



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



## Temario para el curso "Baterías secundarias, principios y aplicaciones".

### Objetivo.

Es proporcionar a los asistentes conocimientos teóricos específicos en los sistemas de almacenamiento electroquímicos de energía de tipo secundario, complementados con aspectos de investigación llevados a cabo en nuestra institución y aplicaciones específicas. Esto permitirá a los asistentes aprender sobre los procesos electroquímicos fundamentales para distinguir los diferentes sistemas de almacenamiento de energía, así como su aplicabilidad en los campos de electromovilidad, portabilidad, sistemas de respaldo, etc. para aplicar estos conocimientos en un mercado laboral incipiente.

### Duración.

30 horas; 5 sesiones de 6 horas (4 sesiones teoría, 1 práctica).

### Participantes necesarios para impartir el curso:

Mínimo  $\times$  Máximo  $\times$

### Modalidad:

Presencial

### A quien va dirigido:

Estudiantes de cualquier institución, Investigadores en el campo de las baterías Doctores con formación en química, electroquímica, física, en energía, ingeniería y aquellas áreas relacionadas con sistemas de almacenamiento de energía

### Programa.

#### Fundamentos del almacenamiento electroquímico de energía (6 horas)

- 1.- Tipos de Almacenamiento de energía
- 2.- Almacenamiento electroquímico de energía.
  - 2.1 Aspectos termodinámicos.
  - 2.2 Componentes de una batería
  - 2.3 Clasificación de baterías
  - 2.4 Componentes críticos de una batería
    - 2.4.1 Electrodo
    - 2.4.2 Electrolito
    - 2.4.3 Separadores
    - 2.4.4 Colectores de corriente.
- 3.- Parámetros de desempeño.
  - 3.1 Capacidad Teórica
  - 3.2 Estado de Carga
  - 3.3 Eficiencia energética
    - 3.4 Velocidad de descarga
    - 3.5 Curvas de Ragone
    - 3.6 Perdidas por disipación de calor
- 4.- Tipos de baterías secundarias
  - 4.1 Plomo-ácido
  - 4.2 Ion-litio
  - 4.3 Metal-aire
  - 4.4 Celdas de Flujo y super capacitores

#### Baterías de ion-Li (6 horas)

- 1.- Sistemas ion-litio.
  - 1.1 Comportamiento clásico en sistemas primarios (Li|I<sub>2</sub>, Li|Sb)
  - 1.2 BIL moderna y materiales críticos
    - 1.2.1 Ánodo
    - 1.2.2 Cátodos y químicas
- 2.- Caracterización electroquímica de los componentes.
  - 2.1 Curvas de carga y descarga
  - 2.2 Histéresis y reversibilidad
  - 2.3 Curvas a corriente/potencia constante.
  - 2.4 Análisis de la impedancia
- 3.- Configuraciones

Parque Tecnológico Querétaro s/n Sanfandila, CP. 76703, Pedro Escobedo, Qro., México.

Tel: +52 (442) 211 6000 [www.cideteq.mx](http://www.cideteq.mx)





**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



- 3.1 Formatos
- 3.2 Módulos y paquetes de baterías.
- 4.- Aplicaciones
  - 4.1 Portabilidad y baja potencia.
  - 4.2 Mediana-alta potencia (transporte).
- 5.- Pérdida de capacidad y proceso de reciclaje
  - 5.1 Determinación de vida útil
  - 5.2 Reciclaje
    - 5.2.1 Pretratamiento
    - 5.2.2 Métodos de recuperación piro- e hidrometalúrgicos
    - 5.2.3 Reacondicionamiento
    - 5.2.4 Re-síntesis

#### **Baterías Metal-aire (6 horas)**

- 1.- Introducción a las baterías metal-aire
- 2. Tecnología flexible y vestible
- 3. Tipos de batería metal-aire.
- 4. Baterías Aluminio-Aire
- 5. Baterías Litio-Aire
- 6. Baterías Zinc-Aire.
  - 6.1 Problemáticas anódicas
  - 6.2 Problemáticas catódicas
  - 6.3 Problemáticas relacionadas con el electrolito
  - 6.4 Caracterización de materiales críticos
  - 6.5 Avances en resolución de problemáticas
  - 6.6 Evaluación de capacidad específica, voltaje de batería, potencia, y recargabilidad
  - 6.7 Perspectivas
  - 6.8 Aplicaciones industriales
  - 6.9 Conclusiones

#### **Diseño de celdas contempladas para su aplicación en escala de red (6 horas)**

- 1.- Plomo-ácido
  - 1.1 Termodinámica de la batería de plomo ácido
  - 1.2 Determinación del espesor óptimo del cátodo
  - 1.3 Aplicaciones a escala de red
- 2.- Celdas de flujo redox
  - 2.1 Tipos de celdas de flujo
  - 2.2 Termodinámica de las celdas de flujo redox
  - 2.3 Tipos de pérdidas de potencial de celda
    - 2.4. Análisis de desempeño global
  - 2.3 Análisis de la Fluidodinámica y simulación CFD
  - 2.4 Distribución de potencial y transporte de especies.
- 3.- Abordaje del diseño de baterías ion-Li y Li-aire para su uso en sistemas de escala de red (opcional)

#### **Practica: Análisis de falla por formación de dendrita (6 horas)**

