



VIII CONGRESO INTERNACIONAL

Incorporación de **BATERÍAS** en el dimensionamiento de los sistemas, una realidad que no se puede aplazar

Perspectivas para el Sector Residencial, Comercial e Industrial con las Baterías Litio en la Industria Energética

Angel R Zayas Duchesne

AZ Engineering
www.azeng.net
info@azeng.net



DALL-E Generated

¿Quién es AZ Engineering?



- 25 años de Experiencia - Diseño Eléctrico
- 17 años de Experiencia - Sistemas Solares
- 7 años con Microrredes y Sistemas de Almacenamiento de Energía
- Ingeniería completa para sistemas solares (techo, sobre terreno, parqueaderos y microrredes):
 - Civil
 - Estructural
 - Eléctrico
 - Comunicaciones / SCADA

Sistemas Almacenamiento de Energía Residencial



- 26.4 KW DC
- 30 KW / 43.2 KWH en almacenamiento de energía total

Sistemas Almacenamiento de Energía Residencial



- 42 KW DC
- 50 KW / 135 KWH en almacenamiento de energía

Sistema Almacenamiento de Energía Comercial



- 195 KW DC
- 250 KW / 285 KWH en almacenamiento de energía

Microrred - Comercial

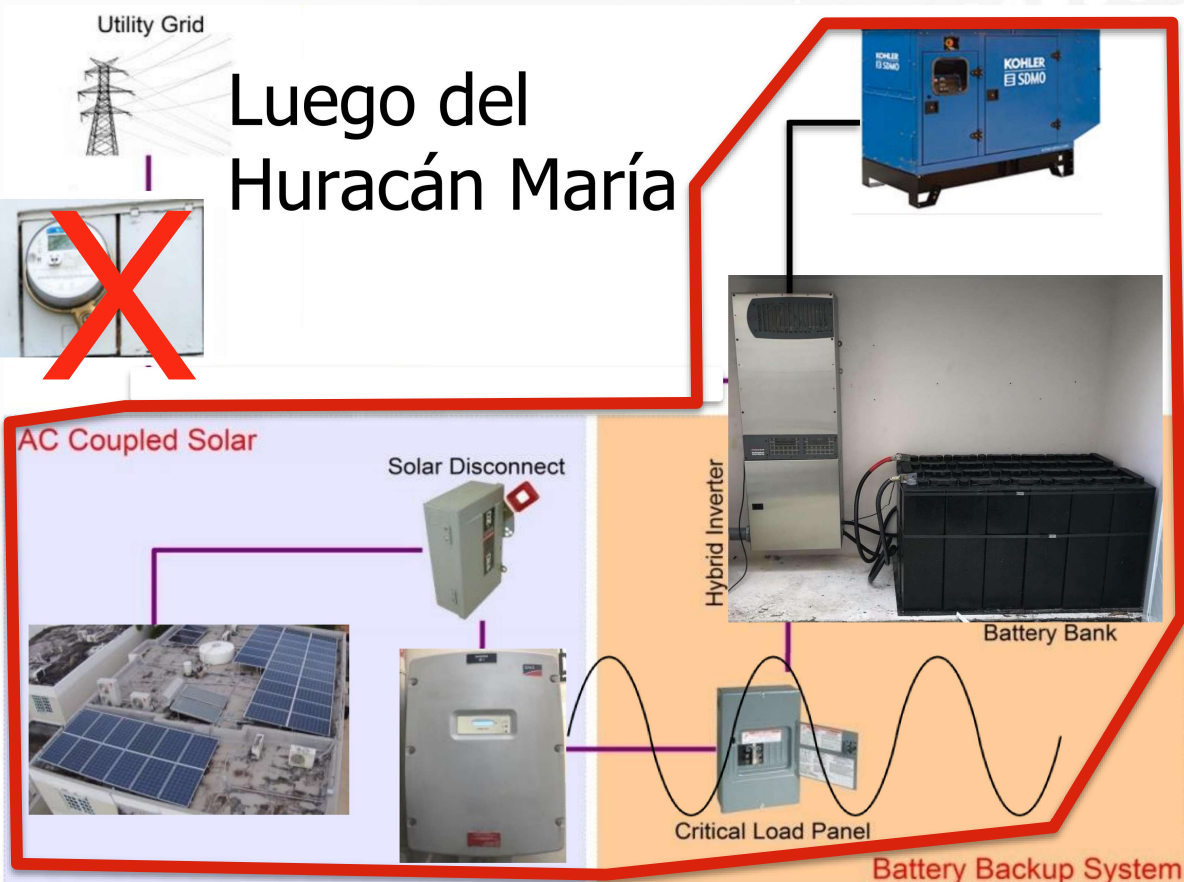


- 333 KW DC
- 362 KW / 1,449 KWH en almacenamiento de energía
- Integración de Generador Eléctrico

No es que no funcionen otras tecnologías...



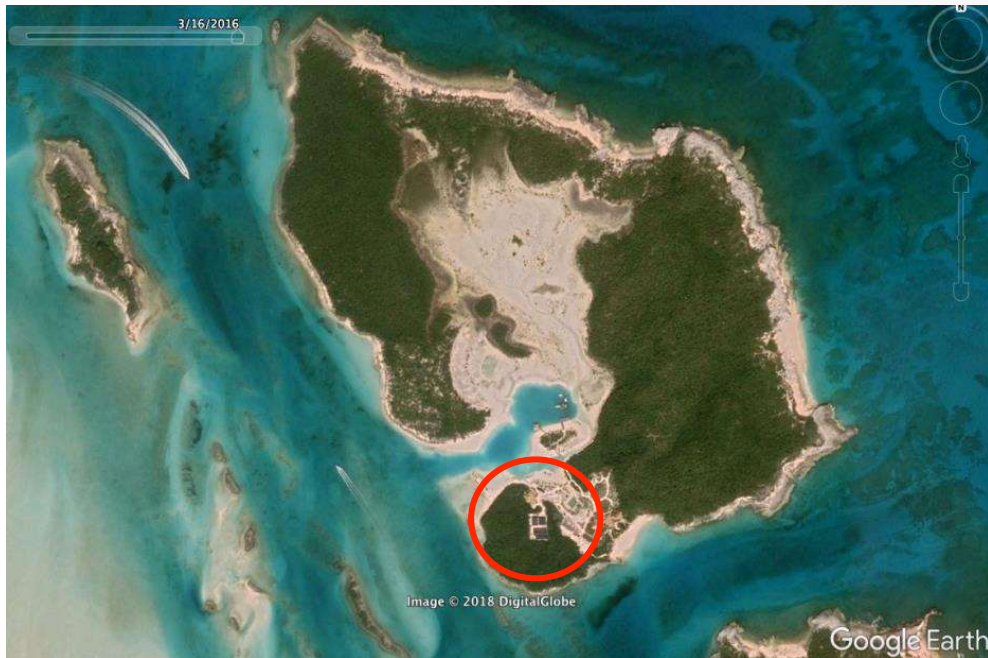
Esto está funcionando desde noviembre de 2017



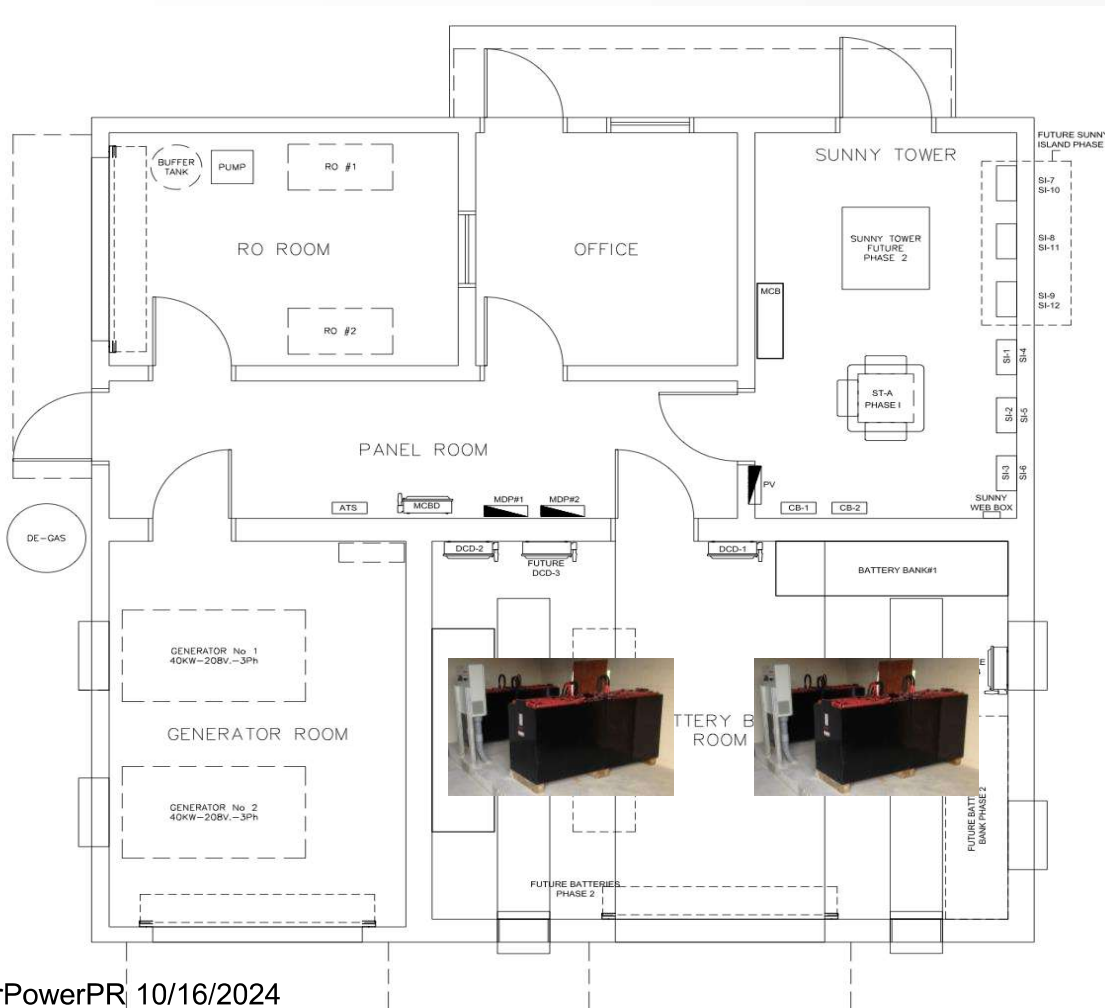
Aplicaciones de Baterías en Sistemas Solares



- Off grid, o sistemas aislados



Aplicaciones de Baterías en Sistemas Solares



- 8,800 AH a 48 voltios, equivalentes a: 190 KWH a una Profundidad de Descarga de 50% y factor de 90% eficiencia y/o efectos por temperatura

Razones de Litio por encima de otras tecnologías

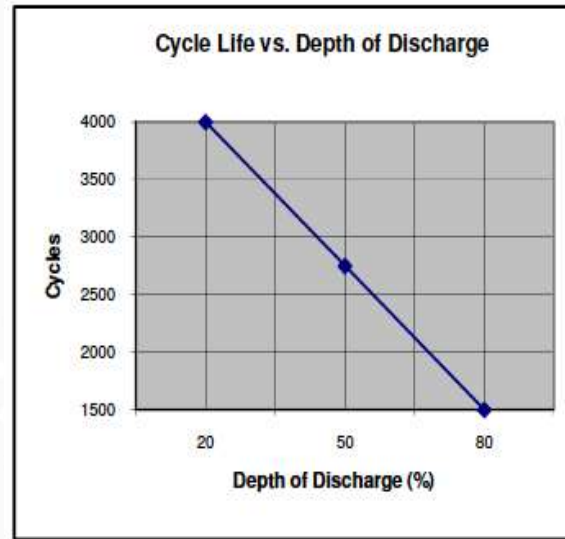
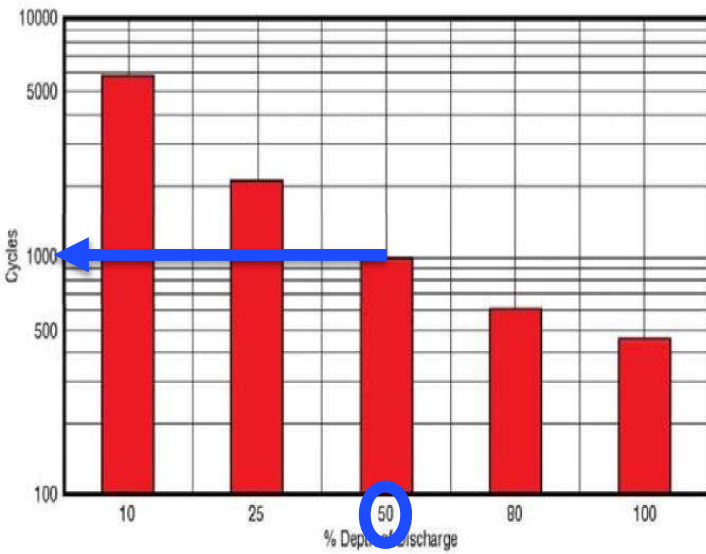


- Mayor densidad energética – significa más energía en el menor espacio posible.
- Eficiencia en los ciclos de carga y descarga. Se reduce pérdidas.
- Facilidad de instalación
- Proveen su sistema de manejo del sistema de baterías - BMS
- Garantías mayores y extendidas en muchas ocasiones
- Mantenimiento es bajo o prácticamente nada. Seguir las instrucciones del fabricante.
- Ciclos de vida prolongados.

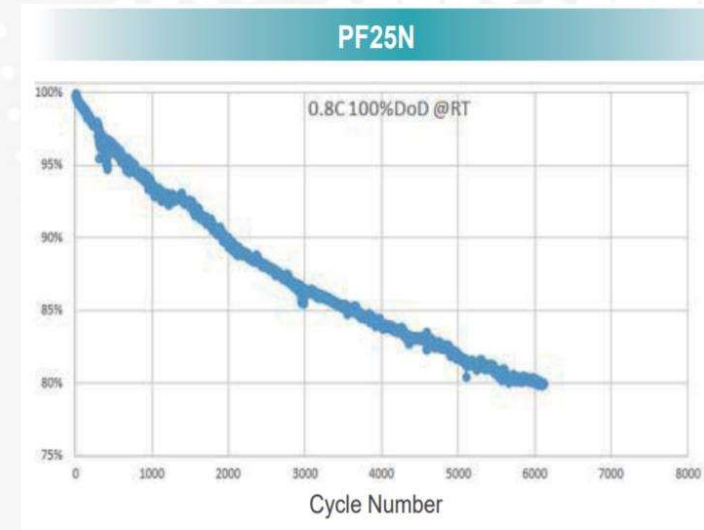
Ciclos de Vida Prolongados



Gel Cycle Life vs Depth of Discharge at +25°C (77°F)
Based on BCI 2-hour Capacity

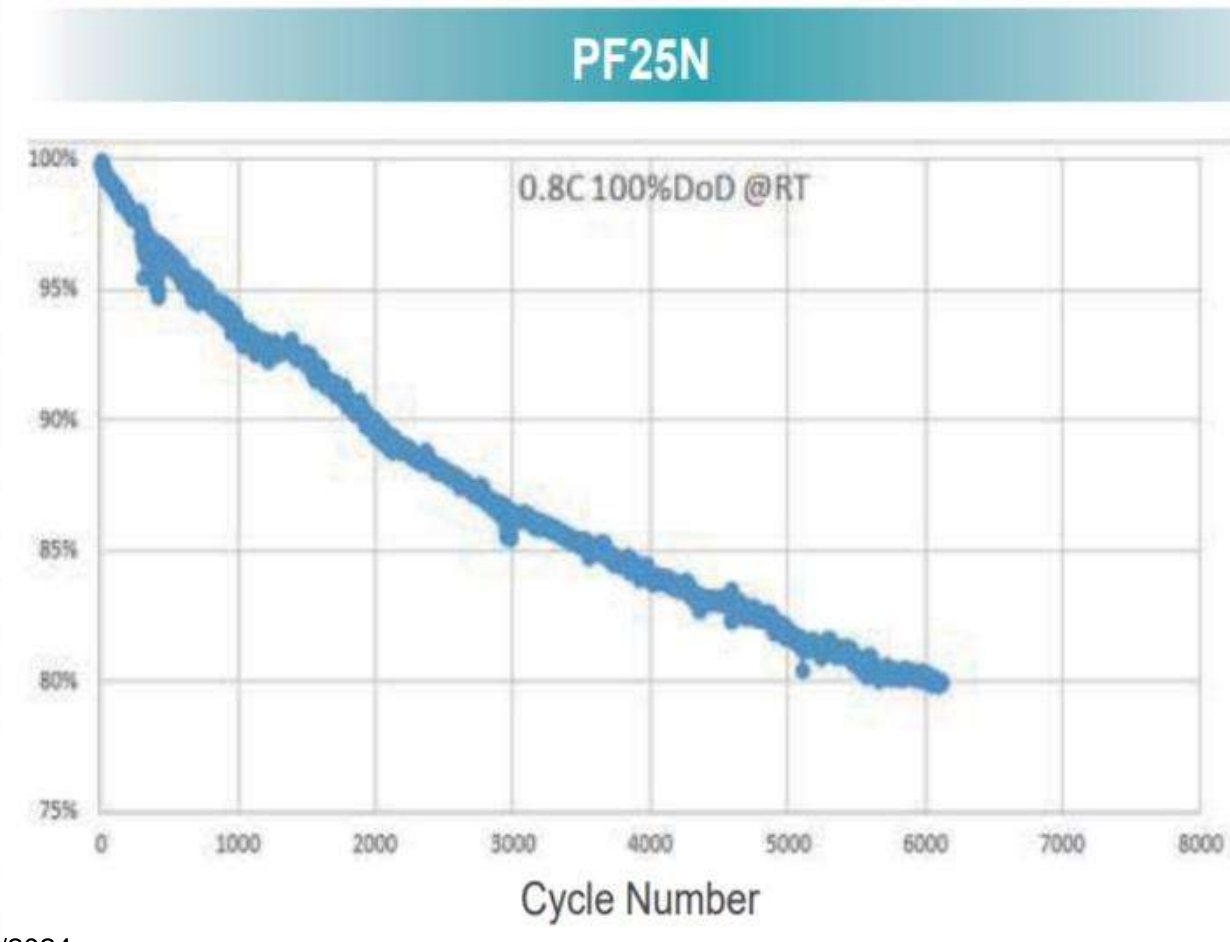


Acido Plomo



Litio

Ciclos de Vida Prolongados



Litio

Razones de Litio por encima de otras tecnologías



- Mayor densidad energética – significa más energía en el menor espacio posible.
- Eficiencia en los ciclos de carga y descarga. Se reduce pérdidas.
- Facilidad de instalación
- Proveen su sistema de manejo del sistema de baterías - BMS
- Garantías mayores y extendidas en muchas ocasiones
- Mantenimiento es bajo o prácticamente nada. Seguir las instrucciones del manufacturero.
- Ciclos de vida prolongados.
- Costos se han reducido dramáticamente...

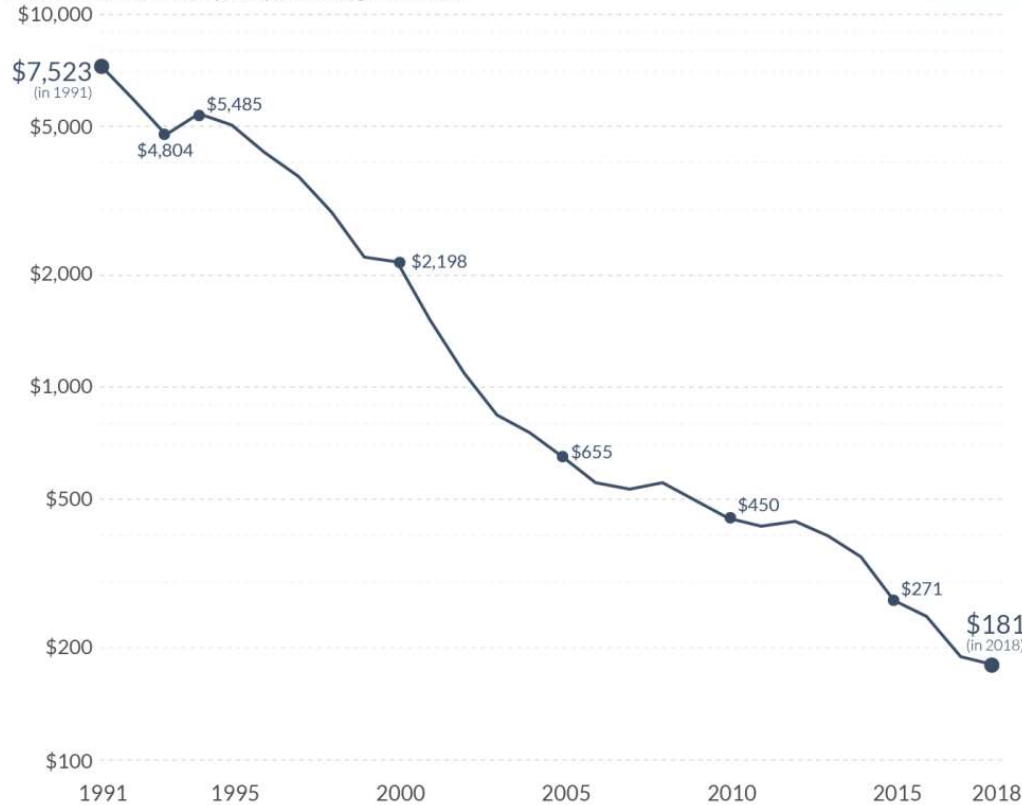
Reducción de Costos a través del Tiempo



The price of lithium-ion batteries fell by 97%

Our World in Data

Price of lithium-ion battery cells per kWh (logarithmic axis)



Prices are adjusted for inflation and given in 2018 US-\$ per kilowatt-hour (kWh).
 Source: Micah Ziegler and Jessika Trancik (2021), Re-examining rates of lithium-ion battery technology improvement and cost decline.
 OurWorldInData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems. Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.



Source: BloombergNEF. Historical prices have been updated to reflect real 2023 dollars. Weighted average survey value includes 303 data points from passenger cars, buses, commercial vehicles, and stationary storage.



VENTAJAS ACTUALES DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGIA A LA UTILIDAD

Ventajas en el Sector Industrial:



- **Respuesta a demanda y regulación de frecuencia:** Mejora la estabilidad del sistema al equilibrar oferta y demanda durante picos de consumo.
- **Reducción de picos de demanda:** Disminuye la carga en la red y aplaza inversiones en infraestructura.
- **Calidad de energía y continuidad:** Mejora la calidad del servicio y evita interrupciones en la producción industrial.

Ejemplo: Tesla Giga Factory en Texas



- **125 MW AC / 250 MWH de Sistema de Almacenamiento de Energía (ESS) de 480 Voltios a 25,000 Voltios y a 345,000 Voltios.**
- **Regulación de frecuencia**
- **El ESS ayuda a una porción del Giga Factory para Backup en caso de corte de electricidad.**

Ejemplo: Tesla Giga Factory en Texas



Ejemplo: Tesla Giga Factory en Texas



Ejemplo: Tesla Giga Factory en Texas

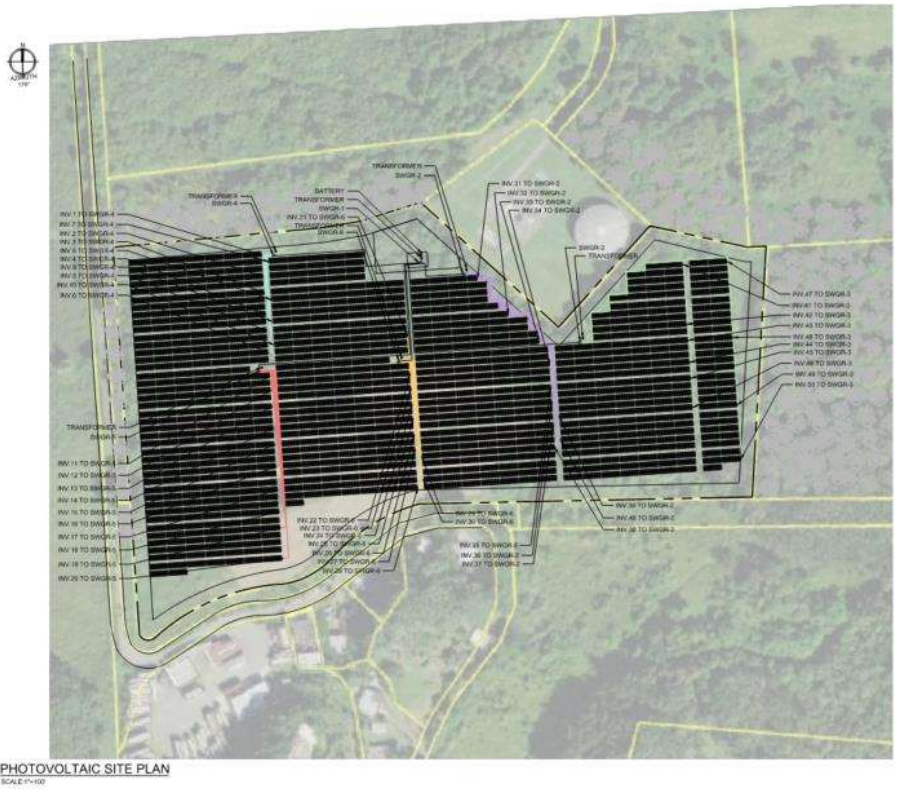


Ventajas en el Sector Industrial:

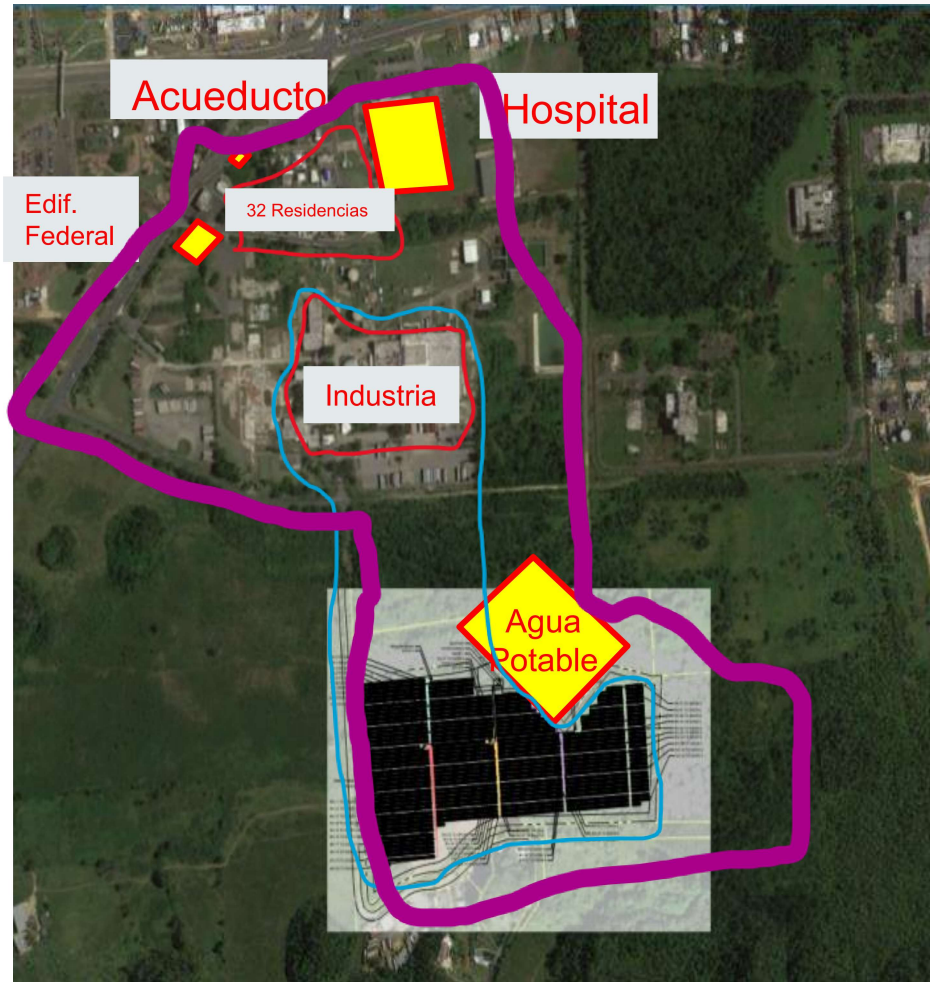


- **Respuesta a demanda y regulación de frecuencia:** Mejora la estabilidad del sistema al equilibrar oferta y demanda durante picos de consumo.
- **Reducción de picos de demanda:** Disminuye la carga en la red y aplaza inversiones en infraestructura.
- **Calidad de energía y continuidad:** Mejora la calidad del servicio y evita interrupciones en la producción industrial.
- **Estabilidad del sistema eléctrico por áreas:** Mediante microrredes por áreas designadas y controladas eléctricamente, se puede proveer estabilidad y resiliencia.

Ejemplo en Diseño: Microrred Comunitaria y Regional

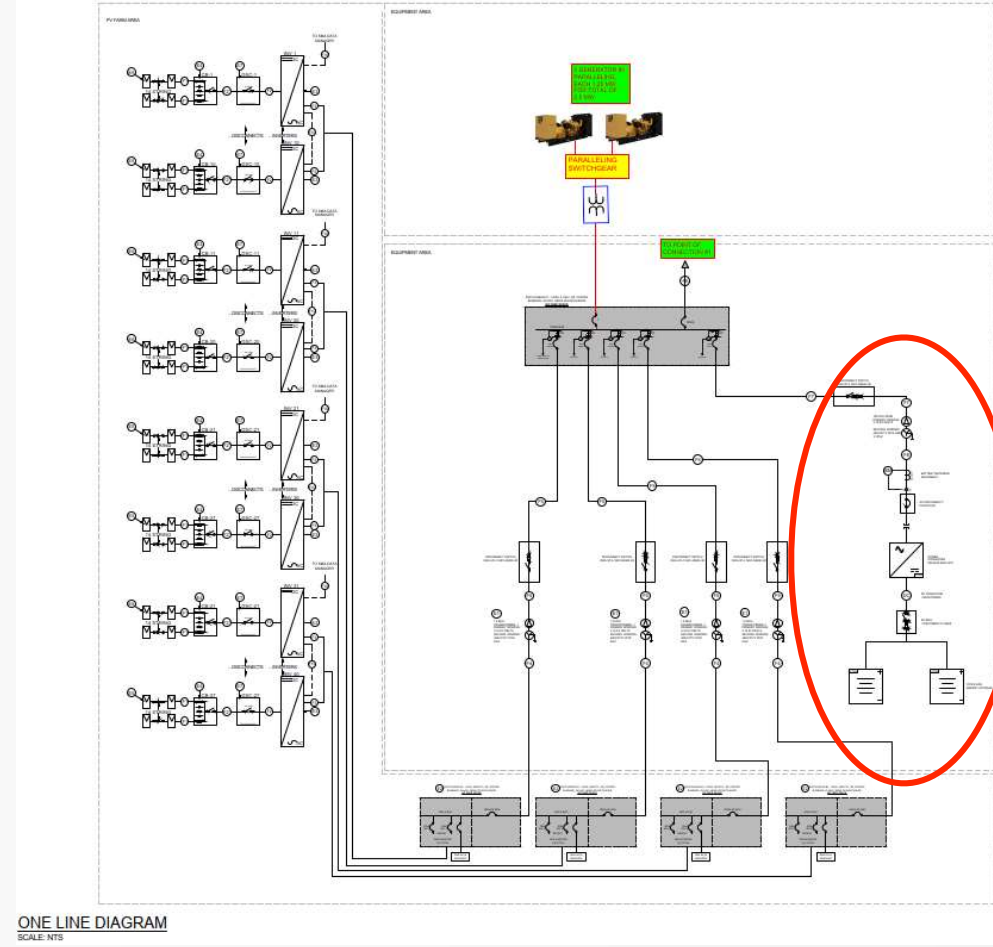
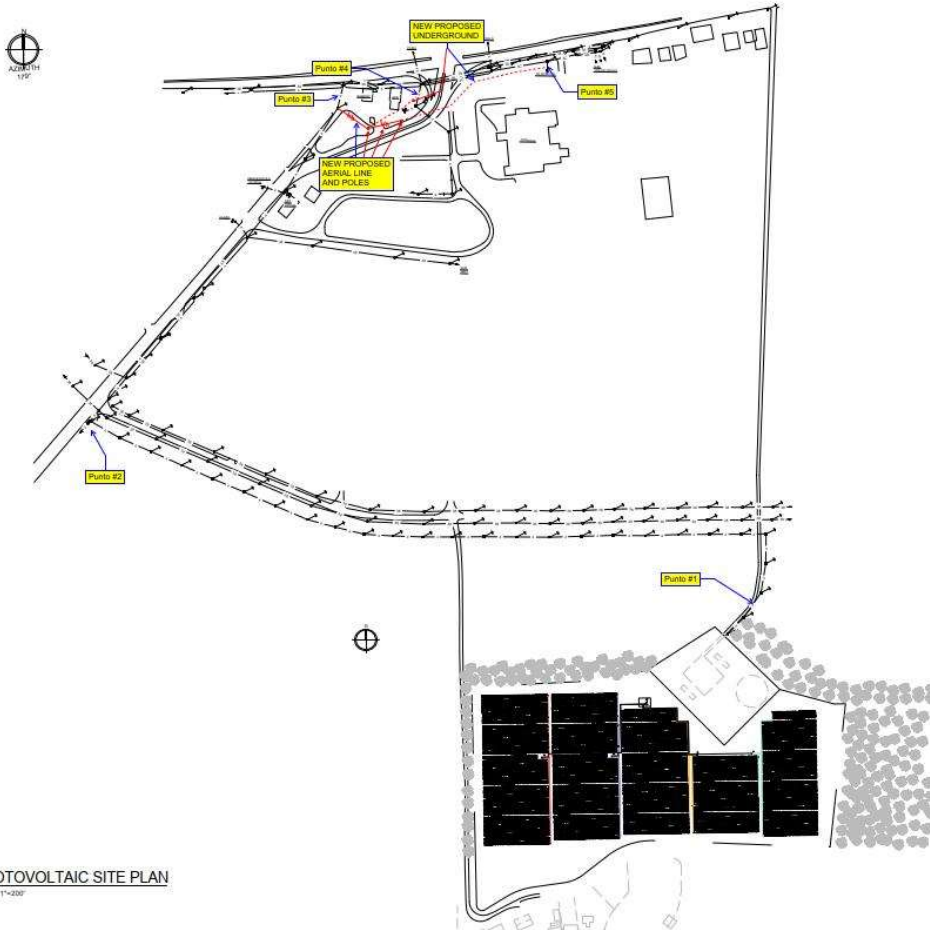


Ejemplo en Diseño: Microrred Comunitaria y Regional



Microrred Comunitaria y Regional, con límites claramente definidos, que se conecta y desconecta de la red para continuar dar servicios críticos

Ejemplo en Diseño: Microrred Comunitaria y Regional

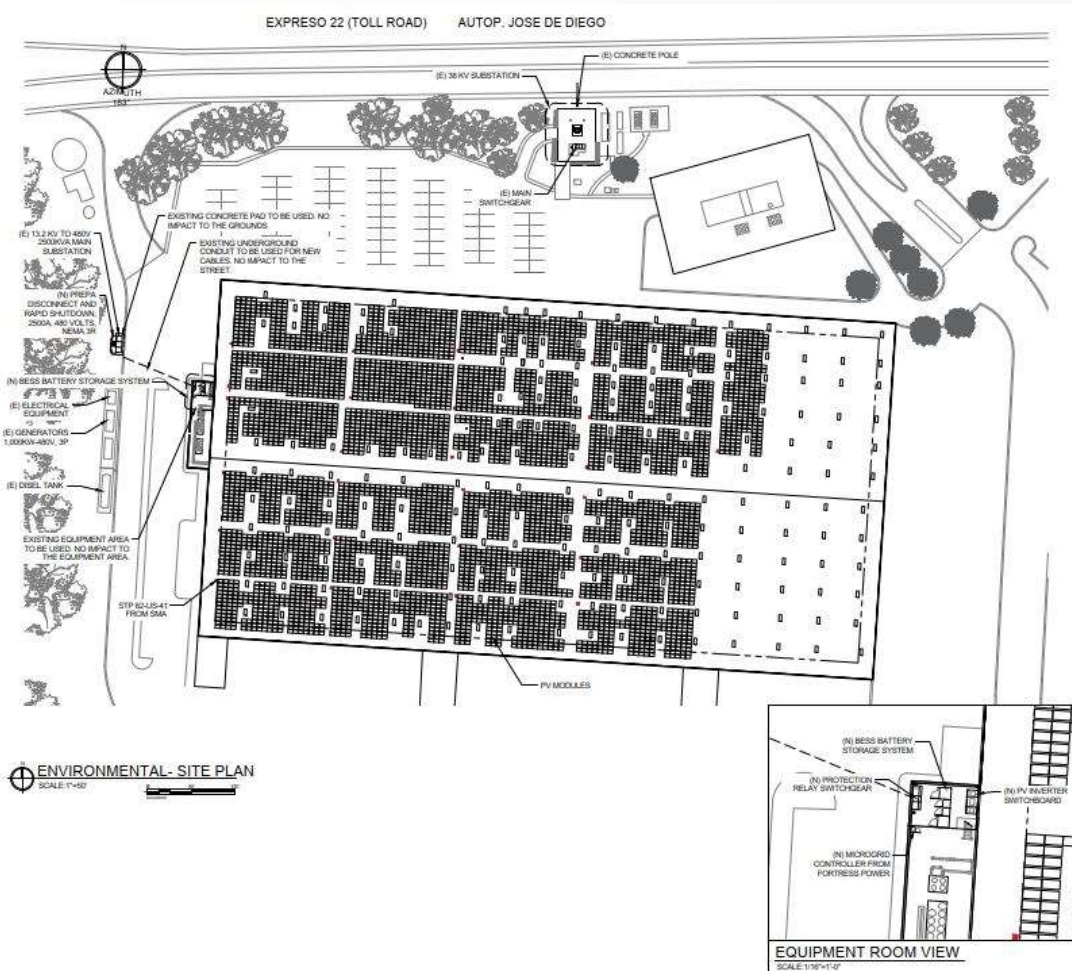


Ventajas en el Sector Comercial:

- **Regulación de frecuencia:** Mejora la estabilidad del sistema eléctrico por variaciones de un sistema solar.

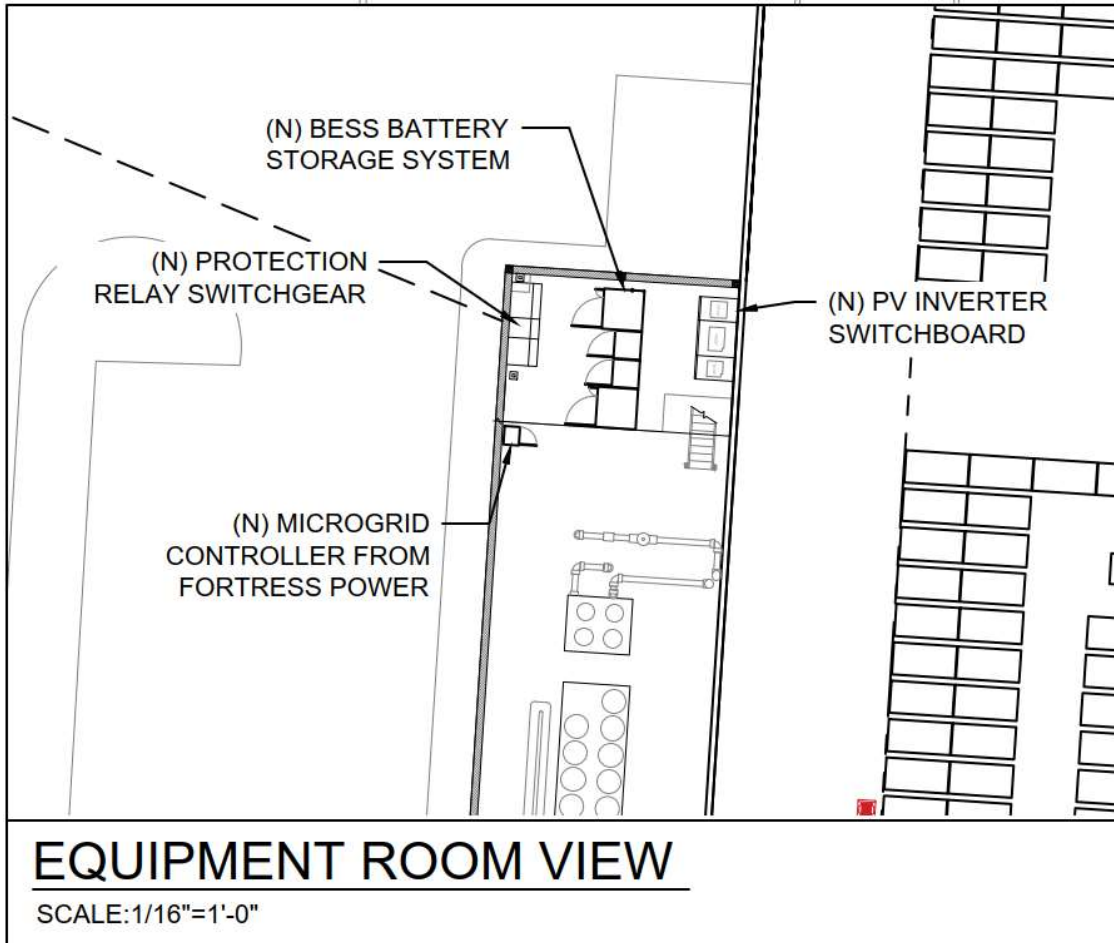


Ejemplo: Comercial en Puerto Rico



- Sistema Solar en Techo de 2.43 MW DC
- ESS de 250 KW AC / 560 KWH
- Regulación de frecuencia según requiere la Regulación de Interconexión
- Controlador también ayuda al control de factor de potencia unitario

Ejemplo: Comercial en Puerto Rico



eSpire 280

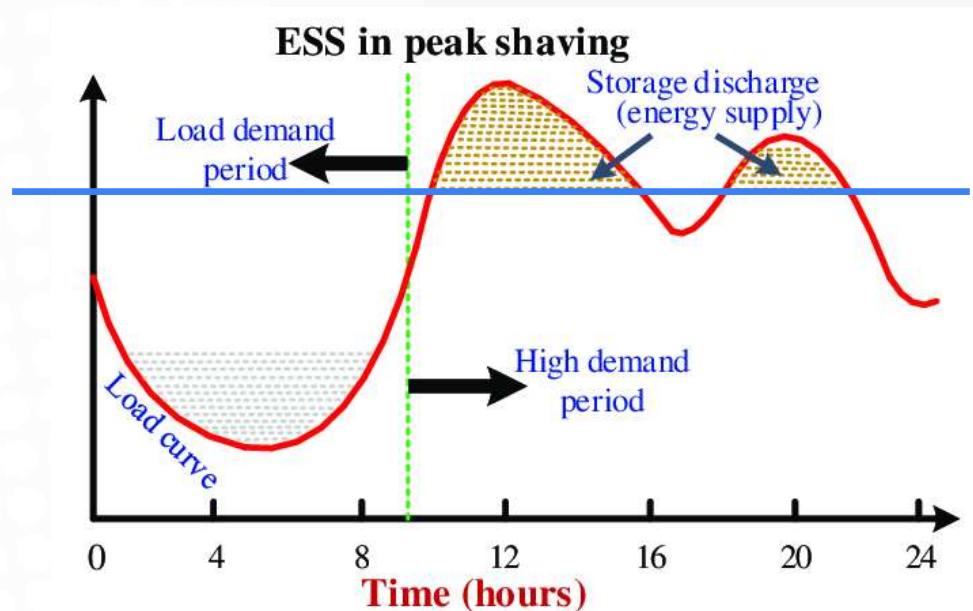
COMMERCIAL AND INDUSTRIAL BATTERY STORAGE



Ventajas en el Sector Comercial:



- **Regulación de frecuencia:** Mejora la estabilidad del sistema eléctrico por variaciones de un sistema solar, por ejemplo.
- **Reducción de picos de demanda al Comercio:** Ayuda a evitar altos cargos por demanda, logrando pagar menos en su factura de electricidad.

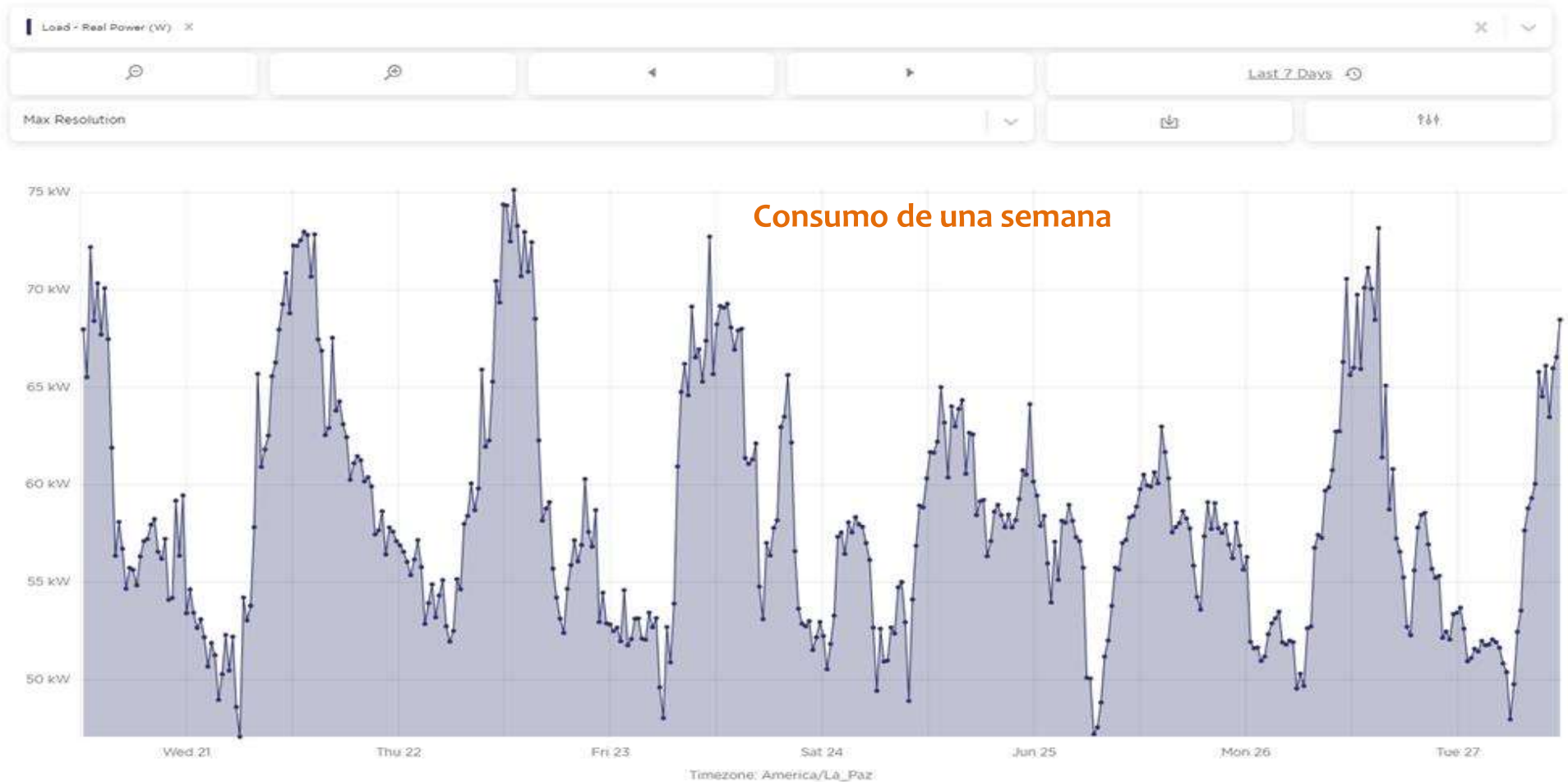


Ventajas en el Sector Comercial:

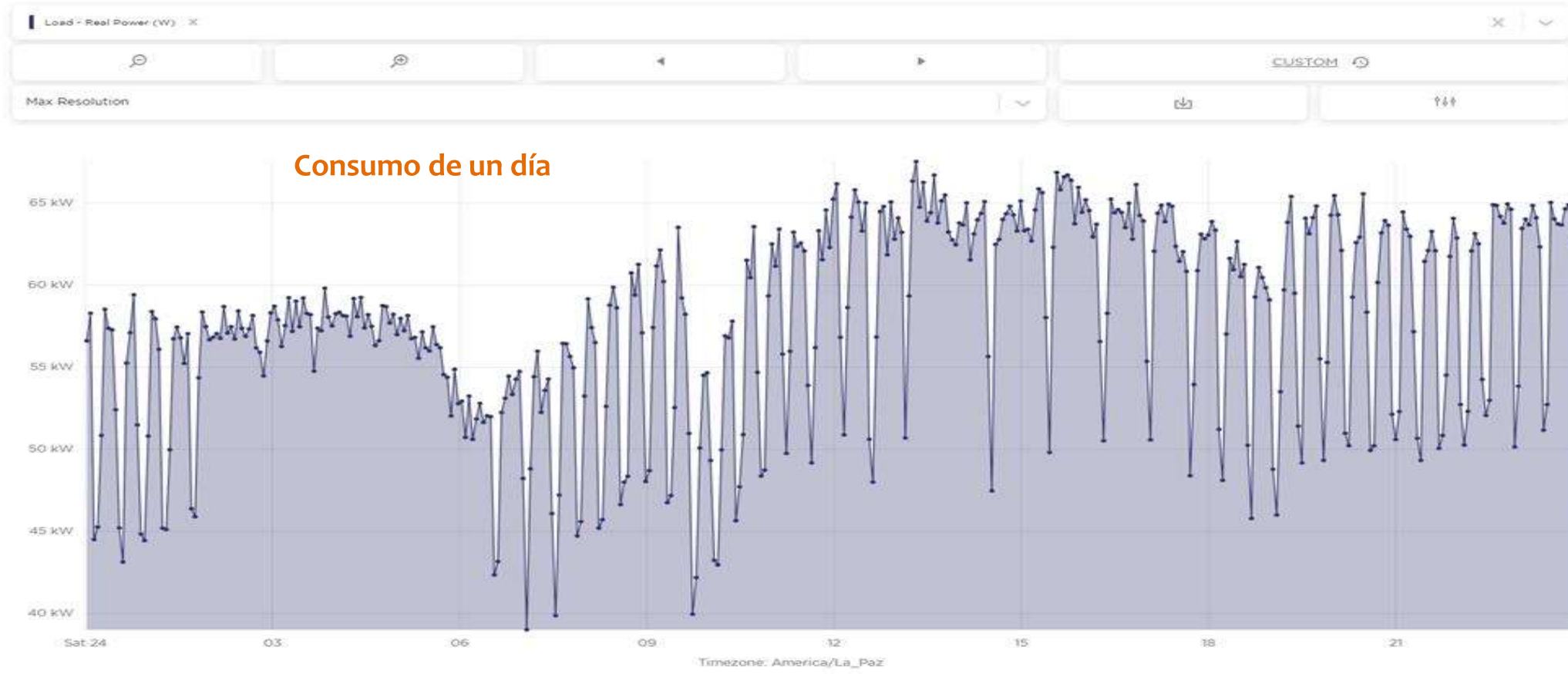


- **Regulación de frecuencia:** Mejora la estabilidad del sistema eléctrico por variaciones de un sistema solar, por ejemplo.
- **Reducción de picos de demanda al Comercio:** Ayuda a evitar altos cargos por demanda, logrando pagar menos en su factura de electricidad.
- **Provee Resiliencia (Backup de Electricidad):** cuando hay un corte de electricidad.
- **Provee Modos de Autoconsumo:** en lugares donde no se puede participar en medición neta o es limitado, puede utilizar al máximo las baterías

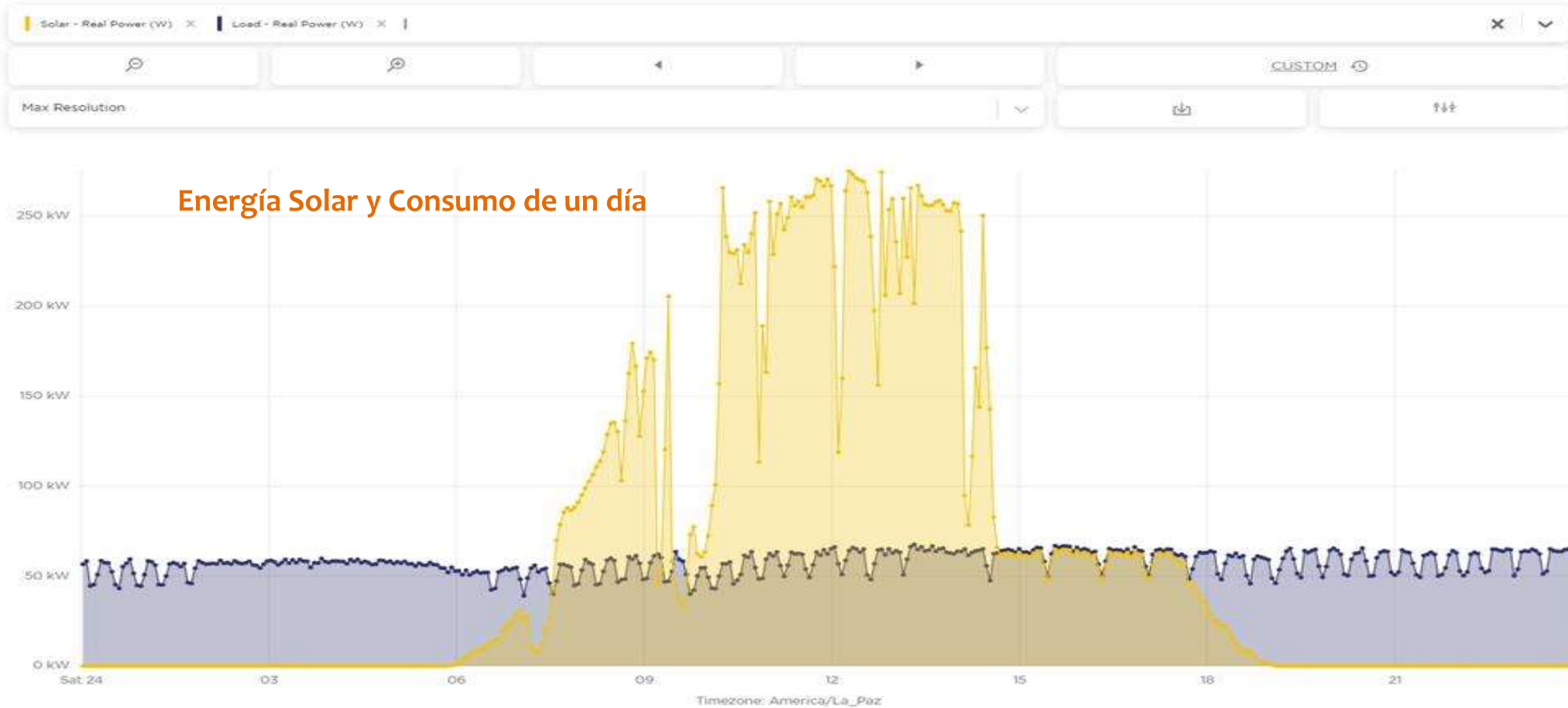
Ejemplo: Metropistas en Puerto Rico



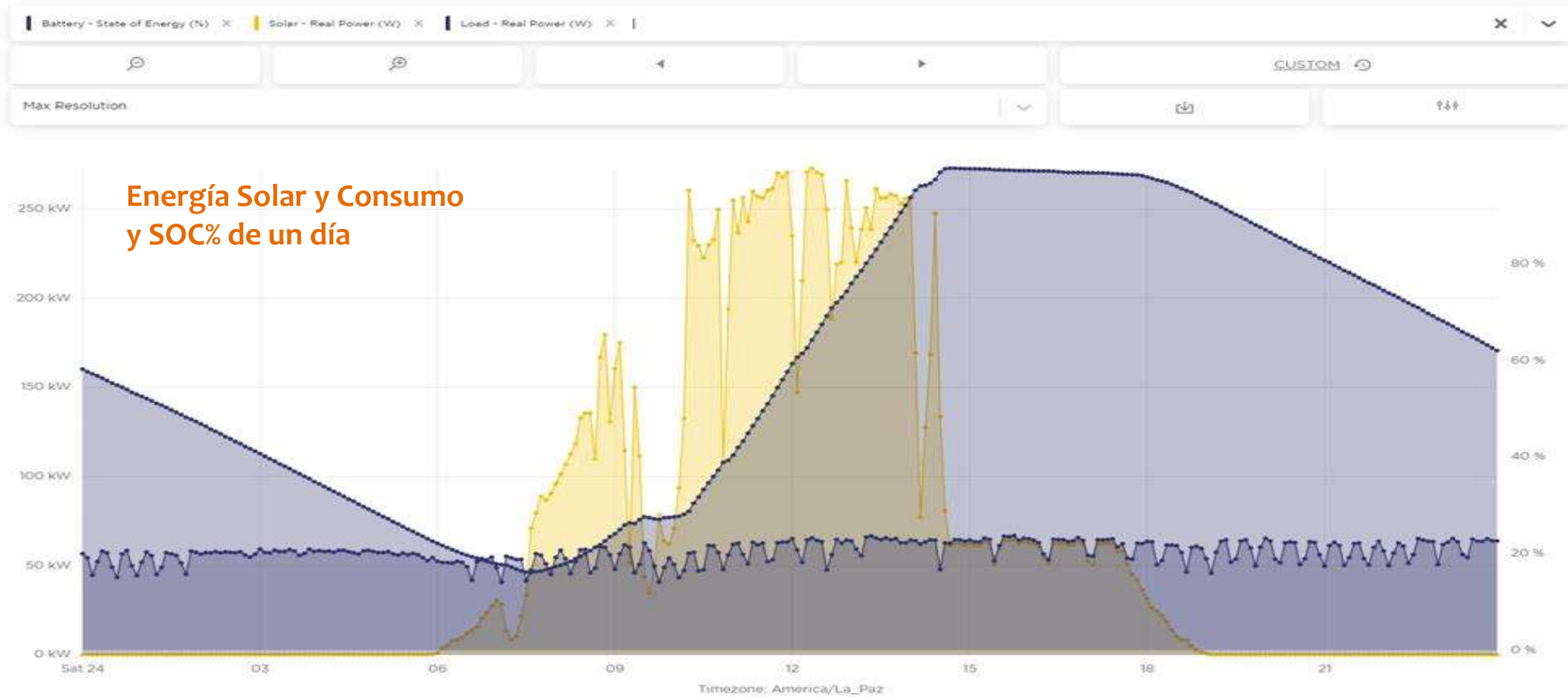
Ejemplo: Metropistas en Puerto Rico



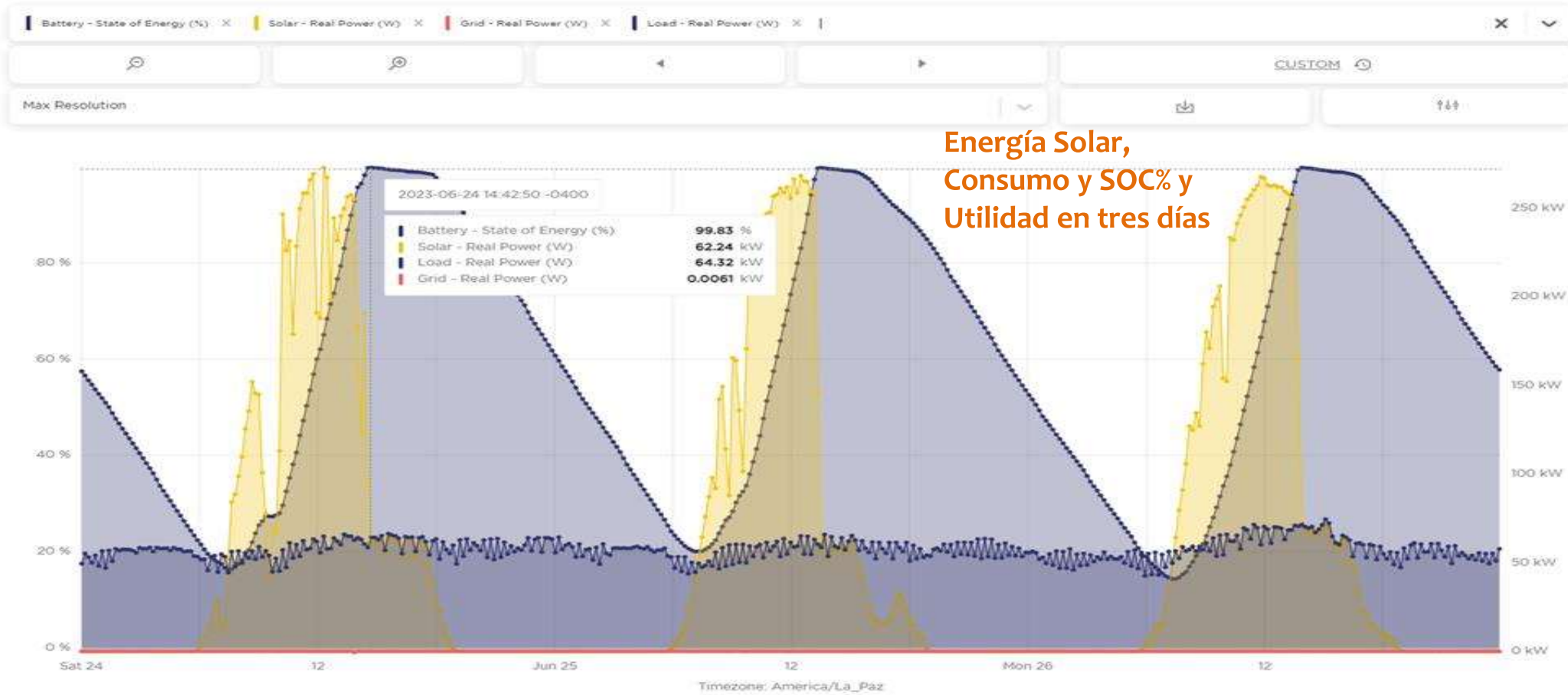
Ejemplo: Metropistas en Puerto Rico



Ejemplo: Metropistas en Puerto Rico



Ejemplo: Metropistas en Puerto Rico



Energía Solar,
Consumo y SOC% y
Utilidad en tres días

Ventajas en el Sector Comercial:



- **Regulación de frecuencia:** Mejora la estabilidad del sistema eléctrico por variaciones de un sistema solar, por ejemplo.
- **Reducción de picos de demanda al Comercio:** Ayuda a evitar altos cargos por demanda, logrando pagar menos en su factura de electricidad.
- **Provee Resiliencia (Backup de Electricidad):** cuando hay un corte de electricidad.
- **Provee Modos de Autoconsumo:** en lugares donde no se puede participar en medición neta o es limitado, puede utilizar al máximo las baterías
- **Virtual Power Plants (VPP):** Utilidades agrupan múltiples ESS's para mejorar la gestión de energía y la estabilidad de la red.

Ventajas en el Sector Residencial:

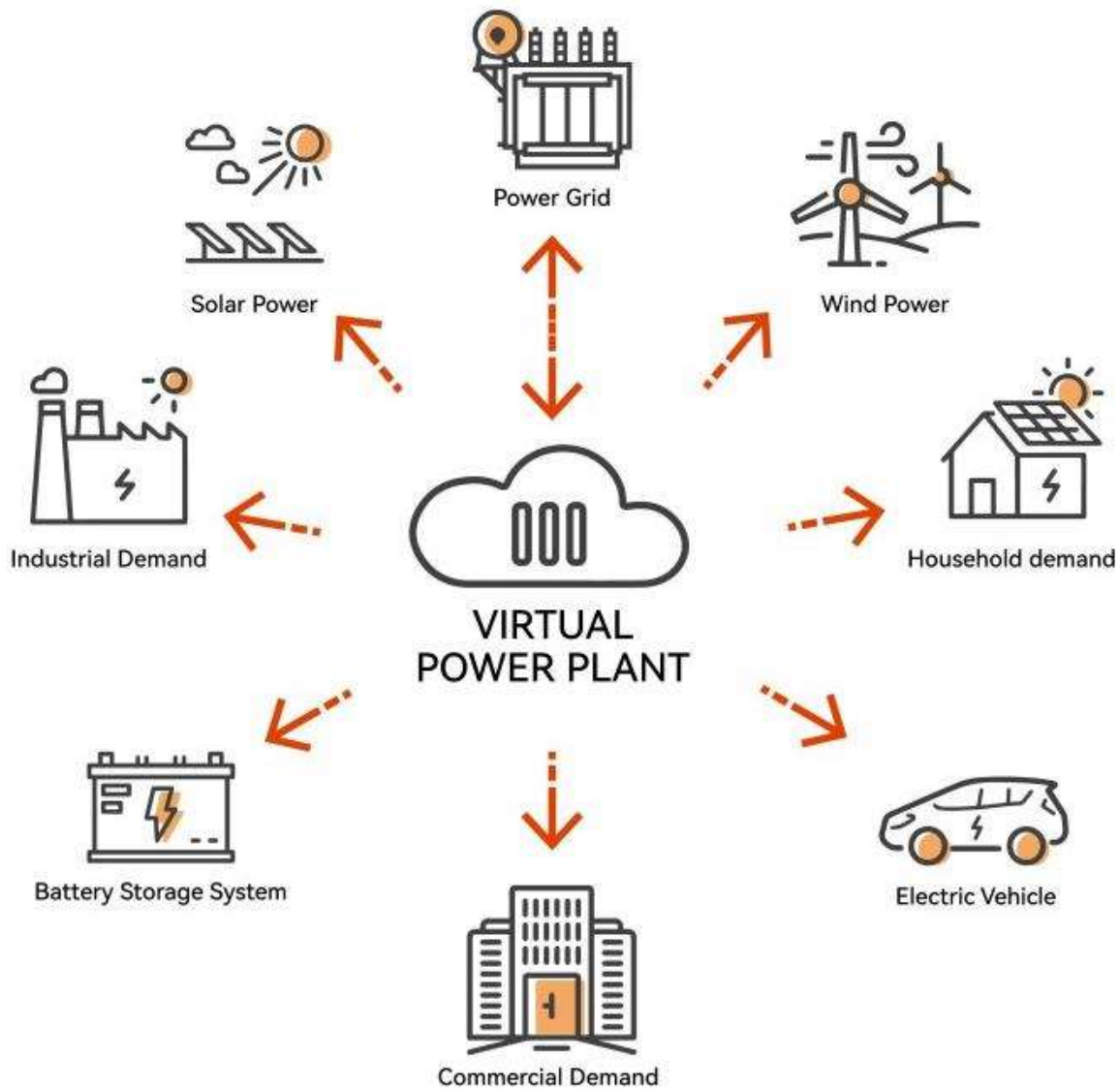


- **Resiliencia local:** Provisión de energía en momentos de cortes, reduciendo la presión sobre la red en emergencias.
- **Provee Modos de Autoconsumo:** en lugares donde no se puede participar en medición neta o es limitado, puede utilizar al máximo las baterías
- **Apoyo a la Red Eléctrica:** En muchos países, las casas equipadas con baterías pueden participar en programas de "respuesta a la demanda" o vender la energía excedente a la red, lo que puede convertirse en una fuente adicional de ingresos. Lo que comúnmente llamamos “virtual power plants” o VPP’s.

Virtual Power Plant



- El objetivo de las VPP es poder **gestionar la demanda de energía de los clientes** de forma colectiva y **evitar posibles interrupciones en la red**. Una VPP consiste esencialmente en un software remoto que ayuda a regular el consumo particular de la energía conectando, coordinando, y monitorizando los generadores de energía descentralizados, los de almacenaje, y los de carga controlada.
- **Las VPP's permiten agrupar las fuentes de energía** residenciales y las comerciales o industriales, y controlarlas de forma conjunta bajo un tipo de precios o de programas de recursos de energía distribuida.

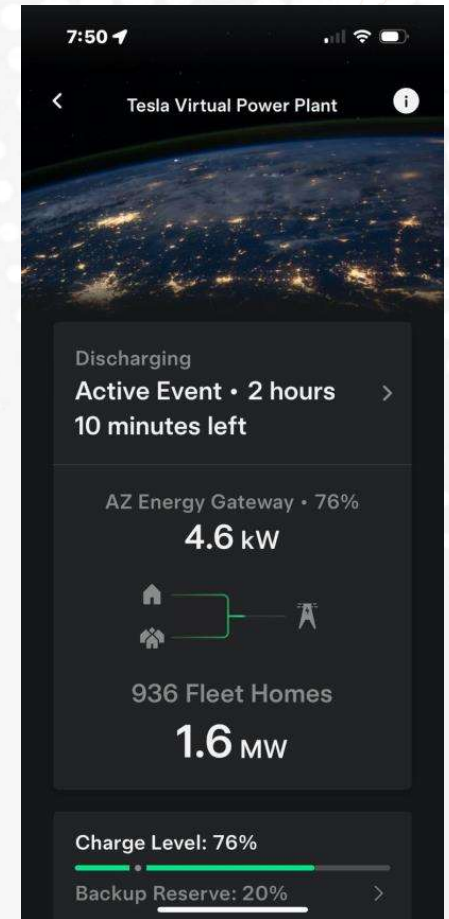
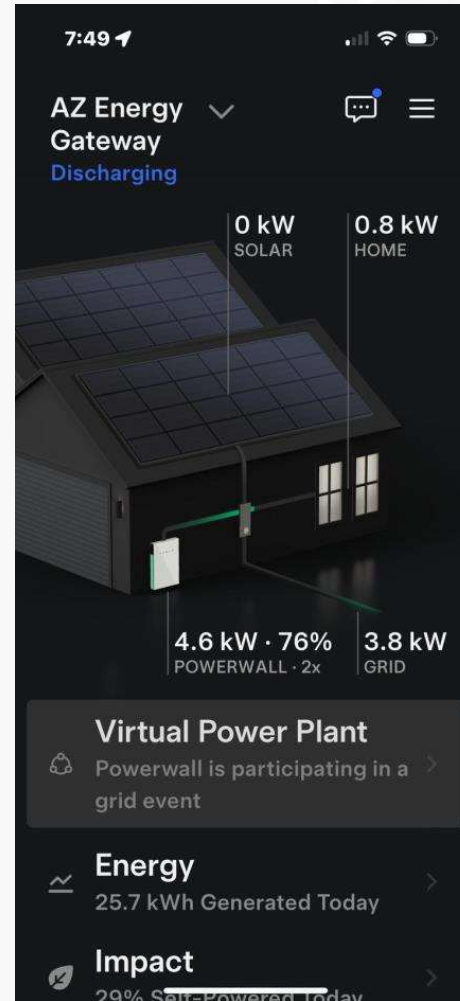
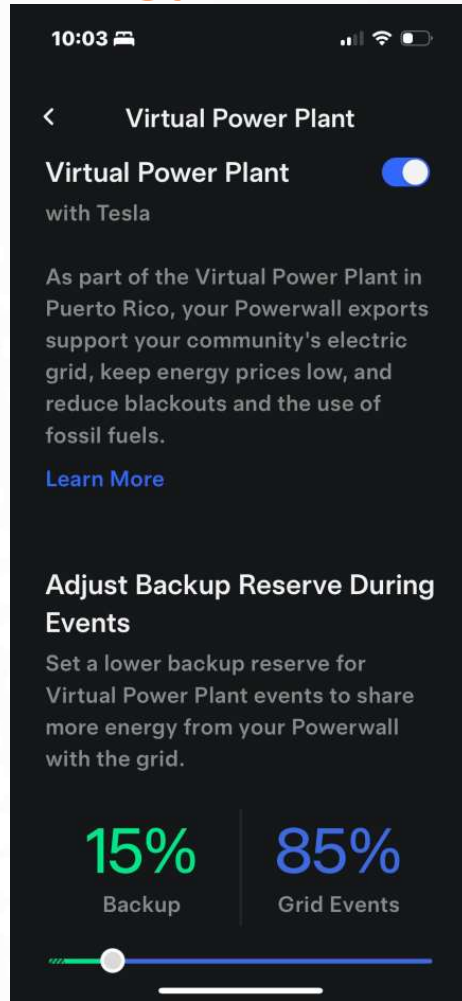
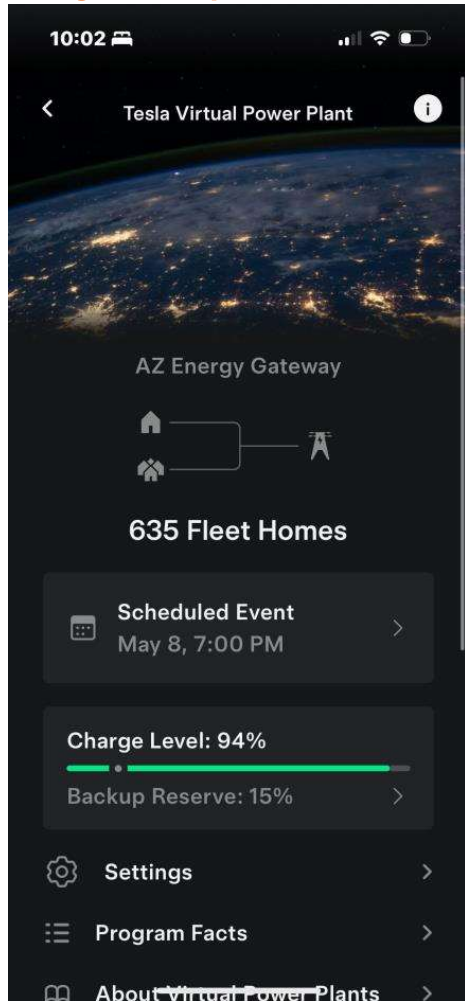


Virtual Power Plant – Puerto Rico

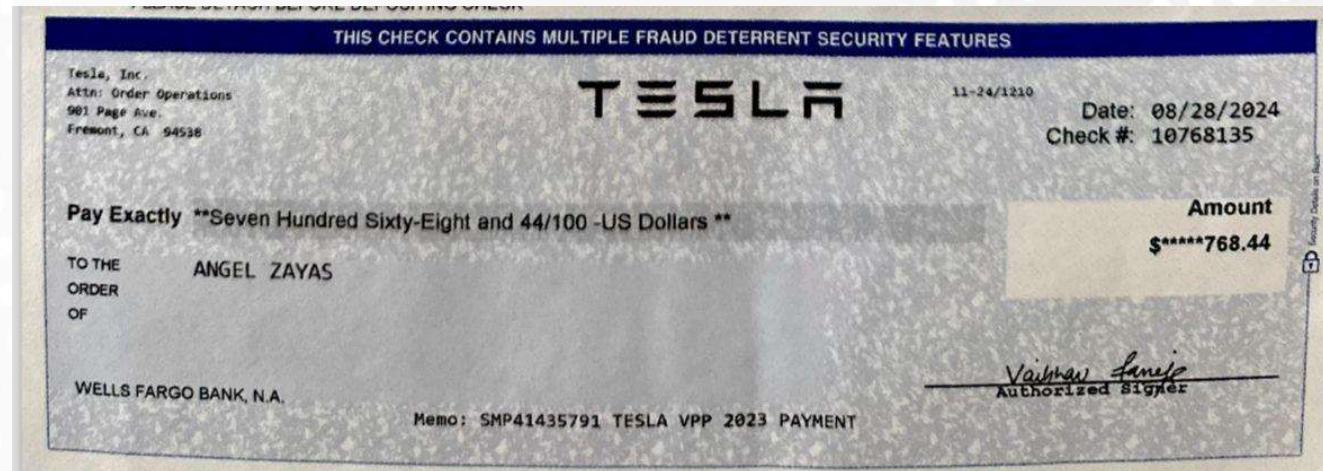
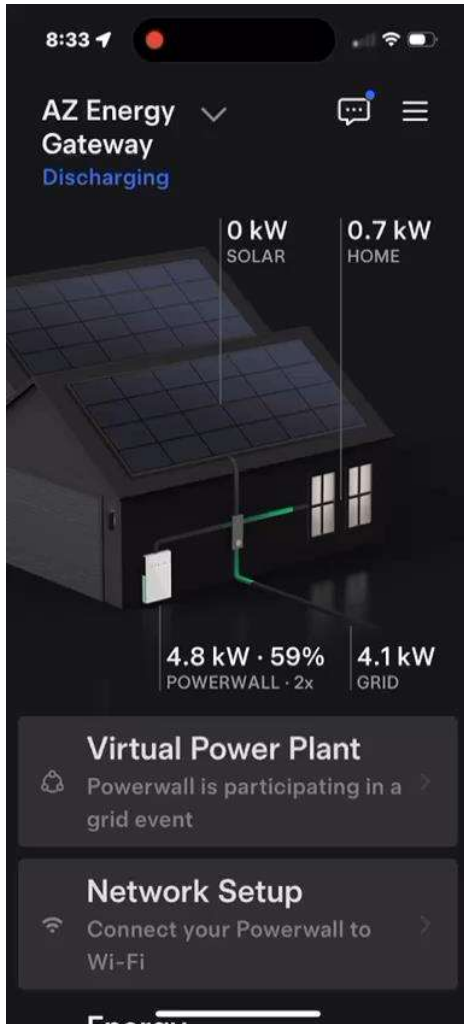


- 5 Agregadores Principales y añadiéndose otros en el camino
 - Tesla, Sonnen, Fortress Power, Sunnova y Sunrun
- Se planifica y se notifica en la aplicación. Puedes decidir participar o no
- El pago de la Utilidad a los Agregadores es \$1.25 por kwh
- A su vez los Agregadores le pagan a los participantes por kwh. Tesla paga \$1.00 por kwh
- Durante el evento (a fluctuado de 1 hora a 4 horas) puedes decidir quitarte del mismo y/o variar el porcentaje de estado de carga disponible para resguardo.

Ejemplo – AZ Energy



Ejemplo – AZ Energy

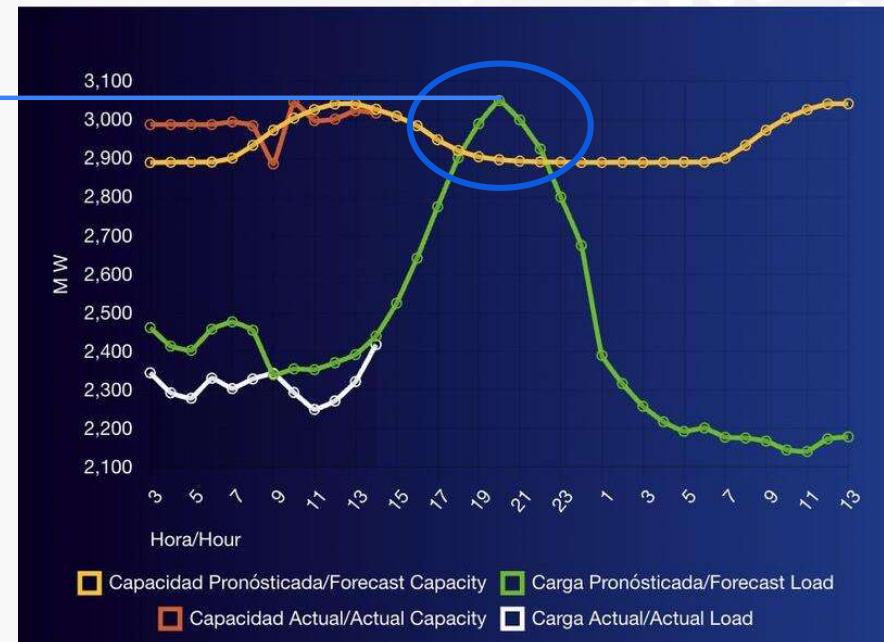
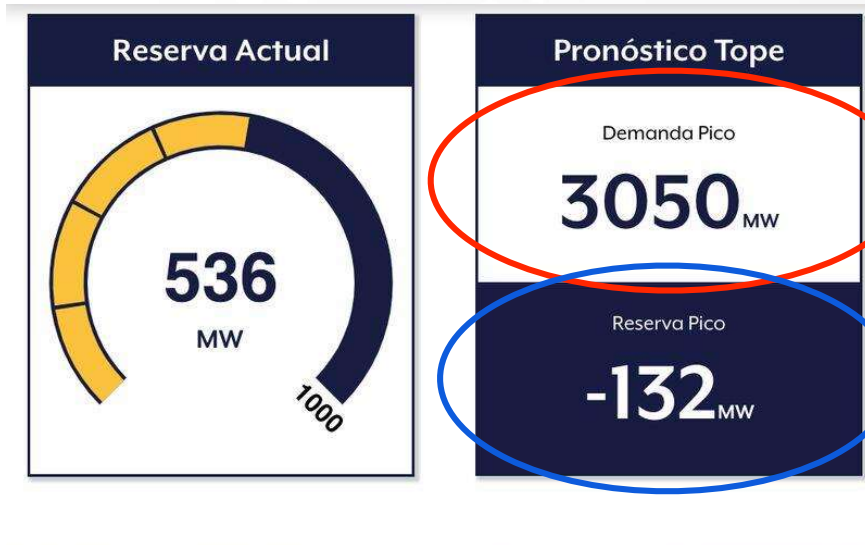


@DrPowerPR 10/16/2024

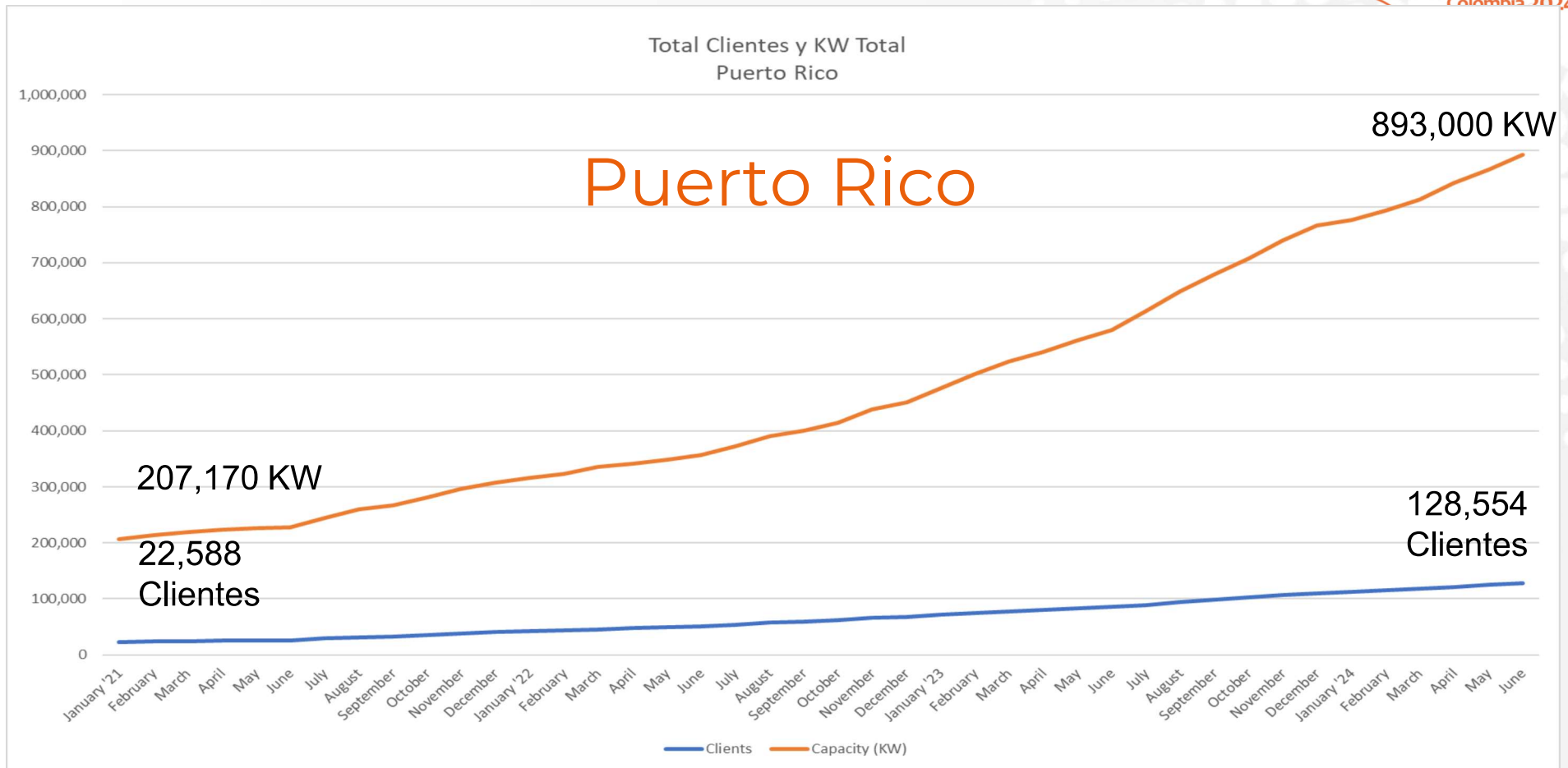
Potencial - Virtual Power Plant en Puerto Rico



- Inmenso. A tal punto que puede ayudar diariamente con la limitación de generación que tenemos hoy día que no cubre la demanda. Por ello tiene que haber relevos de carga.



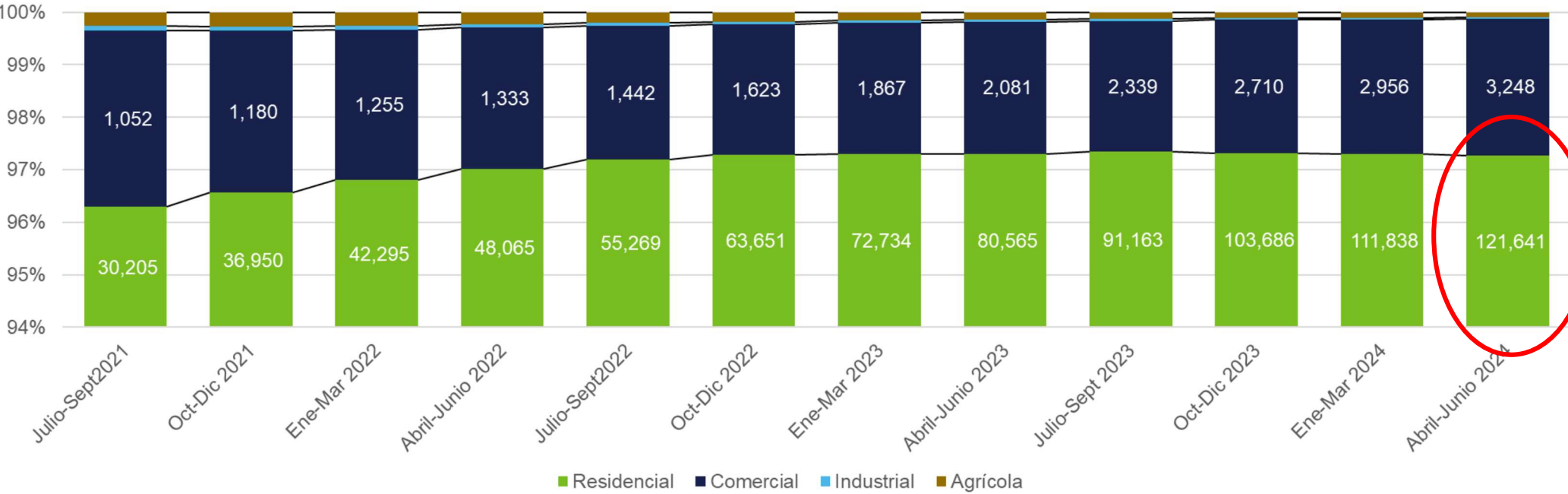
Cientes Interconectados a Junio 2024



Cientes Interconectados a Junio 2024



Composición de los Clientes Registrados por Clase



120,000 clientes X 5 KW Capacidad Básica de Almacenamiento = 600,000 KW = 600 MW

¿¿¿PREGUNTAS????



Whatsapp



www.tinyurl.com/drpowerpr

Manténgase Conectado

www.youtube.com/@DrPowerPR



@AZGroupPR



@DrPowerPR

Muchas gracias por su atención

Angel R Zayas Duchesne
DrPower

- +1-787-768-3851
- azayas@azeng.net
- www.azeng.net



VIII CONGRESO INTERNACIONAL

Incorporación de **BATERÍAS** en el dimensionamiento de los sistemas,
una realidad que no se puede aplazar