EMPORIUM ENERGY | WOLONG *Power your future*

DISTRIBUIDOR OFICIAL
USA · VENEZUELA

GUÍA PRÁCTICA · ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

Contenedores de baterías

Cómo funcionan, qué pueden alimentar y cómo elegir el sistema correcto para tu planta, comercio o proyecto. Explicado fácil y con ejemplos reales de cálculo.

Baterías LFP · Enfriamiento líquido · Un inversor por rack · Certificación UL9540A



WOLONG ESS

Contenedor 1,5 MW / 3.086 kWh

De 135 kW a sistemas de varios MW

ANTES DE EMPEZAR

La guía en 1 minuto

Si solo tienes un minuto, esto es lo esencial. El resto de la guía lo explica paso a paso, con dibujos, tablas y siete ejemplos resueltos.

1 Es un tanque de electricidad
Se llena cuando la energía sobra o sale barata y se vacía cuando hace falta.

2 Dos números lo definen
kW = cuánto alimenta a la vez. **kWh** = cuánto tiempo dura.

3 La cuenta es sencilla
Horas de uso ≈ energía útil (kWh) ÷ carga conectada (kW).

4 Hay cuatro tamaños
Gabinete de 135 kW / 289 kWh y contenedores de 3.086, 4.244 y 5.016 kWh.

5 Wolong es más confiable
Cada rack de baterías tiene su propio inversor: si uno falla, los demás siguen.

6 Se usa de muchas formas
Respaldo, bajar picos de demanda, guardar energía solar y ahorrar generador.

Contenido

01 Qué es y para qué sirve 3
02 Los dos números que importan: kW y kWh 4
03 Cómo está armado un contenedor 5
04 Qué lleva adentro 6
05 Cómo se conecta a tu planta 7
06 La ventaja Wolong: un inversor por rack 8
07 Los modelos y sus especificaciones 9
08 Cómo elegir el sistema correcto 11
09 Siete ejemplos resueltos 12
10 Instalación, sitio y seguridad 16
11 Preguntas frecuentes 17
12 Qué enviar para cotizar y glosario 18



Contenedor abierto: filas de módulos de baterías dentro de los racks.

> Los ejemplos de esta guía son **cálculos preliminares** para entender el tamaño del sistema. Cada proyecto se confirma con un estudio de cargas.

01 · LO BÁSICO

Un tanque de agua, pero de electricidad

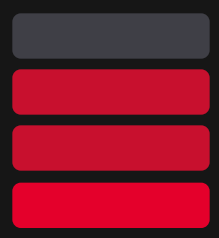
Un sistema de almacenamiento en baterías (en inglés **BESS**, *Battery Energy Storage System*) guarda energía eléctrica para usarla después. Funciona igual que el tanque de agua de un edificio: se llena cuando hay agua de sobra y la entrega cuando se necesita.

SE LLENA · carga

- Red eléctrica en horas de poca demanda
- Paneles solares al mediodía
- Generador trabajando en su mejor punto

→

CONTENEDOR



guarda la energía
hasta que haga falta

→

SE VACÍA · descarga

- Horas pico, cuando la energía es más cara
- Apagones y fallas de la red
- Momentos de mayor consumo de la planta

Para qué se usa

USUARIOS

Bajar los picos de demanda

La batería aporta energía en los momentos de mayor consumo para no pasar el límite contratado.

USUARIOS

Respaldo de emergencia

Mantiene los equipos críticos funcionando durante cortes de energía.

USUARIOS

Mover energía en el tiempo

Guarda energía barata o solar y la usa cuando es más cara o no hay sol.

GENERACIÓN

Integrar solar y eólica

Suaviza los altibajos de los paneles cuando pasan nubes y guarda los excedentes.

REDES

Regular la frecuencia

Absorbe o entrega potencia en segundos para mantener la red estable.

REDES

Evitar ampliar la red

Cubre los picos de una zona sin tener que construir más líneas o subestaciones.

Económica

Guarda excedentes de energía para usarlos en los picos y **reducir el costo** de consumo.

Confiable

Da **energía de respaldo** durante cortes y ayuda a mantener la estabilidad de la red.

Sostenible

Permite aprovechar mejor la energía renovable y **reducir emisiones** de carbono.

02 · LOS DOS NÚMEROS QUE IMPORTAN

Potencia (kW) y energía (kWh)

Todo sistema de baterías se describe con dos números. Entenderlos es el 80 % del trabajo para elegir bien.

POTENCIA

kW = el grosor de la manguera

Dice **cuántos equipos puede alimentar al mismo tiempo**. Si tus equipos encendidos suman 120 kW, necesitas un sistema de al menos 120 kW.

1 MW (megavatio) = 1.000 kW

ENERGÍA

kWh = el tamaño del tanque

Dice **cuánto tiempo dura**. Un sistema de 300 kWh puede entregar 100 kW durante 3 horas, o 300 kW durante 1 hora.

1 MWh (megavatio-hora) = 1.000 kWh

Horas de uso ≈ energía útil (kWh) ÷ carga conectada (kW)

¿Qué es la "energía útil"?

No se usa el 100 % de lo que dice la placa: una parte se reserva para cuidar las baterías y otra se pierde al convertir la energía. Para cálculos preliminares usamos una regla conservadora:

Energía útil ≈ capacidad nominal × 0,85

El valor exacto depende de la configuración y se confirma en la ingeniería.

¿Y cuánto tarda en cargarse?

Es la misma cuenta al revés: la energía que hay que reponer dividida entre la potencia con la que se carga, más un 5 a 10 % de pérdidas.

Horas de carga ≈ kWh a reponer ÷ kW de carga

Ejemplo: el contenedor de 1,5 MW, vacío, se recarga a plena potencia en unas 2 horas.

Tres cuentas rápidas

Gabinete 289 kWh → útil ≈ 246 kWh, con 100 kW conectados	**≈ 2,5 h**
Contenedor 3.086 kWh → útil ≈ 2.623 kWh, con 500 kW	**≈ 5,2 h**
Contenedor 5.016 kWh → útil ≈ 4.264 kWh, con 1.000 kW	**≈ 4,3 h**

Importante: la carga no puede superar la potencia del sistema. Un gabinete de 135 kW no alimenta 200 kW, aunque le sobre energía.

Consumos de referencia

Equipo	Consumo aprox.
Motor de 10 HP a plena carga	**8 kW**
Motor de 100 HP a plena carga	**80 kW**
Aire acondicionado de 5 toneladas	**6 kW**
Cuarto frío mediano	**5 – 10 kW**
Bomba de agua de 50 HP	**40 kW**
Supermercado mediano (pico)	**150 – 300 kW**

Valores típicos. Lo ideal es medir o revisar las facturas.

03 · DE LO PEQUEÑO A LO GRANDE

Celda → módulo → rack → contenedor

Un contenedor funciona como una caja de huevos gigante: miles de celdas pequeñas, ordenadas en bandejas, estantes y finalmente en un contenedor marítimo de 20 pies.



1

Celda

La unidad básica. Del tamaño de un libro grueso: **3,2 V y 314 Ah**.

2

Módulo

Varias celdas conectadas en una bandeja con su propio sensor de control.

3

Rack

Un estante con módulos apilados. Suma el voltaje hasta ~1.200 – 1.300 V.

4

Contenedor

Varios racks trabajando juntos, con control, enfriamiento y protección.

Cuántas celdas hay en cada contenedor

Modelo	Racks	Celdas por rack	Celdas totales	Energía
Contenedor 1,5 MW / 3 MWh	8	384	3.072	**3.086 kWh**
Contenedor 4.244 kWh	11	384	4.224	**4.244 kWh**
Contenedor 5 MWh	12	416	4.992	**5.016 kWh**

La hoja técnica lo escribe así: **8P384S** = 8 racks en **P**aralelo, cada uno con 384 celdas en **S**erie.

La cuenta: 3.072 celdas × 3,2 V × 314 Ah = 3.086 kWh. Así se verifica la capacidad de cada modelo.

Química LFP

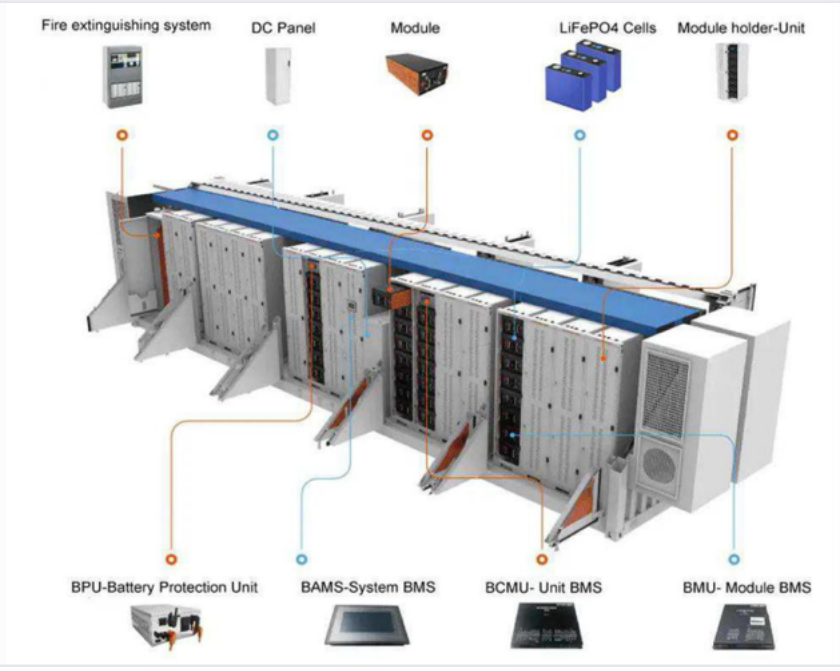
¿Por qué litio-ferrofosfato?

- Es la química de litio **más estable ante el calor**.
- Menor riesgo de incendio que otras baterías de litio.
- No usa cobalto.
- Soporta muchos ciclos de carga y descarga.
- Es el estándar actual para almacenamiento estacionario.

04 · COMPONENTES

Mucho más que baterías

Además de los racks, cada contenedor trae un cerebro de control, un sistema de enfriamiento y un sistema contra incendios. Todo viene integrado de fábrica.



Cerebro de control (BMS) en 3 niveles

Nivel módulo (BMU)	vigila cada bandeja
Nivel rack (BCMU)	controla cada estante
Nivel sistema (BAMS)	gobierna el contenedor

Mide voltaje, corriente y temperatura, y desconecta la parte afectada si algo se sale de rango.

Protección eléctrica multinivel

Unidad de protección por rack (BPU) y tablero de corriente continua con cortes y aislamiento del circuito ante una falla.

Enfriamiento por líquido

Un refrigerante circula por tubos junto a las baterías, como el radiador de un carro. Las mantiene a temperatura pareja, y **baterías parejas duran más**.

	Líquido (Wolong)	Aire
Control de temperatura	Excelente y preciso	Moderado; se complica con polvo
Eficiencia	Mayor	Menor
Espacio	Compacto	Ocupa más

En prueba de fábrica: celdas entre 26,8 y 29,3 °C, apenas **2,5 °C** de diferencia.

Sistema contra incendios

- **Detectores** de humo y de temperatura
- **Disparo de aerosol** que apaga el fuego
- **Alarma** visual y sonora
- **Panel de control** de alarma contra incendios
- **Paneles de escape** de presión (superior y lateral)
- **Conexión para hidrante** de bomberos



05 · CÓMO SE CONECTA

De la batería a tus equipos

Las baterías guardan **corriente continua** y tus equipos usan **corriente alterna**. Por eso el sistema tiene cuatro piezas que trabajan juntas.

Baterías
guardan la energía en corriente continua (~1.200 V)

⇄

Inversor (PCS)
convierte continua ↔ alterna, en ambos sentidos

⇄

Transformador
sube o baja el voltaje (690 V ↔ 13,8 kV)

⇄

Planta o red
tus equipos y la conexión eléctrica

EMS · el "jefe" del sistema
decide cuándo cargar y cuándo descargar según horarios, precios o consumo

¿Qué trae cada modelo?

Contenedor 1,5 MW / 3.086 kWh	**baterías + 8 inversores**
Contenedores 4.244 y 5.016 kWh	**solo baterías**
Gabinete 135 kW	**todo en uno (sale a 480 V)**

Los contenedores de solo baterías se conectan a una **estación llave en mano de media tensión**, que trae inversor y transformador.

Dos formas típicas de armar un proyecto

SISTEMA DE 2 HORAS

Baterías ⇄ Estación MT

1 contenedor por estación

SISTEMA DE 4 HORAS

Baterías
Baterías
⇄ Estación MT

2 contenedores por estación

Misma potencia, el doble de horas. Todas las estaciones las coordina un solo EMS.



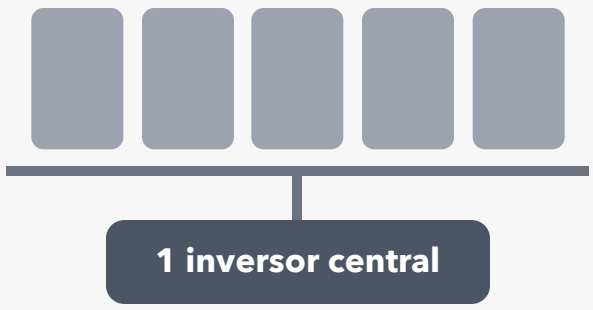
Proyecto típico: filas de contenedores de baterías junto a sus estaciones de media tensión.

06 · DISEÑO EN CADENA

Un inversor para cada rack

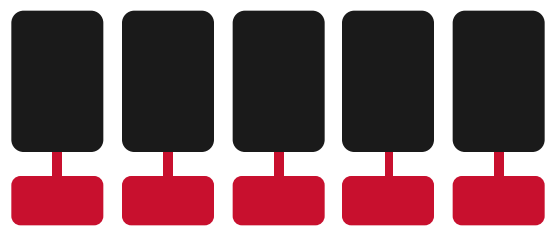
Piensa en una casa donde **todos los cuartos comparten un solo breaker**: si salta, se queda a oscuras la casa entera. Wolong diseña su sistema como una casa con **un breaker por cuarto**.

SOLUCIÓN CENTRAL · OTROS FABRICANTES



Todos los racks en paralelo, un solo punto de falla.

SOLUCIÓN EN CADENA · WOLONG



1 inversor por cada rack: cada estante trabaja por su cuenta.

	Solución central (competidores)	Solución en cadena (Wolong)
Conexión	Varios racks conectados en paralelo a un inversor.	Un inversor controla un solo rack.
Ampliación	Reemplazo por bloques completos; no se pueden mezclar baterías nuevas y viejas.	Reemplazo y ampliación por rack; **admite baterías nuevas junto a las viejas**.
Mantenimiento	Personal especializado debe ajustar el estado de carga del repuesto y calibrar todo el grupo.	Se cambia el módulo directamente, **sin recalibrar** el sistema.
Disponibilidad	Una falla puede sacar de servicio el contenedor completo.	Una falla **solo afecta a ese rack**; el resto sigue operando.
Vida útil	Entre racks circulan corrientes que aceleran el envejecimiento de las baterías.	Elimina las corrientes entre racks: **las baterías envejecen más parejo**.

Qué significa para tu operación

Más horas en servicio. Una avería no apaga todo el sistema.

Mantenimiento más simple. Menos tiempo y menos personal especializado en sitio.

Crece contigo. Puedes ampliar después sin desechar lo que ya tienes.

07 · LOS MODELOS (1 DE 2)

Contenedores con y sin inversor

Todos usan el mismo contenedor de 20 pies. Cambia la cantidad de racks y si traen o no los inversores incluidos.



Contenedor 1,5 MW / 3.086 kWh

Trae inversores · **Sistema de ~2 h**

IDEAL PARA

- Fábricas y plantas de proceso
- Respaldo de cargas críticas medianas
- Proyectos solares de 1 a 3 MW

Especificaciones	
Celda	**LFP · 314 Ah**
Configuración	**8P384S (8 racks)**
Capacidad (corriente continua, nueva)	**3.086 kWh**
Voltaje nominal de baterías	**1.228,8 V**
Inversores	**8 módulos × 200 kVA**
Voltaje de salida · rango	**690 V AC · −15 % a +10 %**
Distorsión armónica · factor de potencia	**< 3 % · −1 a 1**
Frecuencia	**50 / 60 Hz**
Medidas (ancho × alto × fondo)	**6.058 × 2.896 × 2.438 mm**
Peso	**35.000 kg**
Protección · humedad	**IP54 · 5 % a 95 %**
Temperatura de operación	**−20 a 50 °C (reduce potencia > 45 °C)**
Altitud máxima	**2.000 m**
Enfriamiento	**Baterías: líquido · Inversores: aire forzado**
Contra incendios	**Aerosol + detectores de humo y temperatura**
Comunicación	**Ethernet · Modbus TCP**



Contenedor 4.244 kWh

Solo baterías · **+ estación de MT**

IDEAL PARA

- Sistemas de 2 a 4 horas
- Parques solares y eólicos
- Plantas grandes y redes eléctricas

Especificaciones	
Celda	**LFP · 314 Ah**
Configuración	**11P384S (11 racks)**
Capacidad	**4.244 kWh**
Rango de voltaje de baterías	**1.165 – 1.498 V**
Medidas (ancho × alto × fondo)	**6.058 × 2.896 × 2.438 mm**
Peso	**~35.000 kg**
Protección	**IP54**
Temperatura de operación	**−20 a 50 °C (reduce potencia > 45 °C)**
Enfriamiento	**Líquido**
Normas (Norteamérica y Europa)	**UL1973, UL9540A, UN38.3, IEC62619, IEC62933-5-2**

Recuerda: la potencia (kW) la define la estación de media tensión que se le conecte.

07 · LOS MODELOS (2 DE 2)

El más grande y el más compacto

El contenedor de 5 MWh es el de mayor capacidad. El gabinete todo en uno lleva el almacenamiento a comercios e industrias medianas.



Contenedor 5 MWh (5.016 kWh)

Solo baterías **Mayor capacidad**

IDEAL PARA

- Sistemas de 4 horas
- Subestaciones y empresas eléctricas
- Proyectos de varios MW

Especificaciones	
Celda	**LFP · 314 Ah**
Configuración	**12P416S (12 racks)**
Capacidad	**5.016 kWh**
Rango de voltaje de baterías	**1.165 – 1.498 V**
Medidas (ancho × alto × fondo)	**6.058 × 2.896 × 2.438 mm**
Peso	**~38.000 kg**
Protección	**IP54**
Temperatura de operación	**−20 a 50 °C (reduce potencia > 45 °C)**
Enfriamiento	**Líquido**
Normas (Norteamérica y Europa)	**UL1973, UL9540A, UN38.3, IEC62619, IEC62933-5-2**

Mismo tamaño exterior que los otros contenedores, con **18 % más energía** que el de 4.244 kWh.





Gabinete todo en uno 135 kW

282 o 289 kWh **Comercial e industrial**

IDEAL PARA

- Supermercados, clínicas y hoteles
- Talleres y fábricas medianas
- Bajar picos y respaldar cargas críticas

Especificaciones	282 kWh	289 kWh
Celda	LFP · 306 Ah	**LFP · 314 Ah**
Capacidad (corriente continua, nueva)	282 kWh	**289 kWh**
Voltaje nominal de baterías	**921 V**	
Potencia nominal	**135 kW**	
Voltaje de salida	**480 V AC ± 10 %**	
Frecuencia · distorsión (THDi)	**50 / 60 Hz · < 3 %**	
Factor de potencia ajustable	**−1 a 1**	
Medidas (ancho × alto × fondo)	**1.350 × 2.400 × 1.350 mm**	
Peso	**3.000 kg**	
Protección · enfriamiento	**IP54 · líquido**	
Contra incendios	**Aerosol + detectores de humo y temperatura**	
Temperatura · altitud	**−20 a 50 °C (reduce > 45 °C) · 2.000 m**	
Comunicación	**RS485 / Ethernet**	
Normas	**UL1973, UL9540, UL9540A, UN38.3**	

08 · MÉTODO EN 5 PASOS

Cómo elegir el sistema correcto

Con estos cinco pasos llegas a un tamaño preliminar. Después, nuestro equipo lo confirma con tus datos reales.

1. **Define para qué lo quieres**
   Respaldo en apagones, bajar picos, guardar energía solar, ahorrar generador o estabilizar una red.
2. **Suma los kW que funcionan a la vez**
   Haz la lista de equipos. Para motores usa la tabla de la derecha. Esa suma es la **potencia** mínima del sistema.
3. **Decide cuántas horas necesitas**
   ¿Cuánto dura un apagón típico? ¿Cuántas horas dura el pico de consumo?
4. **Calcula la energía**
   Capacidad nominal = kW × horas ÷ 0,85.
5. **Elige el modelo y revisa los arranques**
   El modelo debe cubrir la potencia y la energía. Los motores grandes deben arrancar con **variador o arrancador suave**.

Motor	Consumo a plena carga	Arranque directo (momentáneo)
10 HP	≈ 8 kW	**≈ 50 kW**
25 HP	≈ 20 kW	**≈ 120 kW**
50 HP	≈ 40 kW	**≈ 240 kW**
100 HP	≈ 80 kW	**≈ 480 kW**
200 HP	≈ 160 kW	**≈ 960 kW**
500 HP	≈ 400 kW	**≈ 2.400 kW**

Regla práctica: kW ≈ HP × 0,8. Un motor que arranca directo pide de 6 a 7 veces su corriente por unos segundos. Con variador o arrancador suave ese golpe baja muchísimo.

Tabla rápida: horas de uso según la carga conectada

Carga conectada	Gabinete 289 kWh 135 kW · útil ≈ 246 kWh	Contenedor 3.086 kWh 1,5 MW · útil ≈ 2.623 kWh	Contenedor 4.244 kWh útil ≈ 3.607 kWh *	Contenedor 5.016 kWh útil ≈ 4.264 kWh *
50 kW	4,9 h	52 h	72 h	85 h
100 kW	2,5 h	26 h	36 h	43 h
135 kW	1,8 h	19 h	27 h	32 h
250 kW	excede 135 kW (2 gabinetes ≈ 2,0 h)	10,5 h	14,4 h	17,1 h
500 kW	excede 135 kW	5,2 h	7,2 h	8,5 h
1.000 kW	excede 135 kW	2,6 h	3,6 h	4,3 h
1.500 kW	excede 135 kW	1,7 h	2,4 h	2,8 h

* En los contenedores de solo baterías, la potencia máxima depende de la estación de media tensión conectada. Valores preliminares con energía útil = 85 % de la nominal.

09 · EJEMPLOS RESUELTOS (1 DE 4)

Comercios y talleres

Casos pequeños y medianos, resueltos paso a paso con el método de la página anterior.

01 Supermercado con apagones frecuentes

Respaldo + picos

LA SITUACIÓN

Un supermercado sufre cortes de luz de hasta **2 horas**. Pierde mercancía refrigerada y tiene que cerrar las cajas. Quiere mantener lo esencial funcionando.

CARGAS ESENCIALES

Refrigeración y cavas	**60 kW**
Aire acondicionado parcial	**30 kW**
Iluminación LED	**20 kW**
Cajas, cámaras y sistemas	**10 kW**
Potencia necesaria	**120 kW**

EL CÁLCULO

Energía útil: 120 kW × 2 h	**240 kWh**
Capacidad nominal: 240 ÷ 0,85	**282 kWh**

Solución: 1 gabinete de 135 kW / 289 kWh

135 kW cubre los 120 kW. Con 246 kWh útiles da **≈ 2 h 03 min** de respaldo.

BENEFICIO EXTRA

Los días sin apagón, el gabinete puede descargarse en las horas de mayor consumo de la tarde y recargarse de madrugada para bajar la demanda máxima.

02 Taller metalmecánico con motores

Respaldo de producción

LA SITUACIÓN

Un taller quiere seguir produciendo **3 horas** durante un corte. Sus equipos principales son motores.

EQUIPOS QUE TRABAJAN A LA VEZ

2 tornos de 15 HP (12 kW c/u)	**24 kW**
Compresor de aire de 30 HP	**24 kW**
Soldadoras	**20 kW**
Iluminación y oficina	**12 kW**
Potencia necesaria	**80 kW**

EL CÁLCULO

Energía útil: 80 kW × 3 h	**240 kWh**
Capacidad nominal: 240 ÷ 0,85	**282 kWh**

Solución: 1 gabinete de 135 kW / 289 kWh

246 kWh útiles ÷ 80 kW = **≈ 3 h** de producción.

¡Ojo con el arranque! El compresor de 30 HP, arrancando directo, pide unos 150 kW por segundos: más que los 135 kW del gabinete. **Solución:** instalarle un arrancador suave o un variador de frecuencia.

09 · EJEMPLOS RESUELTOS (2 DE 4)

Industria y energía solar

Cuando el objetivo no es solo el respaldo, sino pagar menos energía y aprovechar mejor la que ya se produce.

03 Fábrica que se pasa de su demanda contratada

Bajar picos

LA SITUACIÓN

Una fábrica de alimentos tiene un límite contratado de **800 kW**. La mayor parte del día consume 700 kW, pero entre las 11:00 y las 14:00 sube a **1.000 kW** y paga recargos por exceso.

LO QUE HAY QUE CUBRIR

Exceso sobre el límite: 1.000 − 800	**200 kW**
Duración del pico	**3 h**
Energía útil necesaria	**600 kWh**

EL CÁLCULO

Capacidad nominal: 600 ÷ 0,85	**706 kWh**

Opción A: 3 gabinetes de 135 kW / 289 kWh

405 kW y ≈ 738 kWh útiles: cubren el pico completo.

Opción B: 1 contenedor 1,5 MW / 3.086 kWh

Sobra capacidad para **crecer** o para usarlo también como respaldo de la planta.

El sistema se recarga de noche, cuando la fábrica está por debajo de su límite.

04 Planta con paneles solares que desperdicia energía

Solar + almacenamiento

LA SITUACIÓN

Una planta tiene **1,5 MW de paneles solares**. Al mediodía produce 1.200 kW pero consume 500 kW: el excedente se pierde. De noche compra toda la energía a la red.

ENERGÍA QUE SE DESPERDICIA

Excedente: 1.200 − 500	**700 kW**
Horas de excedente (10:00 a 14:00)	**4 h**
Energía solar sobrante por día	**2.800 kWh**

LA SOLUCIÓN

1 contenedor 1,5 MW / 3.086 kWh

Guarda ≈ 2.623 kWh útiles: casi todo el sobrante del mediodía.

Uso nocturno de la planta	**500 kW**
Autonomía con la energía guardada	**≈ 5 h**
Horario cubierto (ejemplo)	**18:00 - 23:00**

Además: cuando pasan nubes, la producción solar sube y baja de golpe. La batería suaviza esas variaciones para que la planta reciba energía estable.

09 · EJEMPLOS RESUELTOS (3 DE 4)

Zonas aisladas y cargas críticas

Donde no hay red confiable o donde un corte simplemente no se puede permitir.

05 Campo petrolero que depende de un generador

Híbrido con generador

LA SITUACIÓN

Una estación de bombeo sin red eléctrica usa un generador diésel **24 horas**. De día la carga llega a 900 kW, pero de noche baja a **300 kW**: el generador trabaja a muy baja carga, gasta combustible de más y se desgasta.

LA NOCHE, CON BATERÍAS

Carga nocturna	**300 kW**
Horas de noche (20:00 – 06:00)	**10 h**
Energía útil necesaria	**3.000 kWh**

LA SOLUCIÓN

1 contenedor 4.244 kWh + estación de media tensión

≈ 3.607 kWh útiles: alimenta la noche completa con el **generador apagado**.

CÓMO TRABAJA

- **De día:** el generador trabaja cerca de su mejor punto de carga, alimenta las bombas y recarga la batería.
- **De noche:** la batería alimenta la estación y el generador descansa.
- **Resultado:** menos horas de motor, menos combustible y menos mantenimiento.

Requiere configurar el sistema para operar sin red (modo isla). Emporium Energy valida cada caso con fábrica.

06 Clínica u hospital: cargas que no pueden apagarse

Respaldo crítico

LA SITUACIÓN

Un hospital tiene quirófanos, cuidados intensivos, laboratorio y cuartos fríos. Quiere **4 horas** de autonomía con baterías mientras vuelve la red o se estabiliza el generador.

CARGAS CRÍTICAS

Quirófanos y cuidados intensivos	**180 kW**
Climatización de áreas críticas	**200 kW**
Laboratorio, farmacia y cuartos fríos	**70 kW**
Sistemas, datos e iluminación	**50 kW**
Potencia crítica	**500 kW**

EL CÁLCULO

Energía útil: 500 kW × 4 h	**2.000 kWh**
Capacidad nominal: 2.000 ÷ 0,85	**2.353 kWh**

Solución: 1 contenedor 1,5 MW / 3.086 kWh

2.623 kWh útiles ÷ 500 kW = **≈ 5 h 15 min**: supera el objetivo de 4 horas.

Buena práctica: la batería no reemplaza al generador en un hospital. Lo complementa: cubre la transición y las primeras horas, y el generador queda para cortes largos.

09 · EJEMPLOS RESUELTOS (4 DE 4)

Escala de red eléctrica

Los contenedores se combinan como bloques para formar sistemas de varios megavatios.

07 Subestación con picos al anochecer

Red eléctrica

LA SITUACIÓN

Una empresa eléctrica tiene una subestación que se sobrecarga entre las **18:00 y las 22:00**. Ampliarla es costoso y lento. Necesita **5 MW durante 4 horas**.

EL CÁLCULO

Energía útil: 5.000 kW × 4 h	**20.000 kWh**
Capacidad nominal: 20.000 ÷ 0,85	**23.530 kWh**
Contenedores de 5.016 kWh: 23.530 ÷ 5.016	**4,7 → 5**

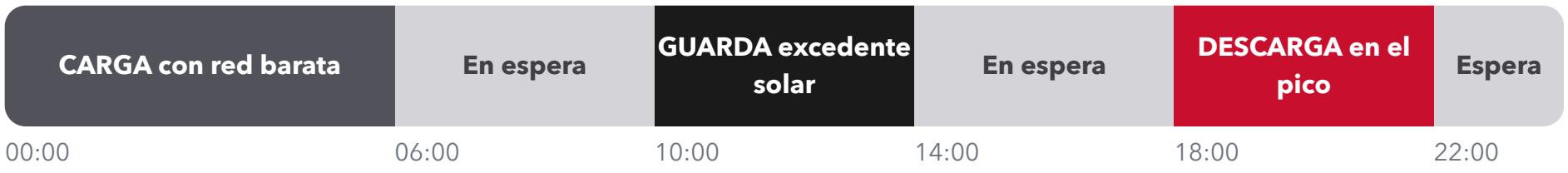
Solución: 5 contenedores de 5 MWh + estaciones de media tensión

25.080 kWh nominales ≈ 21.318 kWh útiles: **5 MW durante ≈ 4 h 15 min**.

- Distribución de **sistema de 4 horas**: 2 contenedores por estación (3 estaciones en total).
- Fuera del pico, puede **regular la frecuencia** de la red, absorbiendo o entregando potencia en segundos.
- Si falla un rack, gracias al diseño en cadena **el resto del sistema sigue entregando energía**.

Un día típico de un sistema de baterías

Ejemplo de una planta con paneles solares y tarifa más cara en la noche.



Madrugada

La energía de la red es más barata y la planta consume poco: el sistema se carga.

Mediodía

Los paneles producen de más: en vez de perder ese sobrante, se guarda.

Anochecer

Llega el pico de consumo y la tarifa más cara: la batería entrega la energía.

Apagón

A cualquier hora, si el sistema está configurado para respaldo, alimenta las cargas críticas.

10 · EN SITIO

Instalación, condiciones y seguridad

Un contenedor de baterías se instala a la intemperie, como una subestación compacta. Esto es lo que hay que preparar.

Lista de preparación del sitio

- **Base de concreto** nivelada, diseñada para 35 a 38 toneladas por contenedor.
- **Acceso para grúa y camión cama baja** hasta el punto de instalación.
- **Espacio de seguridad** alrededor para ventilación, mantenimiento y bomberos.
- **Transformador y conexión** en media tensión (o 480 V en el gabinete).
- **Puesta a tierra** y protecciones eléctricas del punto de conexión.
- **Red de comunicación** (Ethernet) para el monitoreo del sistema.
- **Permisos** de la empresa eléctrica si se conecta a la red.

Condición	Lo que soporta	Qué revisar
Temperatura	**−20 a 50 °C**	Sobre 45 °C reduce potencia: cuidar sombra y ventilación en zonas muy calientes.
Altitud	**Hasta 2.000 m**	Por encima, consultar con fábrica.
Humedad	**5 % a 95 %**	Apto para clima tropical.
Polvo y lluvia	**IP54**	Protegido contra polvo y salpicaduras.
Frecuencia	**50 / 60 Hz**	Compatible con USA y Venezuela (60 Hz).

Voltajes: el contenedor de 1,5 MW entrega 690 V y el gabinete 480 V. Si la planta trabaja con otro voltaje, se incluye un transformador.

Seguridad en cinco capas

1. **Química LFP**
   La más estable ante el calor.
2. **BMS en 3 niveles**
   Vigila y desconecta ante fallas.
3. **Protección eléctrica**
   Corte y aislamiento multinivel.
4. **Enfriamiento líquido**
   Temperatura pareja y controlada.
5. **Contra incendios**
   Detección, aerosol y alivio de presión.

Qué significa cada certificación

Norma	En palabras simples
UL 1973	Seguridad de baterías para uso estacionario.
UL 9540	Seguridad del sistema de almacenamiento completo (gabinete).
UL 9540A	Prueba de cómo se comporta y se propaga un incendio de baterías.
UN 38.3	Pruebas para transportar baterías de litio de forma segura.
IEC 62619 · IEC 62933-5-2	Seguridad de baterías de litio industriales y de sistemas de almacenamiento conectados a la red.

11 · DUDAS COMUNES

Preguntas frecuentes

Las preguntas que más nos hacen los clientes antes de decidir.

P. ¿Reemplaza a un generador?

No exactamente. El generador produce energía mientras tenga combustible; la batería entrega la que tiene guardada. Juntos funcionan mejor: la batería cubre picos y noches, y el generador trabaja menos horas.

P. ¿Cuánto tarda en cargarse?

Depende de la potencia de carga. El contenedor de 1,5 MW, vacío y cargando a plena potencia, se recarga en unas 2 horas. Con menos potencia disponible, tarda más.

P. ¿Se puede cargar solo con paneles solares?

Sí, si los paneles producen más de lo que consume la planta durante suficientes horas. En el ejemplo 04 se calcula un caso real.

P. ¿Funciona durante un apagón?

Sí, cuando el sistema se diseña para respaldo: con operación sin red (modo isla) y un sistema de transferencia. Esta función se define y valida en la ingeniería del proyecto.

P. ¿Puedo ampliarlo más adelante?

Sí. El diseño es modular y, gracias al inversor por rack, se pueden agregar racks o contenedores y combinar baterías nuevas con las existentes.

P. ¿Sirve para la electricidad de Venezuela?

Sí. Trabaja a 50 y 60 Hz. El voltaje de salida se adapta a la planta con el transformador adecuado.

P. ¿Aguanta el calor y la lluvia?

Opera de −20 a 50 °C (sobre 45 °C reduce potencia), con humedad hasta 95 % y protección IP54 contra polvo y salpicaduras. Va a la intemperie.

P. ¿Es peligroso tener baterías de litio?

Usa química LFP, la más estable, con control en 3 niveles, enfriamiento líquido, sistema contra incendios y certificaciones UL e IEC.

P. ¿Puede arrancar motores grandes?

Un motor que arranca directo pide de 6 a 7 veces su corriente. Lo correcto es usar variador de frecuencia o arrancador suave, que Emporium Energy también suministra.

P. ¿Qué mantenimiento necesita?

El sistema se monitorea a distancia por Ethernet. Se hacen revisiones periódicas del enfriamiento, las conexiones y el sistema contra incendios, según el plan que se entrega con el proyecto.

P. ¿Cuánto dura y qué garantía tiene?

Depende de cuántos ciclos haga al día y de cómo se use. La vida útil esperada y la garantía se detallan en cada oferta.

P. ¿Cuánto tiempo toma un proyecto?

Depende del tamaño, la ingeniería, la preparación del sitio y los permisos. Los plazos de fabricación y entrega se confirman al cotizar.

12 · SIGUIENTE PASO

Qué enviarnos para cotizar

Con estos datos dimensionamos tu sistema y te enviamos una propuesta. Si no tienes alguno, te ayudamos a obtenerlo.

- ☐ **Objetivo:** respaldo, bajar picos, solar, generador o red
- ☐ **Ubicación** del proyecto y altitud sobre el nivel del mar
- ☐ **Voltaje y frecuencia** de la planta
- ☐ **Demanda máxima** en kW (facturas de 12 meses si es posible)
- ☐ **Lista de cargas críticas** y motores principales (HP)
- ☐ **Horas de autonomía** que necesitas

- ☐ **Paneles solares o generador** existentes (kW o kVA)
- ☐ **Horario de operación** y de mayor consumo
- ☐ **Espacio disponible** y acceso para grúa y camión
- ☐ **Punto de conexión:** media tensión o baja tensión
- ☐ **Planos o fotos** del sitio y del cuarto eléctrico
- ☐ **Fecha** en la que necesitas el sistema funcionando

Glosario: las palabras técnicas, en simple

Término	Qué significa
kW / MW	Potencia: cuánto se alimenta a la vez. 1 MW = 1.000 kW.
kWh / MWh	Energía: cuánto dura. 1 MWh = 1.000 kWh.
BESS	Sistema de almacenamiento de energía en baterías.
LFP	Litio-ferrofosfato, la química de batería más estable.
Celda / módulo / rack	Batería básica / bandeja de celdas / estante de módulos.
BMS	Sistema que vigila y protege las baterías.
PCS (inversor)	Convierte corriente continua en alterna y viceversa.
EMS	El "jefe" que decide cuándo cargar y descargar.

Término	Qué significa
SOC	Estado de carga: qué tan llena está la batería (%).
Bajar picos	Usar la batería cuando el consumo es más alto.
Modo isla	Operar alimentando la planta sin conexión a la red.
Media tensión (MT)	Redes de 2,4 a 34,5 kV, como las de 13,8 kV.
IP54	Protección contra polvo y salpicaduras de agua.
THD	Distorsión armónica: qué tan "limpia" es la energía.
Factor de potencia	Qué tan bien se aprovecha la energía; el sistema lo ajusta.
8P384S	8 racks en paralelo con 384 celdas en serie cada uno.

HABLEMOS DE TU PROYECTO

¿Listo para dimensionar tu sistema de baterías?

Envíanos tus datos y te ayudamos a elegir la solución correcta: desde un gabinete de 135 kW hasta sistemas de varios megavatios.

WHATSAPP
+58 422 305 2313

CORREO
ventas@emporiumve.com

WEB
emporiumve.com

Oficinas en USA y Venezuela, con envíos internacionales.

EMPORIUM ENERGY | WOLONG Power your future

DISTRIBUIDOR OFICIAL
USA · VENEZUELA

Especificaciones según la documentación del fabricante, sujetas a cambio sin previo aviso. Los ejemplos de esta guía son ilustrativos y no sustituyen el estudio de cargas de cada proyecto. Disponibilidad y plazos se confirman al cotizar.