



TECNOLOGÍAS DE ALMACENAMIENTO ELÉCTRICO, RIESGOS ASOCIADOS Y ACTUACIONES PREVENTIVAS

EDUARDO RIVERO

N42° 06.13' W08° 37.05'



AREAS OF ACTIVITY: **MATERIALS | PROCESSES | EV LAB | TESTING | PASSIVE SAFETY | ELECTRONICS & ITS**

Internal



TESTING AND
VALIDATION OF
VEHICLES AND
COMPONENTS

HARDWARE AND
SOFTWARE
INTEGRATION

ADVANCED SIGNAL
PROCESSING AND
MODELLING



10 x HV POWER TEST BENCHES

Up to 1000 V and 500 kW



eCLIMA



eMAST

Multi-axial shaker tables



eAXLE

Electric motor / generator
test bench

ELECTRIC VEHICLE LAB

ABUSE TESTING

FIRE SAFETY

EMERGENCY
RESPONSE



UL 1642
UL 2580

ECE R100
UN 38.3

IEC 62133
IEC 62619

DEDICATED FACILITIES

+16.000 m² testing site

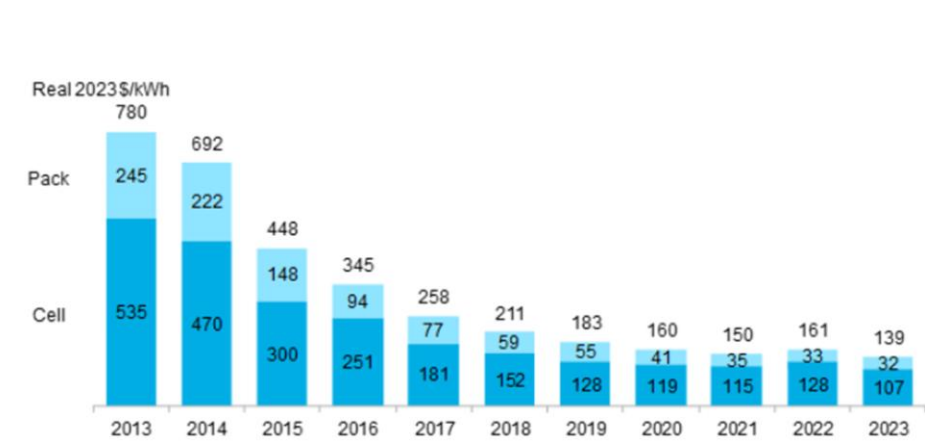
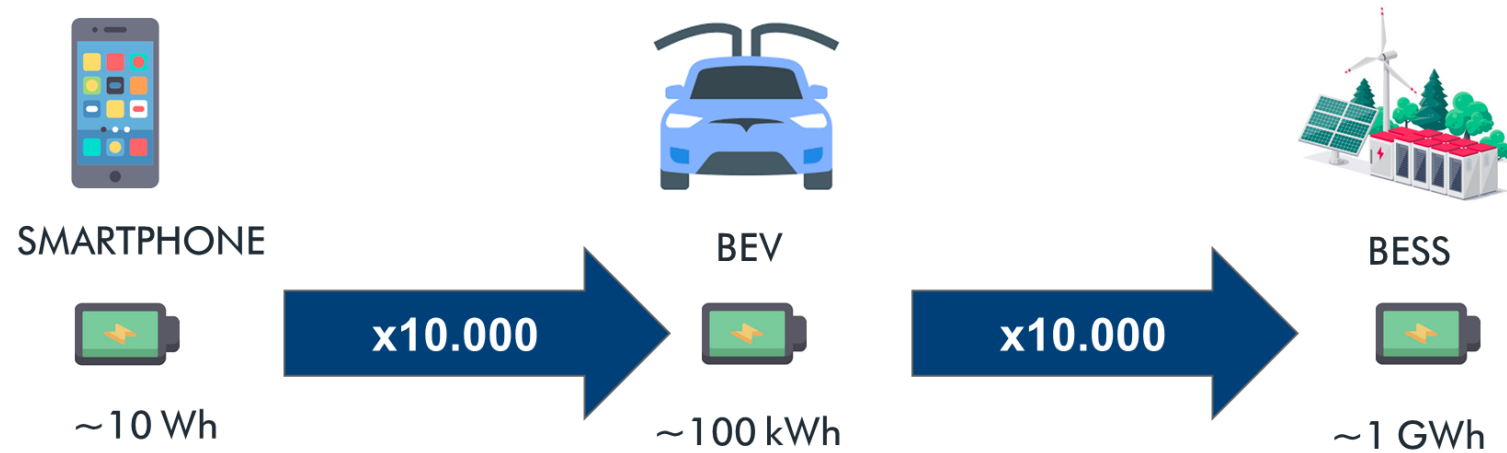
SPECIALIZED TRAINING

In partnership with
certified institution

MULTI-SCALE TESTING

Cell to heavy-duty vehicle

DE LA ELECTRÓNICA DE CONSUMO AL BEV y BESS



- Precios en caída en última década
- Químicas: LFP ~25-30% más barata que NMC y NCA (ricas en níquel)
- Baterías de Na una opción cada vez más real

TECNOLOGÍAS DE ALMACENAMIENTO DEL VE



Principales objetivos en el desarrollo de tecnologías de almacenamiento

- Aumento de la densidad de energía (Wh/kg, Wh/L)
- Aumento de la potencia específica (W/kg, W/L)
- Aumento de durabilidad (ciclos carga-descarga)
- Reducción de costes (e.g. 0,05 €/kWh/ciclo-estacionario)
- Seguridad
- Reciclabilidad/Segunda vida



Un reducidísimo número de materiales son adecuados como electrodos en baterías de ion de litio

En movilidad se usan:

- Cátodos LFP (menos coste), NMC y NCA (más Wh/kg)
- Ánodos de C (más vida) y Si/C (más Wh/kg)

CÁTODOS	ÁNODOS
LCO	LTO
LMO	C
NMC	Si/C
NCA	Si
LFP	Li
O ₂	
S	
	Establecida
	Emergente

Principales tecnologías de almacenamiento

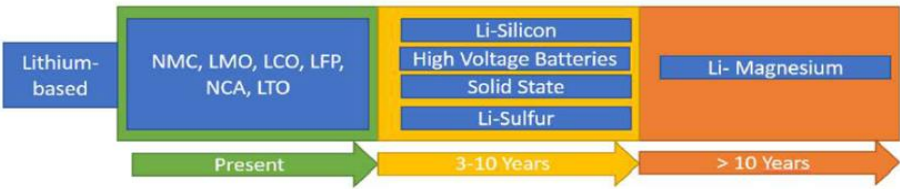
Flujo redox

Metal-aire

Li-S

Li-ion

BATERÍAS AVANZADAS



Lithium-based batteries roadmap



NCM111 (Gen2a)	NCM523 (Gen2b)	NCM622 (Gen2b-3a)	NCM811 (Gen3a)	NCM910 (Gen3a/b)
Increasing nickel content				
Increasing capacity				
Ni: 33% Co: 33% Mn: 33%	Ni: 50% Co: 20% Mn: 30%	Ni: 60% Co: 20% Mn: 20%	Ni: 80% Co: 10% Mn: 10%	Ni: 90% Co: 10% Mn: 0%

EL PROBLEMA ACTUAL



Un incendio de batería de litio cada dos días: el Cuerpo de Bomberos de Londres emite una nueva advertencia para bicicletas eléctricas y scooters eléctricos

<https://ctif.org/resources>
<https://www.evfiresafe.com>
<https://risefr.com/publications>

01 Nov 2023

Varios incendios y explosiones recientes en sistemas domésticos de almacenamiento de energía en baterías en Austria y Alemania.

ES

Battery Energy Storage Systems, Explosiones de pilas de litio, Incendios de pilas de litio

Durante septiembre de 2023, se produjeron en Alemania y Austria varios incendios y explosiones relacionados con sistemas de almacenamiento de energía en baterías (BESS) en viviendas particulares.



CTIF.org ha escrito anteriormente sobre el discurso actual en torno a los grandes sistemas que utilizan baterías de litio para estabilizar la red eléctrica, o para respaldar grandes instituciones como hospitales e industrias.

Sin embargo, también es popular la instalación de sistemas de baterías en casas particulares para almacenar la energía recogida a través de paneles solares privados o generadores eólicos, para tenerla como energía de reserva en caso de cortes de suministro.

01 noviembre, 2023



AUSTRALIA, 31 JULIO 2021
Tesla – 26 MM

Origen en un proceso de pruebas Tesla ha aconsejado a Bomberos y Emergencias de Queensland que no intenten apagar el fuego.

El lugar se desconectó de la red hasta que el fuego se extinguiera

https://youtu.be/YB2_8q0ad-Q



AUSTRALIA, 28 SEP 2023
Tesla – 26 MM

varios días hasta extinción
El fabricante advierte a Bomberos que no intenten extinguirlo por completo.

Los equipos de emergencia que acudieron al accidente consiguieron contener el fuego en un único Megapack



ARIZONA, 19 abr 2019
McMicken Energy Storage

Explosión hirió a 9 socorristas.

Una batería grande comenzó a humear

Bomberos no tenía un plan de respuesta. Abrieron una puerta dos horas después de llegar, y dos minutos después explotaron.



CALIFORNIA 18 SEPT 2022
Megapack de Tesla

Uno de los contenedores empezó a arder.

No se detuvo la actividad del parque ([artículo](#))

Se puso en marcha en abril con 2,6 MWh.

Cambios en las baterías aumentando su capacidad hasta 3,9 MWh



NEW YORK - May-Jul 2023

Tres baterías de red diferentes se incendiarán en el lapso de dos meses. Los bomberos de Nueva York, durante cuatro días a fines de julio de 2023. (Three Mile Bay Fire Co.)

Plantean necesidad de medidas de seguridad alternativa



07 Feb 2024

¿Los operadores de BESS deberán aportar su propio equipo de bomberos? Nuevas normas de seguridad para los grandes sistemas de almacenamiento de energía en baterías

ES

Battery Energy Storage Systems, Explosiones de pilas de litio, Incendios de pilas de litio

Tras varios incendios de BESS en el estado de Nueva York, los reguladores han elaborado el primer borrador de nuevas normas de seguridad para las instalaciones de almacenamiento de energía en

07 feb 2024

Las estadísticas de Noruega y Suecia confirman que los coches eléctricos son menos propensos a incendiarse que los de gasolina y diésel



RIESGOS ASOCIADOS A LAS BATERÍAS



RIESGOS

- R1. DESARROLLO INICIAL DEL INCENDIO ACELERADO
- R2. RIESGOS EXPLOSIÓN
- R3. RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN
- R4. RIESGOS DE REIGNICIÓN
- R5. ALTA TOXICIDAD

DIFICULTADES

- D1. BAJA PENETRACIÓN DEL AGENTE EXTINTOR
- D2. PROBLEMÁTICA DE LA UBICACIÓN DEL INCENDIO
- D3. ALTA CONTAMINACIÓN RESIDUAL

Eléctrico:

Las baterías pueden provocar descargas graves y **arcos eléctricos**. Necesidad de personal cualificado y EPI's específicos.

Térmico:

*Electrolitos inflamables, **thermal runaway**, liberación de gases inflamables/tóxicos como hidrógeno/fluoruro de hidrógeno*

Químico:

Electrolitos corrosivos y **compuestos tóxicos**. Peligro para la salud y el medioambiente.

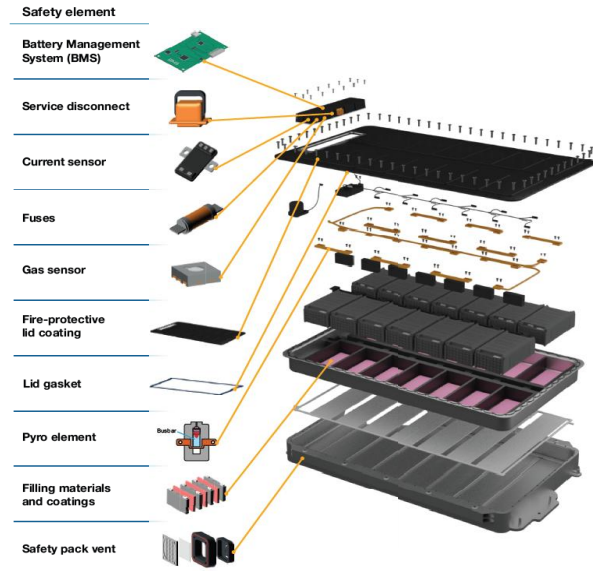
Mecánico:

Impactos o deformaciones pueden provocar explosión. Necesidad de estructuras rígidas

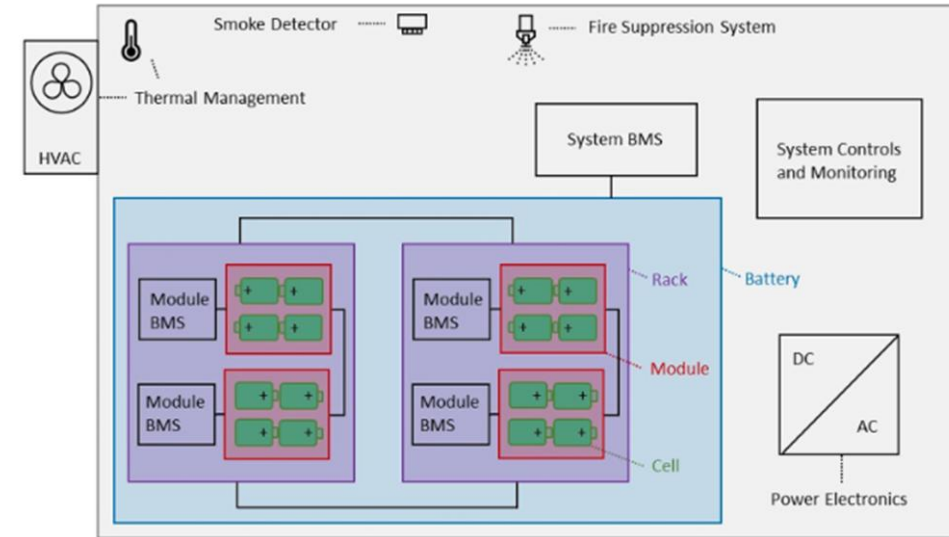
Medioambiental:

Gestión inadecuada contamina suelos y aguas. Cumplimiento de reglamento para reciclaje y trazabilidad

COMPONENTES DE SEGURIDAD BEV Y BESS



BEV: Battery Electric Vehicle



BESS: Battery Energy Storage System



CONCLUSIONES



Debemos tener en cuenta los riesgos asociados a la tecnología de ion de litio en todas sus fases de vida: desde la fabricación, transporte, almacenaje, producción o uso, hasta su reciclaje o eliminación.

La formación y el entrenamiento es fundamental para una intervención rápida y eficaz.



GRACIAS

EDUARDO RIVERO

eduardo.rivero@ctag.com