

**NUMERO DE PROYECTO:** 178480

**EMPRESA BENEFICIADA:** Natrium de México SA de CV

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Diseño y construcción de planta piloto para la separación selectiva de metales pesados provenientes de polvos residuales de la industria acerera, mediante un proceso competitivo e innovador de separación piro e hidrometalúrgico y de protección ambiental.



### OBJETIVO DEL PROYECTO:

“Obtención de un prototipo de planta piloto de lixiviación y de electrólisis con celdas flexibles capaz de procesar 6 toneladas diarias del zinc contenido en los polvos residuales de la industria acerera ya sea en forma de sulfato o en forma laminar.” Al lograrse este objetivo se lograría sentar las bases para escalar esta planta piloto a una planta en forma capaz de eliminar totalmente la generación de contaminantes provenientes de los equipos de control de emisiones de la industria acerera en México. Actualmente la industria acerera en México tiene gastos de confinamiento por muchos miles de millones de pesos anualmente. Al lograrse esta planta piloto se demuestra la viabilidad económica y técnica de eliminar estos contaminantes de México de manera rentable y sustentable.

### PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS:

- 1.-Investigación y desarrollo de un nuevo proceso piro e hidrometalúrgico para recuperación del zinc.
2. Investigación y desarrollo de un nuevo de proceso electrometalúrgico para electrodeposición de zinc.
3. Investigación y desarrollo sobre metodología para obtención de sulfato de zinc nanométrico.
4. Diseño, construcción e instalación de planta piloto capaz de procesar 6 toneladas diarias de zinc contenido en los polvos de desecho de los equipos de control de emisiones de la industria acerera. Era importante que esta planta pudiera cumplir con el objetivo de demostrar que este proceso puede ser escalable a una planta grande en forma capaz de procesar 20 veces más el volumen de zinc.

# Descripción y resultados

- **BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

- Para este proyecto se formó una red de investigación con el CIDETEQ de Qro, la UASLP de San Luis Potosí, la empresa Natrium de México y colaboración de Acumuladores Potosinos SA de CV. Cada una de las instituciones vinculadas realizó actividades en lo particular y en conjunto específicas de investigación, pruebas de laboratorio, escalamiento de planta piloto, entre otras. Gracias a la buena sinergia de estas instituciones se logró alcanzar el objetivo general del proyecto desarrollando algunas nuevas tecnologías y procesos.

- **RESULTADOS DEL PROYECTO:**

- Se logró cumplir con el objetivo del proyecto.
- Se obtuvieron un nuevo proceso con diferentes nuevas tecnologías capaces de recuperar metales pesados de los polvos contaminantes provenientes de la industria acerera.
- Se logró tener una planta piloto que permitirá generar un ahorro para la industria acerera de San Luis Potosí, de hasta \$11,000,000 de dólares anuales por concepto de evitar pagos por confinamiento de productos peligrosos.
- Se logran sentar las bases para eliminar la generación miles de toneladas anuales de residuos peligrosos en México

- **Impacto científico**
- se logró una red de investigación muy muy buena. Los participantes fueron el CIDETEQ de Querétaro, la UASLP de San Luis, Natrium de México y Acumuladores Potosinos. Esta red de investigación estuvo trabajando de manera conjunta para lograr los objetivos y fue tan buena la colaboración de sus partes que ya se está trabajando en otros proyectos diferentes pero con la misma red

- **Impacto tecnológico:**

- Se lograron 3 nuevas tecnologías y 1 nuevo proceso tal y como se propuso. Estos quedan descritos abajo.
- Diseño de una planta piloto con capacidad de recuperar 6 toneladas diarias de zinc, ya sea como sulfato de zinc o como cátodo depositado, a partir de residuos peligrosos de la industria acerera, proceso que no existe como tal no existe en la actualidad.
- Desarrollo de celdas de electrowinning (electrodeposición de metales) que por su diseño optimizado en su construcción (materiales, geometría, etc) sean competitivas en costo y consumo de energía. Celdas flexibles que permitan obtención del metal en cátodo o polvo.
- El desarrollo de un horno eficiente y automático con la capacidad de convertir ferritas de zinc en óxido de zinc y en óxido de fierro.
- Desarrollo de un sistema de monitoreo In-situ para el monitoreo y control de variables críticas a lo largo de todo el proceso.

- **Impacto Social**

- De manera directa se crearon 10 nuevos empleos: 9 operativos y 3 a nivel licenciatura.
- De manera indirecta se crearon 25 empleos que trabajaron contratados por terceros, pero directamente en este proyecto. De los cuales 1 fue a nivel de maestría.
- Se capacitaron a 4 personas mejorando los empleos. Capacitación en el área de metalurgia.

- **Impacto Económico**
- 
- Se logró tener una planta piloto que permitirá generar un ahorro para la industria acerera de San Luis Potosí, de hasta \$11,000,000 de dólares anuales por concepto de evitar pagos por confinamiento de productos peligrosos. También, se logró con esta planta piloto terminada generar una plataforma que aumentará las utilidades de la empresa proponente y que podrá escalarse para generar ahorro por concepto de gastos en confinamiento no solo en SLP sino en todo el país.

- **Impacto Ambiental**
- 
- Se sentaron las bases para poder observar un alto impacto ecológico de manera positiva al poderse eliminar sustentablemente los residuos peligrosos contaminantes de la industria acerera, donde como ya se mencionó se generan más de 20,000 toneladas anuales solamente con esta planta piloto. A nivel nacional se calcula que son más de 150,000 toneladas anuales generadas de estos desechos que podrán eliminarse al escalar la planta piloto en una segunda etapa.