfaz básica de control.

6. Estados de operación

El sistema opera mediante distintos estados funcionales:

- **Reposo:** el robot está encendido pero permanece inmóvil.
- **Funcionamiento autónomo:** el robot ejecuta de forma independiente sus rutinas de desplazamiento y navegación.
- **Detenido:** el robot interrumpe su actividad manteniendo una postura estable.

Las transiciones entre estados se realizan mediante el mando de control.

7. Normas de seguridad y uso

Para garantizar un uso correcto y seguro del robot, se deben respetar las siguientes indicaciones:

- No levantar ni manipular el robot mientras se encuentra en funcionamiento.
- No forzar manualmente las patas o las articulaciones.
- No operar el robot sobre superficies irregulares, resbaladizas o con pendientes pronunciadas.
- No utilizar el robot si se detectan daños visibles en la estructura, el cableado o los componentes electrónicos.
- Evitar el contacto directo con los elementos electrónicos durante la operación.

MANUAL DE MANTENIMIENTO

8. Mantenimiento preventivo

El robot requiere un mantenimiento reducido, pero periódico, para asegurar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo. Se recomienda realizar las siguientes tareas:

- Inspección visual de las patas y articulaciones para detectar holguras o desalineaciones.
- Comprobación del correcto anclaje de los servomotores.

- Revisión del apriete de la tornillería estructural.
- Limpieza de polvo o suciedad acumulada en la estructura impresa en 3D y en el chasis.

Estas tareas contribuyen a mantener la precisión del movimiento y la estabilidad del sistema.

9. Mantenimiento de los actuadores

Los servomotores constituyen uno de los elementos más críticos del robot. Para prolongar su vida útil:

- Evitar mantener el robot inmóvil durante periodos prolongados con los motores realizando esfuerzo.
- No forzar las articulaciones manualmente, especialmente cuando el sistema está apagado.
- Asegurar que los recorridos de movimiento se mantienen dentro de los límites mecánicos definidos por el diseño.

Ante un funcionamiento anómalo, se recomienda detener el sistema y revisar la articulación afectada.

10. Mantenimiento de la batería

El sistema se alimenta mediante una batería recargable. Para garantizar su seguridad y durabilidad:

- Utilizar cargadores adecuados al tipo de batería empleada.
- Evitar descargas profundas prolongadas.
- No perforar, deformar ni exponer la batería a temperaturas elevadas.
- Almacenar la batería desconectada del robot cuando no se utilice durante periodos prolongados.

11. Resolución de incidencias habituales

Incidencia	Posible causa	Acción recomendada
El robot no inicia funcionamiento	Batería descargada	Cargar la batería
Movimiento inestable	Superficie inadecuada	Cambiar superficie
Articulación rígida	Desajuste mecánico	Revisar fijaciones

12. Almacenamiento

Cuando el robot no vaya a ser utilizado:

- Apagar completamente el sistema.
- Desconectar la batería.
- Guardar el robot en un entorno seco, protegido del polvo y de impactos accidentales.