

# Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C.

Liliana Medina Portillo\*

**RESUMEN:** El Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C., fue fundado en septiembre de 1991. Su creación obedece a la necesidad de vincular la industria con la academia y la investigación. Cuenta con una sede localizada en Sanfandila, Pedro Escobedo, a sólo 30 km. de la ciudad de Querétaro, una subsede en Tijuana, B.C., en el Consorcio Tecnológico de Baja California y una oficina de vinculación en la zona conurbada de Corregidora, Qro. Forma parte del Organismo de Transferencia de Tecnología – OTT. SinerTec OTT creado para integrar las capacidades científicas y tecnológicas, así como para operar de manera óptima y eficiente los procesos de las entidades participantes.

Nuestros investigadores, quienes forman parte del SNI, dedican sus investigaciones al desarrollo e innovación relacionado con nanotecnología, lo que nos permite dar respuestas a la sociedad en temas que van desde salud, cuidado del medio ambiente, recubrimientos y celdas solares.

El CIDETEQ ofrece posgrados en electroquímica, y en ciencia y tecnología en ingeniería ambiental desde 2003. Contamos con un importante acervo de publicaciones arbitradas, solicitudes de patentes y patentes.

**PALABRAS CLAVE:** Electroquímica, medio ambiente, Tecnológico Querétaro, investigación (ligado a CONACyT), posgrado en electroquímica, posgrado en medio ambiente, nanotecnología, energías alternativas, investigación, posgrados.

**ABSTRACT:** The Center for Research and Technological Development in Electrochemistry, S.C., was founded in September 1991. Its creation reflects the need to link industry with academia and research. It has an office located in Sanfandila, Pedro Escobedo, just 30 km. of the city of Queretaro, one branch in Tijuana, B.C., in the Technology Consortium of Baja California and an office in the conurbation linking Corregidora, Qro. It is part of the Technology Transfer Agency-SinerTec created to integrate scientific and technological capabilities and to operate in an optimal and efficient processes participating entities manner.

Our researchers, who are part of the SNI, dedicate their research to the development and innovation related to nanotechnology, which allows us to respond to society on issues ranging from health, environmental care, coatings and solar cells.

CIDETEQ offers graduate programs in Electrochemistry, Science and Technology and Environmental Engineering since 2003. We have a large body of peer-reviewed publications, patent applications and patents.

**KEYWORDS:** Electrochemistry, investigation, water treatment, nanotechnology, alternative energies, postgraduate programs, research center.

---

Recibido: 31 de marzo de 2016. Aceptado: 3 de mayo de 2016.

\* Licenciada en administración con especialidad en mercadotecnia, forma parte del equipo de colaboración de la Dirección de Ciencia, fungiendo como enlace entre los investigadores.

## Sede Sanfandila

El Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C. (CIDETEQ) fue creado el 26 de septiembre de 1991, como una sociedad civil con el propósito de ser un Centro Público de Investigación con el reto de responder a la necesidad de vincular la industria con la academia y la investigación.

Desde sus inicios, el CIDETEQ ha sido líder en investigación y desarrollo de tecnología en electroquímica, además de proporcionar diversos servicios a la industria, tales como análisis de metales, análisis de aguas, caracterización de materiales y análisis de fallas.

Actualmente, se especializa en desarrollar proyectos y servicios de alto valor agregado a través de sus tres áreas estratégicas: procesos, ambiente y materiales.

Como parte de los objetivos de creación del Centro, la formación de recursos humanos es una actividad que nos ocupa. Una vez que nuestros investigadores y el propio CIDETEQ como institución alcanzaban la madurez suficiente, en 1998 se iniciaron los trabajos para que en abril de 1999 atendiéramos la primera generación de maestros en ciencias y doctores en electroquímica. Además, desde marzo de 2003, los estudiantes mexicanos tienen una opción más de estudio para obtener su grado de maestría o doctorado en ciencia y tecnología con orientación en ingeniería ambiental.

## Subsede Tijuana

En Baja California, particularmente en el municipio de Tijuana y su área conurbada con los municipios Tecate y Playas de Rosarito, los organismos empresariales y el gobierno del estado detectaron una carencia de oferta en los servicios tecnológicos acreditados, investigación y desarrollo tecnológico e innovación, así como la formación de capital humano pertinente de alto nivel, por lo que crean el Consorcio Tecnológico de Baja California (CTBC), para atender las necesidades de los sectores industriales estratégicos para el desarrollo del estado.

**FIGURA 1.** A 30 km de la Cd. de Querétaro, en Sanfandila, se encuentran las instalaciones fundadoras del CIDETEQ.



**FIGURA 2.** Fachada de CIDETEQ, subsede Tijuana.



En el 2007 se inician reuniones con el CIDETEQ establecido en Querétaro, para crear una extensión del Centro dentro del CTBC y se brinden servicios locales en las tres áreas estratégicas del CIDETEQ (procesos, ambiente y materiales) a las empresas de Baja California. Para el 2009, el Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana (CDT) postula el proyecto Consorcio Tecnológico de Baja California Fase 1, ante convocatoria de FOMIX, con el propósito de construir un edificio con una superficie de dos mil metros cuadrados para el CIDETEQ. Finalmente, en 2011, el Gobierno del Estado hace entrega del edificio para la Subsede Tijuana del CIDETEQ.

## Organismo de Transferencia de Tecnología (OTT)

En respuesta al compromiso de la Coordinación de Centros de Investigación del CONACyT por atender las necesidades del país, a través de un esfuerzo colectivo para lograr más eficiencia y eficacia en la transformación de tecnología, el 10 de junio de 2016 se inauguró SinerTec OTT en Corregidora, Qro.

**FIGURA 3.** Así luce el muro principal de la Unidad Corregidora donde se alberga el Organismo de Transferencia de Tecnología–SinerTec OTT. Recientemente inaugurada el 10 de junio de 2016.



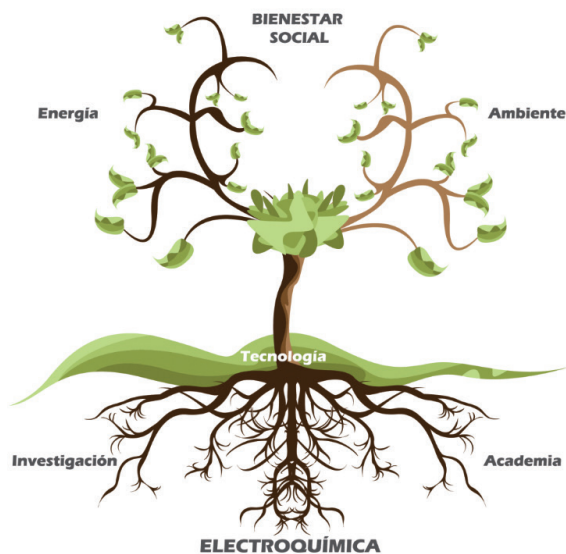
El organismo lo conforman seis centros de investigación: CIATEC, CIATEQ, CIDESI, CIDETEQ, CIQA y COMIMSA, y un miembro fundador más que se incorporó al proyecto: CINVESTAV, Unidad Querétaro.

SinerTec OTT fue creado para integrar las capacidades científicas y tecnológicas, así como para operar de manera óptima y eficiente los procesos de las entidades participantes.

El Dr. Gabriel Siade Barquet es presidente de la Junta Directiva del Organismo de Transferencia de Tecnología, además de director general del CIDETEQ.

## Misión

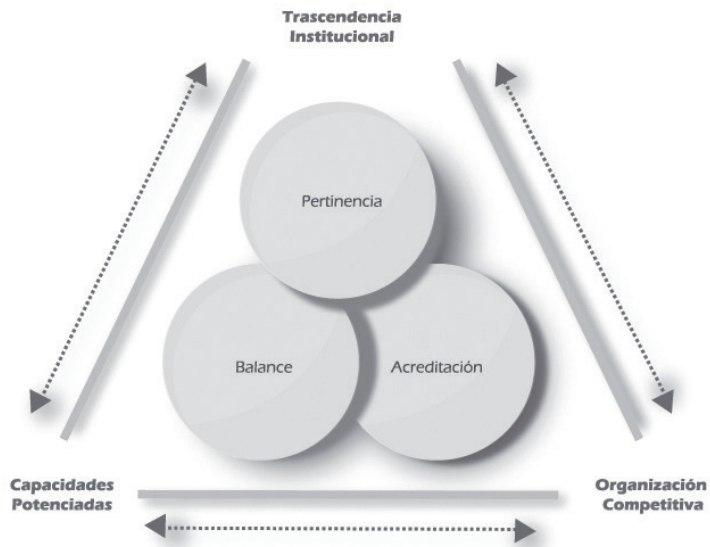
Contribuir al bienestar social con nuestra generación y transferencia de conocimiento y formación de talento humano en electroquímica, enfocados al ambiente y energía a nivel nacional e internacional.



## Visión 2018

Trascendencia institucional

- 90% de egresados en el mercado laboral.
- Creación de empresa de base tecnológica.
- 2 Licencias o ventas de propiedad intelectual.
- Gestión del conocimiento institucionalizada.



#### Capacidades potenciadas

- Participar en una sede del sur del país.
- Proyectos con enfoque hacia el ahorro de energía y cuidado del ambiente.
- Proyectos patrocinados enfocados a las demandas sociales.
- Participación del 30% en proyectos en red nacional e internacional.

#### Organización competitiva

- Académicas (PNPC internacional y nacional/ SNI).
- Tecnología (administración de proyectos).
- Transferencia (oficina propia).
- La mitad de los investigadores están en SNI 2/ 3.

#### Políticas institucionales

- Pertinencia institucional.
- Desarrollo sustantivo balanceado.
- Acreditación.

### Objetivos estratégicos

1. Investigación científica:  
Fortalecer y ampliar las líneas de investigación institucionales y la planta académica con generación y aplicación de conocimiento original.

2. Docencia y formación de recursos humanos:  
Mantener la oferta académica de posgrado acreditada y pertinente. Incrementar la competitividad internacional en la matrícula de alumnos extranjeros, la movilidad académica y los proyectos y productos en colaboración.
3. Desarrollo tecnológico:  
Desarrollar y transferir paquetes tecnológicos propios.
4. Vinculación:  
Duplicar la presencia con los tres sectores de influencia del Centro: instituciones, industrias y académica.
5. Innovación:  
Desarrollar las capacidades organizacionales para protección intelectual e industrial y transferencia formal de conocimiento.
6. Difusión:  
Incrementar posicionamiento de la marca en los sectores de gobierno, académico e industrial

## Líneas de investigación, desarrollo e innovación relacionadas con nanotecnología

- Sensores electroquímicos para contaminantes y metabólicos.
- Materiales biofuncionales e interfaces.
- Materiales nanoestructurados.
- Electrodo modificados con nanomateriales con propiedades metálicas, semiconductoras y magnéticas.
- Materiales nanoestructurados con propiedades catalíticas.
- Superficies funcionalizadas.
- Recubrimientos nanoestructurados.
- Electrocatalizadores.
- Dispositivos electrocrómicos

## Docencia y formación de recursos humanos

En el CIDETEQ, un buen número de investigadores, que forman parte del SNI-Sistema Nacional de Investigadores del CONACyT, se desempeñan en el área de nanotecnología y están claramente comprometidos con labores de docencia y formación de recursos humanos, ya sea impartiendo clases frente a grupo, dirigiendo tesis de posgrado, participando en comités tutoriales y jurados, atendiendo prácticas profesionales y servicios sociales o brindado asesorías, entre otras actividades.

## Principales contribuciones del CIDETEQ en la sociedad

- Nos enfocamos en tecnología competitiva para el reciclaje de agua.
- Diseño y construcción de plantas de electrodeposición con resguardo del medio ambiente.
- Brindamos a la industria metalmeccánica reciclado de aguas, separación de metales y recuperación de metales de alto costo comercial.
- Damos servicios especializados a más de 250 empresas, a través del área de servicios tecnológicos.
- Se encuentra en desarrollo un Laboratorio Nacional de microfluídica, con impacto en generación de energía, utilizando los productos químicos del cuerpo.
- Se han graduado 218 alumnos y actualmente se atienden a 137 alumnos de posgrado de excelencia en medio ambiente y electroquímica registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (CONACyT).

### Algunos de los títulos de los proyectos de tesis de maestría y doctorado que se desarrollan actualmente en el CIDETEQ relacionados con el área de NyN son los siguientes:

1. Reducción de Cr (VI) usando nanocables de silicio con nanopartículas metálicas bajo irradiación visible.
2. Caracterización espectroscópica y electroquímica de un sensor inmunológico tipo-Elisa para detección de proteína c reactiva de alta sensibilidad (PCR) en ser humano.
3. Electrodeposiciones de nanoclústeres de Ag sobre el vidrio colector de celdas solares sensibilizadas con tintes para incrementar la fotocorriente circuito abierto.
4. Depósito electroforético de porfirinas en electrodos nanotubulares de  $\text{TiO}_2$  para la preparación de celdas solares fotovoltaicas.
5. Construcción y evaluación de una microcelda dérmica empleando sudor como combustible.
6. Evaluación de la mecánica de fluidos desde el punto de vista electroquímico involucrada en microdispositivos sin membrana para la generación de energía.
7. Desarrollo de ánodos para celdas de combustible microfuidicas foto-asistidas.
8. Utilización de líquidos iónicos en procesos de micromaquinado electroquímico para la confección y mantenimiento de piezas de titanio con aplicaciones médicas.
9. Producción de biogás a través de la codigestión de mezclas de residuos sólidos y semisólidos.
10. Implementación de métodos de oxidación avanzada para el trata-

miento complementario de las aguas residuales industriales con compuesto organicos no biodegradables.

11. Síntesis y caracterización de la actividad foto/electrocatalítica de electrodos de metal noble-m/nanotubos de  $\text{TiO}_2$  para la oxidación de combustibles orgánicos (Me-OH) con potencial aplicación como ánodos en celdas de cobustibles.
12. Desarrollo de electrodos *core-shell* modificados para la oxidación de combustibles líquidos en un ministack de celda de combustible.
13. Síntesis y caracterización electroquímica de soportes con base en óxidos de titanio no estequiométricos para materiales electrocatalíticos en celdas de combustibles regenerativas unificadas.
14.  $\text{TiO}_2/\text{POLI}$  [Ni-ciclám] un material eficaz para la electrooxidación de urea en medio acuoso alcalino y su aplicación en la generación de  $\text{H}_2$ .
15. Estudio de corrosión de recubrimientos negros de níquel- fósforo con y sin capas selectivas con propiedades ultra absorbentes para concentración solar.
16. Electrodeposición de Ag nanométrica en electrodos de  $\text{TiO}_2$  nanoparticulado y nanotubular para el estudio sistemático de la reducción fotoasistida de  $\text{CO}_2$  en metanol y metano.
17. Tratamiento de  $\text{Ti}/\text{TiO}_2$  nanotubular dopado con Mn/ $\text{MnO}_2$  para oxidación de compuestos orgánicos.

## Propiedad intelectual solicitados u otorgados

### Patentes otorgadas

MX 329376

Método electroquímico de producción de nanopartículas de magnetita o magemita aplicando pulsos catódicos y anódicos de potencial o de corriente sucesivos, diferentes en magnitud y duración.



## Solicitudes de patentes

NÚMERO	TÍTULO DE LA SOLICITUD
MX/a/2013/008232	Composición cementante de ceniza volante.
MX/a/2013/008234	Material ligero de ceniza volante de tipo concreto celular.
MX/a/2013/008506	Proceso de modificación de rugosidad sobre superficies de polímeros y semiconductores vía indirecta con descargas.
MX/a/2013/008508	Foto-marcado sobre superficies de polímeros sensibilizadas con nanopartículas metálicas a bajas potencias.
MX/a/2013/008511	Proceso de desactivación selectiva por eliminación de nanopartículas vía opto-térmica para metalizado en superficies no conductoras.
MX/a/2014/010797	Microsistema integrado de generación, adecuación y almacenamiento de energía eléctrica, basado en un arreglo de celdas de combustible microfluídicas, supercapacitores y microelectrónica.
MX/a/2015/009108	Celda de combustible nanofluídica sin membrana fabricada a partir de papel adhesivo con diseño compacto, liviano, flexible, re-ensamblable.
MX/a/2015/017135	Nanotubos nanoparticulados de dióxido de titanio anatasa.
MX/a/2016/000437	Bloques de montmorillonita para adsorción de metales pesados en agua utilizando bentonita y cenizas volantes.

## Sitios de Interés relacionados con CIDETEQ

Página institucional: <<http://www.cideteq.mx/>>.