

# Comandos del Nodo Maestro al Nodo Wheel (Protocolo Serial)

## Tabla de comandos y respuestas

Comando	Acción esperada	ACK esperado	Timeout (ms)
P0	Subir la mesa niveladora	K350 – STATE_PLATE_UP	10,000
P1	Bajar la mesa niveladora	K300 – STATE_PLATE_DOWN	10,000
H0	Abrir la tapa del blindaje	K250 – STATE_SHIELD_OPEN	10,000
H1	Cerrar la tapa del blindaje	K200 – STATE_SHIELD_CLOSE	10,000
S0	Volver a posición base (ciclo)	K150 – STATE_SAMPLE_CYCLE	10,000
S1	Avanzar a siguiente muestra	K100 – STATE_SAMPLE_NEXT	10,000
T0	Parada de emergencia (sin acción física)	K499 – STATE_EMERGENCY_STOP	—

## Códigos de error (ERROR)

Código	Descripción del error	Aplica a
E0	Comando no reconocido o inválido	Todos
E1	Timeout en movimiento de la mesa	P0, P1
E2	Mesa no está abajo (bloqueo de seguridad)	H0, H1
E3	Timeout en blindaje (abrir o cerrar)	H0, H1
E4	Timeout en avance de muestra	S0, S1

## Notas técnicas

- **ACK (K<estado>)** se emite únicamente al finalizar con éxito el proceso físico (confirmado por sensores).
- **ERROR (E<code>)** se emite si falla una condición de seguridad o se excede el timeout.
- **Si el sistema ya está en el estado solicitado (ej. mesa arriba al recibir P0), igualmente se emite el ACK correspondiente.**

## Condiciones de ejecución de comandos

Cada comando recibido por el Nodo Wheel se ejecuta bajo las siguientes condiciones generales:

- El comando debe recibirse correctamente desde el Nodo Maestro o desde el PC local.

- El comando debe estar correctamente parseado (analizado) y reconocido por el sistema.
- La ejecución del comando depende del estado actual de los mecanismos y sensores asociados. Por ejemplo:
  - **Comandos de la mesa niveladora (P0, P1):** Se ejecutan si la mesa no está ya en la posición solicitada y no hay un movimiento en curso.
    - **Nota:** Si la mesa ya está en la posición solicitada, igualmente se emite el ACK correspondiente.
  - **Comandos de la tapa del blindaje (H0, H1):**
    - Solo se ejecutan si la mesa niveladora está completamente abajo (ambos sensores SENSOR\_BOTTOM1 y SENSOR\_BOTTOM2 activos).
    - Si la mesa no está abajo, se responde con error E2 y no se ejecuta la acción.
    - Además, solo se ejecutan si la tapa no está ya en la posición solicitada y no hay una acción de tapa en curso.
    - **Nota:** Si la tapa ya está en la posición solicitada, igualmente se emite el ACK correspondiente.
  - **Comandos de avance de muestra (S0, S1):** Se ejecutan si no hay un avance de muestra en curso y la posición es válida.
    - **Nota:** Si la muestra ya está en la posición solicitada, igualmente se emite el ACK correspondiente.
  - **Comando de parada de emergencia (T0):** Se ejecuta inmediatamente, deteniendo cualquier acción en curso.

## Flujo general de ejecución

1. El sistema revisa continuamente si hay comandos nuevos desde el Maestro o el PC.
2. Si hay un comando válido, se ejecuta la función correspondiente según el tipo de comando y valor recibido.
3. Cada controlador modular (mesa, tapa, muestra) verifica internamente si puede ejecutar la acción solicitada, considerando el estado de sensores y movimientos previos.
4. Si la acción no es posible (por ejemplo, por error de sensor o condición de seguridad), se responde con un código de error.

## Ejemplo de ejecución

- Si se recibe P0 (subir mesa) y la mesa ya está arriba, **se emite el ACK correspondiente.**
- Si se recibe H1 (cerrar tapa) mientras la tapa ya está cerrada, **se emite el ACK correspondiente.**
- Si se recibe S1 (avanzar muestra) y la muestra ya está en la posición solicitada, **se emite el ACK correspondiente.**
- Si se recibe un comando y el mecanismo está ocupado o hay un error de sensor, se responde con error.

Consulta la documentación de cada controlador para detalles específicos de las condiciones internas.