

# Estudio de la eficiencia de la remoción de metales pesados en agua por celda-prototipo de electrocoagulación

Edna Sofía Torres Hernández<sup>a</sup>, Bernardo Gudiño Guzmán<sup>b</sup>.

<sup>A, b</sup> Departamento de Química, C.U.C.E.I, Lic. Química, Universidad de Guadalajara Blvd. Marcelino García Barragán No. 1421, Guadalajara, Jalisco, C.P.44430, México.

<sup>a</sup>edna\_sth@hotmail.com, <sup>b</sup>bernardo.gudino@academicos.udg.mx

## Introducción

La necesidad actual de proveer agua para una creciente población mundial, que satisfaga las demandas de agua potable, de aguas de riego y agua para la industria crea el reto de investigar y adaptar tecnologías que permitan la protección, conservación y recuperación del canal de La Aurora, el Salto, Jalisco. En este proyecto se plantea la electrocoagulación como una alternativa tecnológica para el tratamiento de aguas residuales, haciendo énfasis en su aplicación para la remoción de metales pesados.

### Electrocoagulación

La coagulación asistida electroquímicamente, o electrocoagulación (EC), es un proceso electroquímico en el que, a partir de compuestos procedentes de la disolución de un ánodo, se agrupa la materia coloidal existente en un agua residual, lo que posibilita su conversión en sólidos suspendidos y su separación del agua mediante técnicas convencionales de separaciones sólido/líquido, tales como la decantación, la flotación y la filtración. Como consecuencia de su disolución, los ánodos van desapareciendo a medida que transcurre el tratamiento, llegando a un momento en el que es necesaria su posición (ánodos de sacrificio).[1]

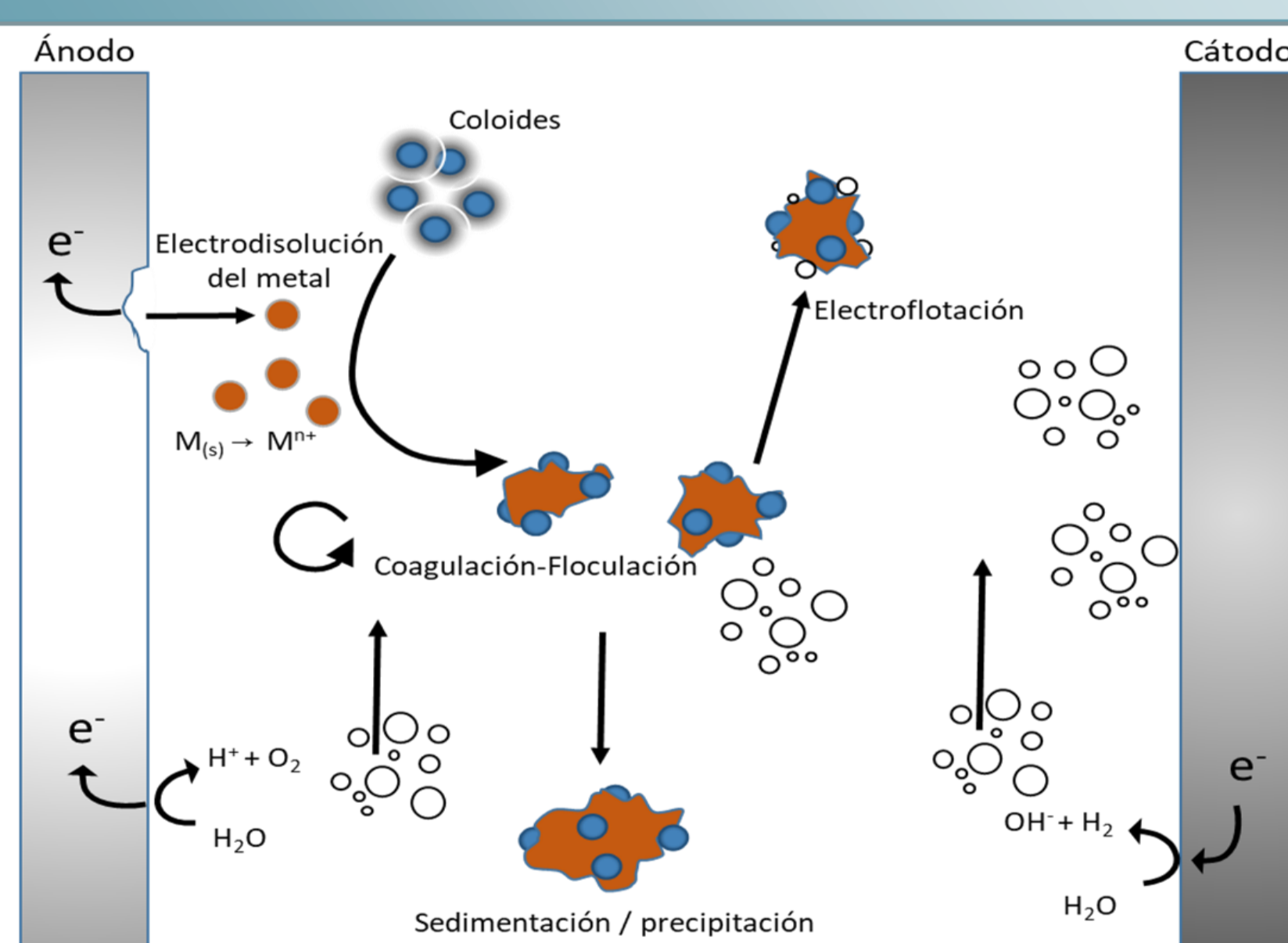


Figura 1. Procesos involucrados en un reactor de electrocoagulación

## Método

Diseño, construcción y montaje del sistema de electrocoagulación.

El sistema opera como reactor Batch a escala laboratorio, consta de una celda electrolítica de dos litros en la cual están sumergidos los electrodos, estos electrodos son placas rectangulares metálicas de hierro y aluminio dispuestas en paralelo, en forma monopolar y conectadas a una fuente de voltaje de corriente alterna, la corriente eléctrica aplicada para la electrocoagulación en este caso es de 20V a un tiempo de 15 minutos y se tomo muestras cada tres minutos.



Figura 2. Equipo para la experimentación de la EC a AC

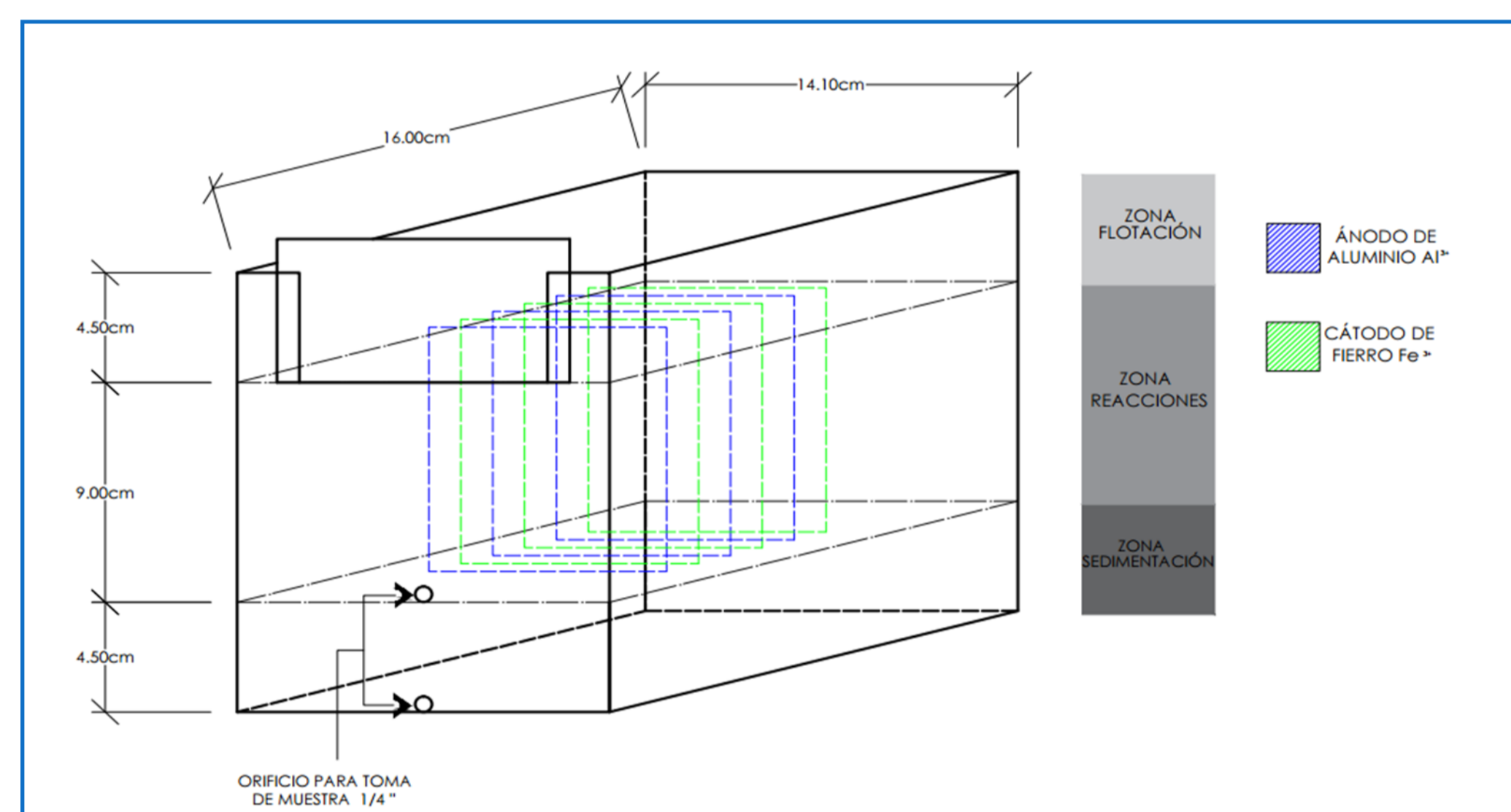


Figura 3. Prototipo 1 de celda de EC (Arango Ruíz (2007))

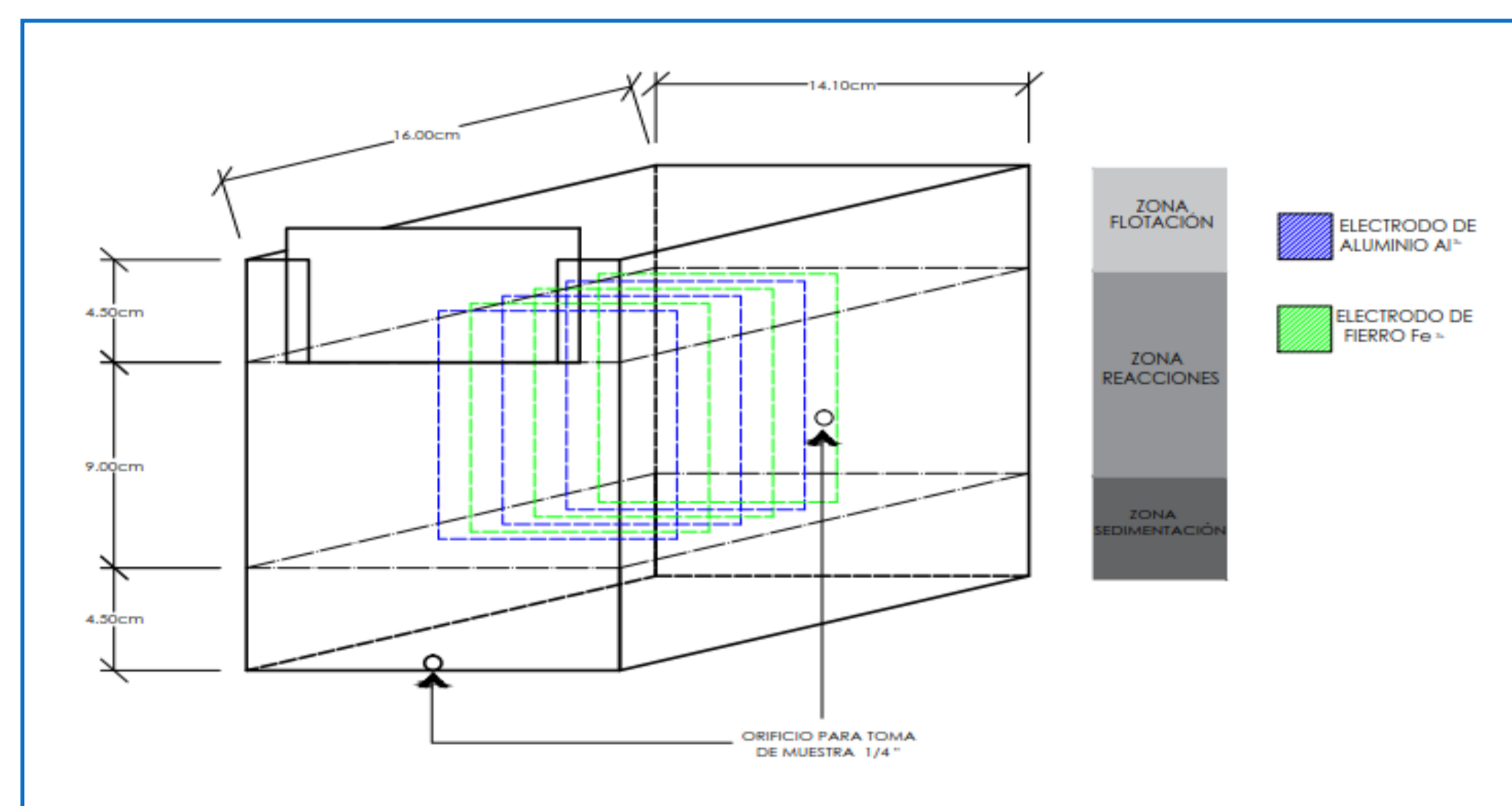


Figura 4. Prototipo 2 Celda de EC

## Discusión y Resultados

En el análisis de EC aplicando 20V durante 15 minutos presenta poca alteración de pH y buena remoción de metales pesados mostrando una disminución de Zn y Cd.

	Sistema de EC-AC $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$			
	Zn	Cd	Pb	Cu
Agua tratada	47.845	1.078	0.649	34.51
Agua sin tratar	281.32	1.415	97.98	33.13

Tabla 1. Remoción de metales pesados en agua. (EC)



Figura 5. Tratamiento por ECAC. Lado izquierdo: agua sin tratar. Lado derecho: 15 min de tratamiento

	Sistema de EC-AC 20V	
	mL/2000mL	%
Espuma	65	3.25
Lodos	4.3	0.715

Tabla 2. Espumas y Lodos obtenidos después de dos litros de tratamiento.

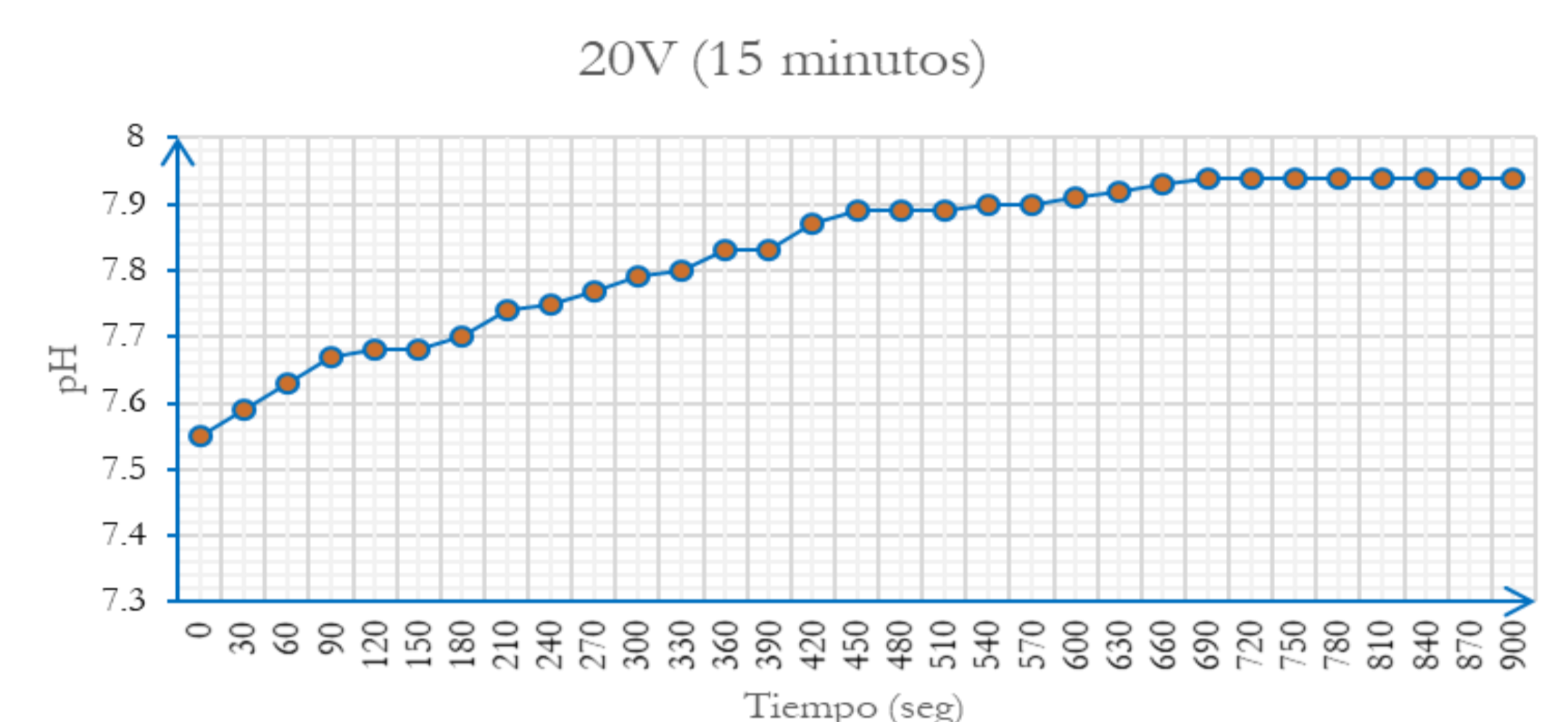


Figura 5. pH vs. Tiempo (seg) AC20V

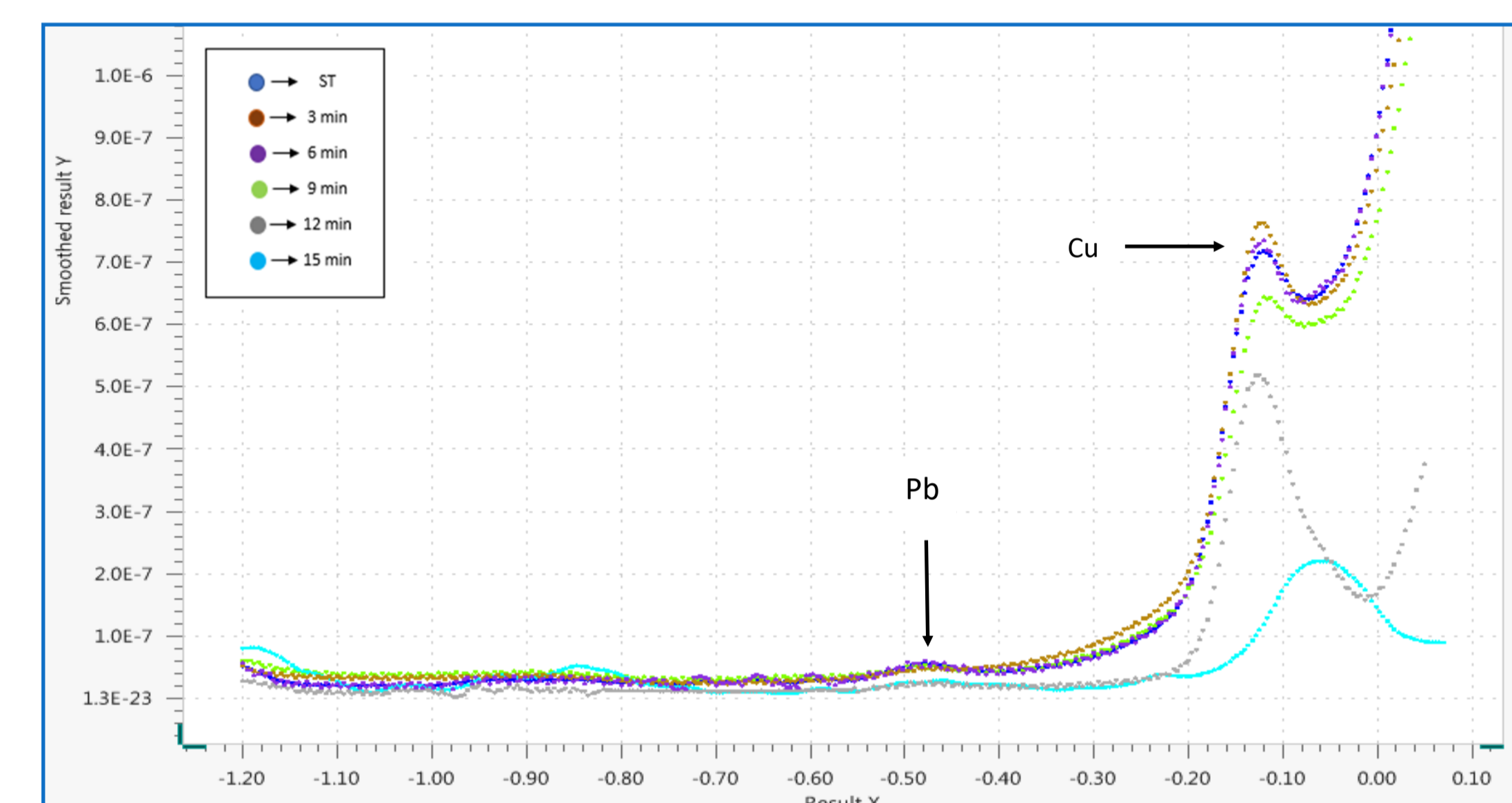


Figura 6. Voltamperogramas de redisolución anódica para el análisis de metales antes y después del tratamiento.

## Conclusión

Se encontraron las condiciones óptimas de operación del prototipo. Se verificó una mejora organoléptica en el agua tratada. Se midieron las cantidades de lodos y espumas generados. Con los resultados obtenidos hasta este momento se puede concluir que el sistema de electrocoagulación presenta buenos resultados de remoción de metales pesados en agua, sin embargo presenta un aumento sutil de pH.

## Bibliografías

- Arango Ruíz, Á., y Garcés Giraldo, L. F. (2007). Diseño de una celda de electrocoagulación para el tratamiento de aguas residuales de la industria láctea. *Revista Universidad EAFIT*, 43, 56-67.
- Carlos Eduardo Barrera Díaz, Electrocoagulación, *Aplicaciones electroquímicas de aguas residuales*, Revete Ediciones, México D.F, 2014. ISBN:978-6077815-13-6
- Gudiño Guzmán, B. 2017. *Evaluación del tratamiento por electrocoagulación para la remoción de metales pesados en el agua del canal "La Aurora"*. Juanacatlán, Jal. Universidad de Guadalajara, México.
- Orozco Julio, Álvaro, La densidad de carga del electrolito como parámetro de control del proceso de electrocoagulación. *En. Revista Ainsa*. Vol.5 N° 2 (1985): p.3-30.