



# Desarrollo de un biosensor electrocrómico autoalimentado

**Miguel Aller Pellitero**

Microfabricación e integración de sensores y  
fuentes de energía

Instituto de Microelectrónica de Barcelona, IMB-CNM (CSIC).

Alicante, 18-07-2016



# Índice

- ☐ Instituto de Microelectrónica de Barcelona – Centro Nacional de Microelectrónica (CSIC).
- ☐ Introducción.
- ☐ Objetivos.
- ☐ Plan de trabajo y resultados iniciales.



# Instituto de Microelectrónica de Barcelona

# Centro Nacional de Microelectrónica(CNM)

## Instituto de Microelectrónica de Barcelona(IMB)



# Instituto de Microelectrónica de Barcelona

| PERSONAL                |     |
|-------------------------|-----|
| • Investigadores        | 66  |
| • Estudiantes doctorado | 49  |
| • Técnicos              | 30  |
| • Personal Sala Blanca  | 44  |
| • Administración        | 21  |
| • D+T                   | 6   |
| TOTAL:                  | 216 |



## Fondos de proyectos:

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Proyectos europeos:     | 26 % |
| Proyectos nacionales:   | 40 % |
| Contratos industriales: | 34 % |

# Instituto de Microelectrónica de Barcelona

## Sala blanca

- 1500 m<sup>2</sup>
- Clase 100-10.000
- CMOS circuitos integrados
- Procesos de microsistemas
- Nanolitografía y nanofabricación





# Introducción

# Introducción

## DISPOSITIVOS AUTOALIMENTADOS PARA ANÁLISIS QUÍMICO

### SISTEMAS INTEGRADOS

- Fuente de energía integrada.
- Alto grado de miniaturización.
- **Potencial uso para cualquier analito.**
- **Elevados costes de producción.**

### SENSORES AUTOALIMENTADOS

- Analito como fuente de energía.
- Alto grado de miniaturización.
- **Bajos costes de producción.**
- **Limitación en su uso por requerimientos de energía.**
- **Dependencia de un lector externo.**

# Introducción

## DISPOSITIVOS AUTOALIMENTADOS PARA ANÁLISIS QUÍMICO

### SISTEMAS INTEGRADOS

- Fuente de energía integrada.
- Alto grado de miniaturización.
- **Potencial uso para cualquier analito.**
- **Elevados costes de producción.**

### SENSORES AUTOALIMENTADOS

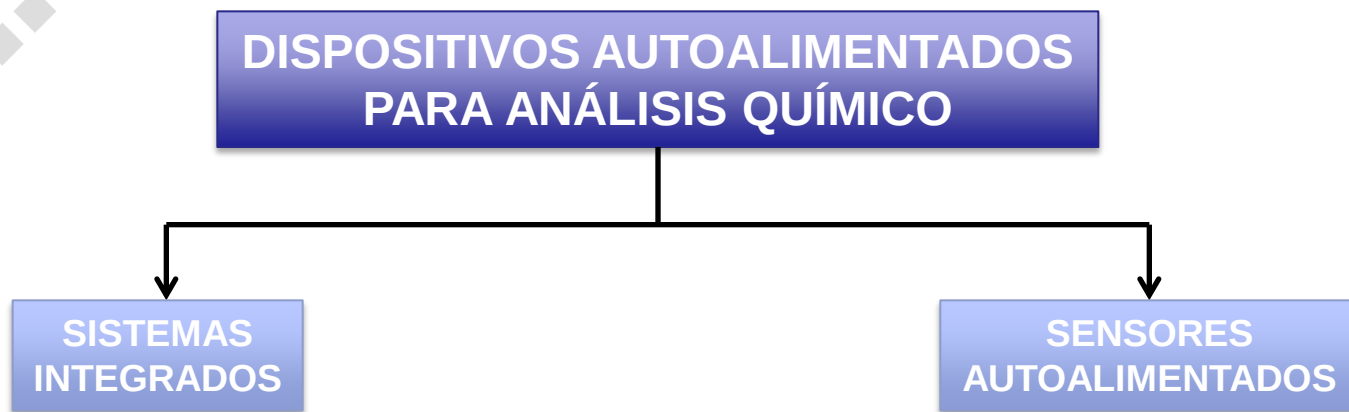
- Analito como fuente de energía.
- Alto grado de miniaturización.
- **Bajos costes de producción.**
- **Limitación en su uso por requerimientos de energía.**
- **Dependencia de un lector externo.**

**ELECTRÓNICA BASADA EN SILICIO**

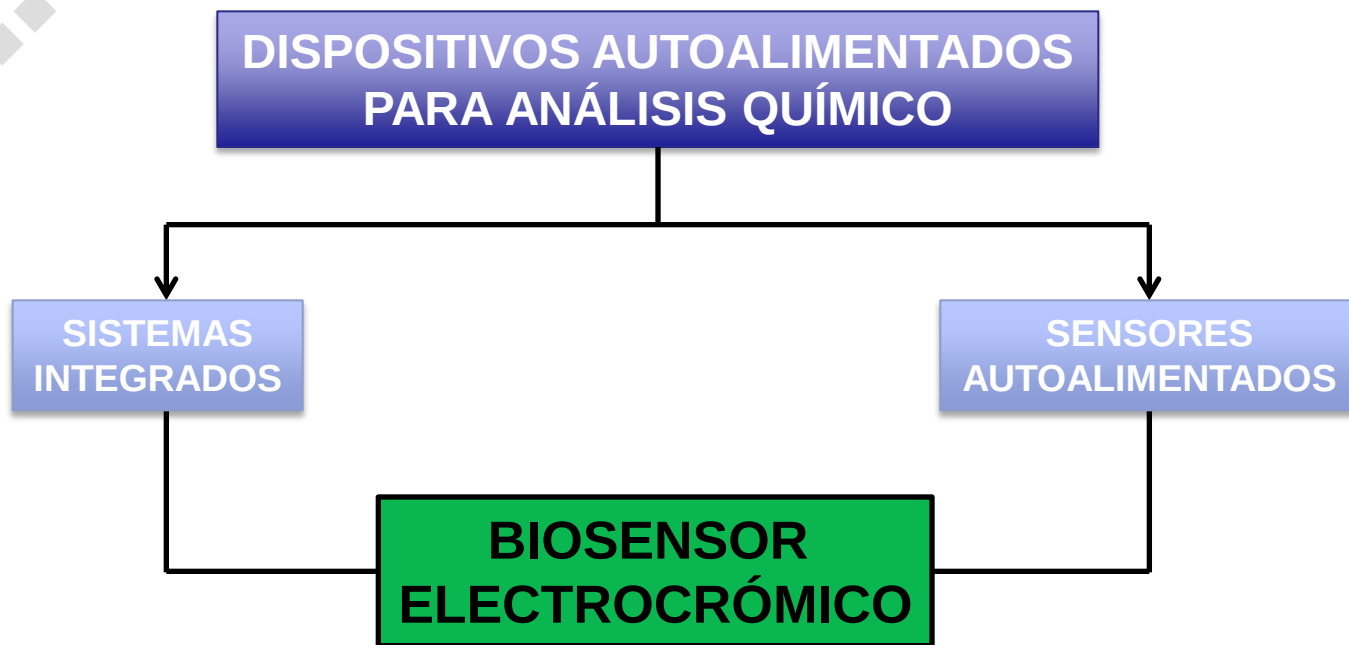


# Objetivos

# Objetivos



# Objetivos





# Objetivos

## BIOSENSOR ELECTROCRÓMICO

- Analito como fuente de energía.
- Alto grado de miniaturización.
- Bajos costes de producción.
- Potencial uso para cualquier analito.
- Independencia de un lector externo.
- Posibilidad de uso en dispositivos no invasivo.

**ELECTRÓNICA BASADA EN SILICIO**



## Plan de trabajo y resultados iniciales

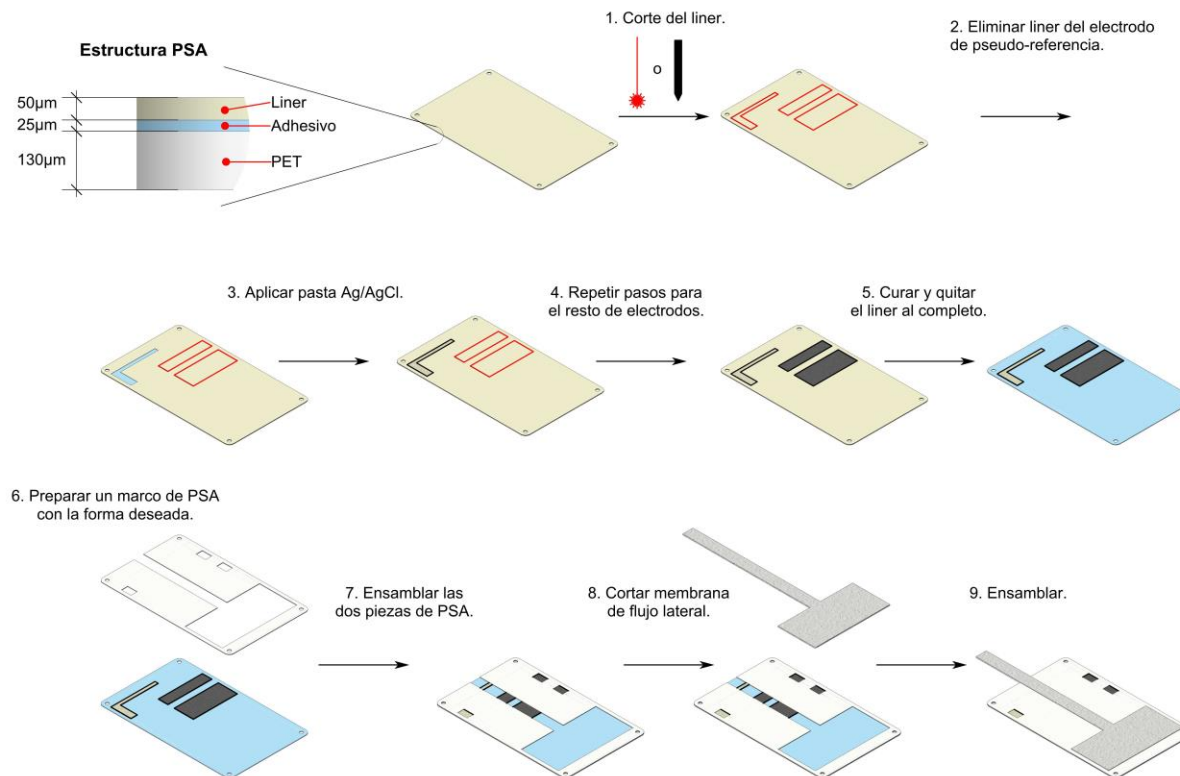


# Plan de trabajo

- 1. Preparación del montaje experimental.**
- 2. Estudio del biosensor electrocrómico.**
  1. Prueba de concepto lector electrocrómico.
  2. Fabricación biosensor electrocrómico.
- 3. Desarrollo del dispositivo electrocrómico totalmente impreso.**

# Plan de trabajo

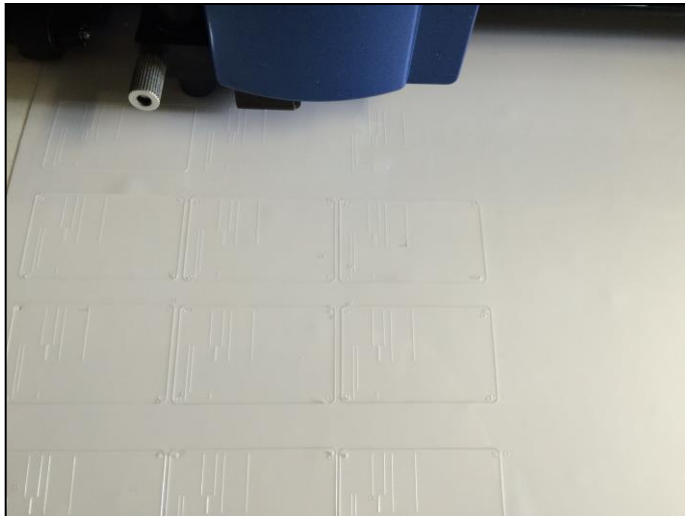
## 1. Preparación del montaje experimental.



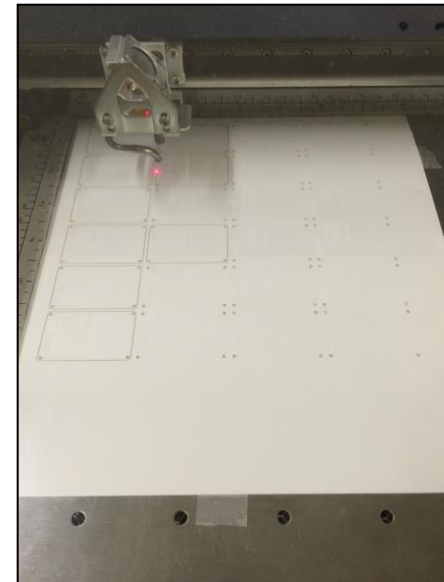
# Plan de trabajo

## 1. Preparación del montaje experimental.

Técnicas de prototipado rápido para la fabricación de los dispositivos usando soportes plásticos.



Plotter de Corte

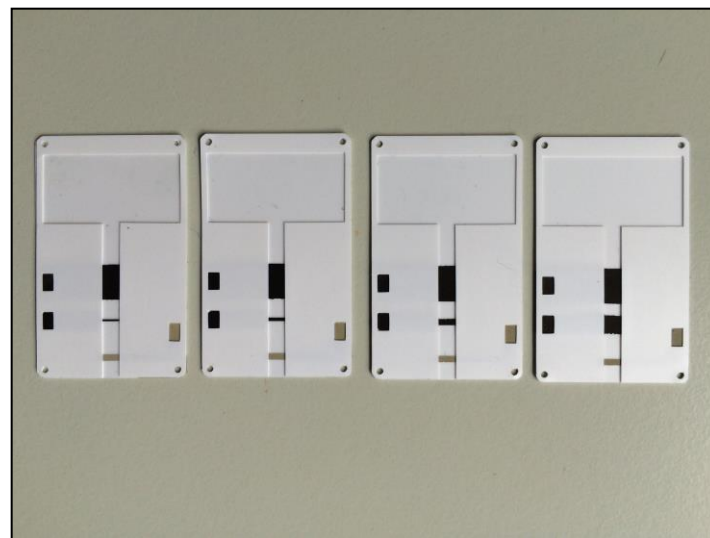
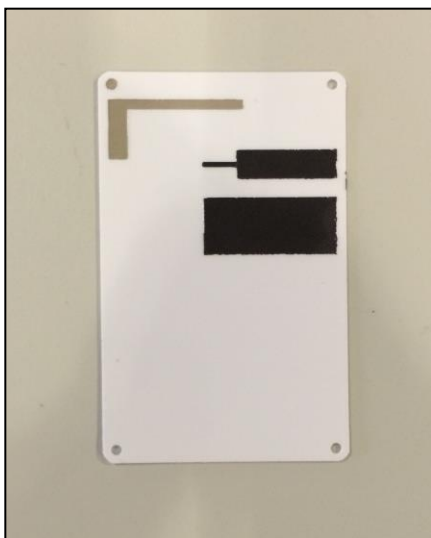


Máquina de Grabado  
Laser



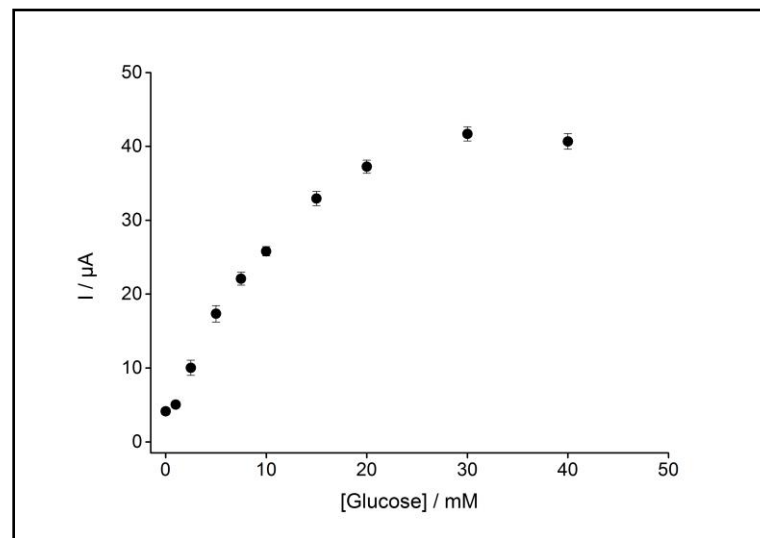
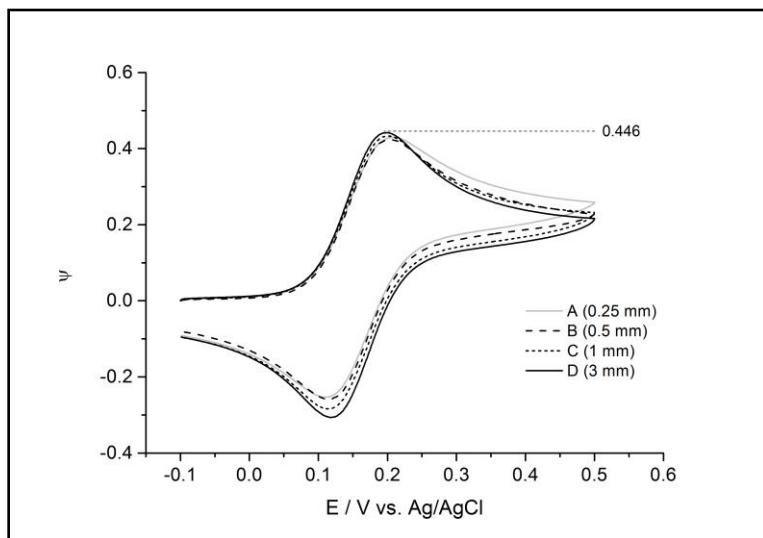
# Plan de trabajo

## 1. Preparación del montaje experimental.



# Plan de trabajo

## 1. Preparación del montaje experimental.

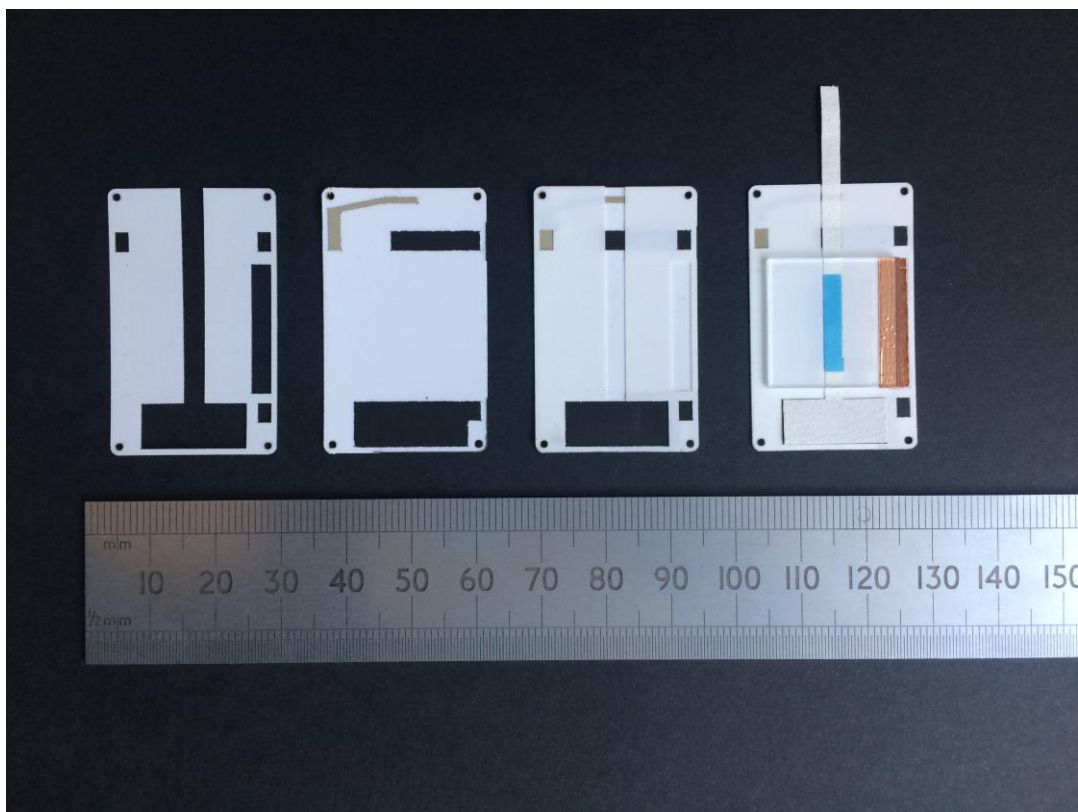


Aller Pellitero et al.; *Rapid prototyping of electrochemical lateral flow devices: stencilled electrodes*. Analyst. 141 (2016)



# Plan de trabajo

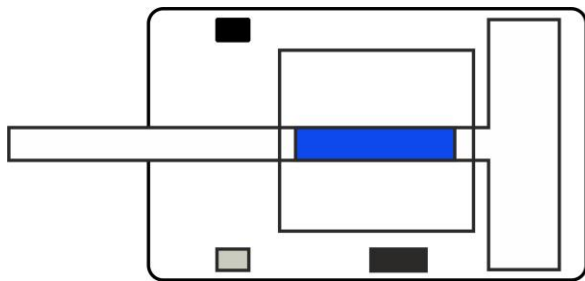
## 2. Estudio del biosensor electrocrómico.



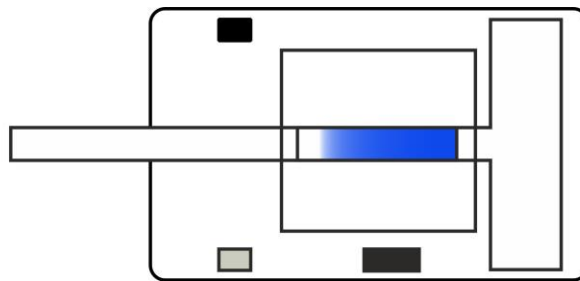
# Plan de trabajo

## 2.1. Prueba de concepto del biosensor electrocrómico.

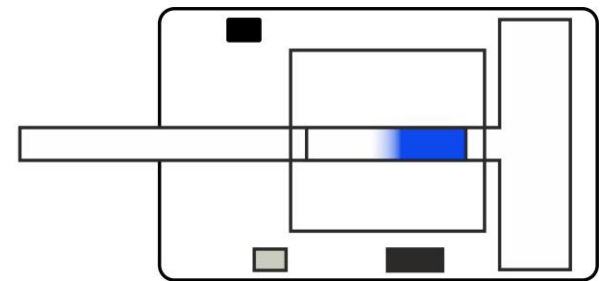
Experimento a corriente constante ( $I = 40\mu\text{A}$ )



$t_0$



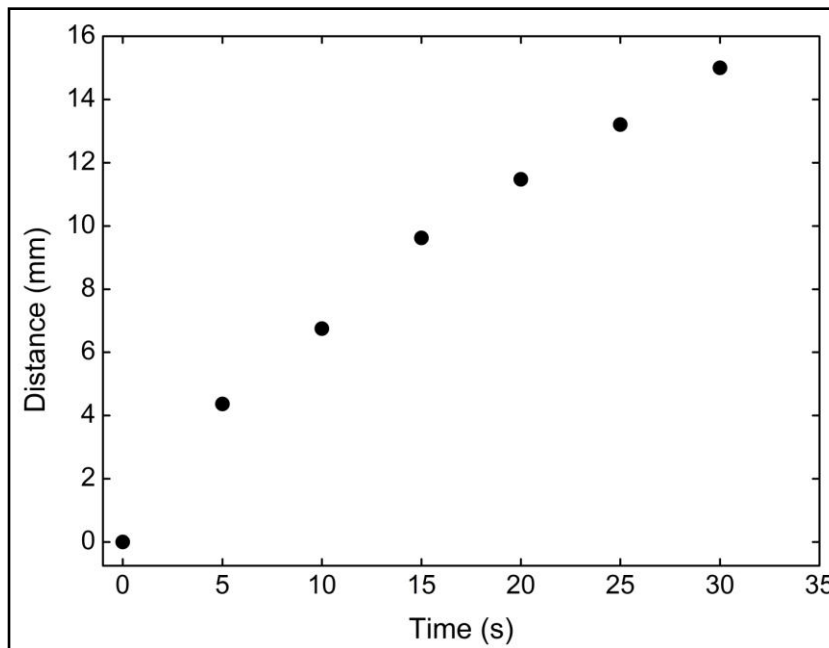
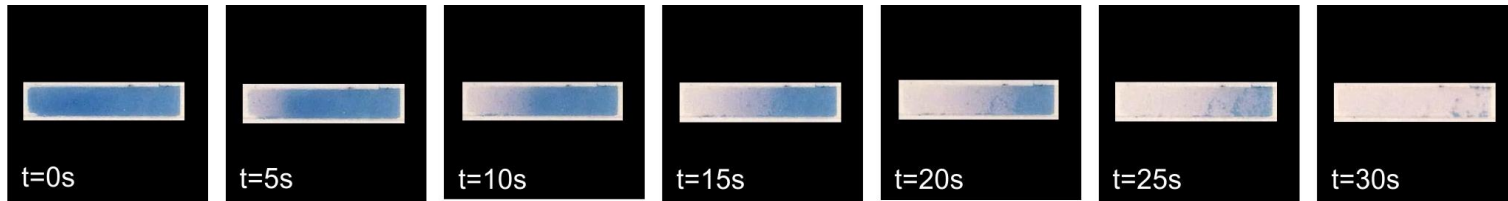
$t_1$



$t_2$

# Plan de trabajo

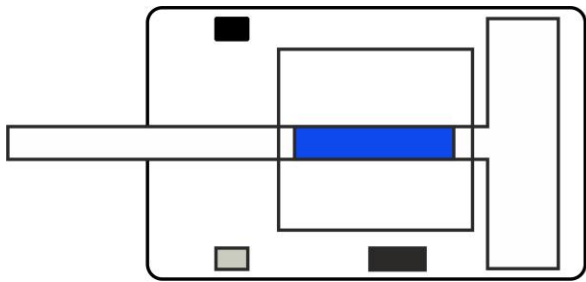
## 2.1. Prueba de concepto del biosensor electrocrómico.



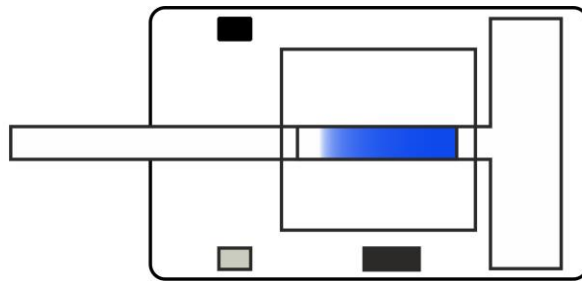
# Plan de trabajo

## 2.1. Prueba de concepto del biosensor electrocrómico.

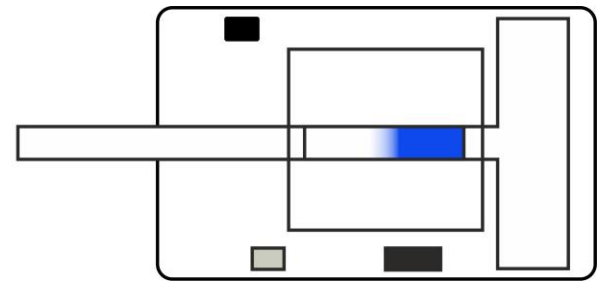
Experimento a distintas corrientes con  $t = 30s$



$I_0$



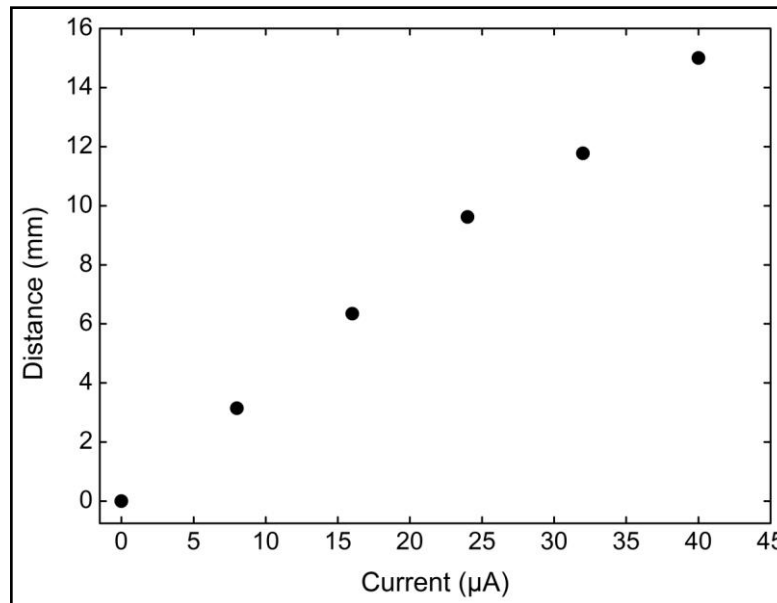
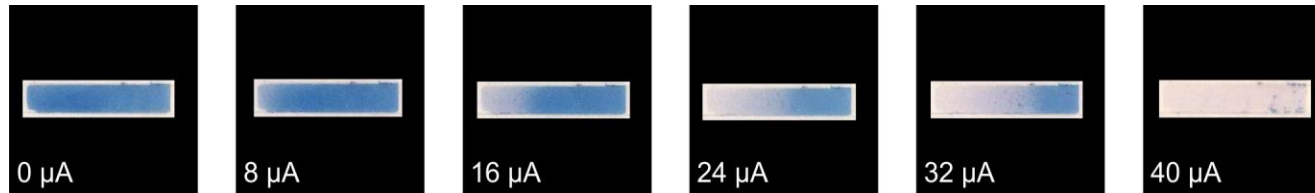
$I_1$



$I_2$

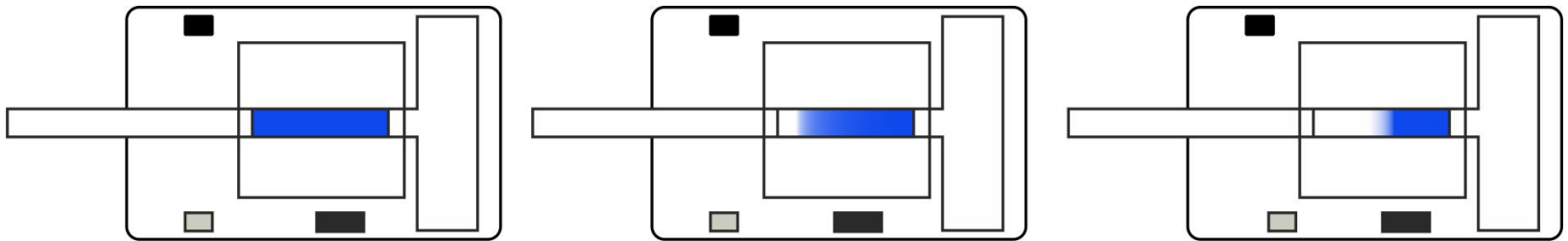
# Plan de trabajo

## 2.1. Prueba de concepto del biosensor electrocrómico.

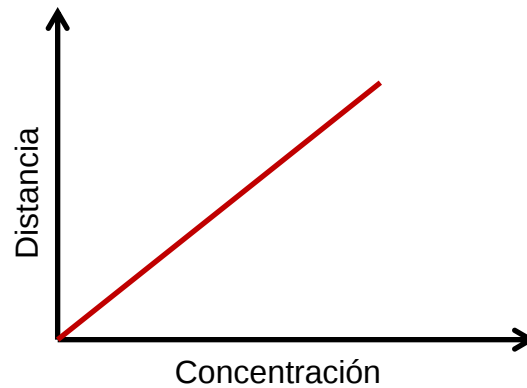


# Plan de trabajo

## 2.2. Fabricación de biosensor electrocrómico.

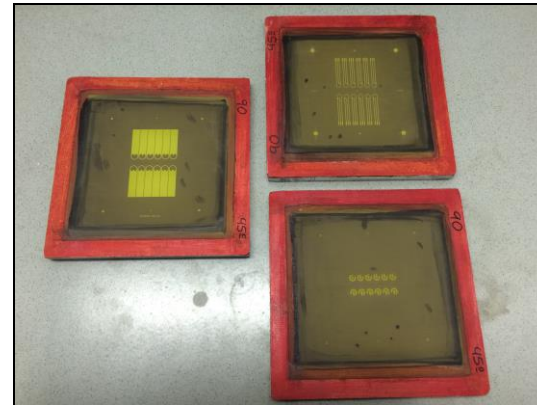
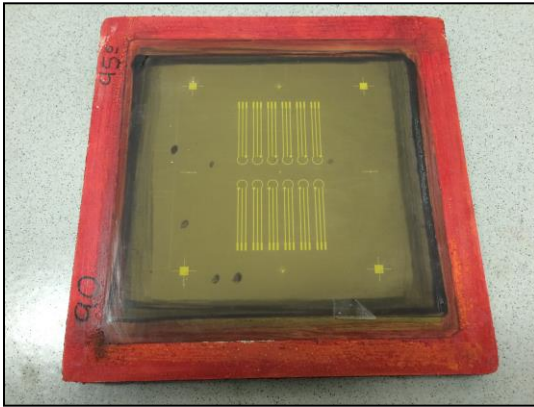


$t = 30s$



# Plan de trabajo

## 3. Desarrollo de dispositivo electrocrómico completamente impreso.



Pantallas y pastas para serigrafía

# Plan de trabajo

## 3. Desarrollo de dispositivo electrocrómico completamente impreso.

