



VII CONGRESO  
**SMART GRIDS**  
Madrid, 16 diciembre 2020

**INICIATIVA ESTRATÉGICA ALMAGRID:  
“INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE  
ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA PARA APLICACIONES DE RED”**

*María Yáñez*

*Investigadora Doctora*

*CIDETEC Energy Storage*

# MOTIVACIÓN

## MARCO REGULATORIO

### PACTO VERDE EU

Al menos **20 % (2020)**, **40 % (2030)**, **60 % (2040)** y **80-95 % (2050)** reducción gases de efecto invernadero (GEIs) frente a niveles de 1990

### PNIEC 2021-2030

- 23 % de reducción de emisiones GEIs respecto a 1990
- 42 % de renovables sobre el uso final de la energía
- 39.5% de mejora de la eficiencia energética
- 74 % de energía renovable en la generación eléctrica



## ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO: BATERÍAS



### SOLUCIONES CUSTOMIZADAS

1. Diseños flexibles de celda y electroquímica a la carta
2. Desarrollo de electrodos libres de materiales tóxicos
3. Reducción de coste a través del aumento de la velocidad de producción
4. Minimizando rechazos y consumo de energía

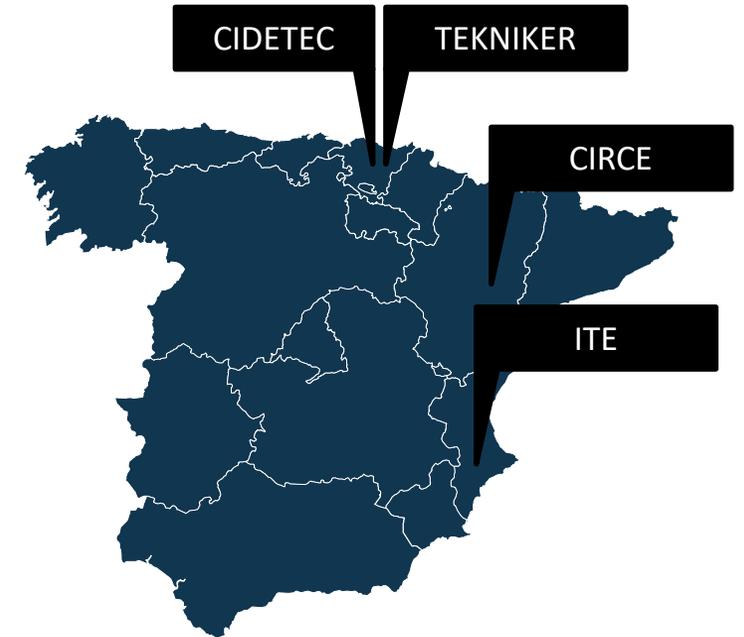
<sup>1</sup> EC, European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en) (28 Sep 2020).

<sup>2</sup> PNIEC, 2020. Borrador actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. Madrid. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

<sup>3</sup> BATTERY 2030+ Roadmap, 2020, Inventing the Sustainable Batteries of the Future, Research Needs and Future Actions.

# PROYECTO ALMAGRID

El **objetivo** de la Red de Excelencia Cervera ALMAGRID es constituir una **alianza de centros tecnológicos** es contribuir en la elaboración un plan de actuaciones estratégicas y tecnológicas que permitan desarrollar **sistemas de almacenamiento avanzados** para dar respuesta a las necesidades de integración masiva de tecnologías de generación renovable en la red eléctrica.



## DATOS CLAVE



**Duración:** 3 años (2020-2022)



**Presupuesto total:** 3.951.489 €



**Financiado por:** Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) del Ministerio de Ciencia e Innovación de España dentro del Programa Cervera para Centros Tecnológicos. Ref: CER-20191006

# PLAN DE COLABORACIÓN ESTRATÉGICA

## SITUACIÓN INICIAL

- Excelencia individual “compartimentalizada”
- Dispersión de esfuerzos
- Alcance e Impacto sectorial



Almacenamiento de Energía



Almacenamiento de Energía



Materiales

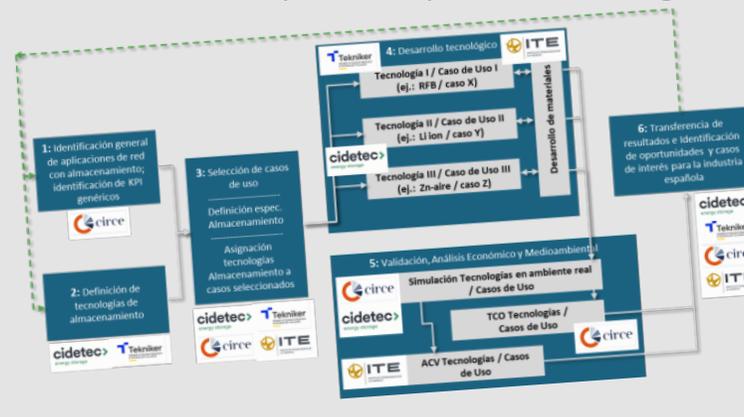


Redes Eléctricas

## INSTRUMENTO CERVERA 2020-2022

“Explotación de sinergias, Plataforma de intercambio de experiencia y colaboración”

- Identificación problemáticas y oportunidades
- I+DT conjunto
- Formación, Difusión, Transferencia coordinada
- Inversiones respaldadas por una estrategia



## IMPLEMENTACIÓN:

- Metodología de Colaboración
- Proceso de interacción circular entre líneas
- Extracción de hitos/entregables para seguimiento y cuantificación de las mejoras

## RESULTADO ESPERADO

- Excelencia reforzada en red
- Coordinación de esfuerzos. Optimización de recursos
- Alcance e Impacto multiplicado
- Formación, Difusión, Transferencia
- Referente para la industria del sector
- Identificación de nichos y oportunidades win-win

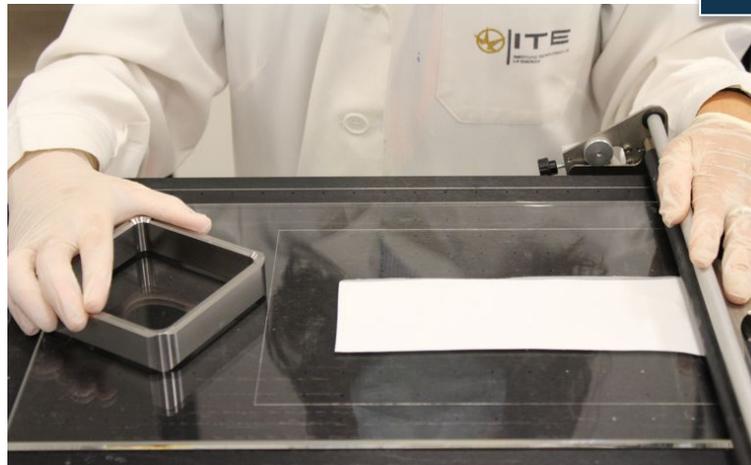
Sentando las bases para una colaboración estratégica perdurable a largo plazo



# RESULTADOS EXPLOTABLES



## MATERIALES



## SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO



## APLICACIONES / SERVICIOS EN REDES ELÉCTRICAS



# RESULTADOS EXPLOTABLES



## MATERIALES



## SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO



## APLICACIONES / SERVICIOS EN REDES ELÉCTRICAS

### ACTIVOS CLAVE

- 01** Materiales mejorados para baterías de Litio-ion de alto voltaje
- 02** Desarrollo de separadores microporosos para celdas de Zn-Aire
- 03** Desarrollo del electrodo de aire bifuncional multicapa para baterías Metal-aire recargables
- 04** Desarrollo de membranas a la carta para ser usadas en baterías flujo redox (RFB) avanzadas
- 05** Formulación de un nuevo electrolito para baterías RFB en base agua y polioxometalatos



### VENTAJAS ASOCIADAS

- Mejora de la ciclabilidad: 15 %
- Mejora de la sostenibilidad: 5 %

- Mejora de la ciclabilidad en baterías Zn-Aire
- Aumento de la reversibilidad: 10 % para 100 ciclos

- Mejora de las reacciones de oxidación y reducción de oxígeno
- Ef. > 60%, 50 Wh kg<sup>-1</sup>

- Disminución crossover entre electrolitos: 5%
- Reducción coste de materiales: 10 %

- Aumento de la densidad energética del electrolito un 50% y la eficiencia energética en 10%
- Reducción del LCOS de un 30%
- Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes un 10%

# RESULTADOS EXPLOTABLES



## MATERIALES

### BATERÍAS LI-ION

- **Planta piloto de fabricación de celdas** en formato pouch versátil que permitirá **desarrollar diseños ad-hoc**.
- **Electrodos basados en materiales optimizados** y validación de los mismos para dar lugar a soluciones de Li-ion avanzado de mayor densidad de energía, ciclabilidad y coste/potencia optimizados.



## SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

### BATERÍAS ZN-AIRE

- Celda de laboratorio de área 2.5 cm<sup>2</sup> (TRL 4) → **Prototipo funcional de celda de 100 cm<sup>2</sup> (TRL6)** de 5 Ah.
- **Electrodos híbridos de aire / plata** de buena respuesta a elevadas intensidades de corriente que permitan dar respuesta a soluciones donde el tiempo de respuesta es importante.



## APLICACIONES / SERVICIOS EN REDES ELÉCTRICAS

### BATERÍAS FLUJO REDOX

- **Membranas de intercambio** (protónico o aniónico) **adaptadas para nuevos electrolitos** más sostenibles y compuestas de materiales de menor coste.
- Más sostenibles, con capacidad y reciclaje: **KPI = 0.05 €/kWh/ciclo**

## SIMULACIÓN

- Sistemas híbridos con modelos eléctrico-térmicos de nuevas celdas (Li-Ion/Zn-Aire/RFB) para estacionaria
- Dimensionado, diseño e integración de sistemas de almacenamiento híbrido

# RESULTADOS EXPLOTABLES



## MATERIALES



## SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO



## APLICACIONES / SERVICIOS EN REDES ELÉCTRICAS

- 01** Marco de referencia para la operación y evaluación de diversas tecnologías de almacenamiento incluyendo testeo y validación
- 02** Herramienta de dimensionado y simulación dinámica de sistemas de almacenamiento híbridos para suministrar servicios de red
- 03** Sistema de gestión energética y algoritmos de control de sistema de almacenamiento de energía híbrido



# ACCIONES FUTURAS

## GRUPOS DESTINATARIOS



**EMPRESAS  
DESARROLLADORAS DE  
MATERIALES**



**EMPRESAS ENERGÉTICAS**



**EMPRESAS  
INTEGRADORAS**



**EMPRESAS FABRICANTES  
DE BATERÍAS Y  
COMPONENTES**



**EMPRESAS RECICLAJE/  
GESTIÓN DE RESIDUOS**

## ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS



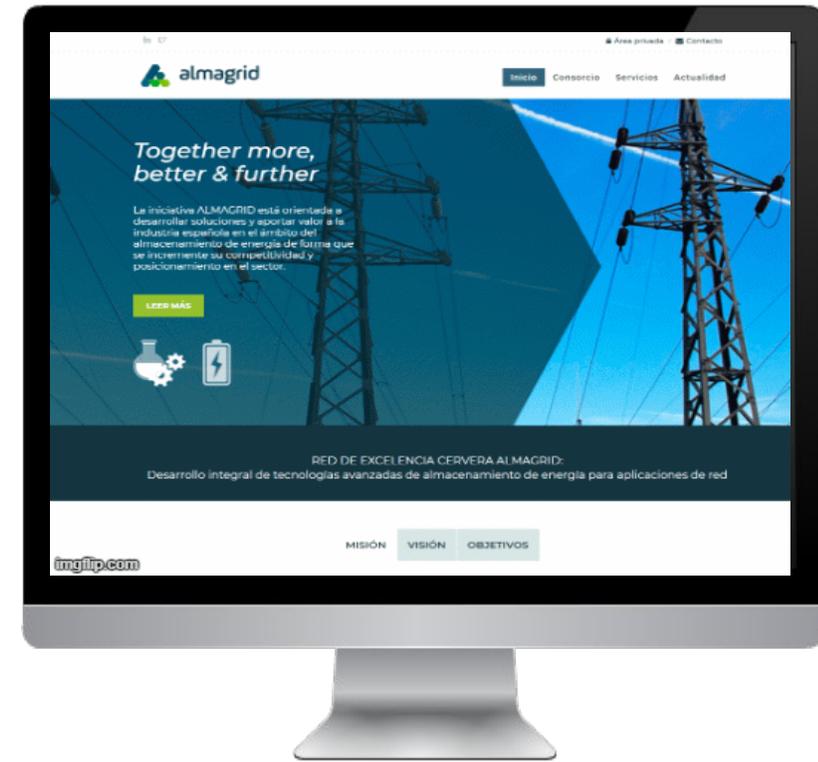
# MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

 [www.almagrid.es](http://www.almagrid.es)

 [info@almagrid.es](mailto:info@almagrid.es)

 [@AlmagridCervera](https://twitter.com/AlmagridCervera)

 [Almagrid](https://www.linkedin.com/company/almagrid)





# VII CONGRESO **SMART GRIDS**

Madrid, 16 diciembre 2020

***María Yáñez***

*Investigadora Doctora*

*CIDETEC Energy Storage*

[myanez@cidetec.es](mailto:myanez@cidetec.es)

