

DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO AVANZADO DE DESALINIZACIÓN, ELECTRODIÁLISIS

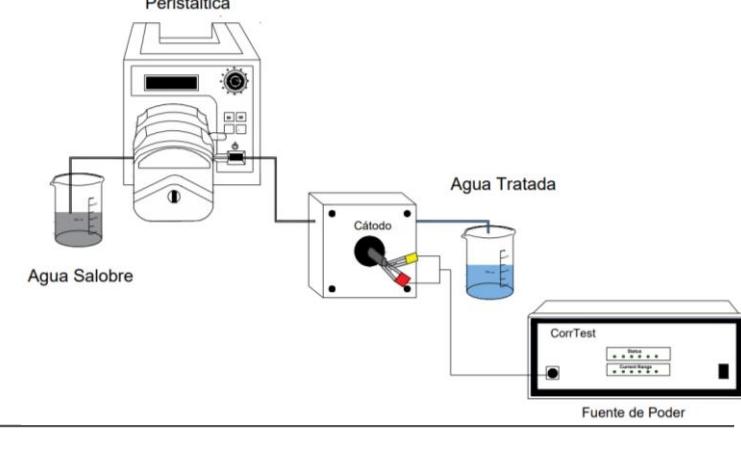
PROBLEMA

La Parroquia Chanduy es una zona semi árida, con escasos cuerpos de agua superficial, con bajas precipitaciones (< 200 mm/año). Sólo el 24.4% cuenta con el servicio de red de agua potable, el 28.4 % se abastece por tanqueros, y el 47.2 % de fuentes de agua subterráneas, esta última presenta alta cantidad de sales, cuyos valores de SDT varían desde 1500-12000 mg/L, cuando el agua potable debería tener de 500-600 mg/L acorde a la Organización Mundial de la Salud (OMS), por lo cual esta agua, de uso doméstico no es apta para el consumo.



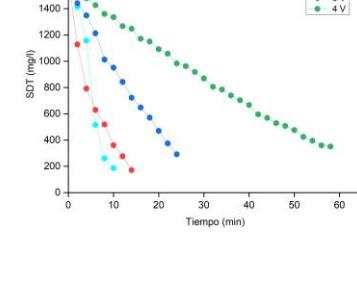
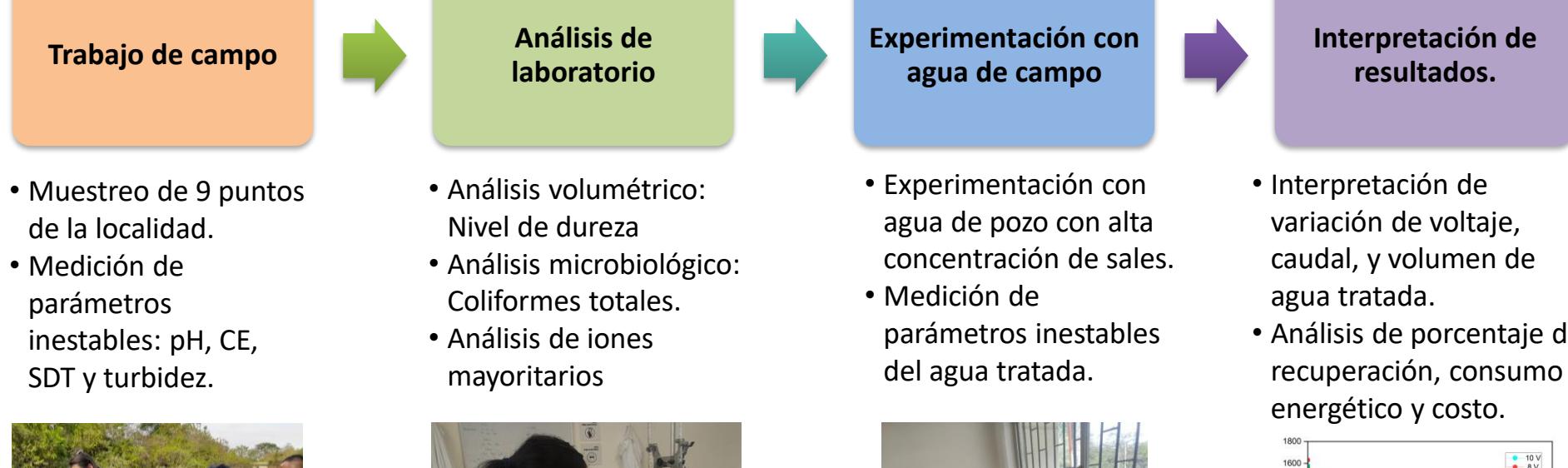
OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de tratamiento avanzado mediante la tecnología de electrodiálisis para reducir concentraciones de conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales para producir agua apta para el consumo humano y uso doméstico.



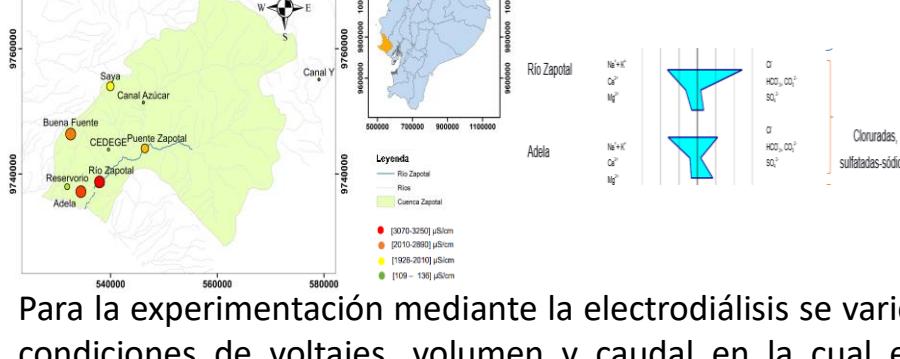
PROPIUESTA

Al ser uno de los pioneros en el Ecuador con el sistema avanzado de electrodiálisis se aplicó la siguiente metodología con el objetivo de disminuir los sólidos disueltos totales y la conductividad eléctrica presente en el agua del sector:

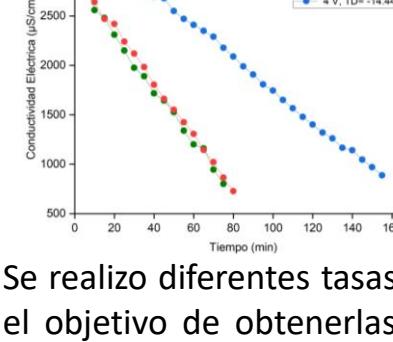


RESULTADOS

El sector presenta conductividades eléctricas muy altas entre rangos de [109 -3500] $\mu\text{S}/\text{cm}$ por lo que su consumo no es apto para la comunidad las zonas afectadas son: Pozo Adela y Rio Zapotal. la clasificación hidroquímica del sector posee aguas con alto contenido en iones: Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+ .

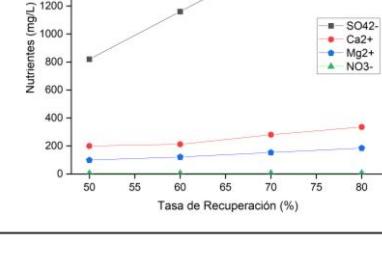
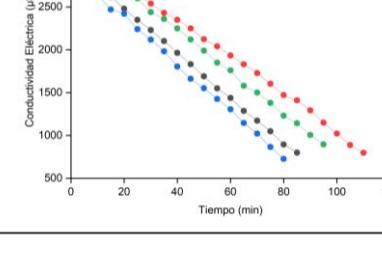


Para la experimentación mediante la electrodiálisis se varió condiciones de voltajes, volumen y caudal en la cual el óptimo fue de: 6 V, Q 100 ml/min, volumen de 500 ml logrando desalinizar en términos de CE de 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 75 min con un consumo energético de 0.94 KWh/m^3 con un costo por m^3 a tratar de \$0.08.



Voltaje (V)	Energía específica (kWh/m ³)	Costo por consumo en Ecuador
8	1,61	\$0,14
6	0,94	\$0,08
4	0,31	\$0,03

Se realizó diferentes tasas de recuperación de 60, 70 y 80% con el objetivo de obtener las condiciones óptimas para lo cual se obtuvo que para 800 ml tratado y 200 ml concentrado (recuperación del 80%) desalinizó en 80 min con un consumo energético de 0.87 KWh/m^3 con un costo por m^3 a tratar de \$0.08. Se realizó un análisis de nutrientes, donde el mayor porcentaje fue en el 80% de recuperación el cual puede ser aprovechado para la economía del sector mediante su obtención y comercialización.



CONCLUSIONES

- El agua del sitio es salobre, presenta elevados rangos de conductividad eléctrica entre [2500-5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$] y un alto contenido en iones Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+ . Mediante el sistema de electrodiálisis desalinizó el agua de 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ con un consumo energético de 0.94 KWh/m^3 y un costo de \$0.08 por cada m^3 de agua tratada con un porcentaje de recuperación de 50%.
- El proceso de investigación determinó que el sistema de electrodiálisis es óptimo debido al bajo consumo energético, el concentrado de sales (salmuera) que se genera no es perjudicial y los subproductos en el efluente del concentrado puede ser aprovechado con fines de comercialización.
- A partir del voltaje, caudal y volumen óptimo de 6 V, 100 ml/min y 500 ml se procedió a variar la tasa de recuperación en la cual el sistema optimizado fue de 80 % debido a que se trató un mayor volumen de agua, (800 ml de permeado y 200 ml de concentrado) con un consumo energético de 0,866 KWh/m^3 con un costo de \$0,08 por m^3 de agua a tratar