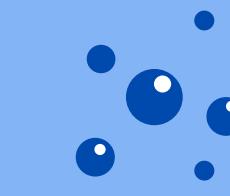


Estudio de calidad-costo de electrocoagulación en agua contaminada por aceite

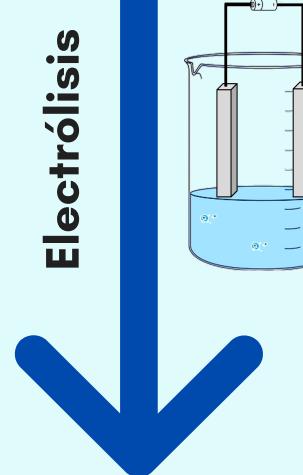
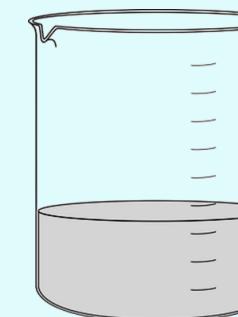
Por Adrián Pitalúa Calleja

Electrocoagulación

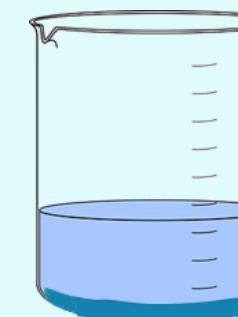
Generación de flóculos dados por un electrolítico



✗ Contaminado



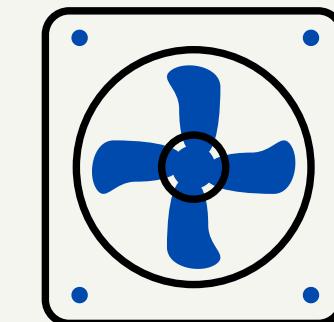
✓ Purificado



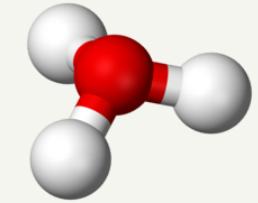
Factores que afectan la purificación



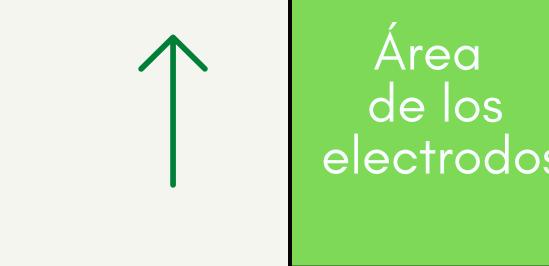
Diferencia de potencial



Flujo de aire



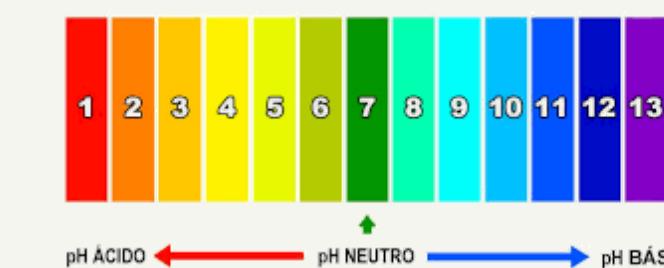
Fuerza iónica



Distancia entre electrodos



pH



Naturaleza del electrodo



Factores de la celda en función del rendimiento

✓ Mayor rendimiento

✗ Menor rendimiento

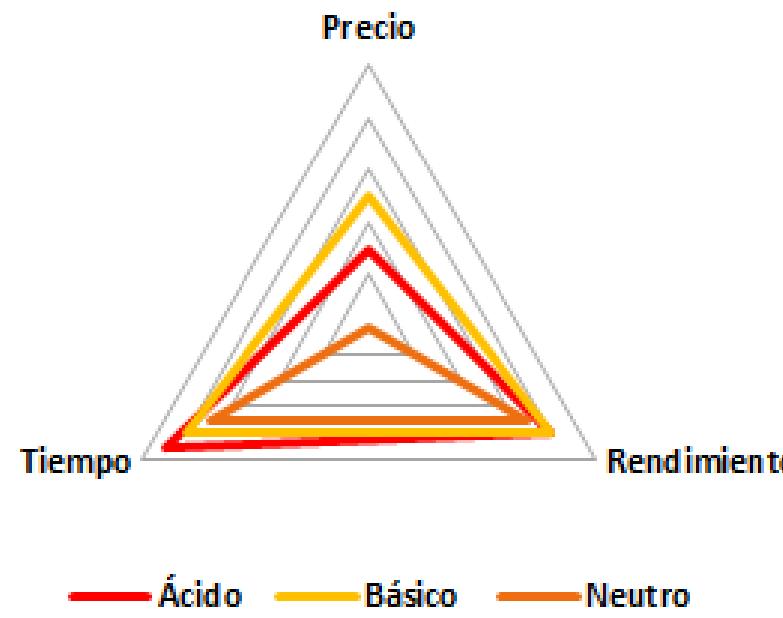
Diferencia de potencial	Flujo de aire	pH	Fuerza iónica	Naturaleza del electodo	Distancia entre electrodos	Área de los electrodos
 Alta ✓	 Grande ✓	 Básico ✗	 Alta ✓	 Fe Iron [Ar] 4s² 3d⁶ Transition Metal	 Mayor ✓	 Grande ✓
 Baja ✗	 Pequeño ✗	 Neutro-Ácido ✓	 Baja ✗	 Al Aluminum [Ne] 3s² 3p¹ Post-Transition Metal	 Menor ✗	 Pequeña ✗



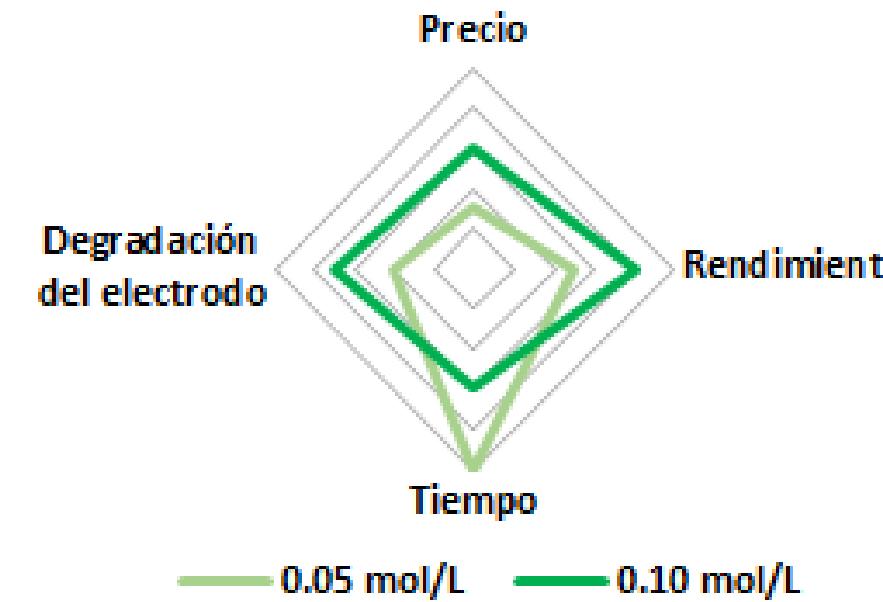
Balance de variables en la celda



pH



Fuerza iónica



Factores fijados en la celda

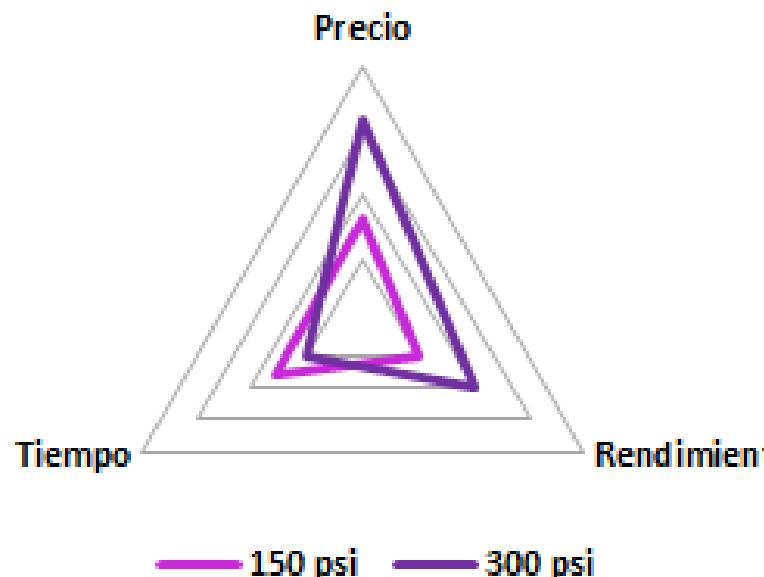


■ Área del electrodo

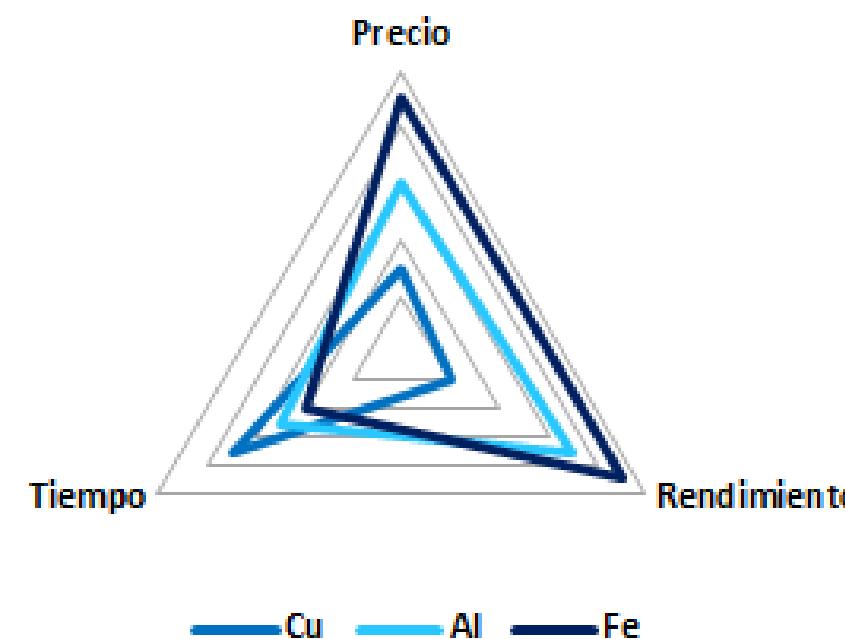
■ Distancia del electrodo

■ Potencial de la celda

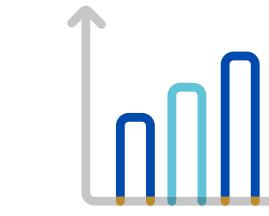
Flujo de aire



Tipo de electrodo



→ Fe





Resultados

Se compararon tres variables para determinar el sistema con la mayor eficiencia, menor tiempo y costo:

Fuerza iónica



0.05 mol/L



0.10 mol/L



pH



pH=3



pH=6.5



Flujo de aire



150 psi



300 psi





Sistema con menor turbidez, menor tiempo y costo.



Consumo de energía eléctrica (EEC)

$$EEC = E * I * t^1$$

Potencial



$$\begin{aligned} EEC &= 12.5 \text{ Wh} \\ 1 \text{ kWh} &= \$0.831 \\ 12.5 \text{ Wh} &= \$1 \end{aligned}$$

Flujo de aire



$$\begin{aligned} EEC &= 10 \text{ kWh} \\ 1 \text{ kWh} &= \$0.831 \\ 10 \text{ Wh} &= \$8.13 \end{aligned}$$

Costo



NaCl



$$500 \text{ g} = \$260^2$$

$$\text{Clips} = \$10$$

$$0.58 \text{ g} = \$1$$

Electrodo



Variable	Valor	Condiciones del sistema
Potencial	19 V	
Flujo de aire	150 psi	200 mL agua lavadora (3 g detergente)
pH	6.5	25 mL aceite vegetal
Fuerza iónica	[NaCl] = 0.05 mol/L (0.58 g)	
Electrodo	Fe	
Distancia entre electrodos	50 mm	
Área de electrodos	0.04 mm ²	5 minutos

Costo por el sistema casero



Total

\$ 21.13

% electrodo consumido

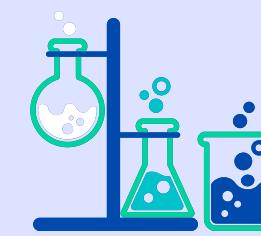
57

1. Garcia-Segura, S., Eiband, M. M. S. G., de Melo, J. V., & Martínez-Huitle, C. A. (2017). Electrocoagulation and advanced electrocoagulation processes: A general review about the fundamentals, emerging applications and its association with other technologies. *Journal of Electroanalytical Chemistry*.

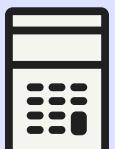
2. Cloruro de sodio; Merck; 7 de enero de 2021; https://www.merckmillipore.com/MX/es/product/Sodium-chloride,MDA_CHEM-106404#anchor_orderingcomp



Conclusiones



La electrocoagulación permite la eliminación de contaminantes en aguas residuales:
aceites, metales y coloides.



El costo de realizar electrocoagulación bajo estas condiciones es de \$ 21.

Condiciones que aseguran un proceso de electrocoagulación eficiente en 200 mL de muestra contaminada:

- $E = 19 \text{ V}$
- Aire = 150 psi
- pH = 6.5
- $[\text{NaCl}] = 0.05 \text{ mol/L}$
- Electrodos de Fe
- Distancia de 50 mm entre electrodos
- Área de los electrodos = 0.04 mm^2

