

Programación para el control automatizado de un sistema de síntesis de películas delgadas por AACVD

Ana Citlalli Sánchez González¹, Pedro Pizá Ruiz²

1- Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji, 2- Centro de Investigación en Materiales Avanzados Chihuahua

INTRODUCCIÓN

Un sistema de control es un arreglo de componentes físicos, electrónicos (Analógico o Digitales) etc., para: gobernar, dirigir o regularse a sí mismo o a otro sistema. Manteniendo un valor deseado dentro de un margen de error. El objetivo de gobernar un sistema, es adquirir los valores de entrada, procesarlos y establecer las salidas, con la mínima o nula intervención del usuario. Es por ello, que la implementación de sistemas automatizados en equipos o técnicas de síntesis de materiales nanoestructurados, es beneficioso. Lo anterior porque puede mejorar la reproducibilidad de los resultados, de la misma manera que la industria en manufactura explota estos recursos tecnológicos.

OBJETIVOS

- Caracterización del motor a pasos para encontrar los parámetros de funcionamiento óptimos.
- Implementar una interfaz simple para introducir los valores de control: Distancia (cm), Velocidad (mm/min) y Número de capas.
- Integración de interfaz y motor, en un equipo de producción automático de películas delgadas por la técnica de AACVD.

METODOLOGÍA

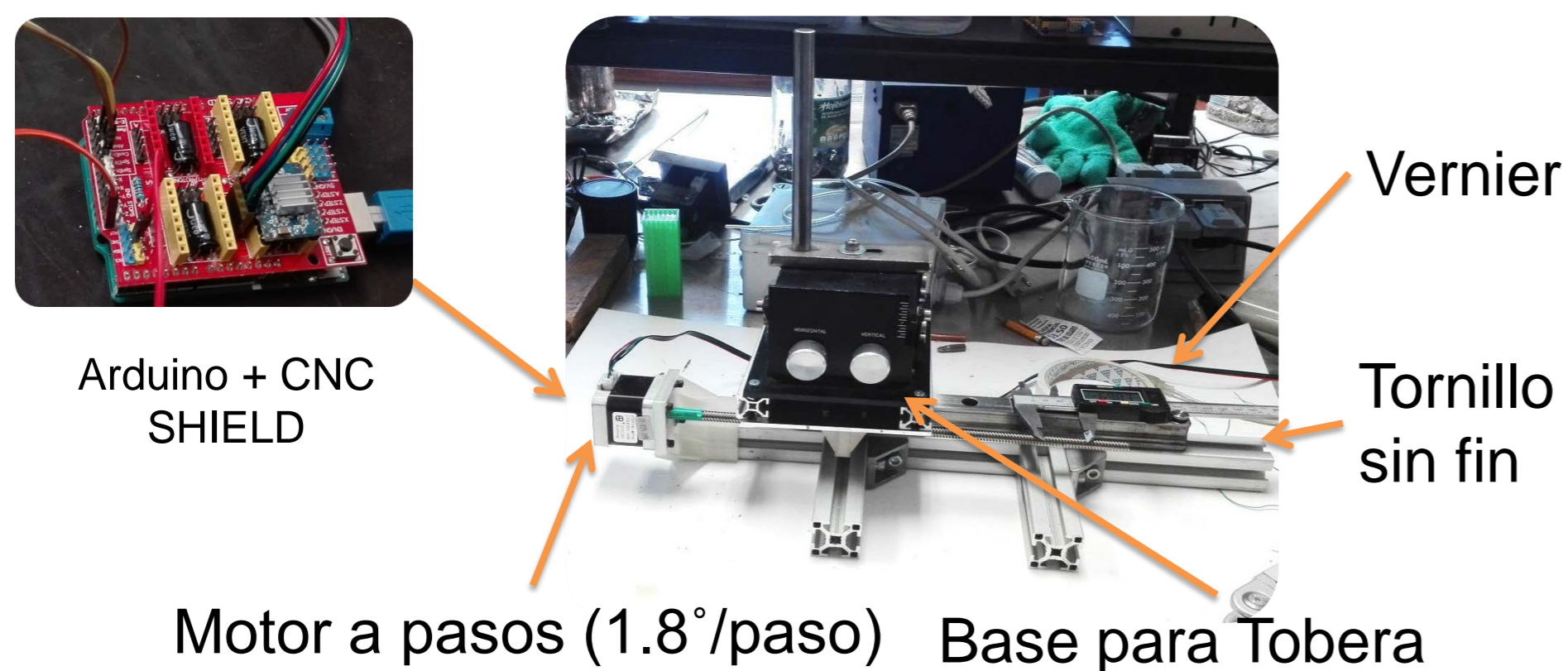


Figura 1. Instrumentación con vernier y cronometro en una serie de pruebas a distintas velocidades, tiempos y distancias.

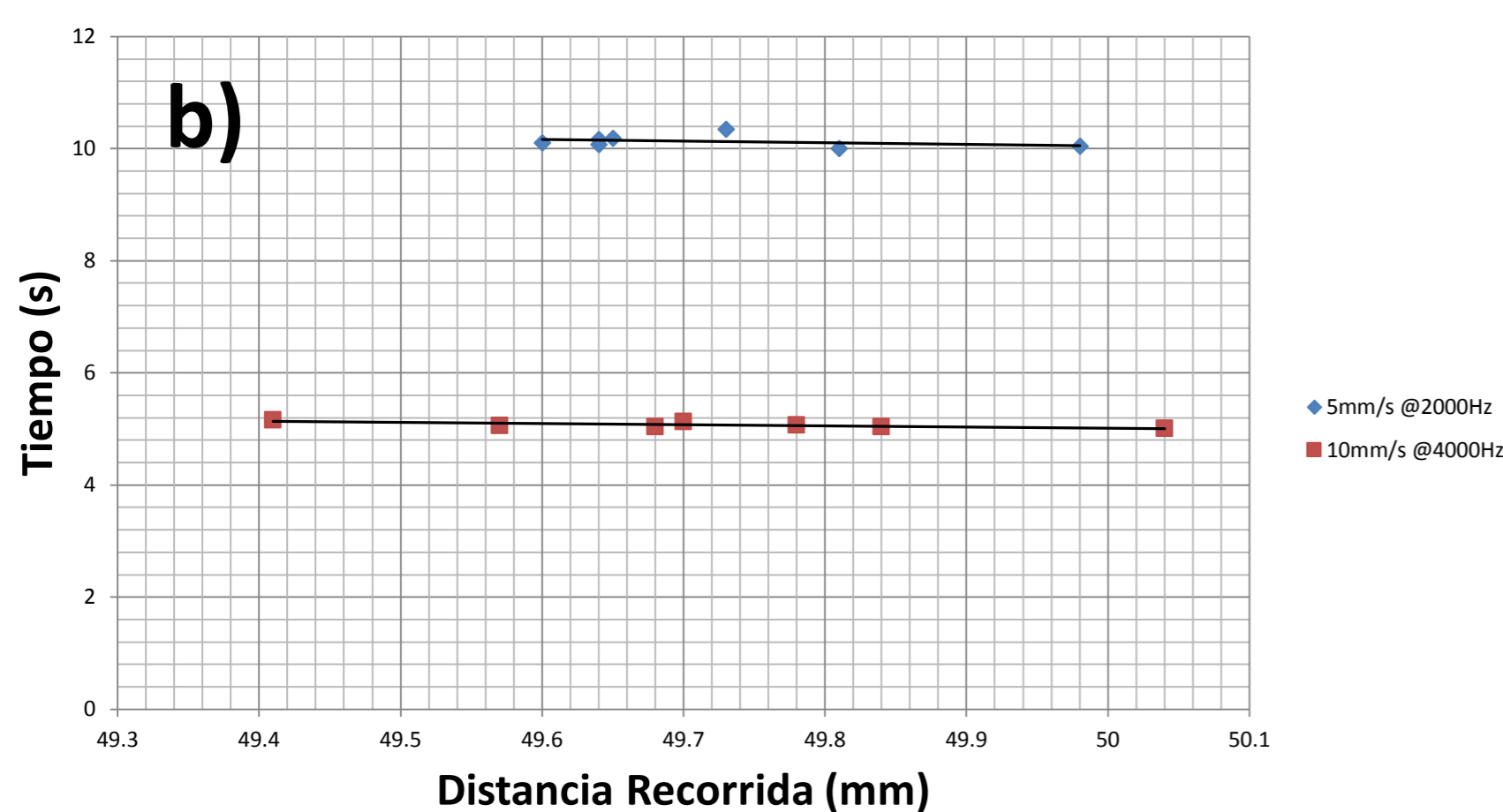
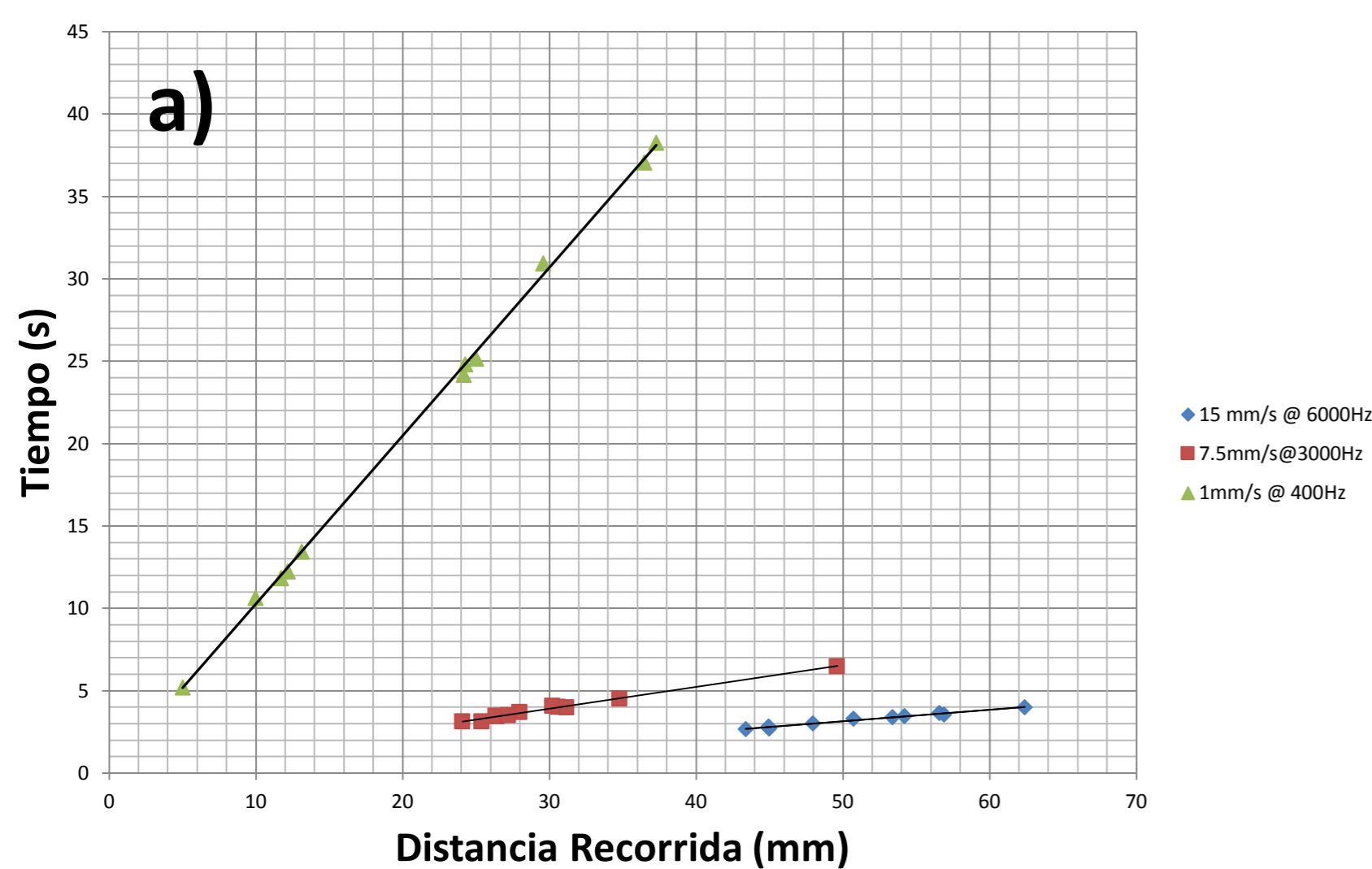


Figura 2. a) Se tomo el tiempo que le toma a la platina desplazarse a diferentes frecuencias b) Estabilidad del sistema a una distancia y velocidad específica.

$$HzVelocidad = \left(\frac{Velocidad}{60} \right) * 400$$

Número de pasos que debe avanzar el motor por segundo para moverse a la velocidad deseada.

$$ValorTiempo = \left(\left(\frac{Distancia * 10}{Velocidad} \right) * 1000 \right) / TiempoRetardo$$

Constante de tiempo para moverse únicamente la distancia preestablecida.

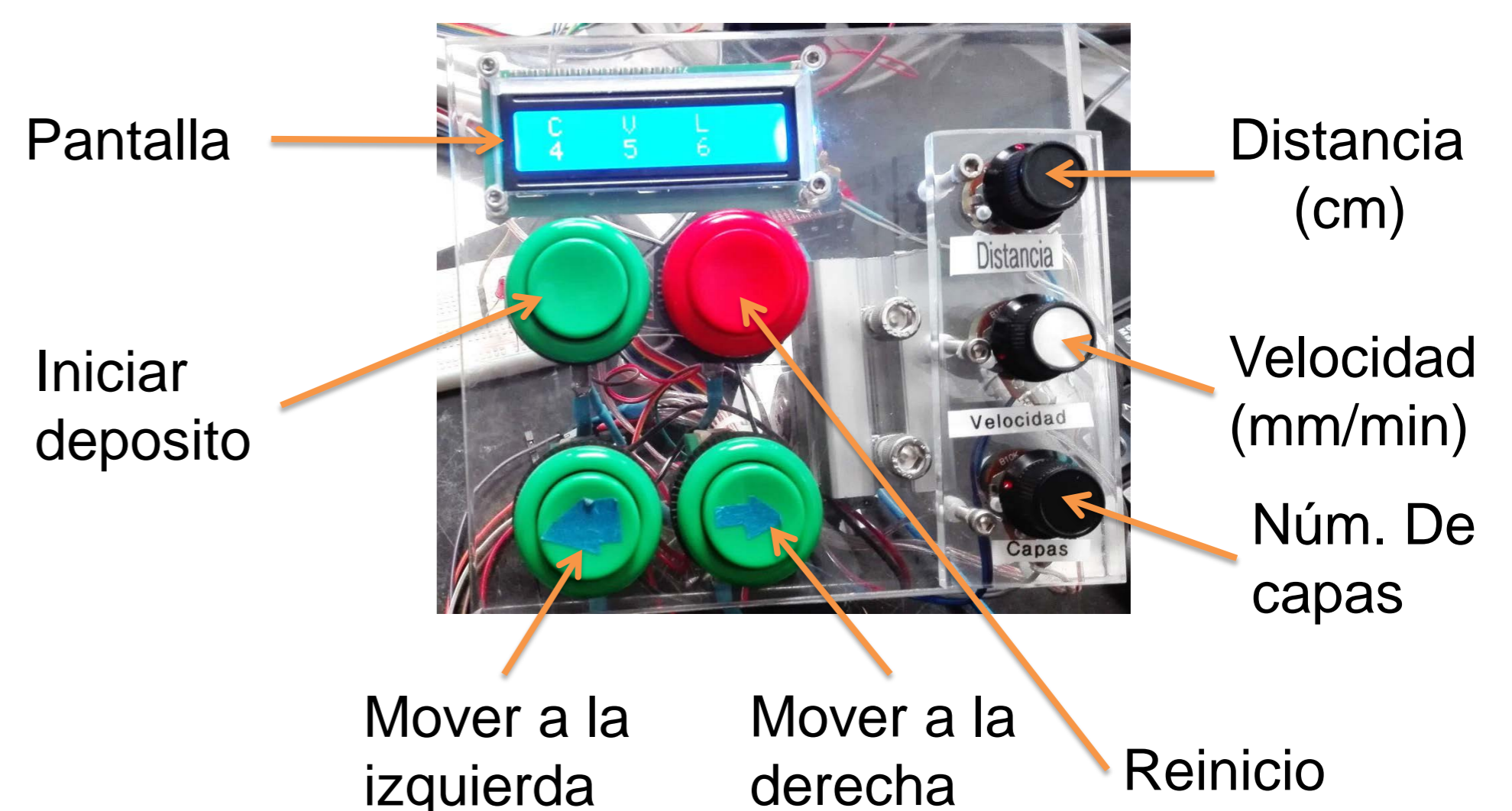


Figura 3. Interfaz de usuario

Horno con termopar

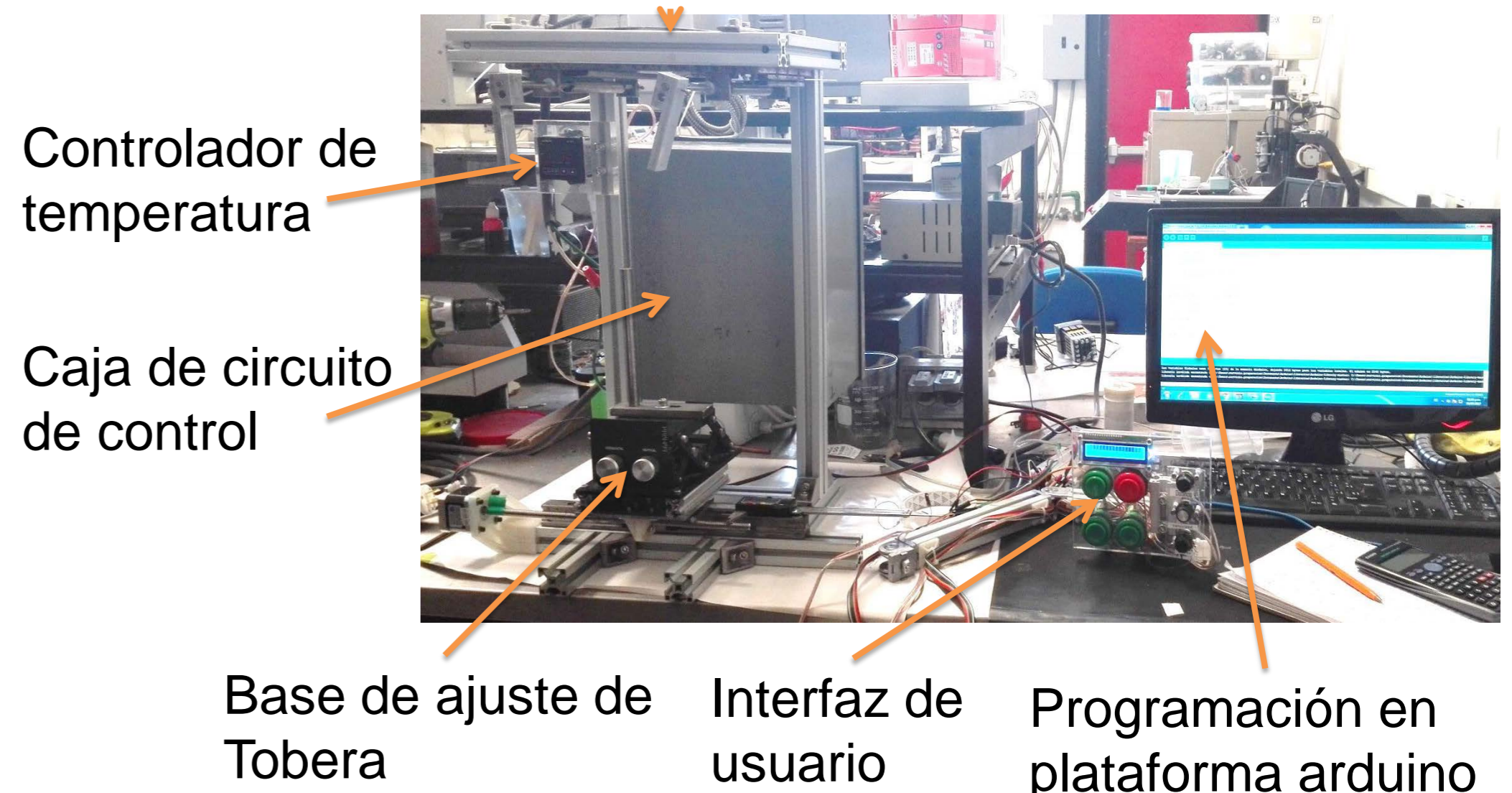


Figura 4. Elementos principales del sistema automatizado.

RESULTADOS

- ✓ Velocidad máxima = 120mm/min
- ✓ Velocidad mínima = 1mm/min
- ✓ Velocidad media @400Hz: 1mm/s ó 60mm/m
- ✓ Factor de error en distancia = -1mm.
- ✓ Factor de error en velocidad = +0.2s.

CONCLUSIONES

Se comprobó la estabilidad del movimiento controlado de la platina motorizada, cumpliendo con las especificaciones de velocidad, distancia y número de capas que establece el usuario por medio de la interfaz.

El sistema elabora automáticamente películas delgadas de dos materiales distintos intercalados por la técnica AACVD.

Un sistema automatizado aumenta la producción, mantiene la precisión, mejora los resultados, reduce tiempos, costos y errores.