

**Bicsi**  
**CALA**  
COSTA RICA 2020

# BICSI DAY

*1er. Congreso  
Costa Rica*

「**CONECTÁNDONOS AL FUTURO  
DE LA CONVERGENCIA DIGITAL**」





# Soluciones de almacenamiento y la Micro Red

Esteban Calderon





- Las baterías de plomo ácido no cambiaron por 158 años, dado el costo por KW, otras tecnologías no fueron costos efectivos, hasta los últimos años el Litio empieza a ganar terreno.

.....

Present/future



1800 Voltaic pile  
"First battery"  
Alessandro Volta

1838 Porous pot cell

1859 "original"  
lead-acid cell  
Gaston Planté

2017 flooded  
and VRLA lead-  
acid batteries

>= 2017 Lithium





# Algunas tecnologías de almacenamiento

Min a 1 – 2 h



Min a 1 – 4 h



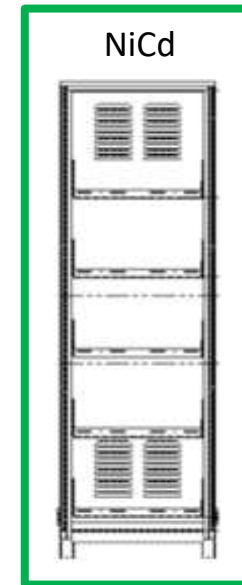
segundos



segundos



Min a 1 – 6 h



# Comparativa VRLA vs Litio

## VRLA

## Lithium

- 58% smaller
- 75% less weight
- BMS included
- >8x # of cycles
- >2.4x life and warranty
- Higher operating temp (0 - 40°C)

- El Litio es una alternativa viable al tradicional VRLA
- Litio ofrece una mayor vida útil y garantía mayores temperaturas de operación , muchos mas ciclos de descarga y recarga , una menor huella de piso. Todo esto resulta en un menor costo total de propiedad

## N54 VRLA



kWh: 33  
 Weight (lbs): **4855**  
 In<sup>2</sup>: **1436**

## A



kW: 200  
 kWh: 33  
 Weight (lbs): **1213**  
 In<sup>2</sup>: **624**

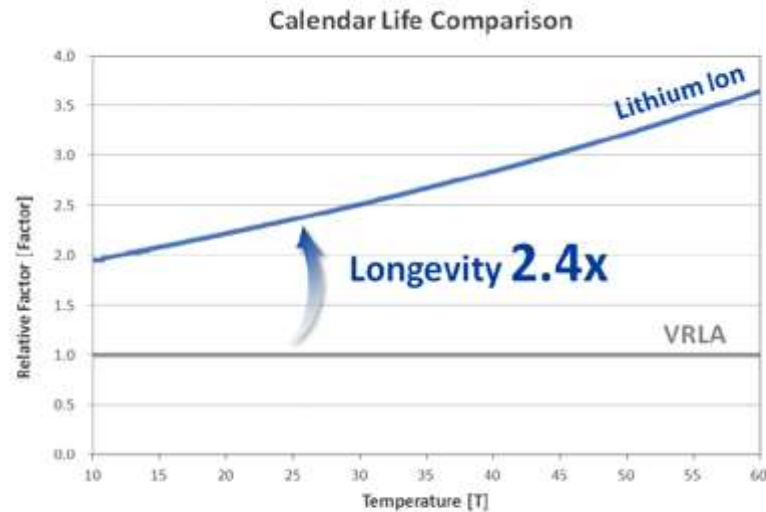
## B



kW: 250  
 kWh: 28  
 Weight (lbs): **1100**  
 In<sup>2</sup>: **432**

# Vida Útil de Litio VS VRLA

- El litio provee hasta 2,4 veces más vida útil a 25°C (vs VRLA) e incluso más en función de la temperature, vida de hasta 15 años con 25°C. rangos aceptables de hasta 28°C



Ambient Temp [°C]	Calendar Life [years]		Ratio
	VRLA (Premium)	LIB	
10	20	33	1.65
15	14	25	1.8
25	7	15	2.15
60	0.6	2	3.8

## Expectativa de vida vs Temp:

- $\leq 25\text{C}$  -  $\geq 15$  years
- 30C - 12 years
- 35C – 6 years



# Comparativa de aplicación con NiCd/VRLA/LITIO

Tecnología	Aplicación Primaria	Estado del Arte /ventajas	Desafíos / limitaciones.
<b>Batería Pb-Acido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UPS, respaldo energía</li> <li>Estabilización de red.</li> <li>Gestión de energía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo costo de inversión inicial.</li> <li>Alta susceptibilidad a altas y bajas temperaturas</li> <li>Alto costo de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profundidad de descarga limitada.</li> <li>Baja densidad de energía.</li> <li>Alta tasa de mantenimiento.</li> </ul>
<b>Baterías Ni-Cd</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respaldo y almacenamiento de energía.</li> <li>Gestión de energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gran duración.</li> <li>Baja tasa de mantenimiento.</li> <li>Alta resistencia a altas y bajas temperaturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costo inicial.</li> </ul>
<b>Baterías Li-Ion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivos portátiles.</li> <li>Industria automotriz.</li> <li>Gestión de energía</li> <li>Respaldo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor tamaño y peso que otras tecnologías.</li> <li>Alta densidad de energía.</li> <li>Alta capacidad de carga-descarga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reciclaje</li> <li>Dependiente de control electrónico.</li> <li>Consideraciones de Seguridad</li> </ul>

Características	VRLA (AGM)	Li-Ión	Ni-Cd*
Recargables	Si	Si	Si
Densidad de energía (Wh/kg)	35	200	50
Densidad volumétrica de energía (Wh/L)	71	450	90
Ciclos de vida	400	5.000	600-2.000
Vida Útil (años)	2-6	12-15	>20
Auto descarga (%/mes)	5%	1%	5-20%
Eficiencia (%)	83-87%	96-99%	87-90%
Rango de temperatura optima (°C)	25	20-30	(-20)-70
Comunicación	No incluye	Incluye	No incluye

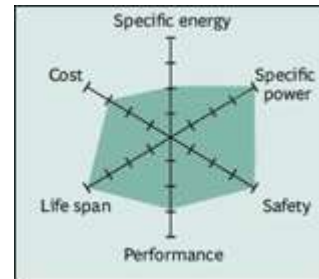


# Electro Químicas

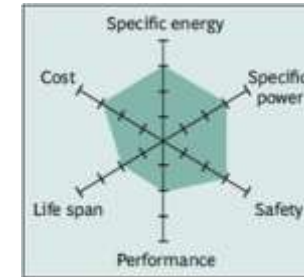
TABLE 2.2 Relative merits of selected commercial Li-ion battery cathodes

Advantages	Disadvantages
<b>LMO (LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> and variants)</b>	
Low cost	Mn solubility issue, affecting cycle life
Excellent high rate performance	Low capacity
High operating voltage	
No resource limitations	
Moderate safety (oxygen release)	
<b>LFP (LiFePO<sub>4</sub> and variants)</b>	
Moderately low cost	Low operating voltage
Excellent high rate performance	Lo capacity, especially for substituted variants
No resource limitations	Controlling patents
Very slow reaction with electrolyte	
Excellent safety (no oxygen release)	
<b>NMC (LiNi<sub>1-x</sub>Co<sub>1-x</sub>Mn<sub>1-x</sub>O<sub>2</sub> variants)</b>	
High capacity	High cost of Ni and Co
High operating voltage	Potential resource limitations
Slow reaction with electrolytes	Relatively new in performance
Moderate safety (oxygen release)	Controlling patents
<b>NCA (LiNi<sub>0.8</sub>Co<sub>0.15</sub>Al<sub>0.05</sub>O<sub>2</sub>)</b>	
Performance is well established	High cost of Ni and Co
Slow reaction with electrolytes	Potential resource limitations
High capacity	Controlling saft patents
High voltage	
Excellent high rate performance	

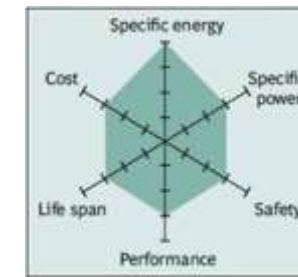
Figure 2



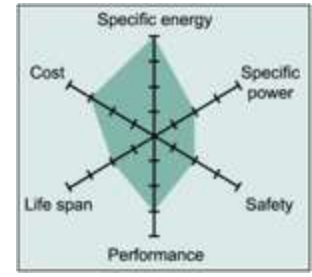
Lithium Iron Phosphate (LFP) – Thermal runaway 270C



Lithium Manganese Oxide (LMO) – Thermal runaway 255C



Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide (NMC) – Thermal Runaway 215C



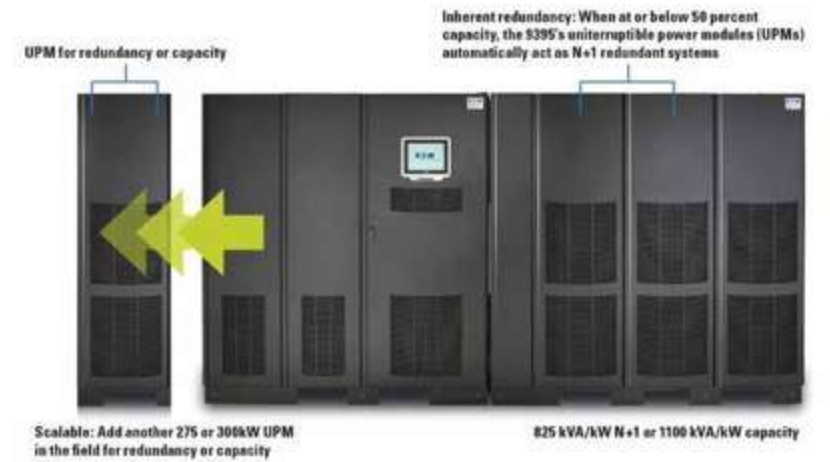
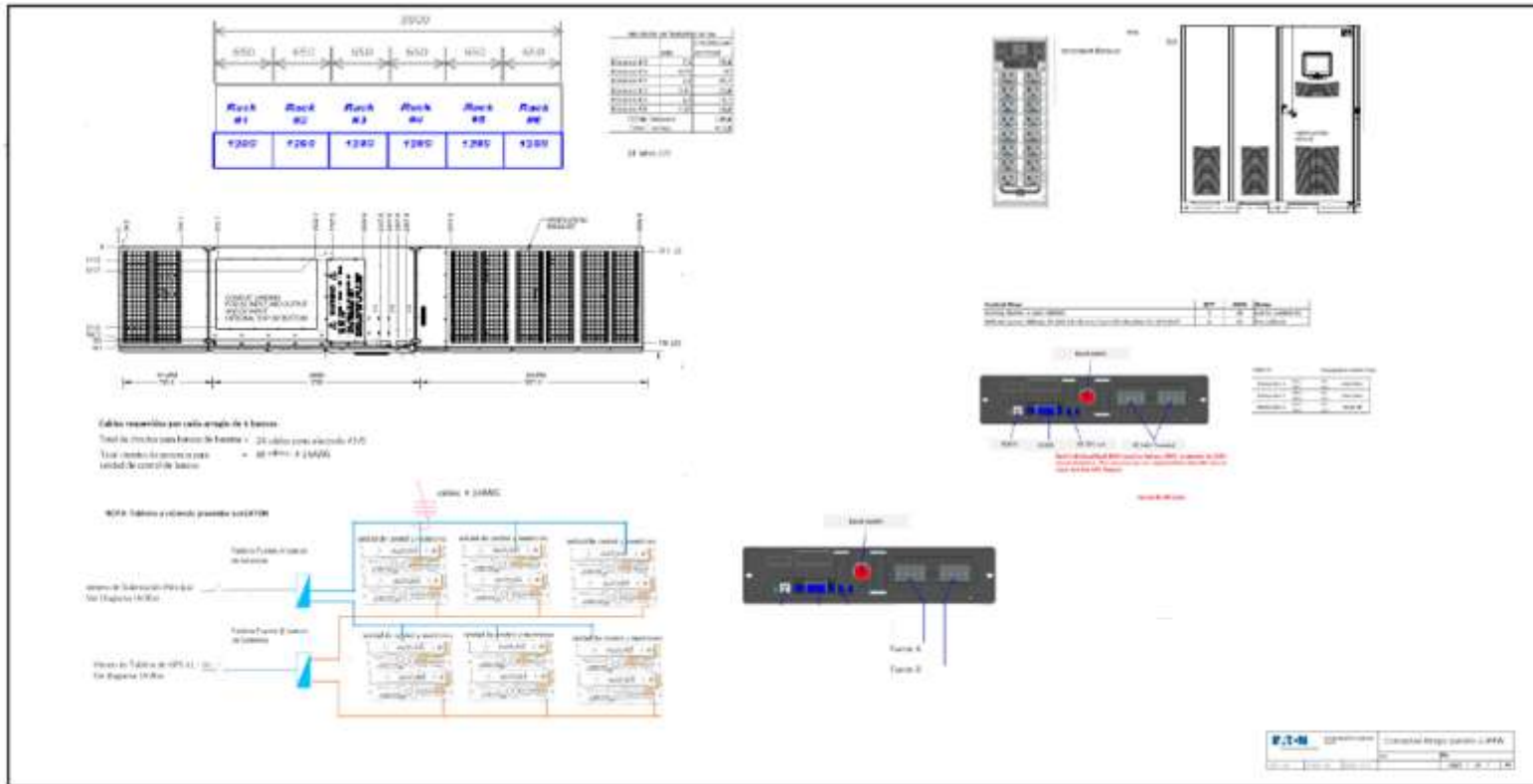
Lithium Cobalt Oxide (LCO) – Thermal runaway 170C

- *specific energy* - or capacity that relates to runtime
- *specific power* - or the ability to deliver high current
  - *performance* - at hot and cold temperatures
  - *life span* - reflecting cycle life and longevity

Source [http://batteryuniversity.com/learn/article/types\\_of\\_lithium\\_ion](http://batteryuniversity.com/learn/article/types_of_lithium_ion)

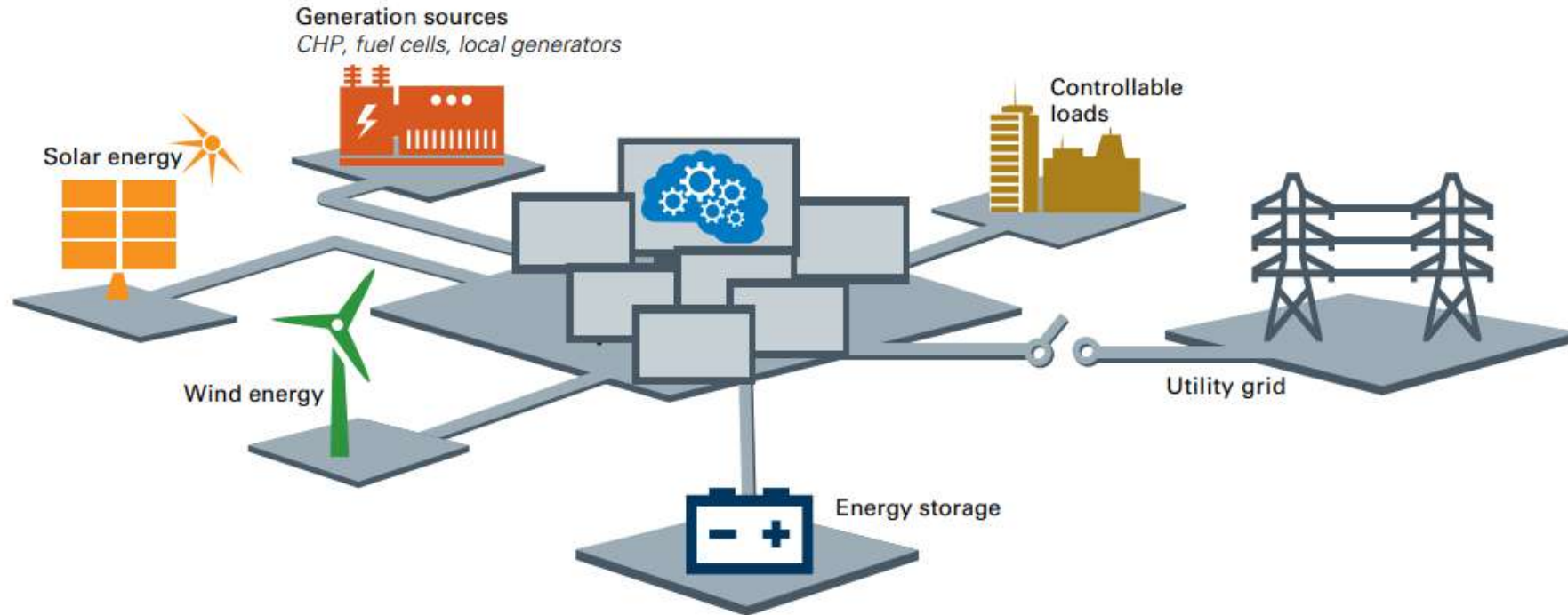


# Caso de Éxito



# Las Micro Redes

Nos puso a pensar... y se nos ocurrió la “Microgrid”



*O sea lo que todo mundo pensó pero ahora si bien hecho...*



# Las Micro Redes

## ¿Tiene un minuto para hablar de la “Microgrid”?

### Estabilidad y modernización

- +Disponibilidad de energía
- Generación en sitio disminuye hasta 7% de pérdidas
- Utiliza adecuadamente las fuentes de energía (sobre todo en picos de demanda)
- Se maximiza el uso de energía renovable

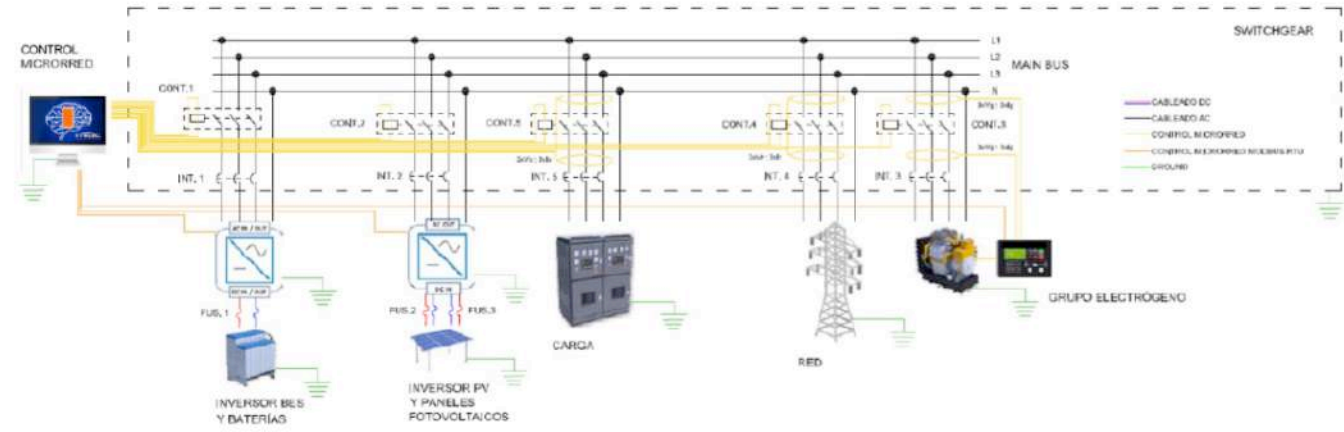
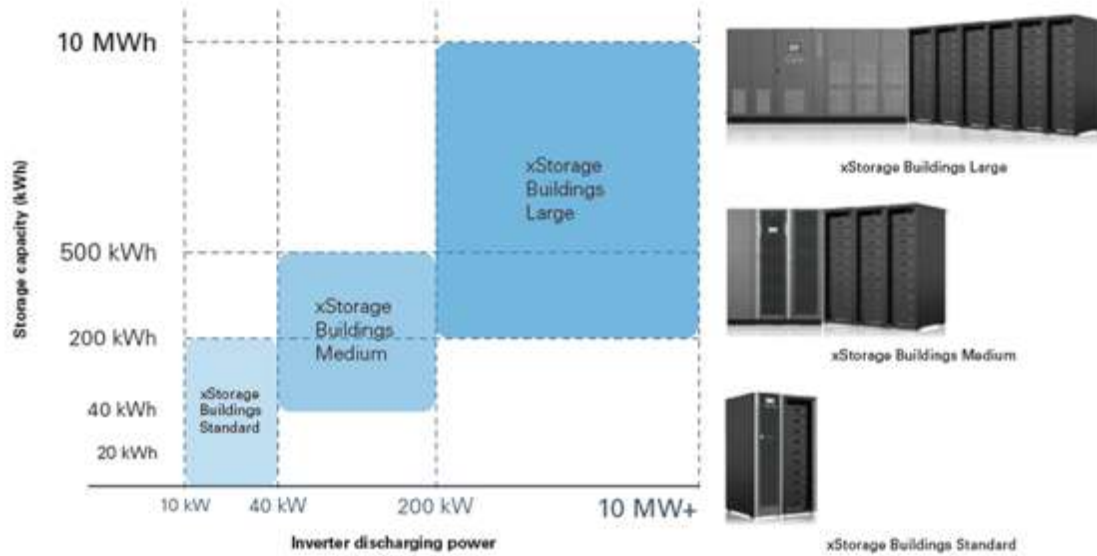
### Recuperación y mitigación

- No más costos por downtimes
- Se puede aislar de la red principal
- Se utilizan activos inteligentes evitando la pérdida de energía
- Las microgrids deben incorporar los últimos requisitos en ciberseguridad

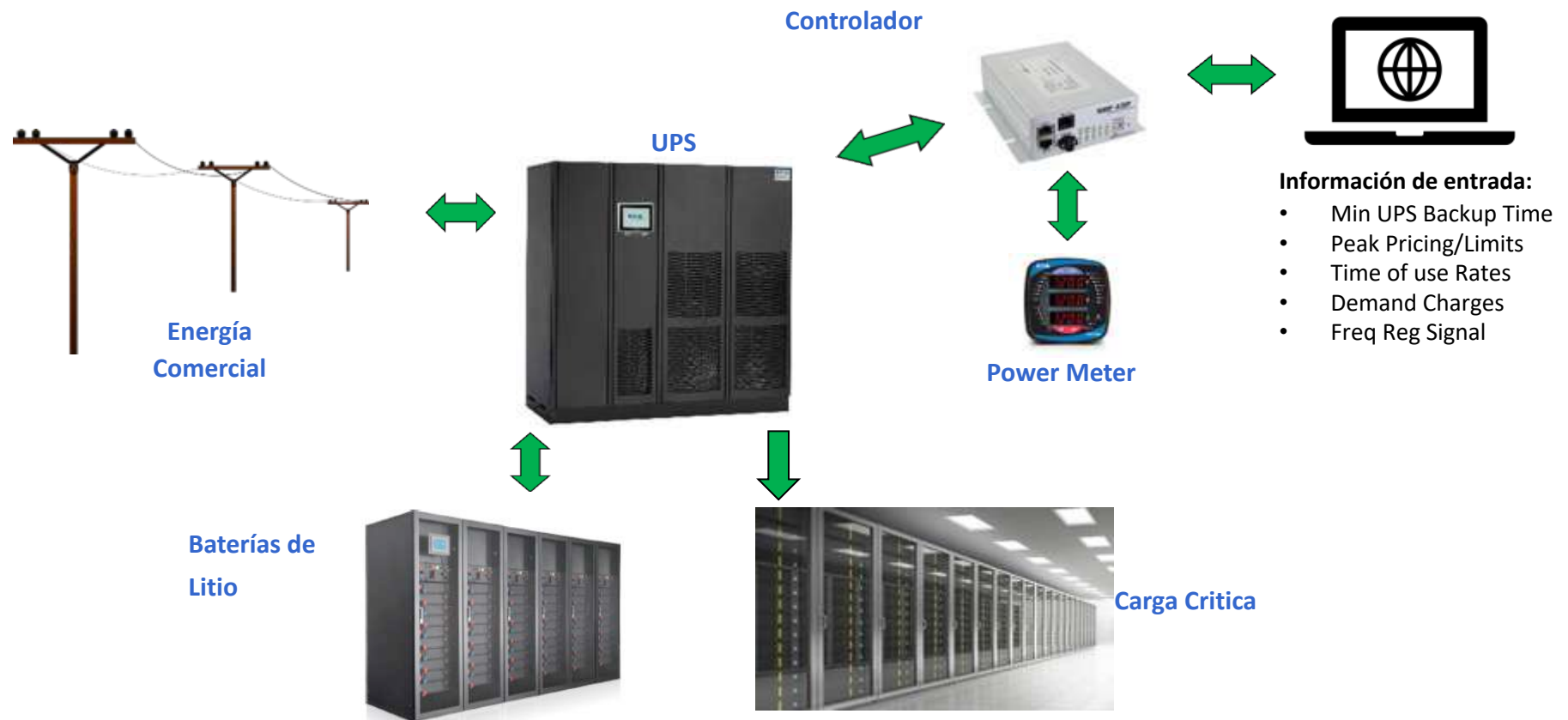
*WHAAAAAT??? Ciberseguridad???*

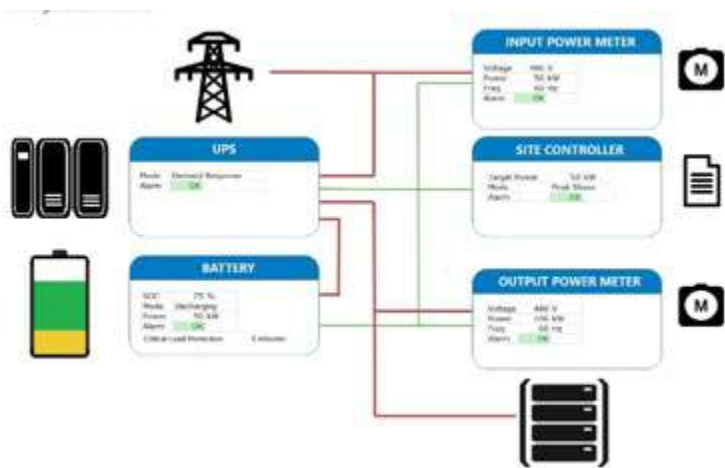
# Sistemas para almacenar energía

xStorage









Pantalla pincipal estado de sistemas

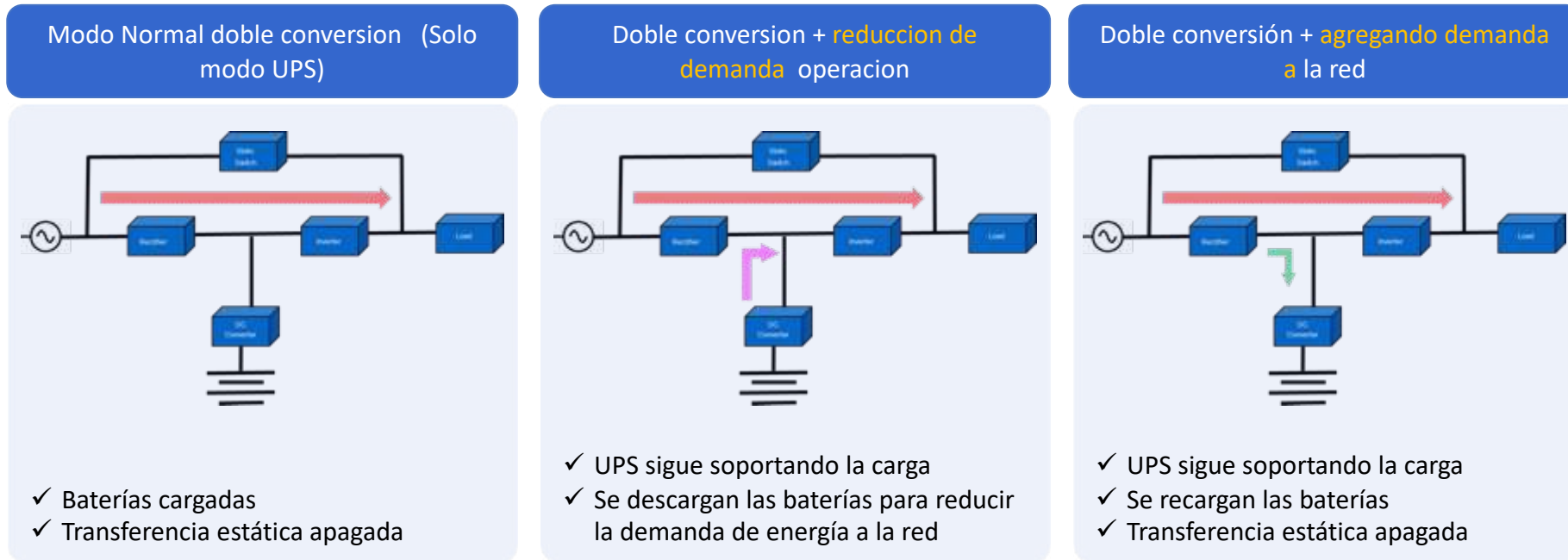


Pantallas de esatdo de baterías





# Modos de Operación



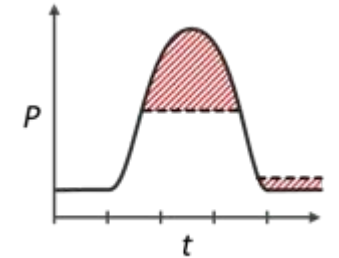
<http://videos.eaton.com/detail/videos/ups-backup-power-and-monitoring/video/5843445929001/eaton-microsoft-dual-purpose-ups?autoStart=true>

# La adopción del Litio crea nuevas oportunidades para que el UPS tenga un valor agregado

## 2. EnergyAware and GridAware energy storage features

- **Reducción de demanda** se descargan la baterías para disminuir o evitar el uso de energía de la red
- **Optimización de tiempo fuera** cambia el consume de energía para evitar horas de alto consumo
- **Servicio de soporte a la red** , Regulación de frecuencia regulación, comunicación con el proveedor de energía , para carga o descargar según la necesidad de la empresa de energía.
- Se tiene el control de la energía almacenada, permite elegir cuanto energía y cuando se usa.

EnergyAware  
Available Q2 2019



GridAware  
Available Q3 2019



**GRACIAS!!**