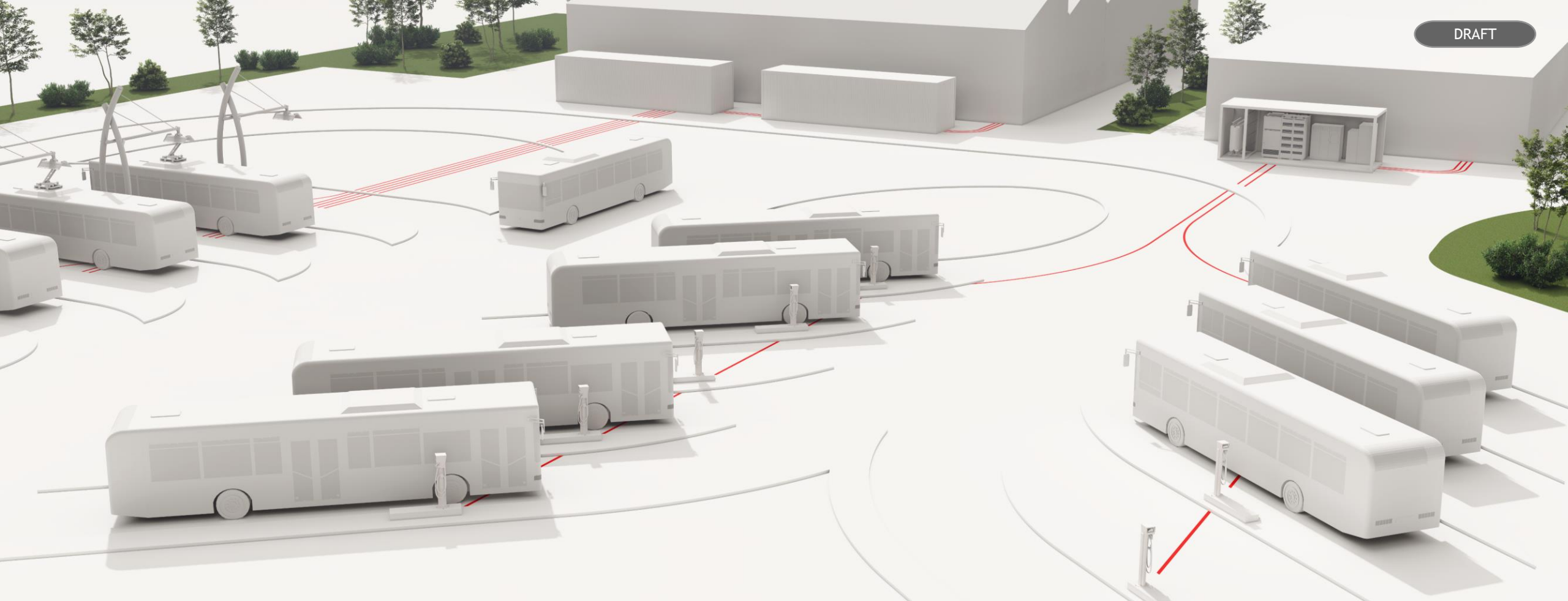




PAULO GOMES, Central America - CECACIER Webinar, June 2020

Grid-eMotion™

e-mobility para el transporte masivo

1

Our mission

Grid integration for large-scale e-mobility

2

Our capabilities

Bringing power to EVs

3

Grid-eMotion™ Flash & Fleet

Charging more with less

4

Energy management

Digital and energy storage solutions

5

Asset management

Service and enterprise software solutions

6

Conclusion

Achieving successful e-mobility integration



Grid integration

Para la movilidad eléctrica de transporte masivo

Mission

Soluciones para alimentar cargas de movilidad eléctrica cada vez más grandes

Nuestras soluciones están diseñadas para el mayor valor del ciclo de vida con el menor riesgo.

Permitimos a nuestros clientes planificar, construir y operar sus sistemas de carga críticos

1

Pioneering & Sustainable
Charging Infrastructure

2

Services enabled by smart
digital solutions

3

Together with ABB Power
Grids



Grid-eMotion™: Portafolio de soluciones e-movilidad

Transporte Masivo Público y Comercial



Grid-eMotion™ Rail (Battery Trains)

Infraestructura de carga para trenes de baterías (segmentos urbanos, suburbanos, regionales de transportes ligeros de personas)



Grid-eMotion™ Flash (TOSA)

La tecnología de conexión de carga flash más rápida del mundo, transporte eléctrico sin afectar la capacidad de los pasajeros o el tiempo de viaje



Grid-eMotion™ Fleet (Depot/Terminal)

Infraestructura de carga en Terminales o en Garajes con conexión a la red



1

Our mission

Grid integration for large e-mobility

2

Our capabilities

Bringing power to EVs

3

Grid-eMotion™ Flash & Fleet

Charging more with less

4

Energy management

Digital and energy storage solutions

5

Asset management

Service and enterprise software solutions

6

Conclusion

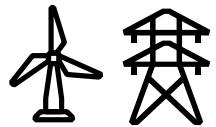
Achieving successful e-mobility integration



Alimentando grandes cargas de flotas EV de servicio pesado

Entendiendo el desafío

Tanto las cargas como las fuentes de energía están cambiando

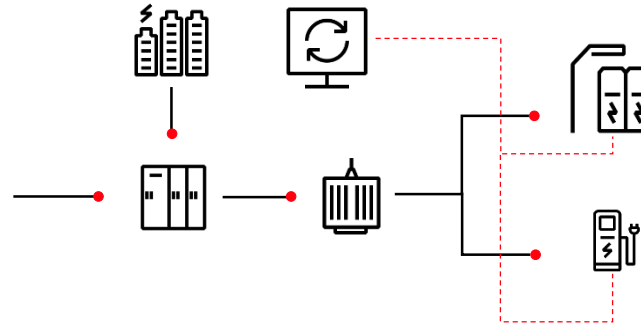


Generation

New energy sources

- High variability
- Low predictability
- Local production

Grid limitations
Peak loads



Connect safely, charge smartly



Load

New loads

- Distributed / Centralised
- Variable
- Scheduled

Space constraints

Limitar el impacto ambiental y la utilización de áreas son prioridades clave

Una empresa para la movilidad eléctrica a gran escala

ABB Power Grids ofrece una combinación incomparable de productos y servicios para cargar sus flotas de vehículos eléctricos en función de:

- Tecnología
- Amplia referencia en electrificación de transporte
- Experiencia Global
- Fuerte presencia mundial



+120 years

Experiencia en electrificación de transporte.



Technology

State-of-the-art - Soluciones de carga de flota EV



Safety

Más alto estándar HSE



Sustainability

Portafolio integral para movilidad electrónica



Global Footprint

Asegurando cobertura mundial



360° approach

Del diseño preliminar al servicio

Herramienta de planificación del sistema

Minimizar el costo total de propiedad

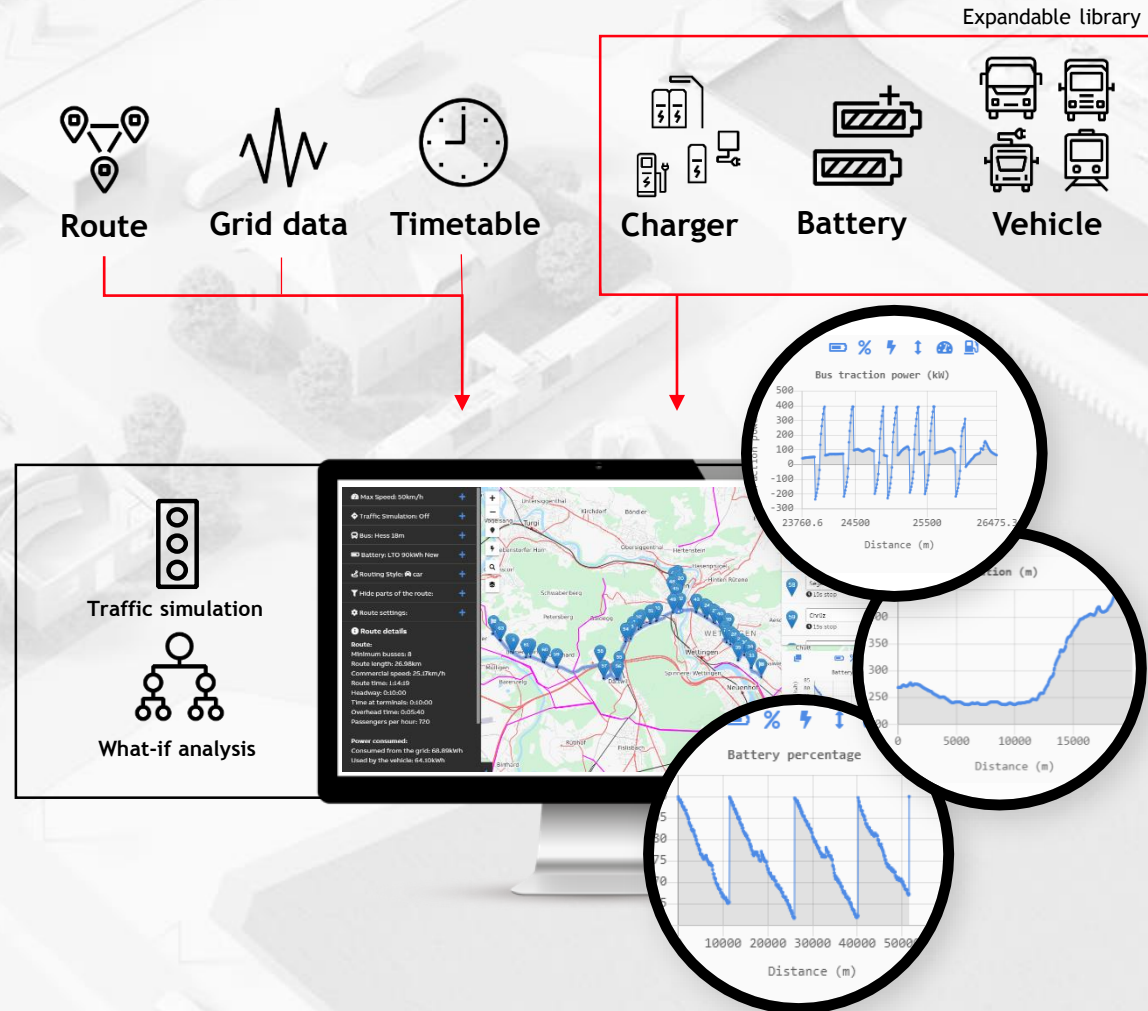
Web-based software tool para optimizar la solución del sistema e-bus basado en:

- Consumo de energía (tracción y auxiliar)
- Status de la vida útil de la batería
- Datos de la ruta
- Simulación de tráfico

Sistema optimizado.

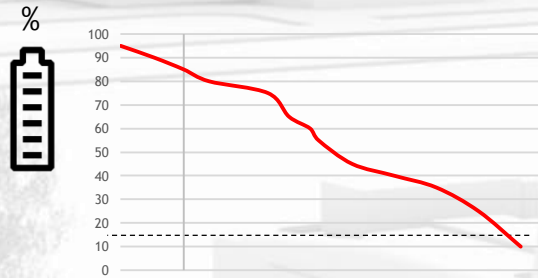
- Dimensionamiento óptimo de la batería
- Selección y colocación óptimas de cargadores.
- Información detallada sobre consumo de energía.
- Velocidad y perfil de línea, tracción, auxiliar, carga de energía y perfiles de energía

[link](#)



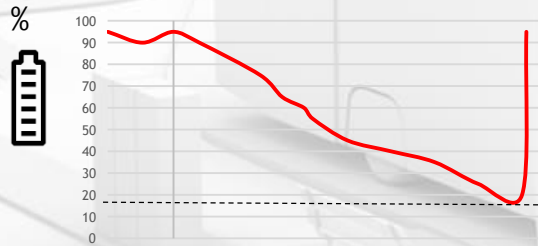
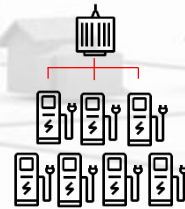
Carga de flotas EV

Diferentes estrategias de carga para diferentes necesidades del cliente.



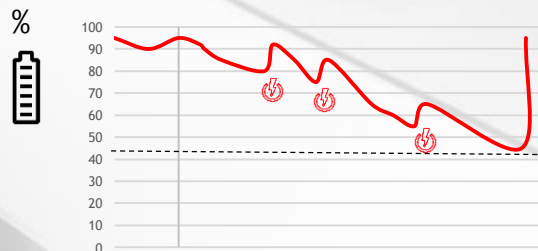
Overnight charging at depot

- Significativa área requerida
- Subestación de AT o MT
- Batería más grande



Opportunity charging at terminals

- Espacio necesario en las terminales
- Interoperabilidad lograda con PantoUp y PantoDown



Flash-charging at some stops

- Infraestructura descentralizada y ligera
- Mayor capacidad de pasajeros
- Batería más ligera
- mayor duración de la batería



Down time

Line energy / Bus lenght

D Depot

S Stop

T Terminal

1

Our mission

Grid integration for large e-mobility

2

Our capabilities

Bringing power to EVs

3

Grid-eMotion™ Flash & Fleet

Charging more with less

4

Energy management

Digital and energy storage solutions

5

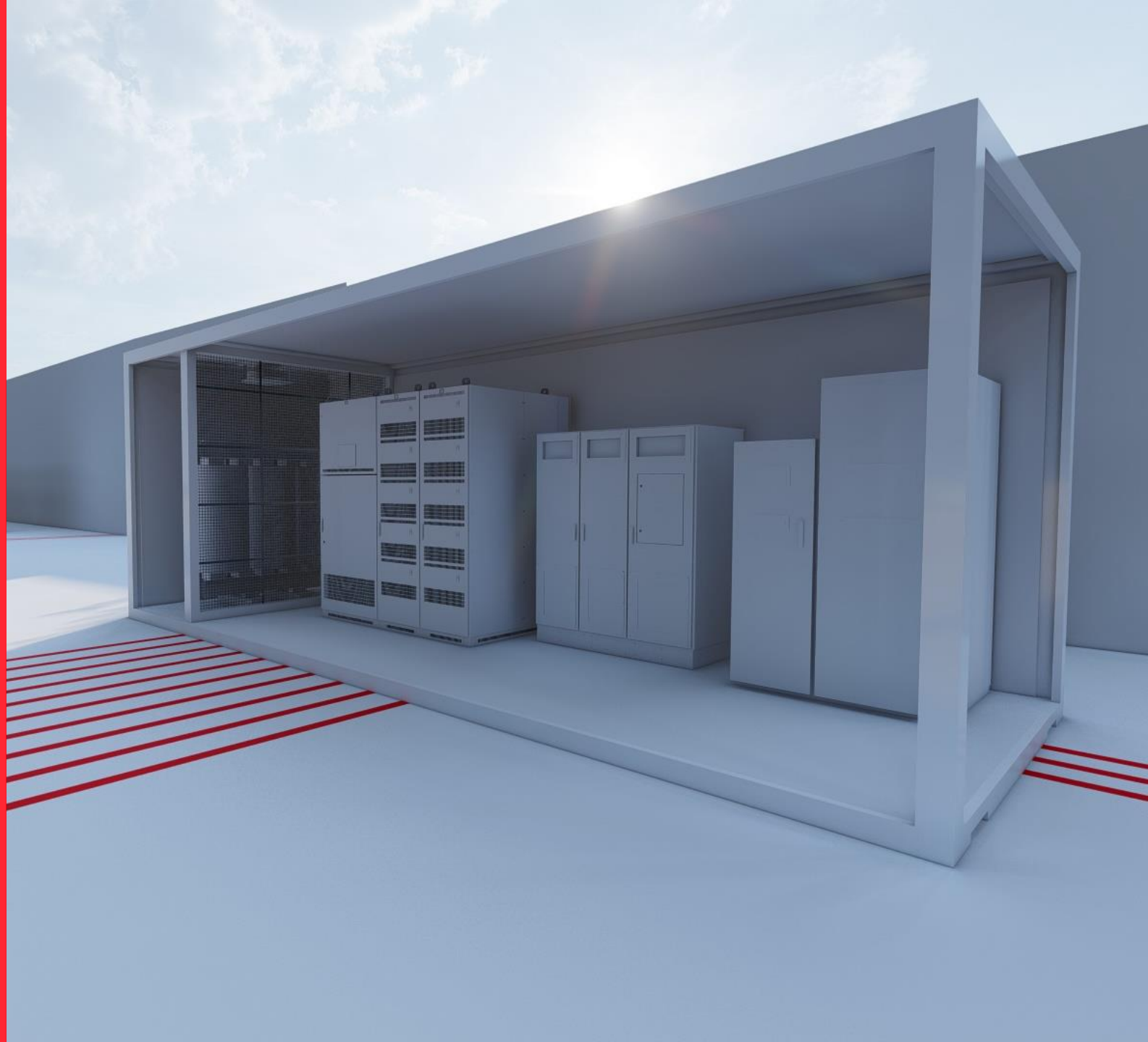
Asset management

Service and enterprise software solutions

6

Conclusion

Achieving successful e-mobility integration





Grid-eMotion™ Flash (TOSA)

Tecnología de carga ultrarrápida para una movilidad sostenible



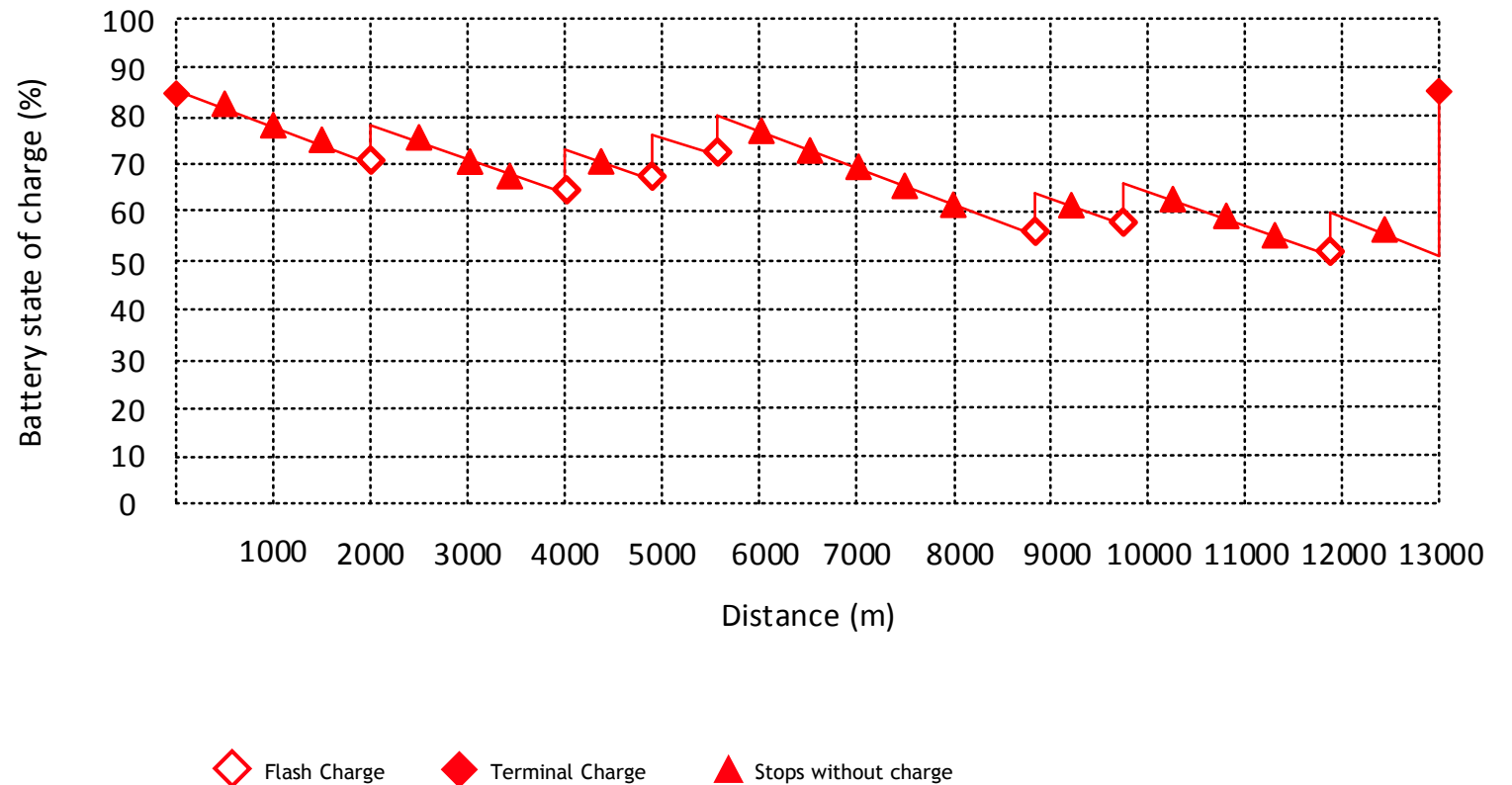
Grid-eMotion™ Flash

Flash technology: Un nuevo concepto de e-bus, gestión inteligente de energía

El concepto del e-Bus debe ser impulsado por la operación y no por la tecnología

- Carga ultrarrápida para ahorrar tiempo en la terminal y no por razones de autonomía (Gráfico al lado)
- Carga ultrarrápida mientras los pasajeros se embarcan / desembarcan (conexiones / desconexiones rápidas <1s)
- Carga de oportunidad para ahorrar espacio e infraestructura en la Terminal / Garaje
- Mayor duración de la batería
- Las baterías necesarias son más livianas, de menor consumo y más baratas (costos unitarios y directos por autobús)

High energy efficiency and cost efficiency



La tecnología de conexión de carga flash (20 seg)

Fully automatic energy transfer system (ETS)



No hay comunicación entre el autobús y la infraestructura.

- ✓ Compatibilidad a largo plazo: no depende de la versión del protocolo BMS
- ✓ Sin demora por el establecimiento de la comunicación.

Sin restricción de posicionamiento (el autobús está estacionado como un autobús diesel)

- ✓ Dirección del bus: > + / 1 m
- ✓ Distancia desde la acera: 0 - 55 cm

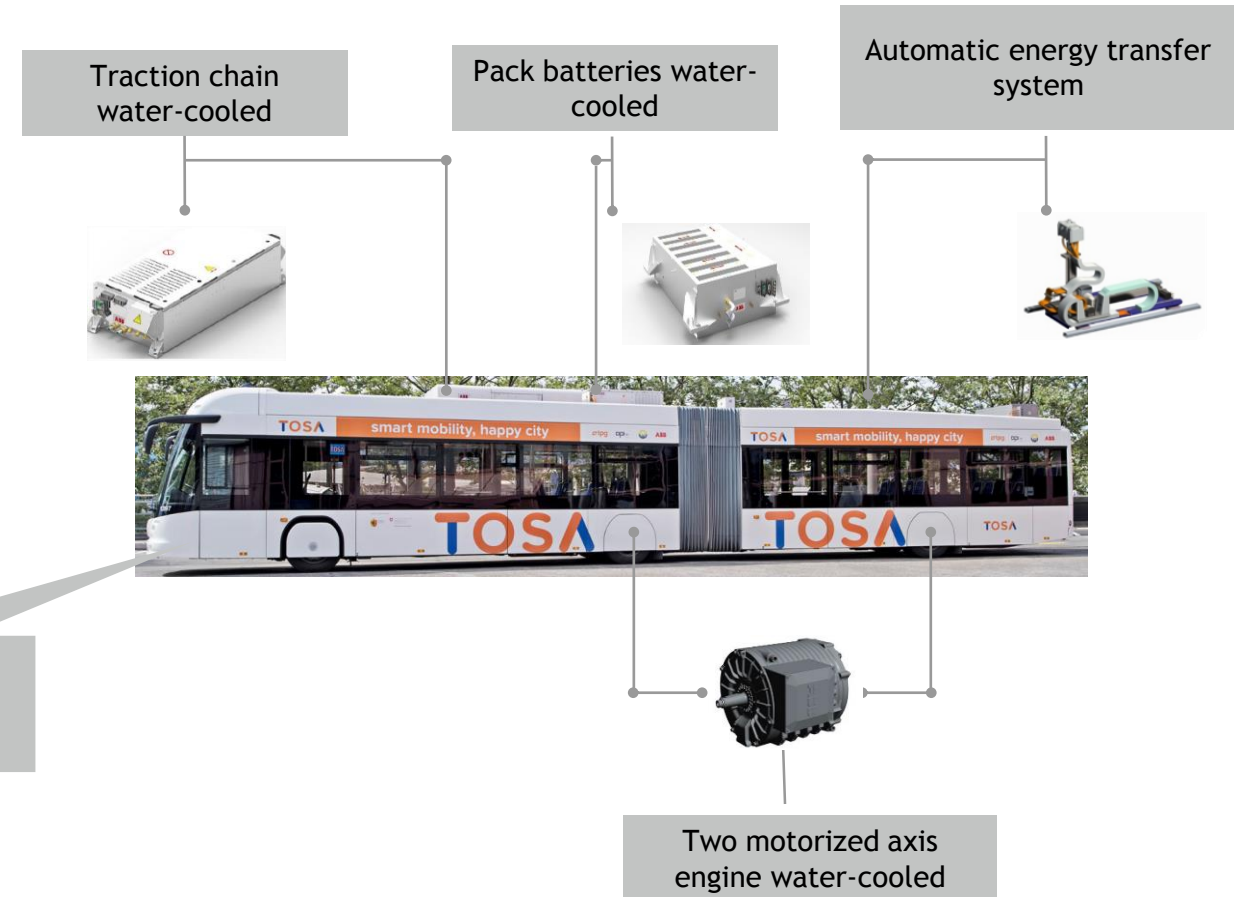
Poste de carga pasivo (parte móvil en el bus)

- ✓ Poco o nada de mantenimiento en el sitio
- ✓ Si el movimiento falla, no afecta a todos los autobuses
- ✓ No hay voltaje en el conector superior siempre que el bus no esté conectado

Grid-eMotion™ Flash (TOSA)

Soluciones a bordo de ABB:

- Tracción y auxiliar integrados y convertidor para montaje en techo
- Unidad de batería de titanato de litio (LTO)
- El sistema de transferencia de energía (ETS) hace la conexión entre el autobús y el alimentador en la ruta
- Motores de tracción



Roof-mounting solution for higher capacity

Grid-eMotion™ Flash (TOSA)

Diferencial en baterías a bordo

- ✓ Baterías pequeñas con un peso mínimo.
- ✓ Recuperación de energía aplicando frenos, desaceleración y correr en bajada

Elección de la tecnología LTO:

- ✓ Amplio rango de temperatura externa (-30 °C a 55 °C)
- ✓ Densidad de potencia (carga / descarga): hasta 10C varios segundos y 5-6C varios minutos
- ✓ La tecnología más segura del mercado.
- ✓ Vida útil (> 10 años)



Grid-eMotion™ Flash (TOSA)

Alta Capacidad de pasajeros



114 at 4 pass./m²
133 at 5 pass./m²
(17.5 m² + 44 seating)



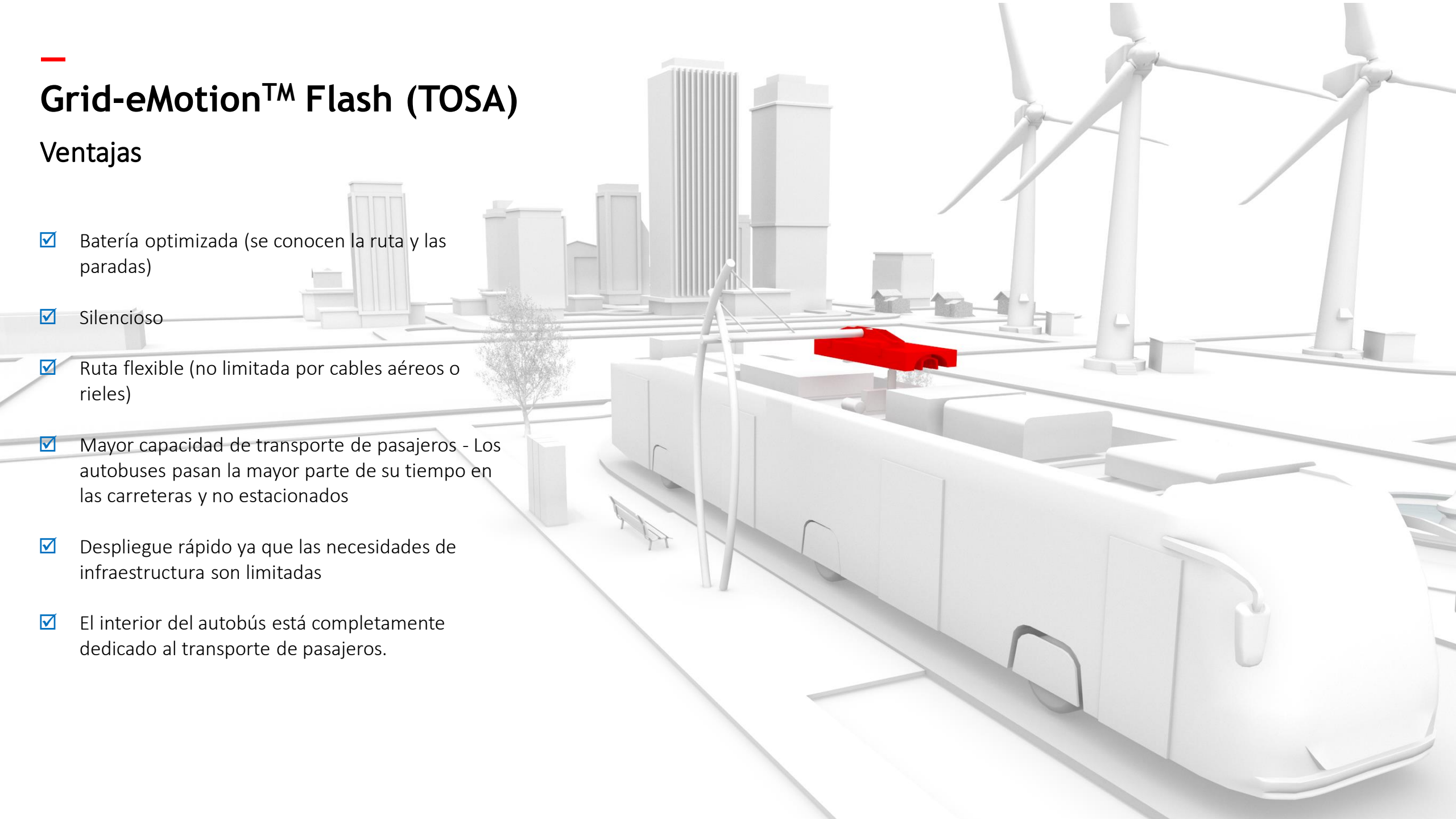
156 to 4 pass./m² (TBC)
182 to 5 pass./m² (TBC)
(25.1 m² + 56 seating)

Transportamos aún más pasajeros y
no baterías

Grid-eMotion™ Flash (TOSA)

Ventajas

- ✓ Batería optimizada (se conocen la ruta y las paradas)
- ✓ Silencioso
- ✓ Ruta flexible (no limitada por cables aéreos o rieles)
- ✓ Mayor capacidad de transporte de pasajeros - Los autobuses pasan la mayor parte de su tiempo en las carreteras y no estacionados
- ✓ Despliegue rápido ya que las necesidades de infraestructura son limitadas
- ✓ El interior del autobús está completamente dedicado al transporte de pasajeros.



Grid-eMotion™ Flash (TOSA) proporciona transporte público libre de emisiones en Ginebra

Línea 23, que conecta el aeropuerto de Ginebra con los suburbios de Ginebra.



Geneva,
Switzerland



Line 23



18.75m
bus length



133
passengers per bus

Vital statistics



10,000+
passengers a day travel
on the route



>600,000km
per year

Technology



12 out of 50
stops flash-charging
stations



600kW 20s
flash charging

Benefits



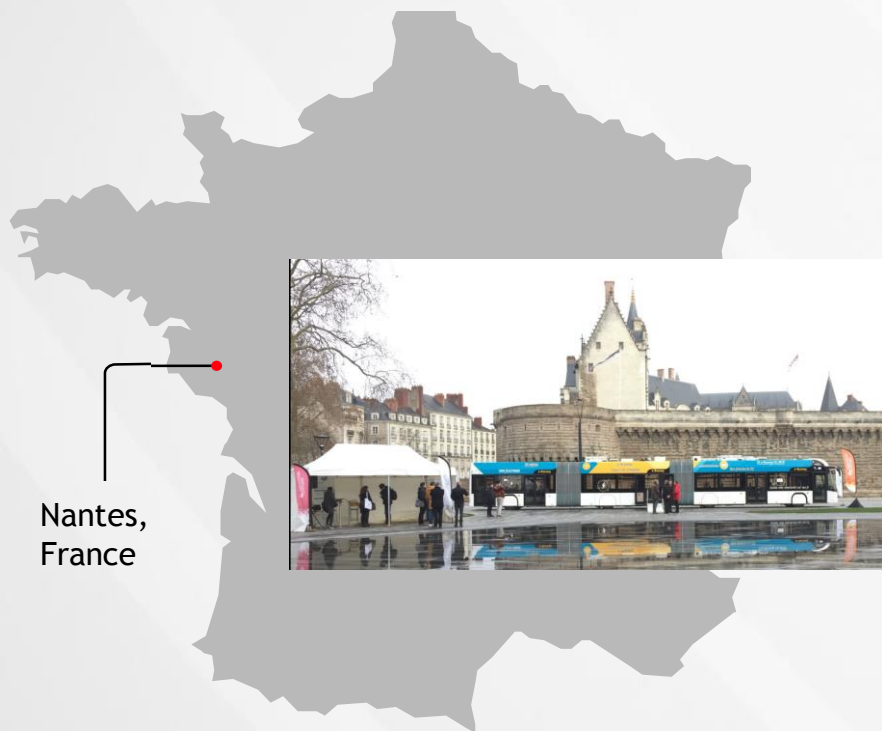
1,000t
Reduction of emissions
per year for 600,000 km



10 decibels noise
level reduction
Half the noise pollution
generated by diesel buses

Grid-eMotion™ Flash (TOSA) proporciona transporte público libre de emisiones en Nantes

Línea 4, que conecta la Catedral de Foch (centro) con los suburbios de Nantes



Nantes,
France

Line 4



24m
bus length

22
buses



>155
Passenger capacity per bus

1 Bus every

2 min 45 sec

Technology



6/34
stops flash-charging
stations



600kW
10 to 40s
flash charging



I transport even more passengers
and not batteries

Grid-eMotion™ Flash (TOSA)

Destacados / Aplicabilidad

1. Grid-eMotion™ Flash (TOSA) puede ser la mejor solución para:

☒ **Largas rutas**

Cuanto más larga la ruta, mas grande el interés de TOSA. Sin embargo, TOSA puede funcionar en todas las líneas

☒ **Tiempos cortos de paradas en las Terminales**

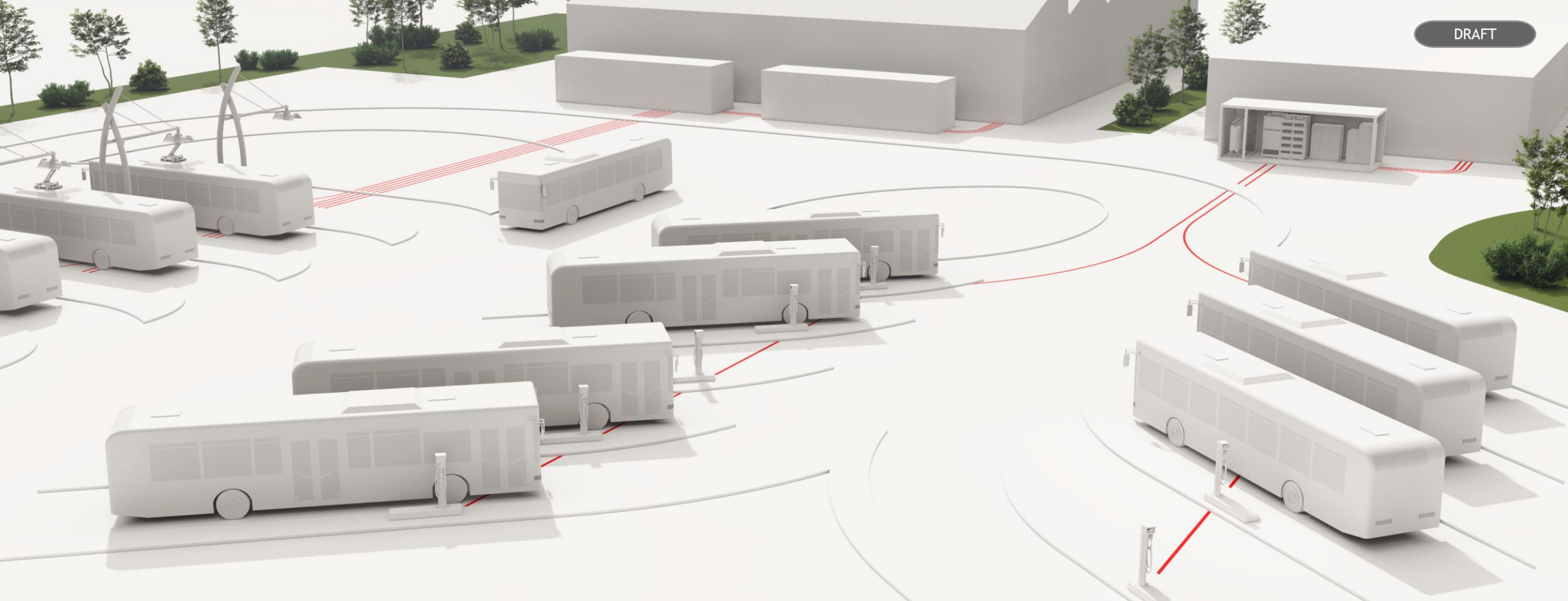
Cuanto menos tiempo tenga en la terminal para recargar, más interés tendrá en TOSA.

☒ **Líneas de alta capacidad y alta frecuencia**

El objetivo de TOSA es mantener el mismo horario y cantidad de autobuses de una línea de alta capacidad y alta frecuencia operada con una flota diesel. Transportar personas, no baterías

☒ **BRTs / Autobuses de 18 - 24m (articulados y biarticulados).**

Generalmente relacionado con las características anteriores, alta capacidad, alta frecuencia y rutas largas



Grid-eMotion™ Fleet

Charging more with less!

Grid-eMotion™ Fleet - Configuraciones típicas de e-movilidad

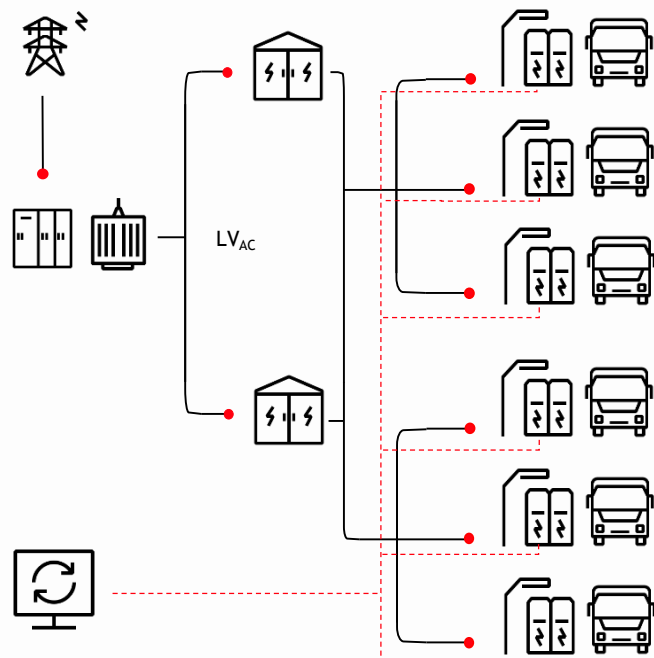
Alimentando los cargadores en AC

La mayoría de los cargadores son suministrados por una red trifásica de baja tensión.

Por lo general, la carga de oportunidad (**Opportunity Charging**) se usa en las terminales de autobuses, a lo largo de las rutas a una potencia superior a 150kW. Requieren una conexión a la red MV.

La carga durante la noche (**Overnight Charging**) utiliza una carga de menor potencia en los garajes. Una gran cantidad de cargadores requieren una conexión a la red MT o AT.

Terminal/Opportunity charging



Depot/Overnight charging

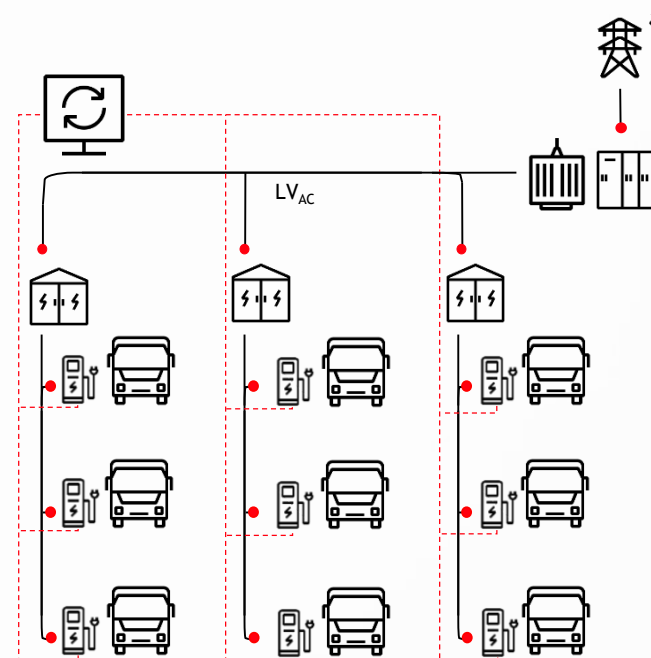


ABB Power Grids provides successful integration of EV chargers into the AC grid

Grid-eMotion™ Fleet

Por qué distribución en DC?

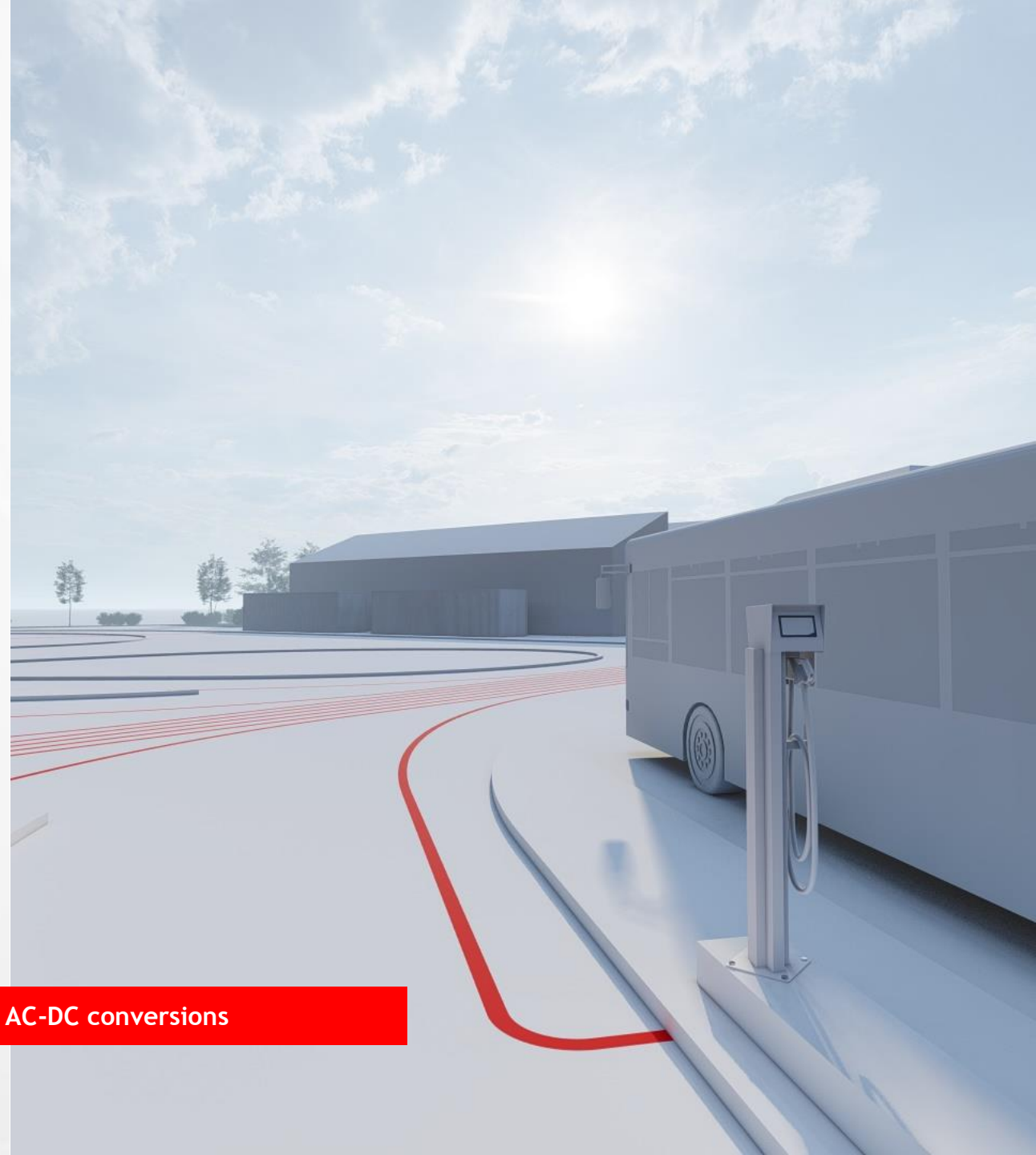
Los beneficios de DC a los cargadores

Las redes DC representan el estado del arte para proporcionar suministro de energía de tracción a los sistemas de transporte urbano.

Ofrecen varias ventajas mientras suministran energía a varios cargadores EV en paralelo, es el caso de Garajes o terminales a gran escala:

- Área reducida requerida
- Reducción de la distorsión armónica.
- Cableado reducido
- Complejidad reducida, disponibilidad mejorada
- Conexión a la red de DC existente para clientes que ya operan redes de tranvía, metro o trolebús

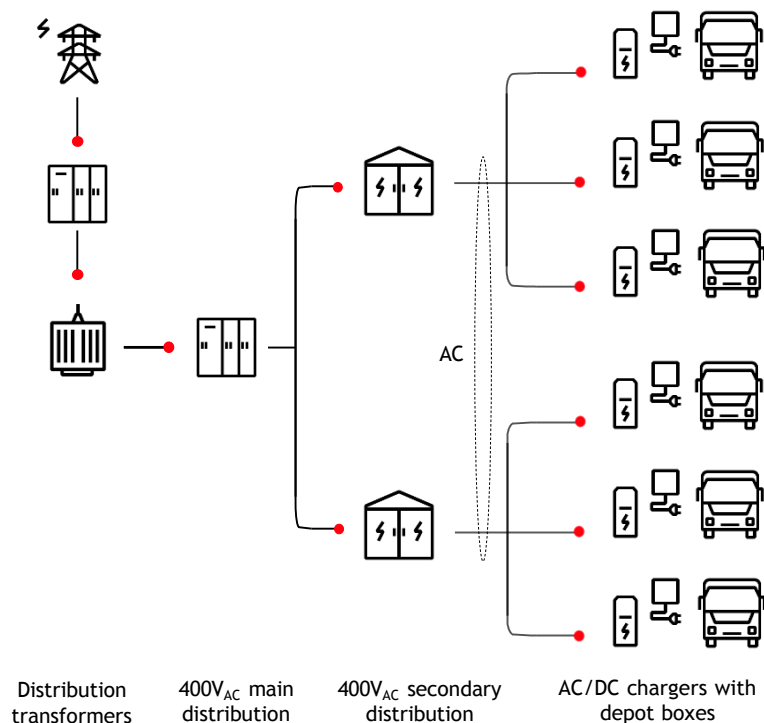
Grid-eMotion™ Fleet offers superior efficiency by avoiding parallel AC-DC conversions



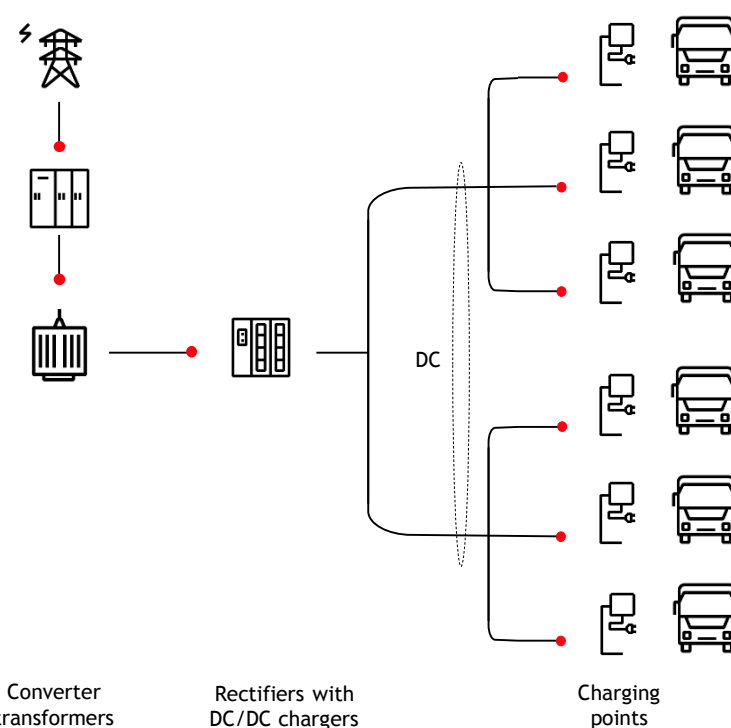
Grid-eMotion™ Fleet - CCS plug

Solución integrada DC-DC

From AC distribution grid



To DC



Up to

40%

Footprint reduction* of
EV chargers at parking

1MW DC
with ten 100kW CCS chargers

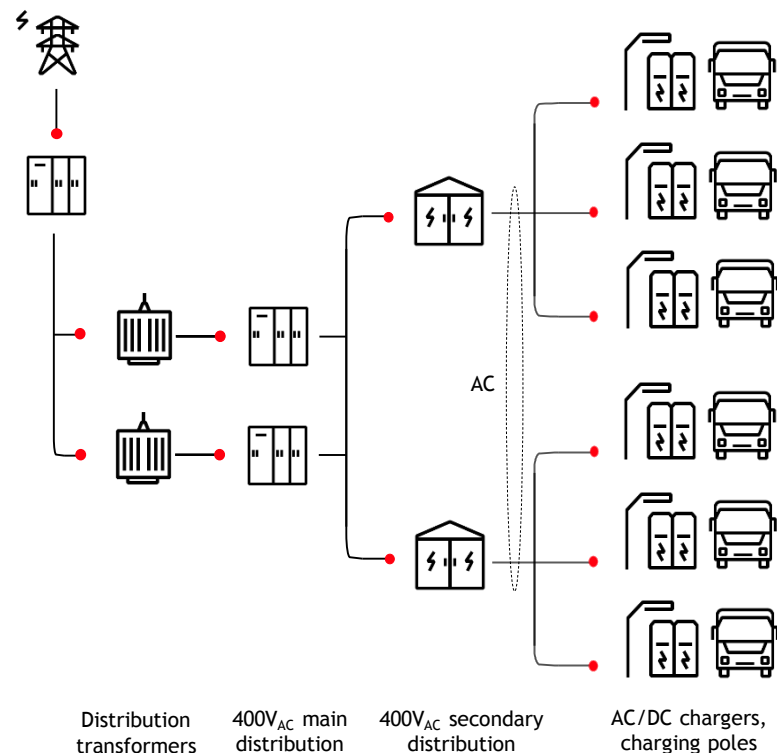


Optimising the footprint at EV depots is a key priority

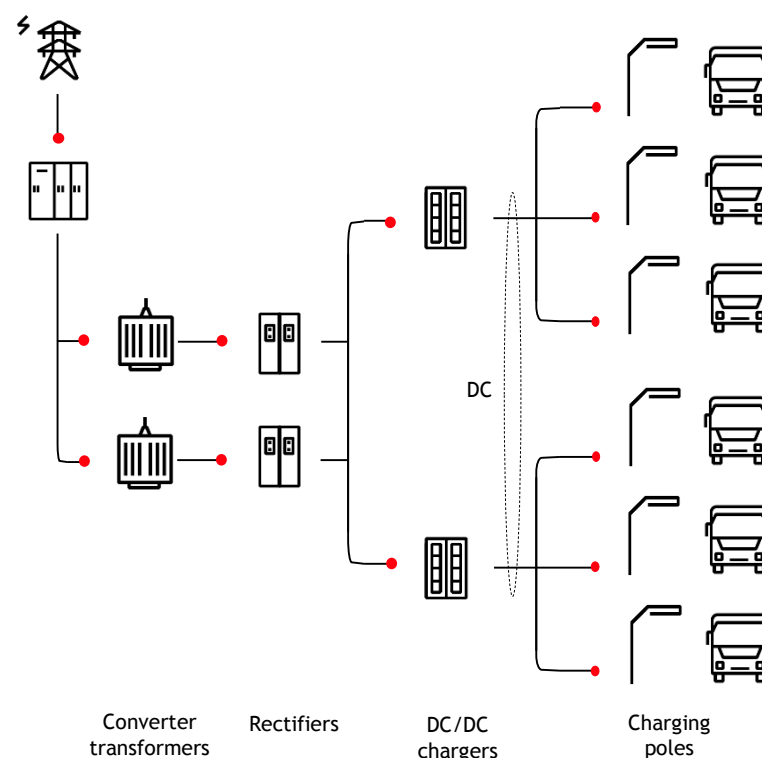
Grid-eMotion™ Fleet - Opportunity charging

Cargando más com menos

From AC distribution grid



To DC



Up to

2.5MW DC
with twenty-five 150kW
opportunity chargers

60%

Footprint reduction* of EV chargers at parking

- Cableado reducido, interfaces, complejidad.
- Instalación más ligera en parqueadores.
- Mayor confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad.
- Menos actividades en el sitio, menor riesgo en proyecto
- Integrado con SCADA, gestión de carga de flota EV, almacenamiento de energía en el camino o solar

Limiting environmental impact and footprint at city terminals is a key priority

Grid-eMotion™ Fleet para carga de alta potencia de hasta 600kW

Oportunidad - Carga secuencial y paralela

Grid-eMotion™ está diseñado para ofrecer flexibilidad de conexión a la red pública y cumplir con

- Disponibilidad de energía (MVA)
- Requisitos de voltaje (LV o MV)
- Requisitos de calidad de energía

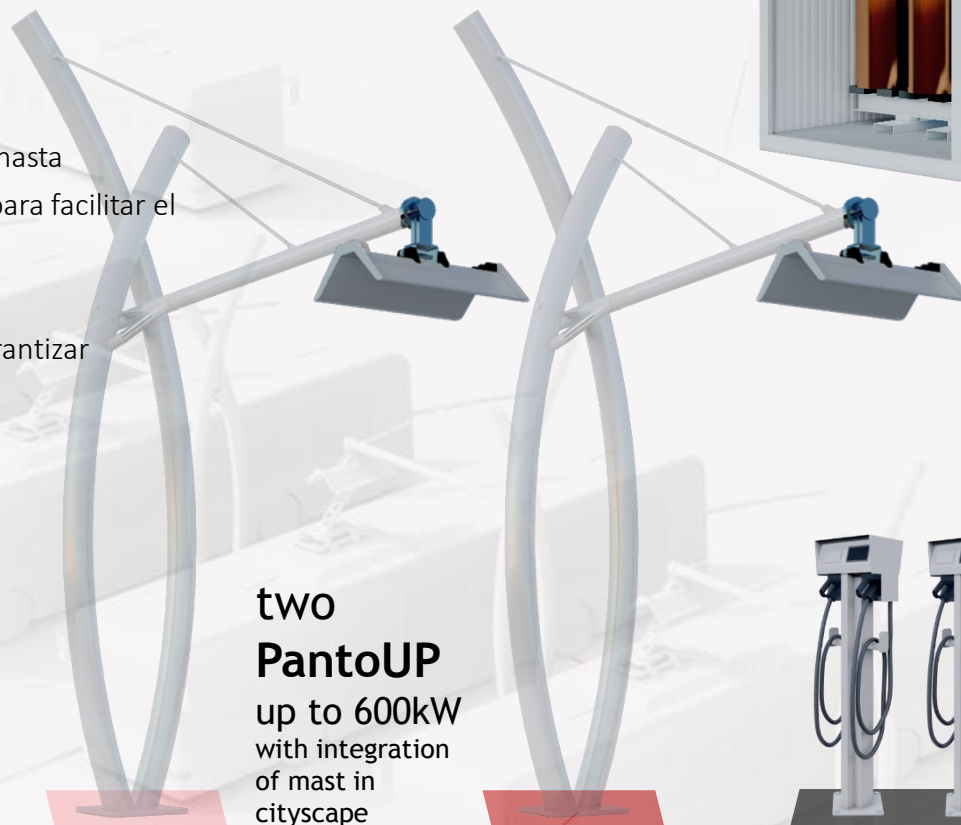
Los cargadores están disponibles desde 50 hasta 600kW, combinada en armarios interiores para facilitar el mantenimiento

Los puntos de carga se seleccionan para garantizar interoperabilidad total con la flota EV

- Pedestales de enchufe CCS
- Carga secuencial o paralela
- PantoUP
- PantoDOWN (OppCharge)
- Sistemas de posicionamiento de flota



**1.5MW DC
for high power charging**
20ft container including:
- 1.6MVA grid connection
- twelve 150kW charging modules
- Energy Management System



**two
PantoUP**
up to 600kW
with integration
of mast in
cityscape



**four
CCS2 plug**
sequential or parallel charging
up to 150kW

Grid-eMotion™ Fleet começa com potência de 1MW para garajes

Solución en contenedores para una energización rápida y limpia

- Cabina prefabricada, modular
- Aislamiento térmico para una mayor vida útil del equipo.
- Diseño robusto y ligero.
- Amplia gama de clasificaciones y capacidades
- Grado de protección: IP 43 / 23D
- Estándares aplicables: IEC, GB, AS, GOST, ANSI, CSA y más

1MW DC
with ten 100kW CCS chargers
20ft container with 1.2MVA connection
to LV or MV grid

Containerised solution

ISO Intermodal	20 feet	40 feet
Length mm	6060	12200
Width mm	2440	2440
Height mm	2600	2600

x 10
charging points

Transformer
- 1.25 - 5 MVA

Charging system
- 1 - 3 MW rectifier
- 50 - 600kW charger

LV switchgear or
MV switchgear
- 12 - 42 kV
- GIS or AIS type

Substation automation
- RTU, SCADA
- Energy Management System
Auxiliary system

Factory assembled and tested to ensure personnel safety and minimise risk to exceed project duration

Grid-eMotion™ Fleet starts with 1MW depot power

Sistema de carga escalable, modular y totalmente personalizable.

Rectifier cubicle

Technical specification	
Available Power	from 1000kW up to 3000kW
Type	Diode/Thyristor
Standard configuration	3 phase bridge 6 or 12 pulse
Rated Input Voltage	590V _{AC}
Rated Output Voltage	750V _{DC}
Maximum Permanent Voltage	900V _{DC}
Insulation Voltage	2500V _{DC}
Standards	EN 50163, IEC 60146
Overvoltage Category	OV3
Pollution Degree	PD3
Installation	Indoor
Operating Temperature	-5°C to +40°C
Humidity	≤ 90%
Altitude	≤ 1000m a.s.l.



1MW rectifier with ten 100kW EV chargers

DC-DC chargers' cabinet

Technical specification	
Available Power	50kW 100kW 150kW, 300kW, 450kW, 600kW
Input Voltage	400V _{DC} to 750V _{DC}
Output Voltage	150V _{DC} to 920V _{DC}
Standards	EN 50328, IEC 60146
Features	- Touch screen - 2-poles DC Breaker - Power section withdrawable - Galvanic isolation

Charging point

Technical specification	
Features	- Touch-screen display / buttons - CAN-bus/Ethernet connection - CCS-Combo 2 plug, 4.5m cable - Single plug, double plug with sequential or parallel charging
Plug ratings	125A, 250A
Standards	ISO 15118, DIN 70121, IEC 61851-23/24

The cabinet is designed and manufactured to facilitate maintenance

Grid-eMotion™ Fleet charging systems

Ejemplos de configuraciones de carga para diferentes clasificaciones de potencia y tamaños de flota



1MW grid connection (*)
Ten EV chargers up to 100kW each



1.25MW grid connection (*)
Eight EV chargers 150kW each (**)



1.5MW grid connection (*)
Twelve EV chargers 150kW each (**)



2.5MW grid connection (*)
Twenty EV chargers 150kW each (**)



Single plug charging point up to 250A



Double plug charging point up to 250A
Sequential or parallel charging



PantoUP up to 600kW
Integration of mast in cityscape

OPRcharge

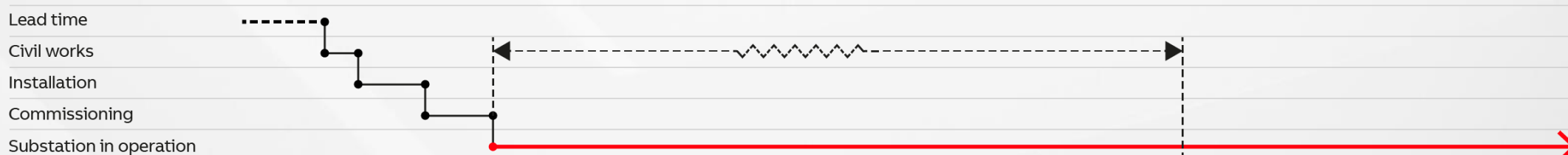
PantoDOWN (OppCharge) up to 600kW
Integration of inverted pantograph and
mast in cityscape

Grid-eMotion™ Fleet - Subestación en contenedores

Reducción del tiempo de instalación y energización.

- Obra civil significativamente reducida
- Periodo de instalación más corto y energización más temprana en comparación con la solución convencional
- Número reducido de interfaces durante la ejecución del proyecto.
- Riesgo de retraso reducido
- Mayoría de los pasos de instalación ya realizados en la fábrica.
- Tiempo de instalación reducido gracias al trabajo mínimo en el sitio
- Menos pruebas en el sitio

Prefabricated solutions



Conventional switchgear



1

Our mission

Grid integration for large e-mobility

2

Our capabilities

Bringing power to EVs

3

Grid-eMotion™ Flash & Fleet

Charging more with less

4

Energy management

Digital and energy storage solutions

5

Asset management

Service and enterprise software solutions

6

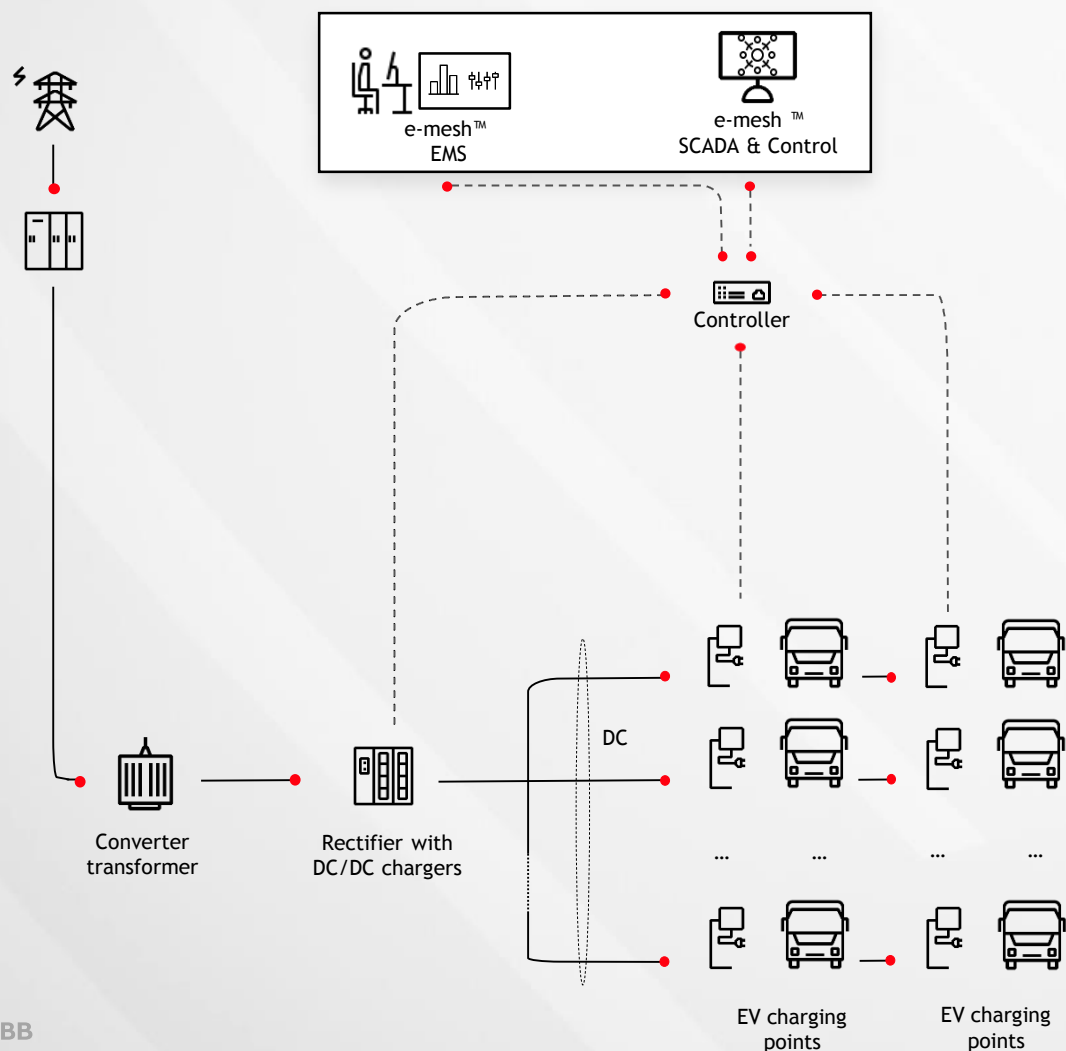
Conclusion

Achieving successful e-mobility integration



Grid-eMotion™ Fleet with e-mesh™ EMS, SCADA & Control

Cuatro módulos para optimizar el rendimiento de carga de la flota y minimizar los costos.



e-mesh™ EMS, SCADA & Control

- Real-time & historical data trends
- Key performance indicators
- Reports generation
- User account management and user profiles



Optimizar

Planificación, programación y configuración de los perfiles de carga.
Evaluar los horarios de la flota e implementar los mejores escenarios de carga

Forecast

Recopila y armoniza datos de Forecast para el módulo Optimizar
Apoya el comercio de energía y la generación de ofertas

Informe

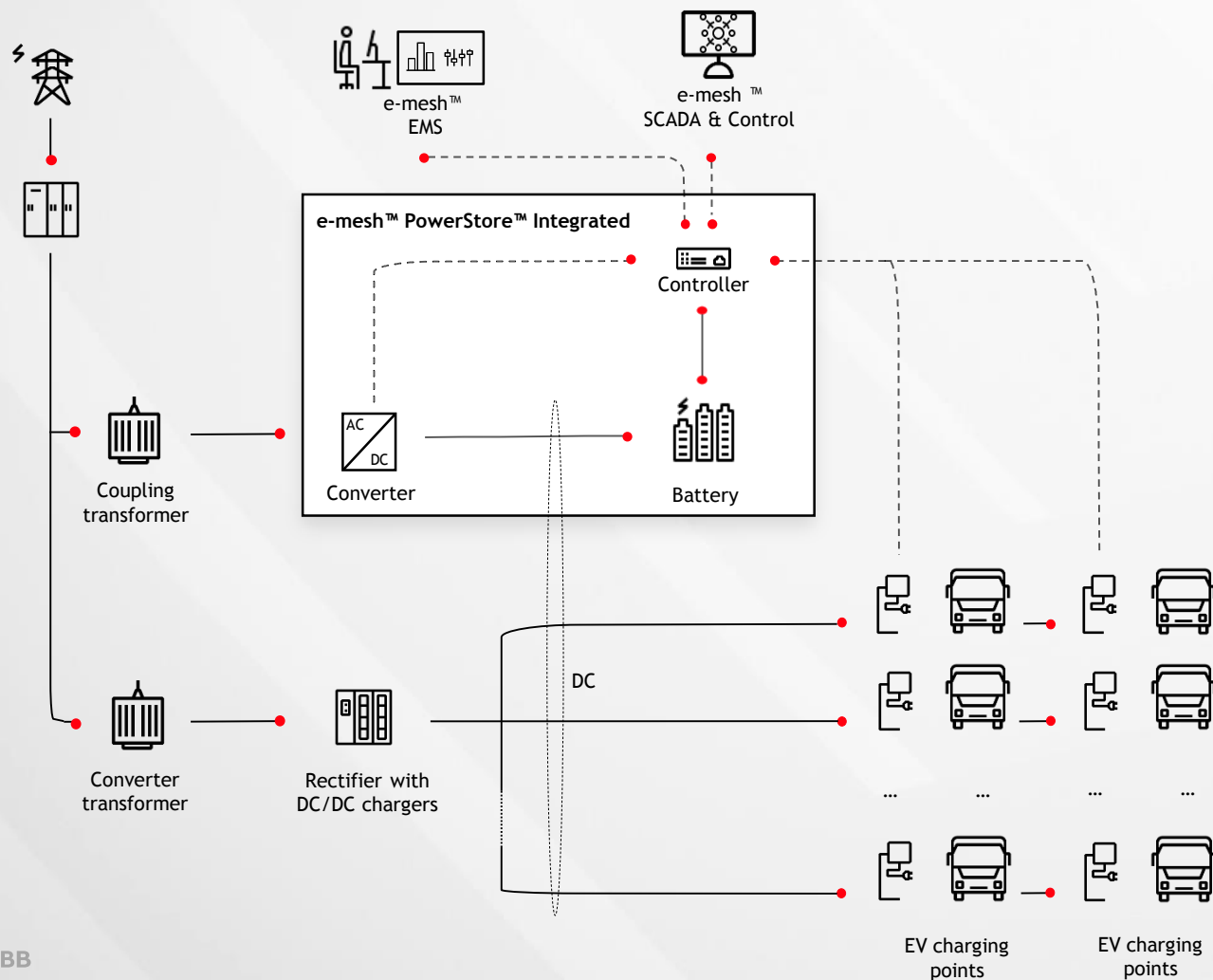
Proporciona informes operativos y comerciales, como el costo de la energía comprada, las emisiones de carbono, etc.
Los KPI anteriores, actuales y del día siguiente se almacenan localmente y se puede acceder a ellos a través de una interfaz de usuario web segura

Connect

Proporciona conectividad para la integración a SCADA y otros sistemas de terceros, como proveedores de pronósticos y sistemas comerciales.

Grid-eMotion™ with e-mesh™ PowerStore™ Integrated

Sistema de almacenamiento de energía de batería estacionaria para pequeños depósitos o terminales de la ciudad.

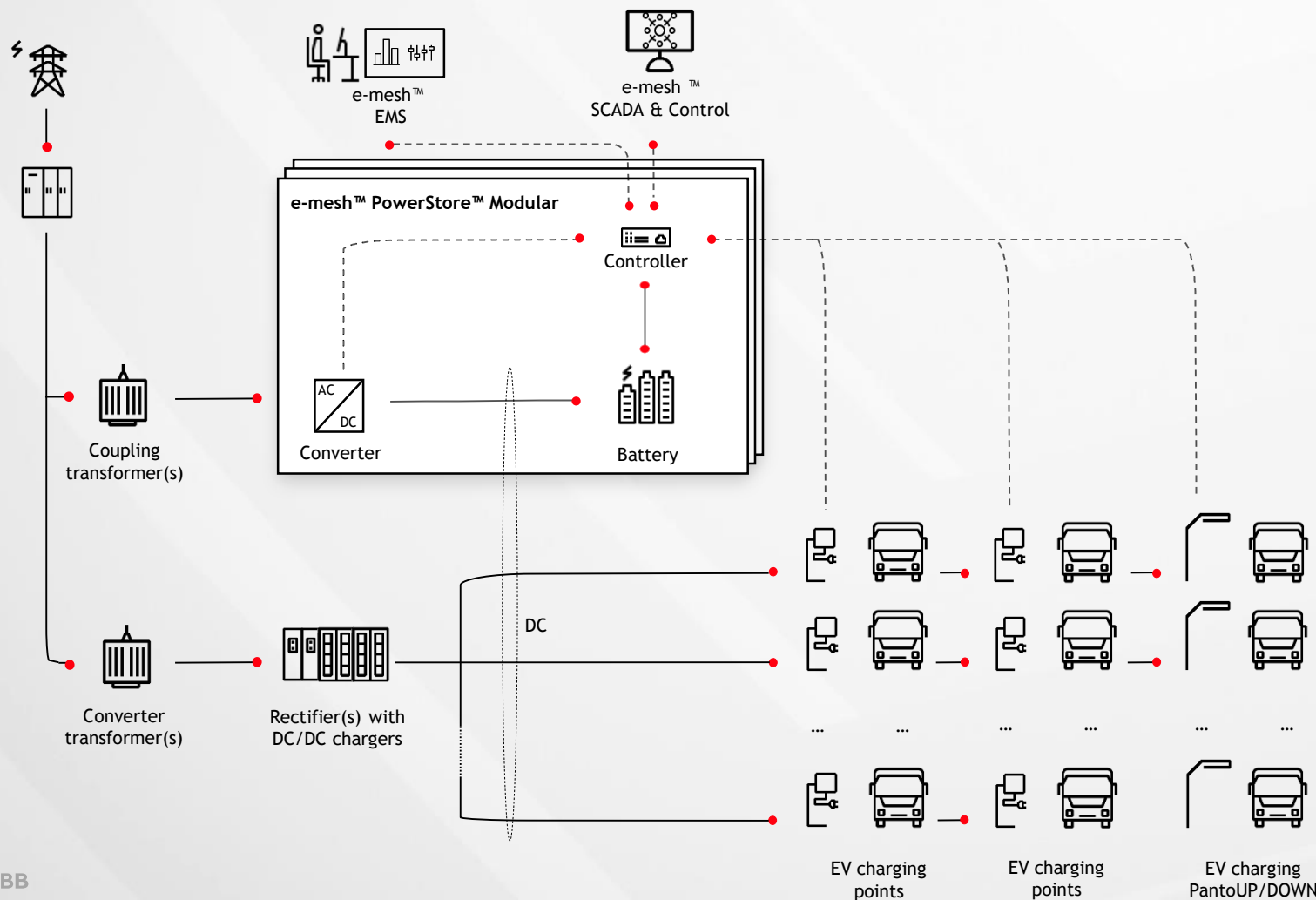


e-mesh™ PowerStore™ Integrated

- Up to 500kW power
 - Grid-forming power converter
 - Battery racks and BMS
-
- Diseñado para la integración de red de EV infraestructura de carga de Garajes y terminales
 - Potencia de hasta 500kW - 670kWh
 - Sistema de monitoreo y control remoto.
 - Caja estandarizada

Grid-eMotion™ Fleet with e-mesh™ PowerStore™ Modular

Sistemas modulares de almacenamiento de energía para electrificación de grandes Garajes.



e-mesh™ PowerStore™ Modular

- Starts with 1MW power
- Grid-forming power converter
- Battery racks and BMS
- Fire detection and suppression

- Modular systems in 1MW blocks
- Individual selection based on application and customer requirements
- Can connect to all voltage levels via external transformer
- Remote monitoring and control system
- Fulfill health, safety and environmental requirements
- Standardised enclosure for fast delivery at site

1

Our mission

Grid integration for large e-mobility

2

Our capabilities

Bringing power to EVs

3

Grid-eMotion™ Flash & Fleet

Charging more with less

4

Energy management

Digital and energy storage solutions

5

Asset management

Service and enterprise software solutions

6

Conclusion

Achieving successful e-mobility integration



RelCare™

Service Level Agreement - Para optimizar el costo de O&M * de subestaciones y cargadores

Open, transparent partnership

Cooperate with ABB Power Grids on a shared platform to enable transparent and fact-based decision making.

- Embedded continuous improvement process
- All proposed decisions and actions are traceable and data-driven
- User-friendly editor to input customer's and OEMs' best maintenance practices
- Configurable dashboards with predefined digital charts to track asset performance

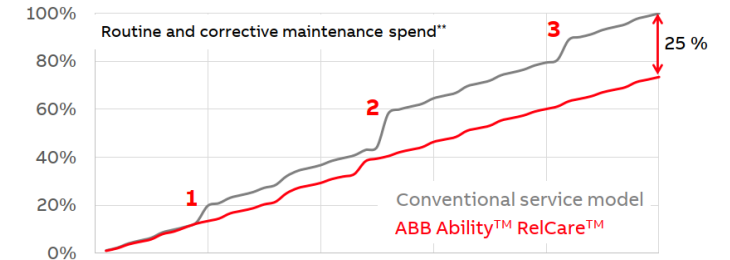
* Operation and maintenance



Leverage Power Grids expertise

World-class expertise in designing, maintaining and upgrading grid assets

- Over 100 years of accumulated knowledge
- Best practices collected in 65+ countries
- 700+ maintenance procedures including safety and quality checkpoints
- 3000+ incident reports analyzed to produce health models



System reliability modelling

Maximize lifecycle value through models and algorithms that propose O&M actions

- Risk evaluated in terms of time, energy loss, and financial loss
- Market-leading library of asset models
- Patented reliability algorithm
- Reliability-centered maintenance ready
- SLD-based interface

1

Our mission

Grid integration for large e-mobility

2

Our capabilities

Bringing power to EVs

3

Grid-eMotion™ Flash & Fleet

Charging more with less

4

Energy management

Digital and energy storage solutions

5

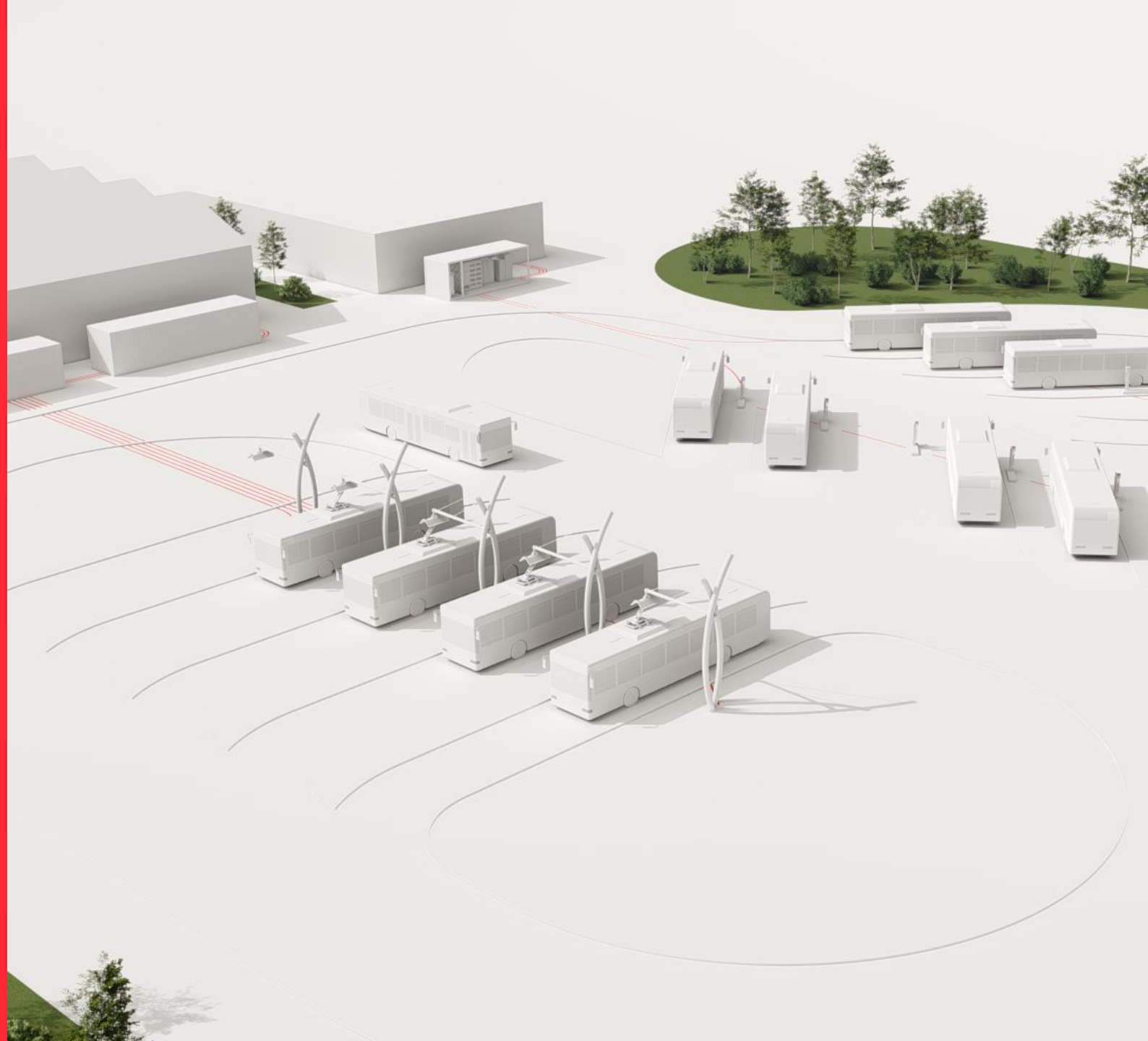
Asset management

Service and enterprise software solutions

6

Conclusion

Achieving successful e-mobility integration



Conclusion

Energía para Evs

Entregamos energía a los EVs

Confiable y segura

ABB Power Grids, con más de 60 años de experiencia en subestaciones, entrega más de 1,000 proyectos al año.

Globalmente

ABB Power Grids tiene un amplio conocimiento de las diferentes necesidades de carga de EV y los requisitos del código de red.

Con un costo total de propiedad optimizado

ABB Power Grids soporta operadores de flotas durante todo el ciclo de vida del proyecto. Nuestro objetivo es garantizar el óptimo costo total de propiedad

“

The mobility industry is truly experiencing a revolution and we are excited to drive it.

”

Bruce Warner

Global Segment Manager Transportation
ABB Power Grids Grid Integration



ABB Grid-eMotion™ for large scale e-mobility

Contacts

Fabian Molina

Power Grids Local Sales Manager

Central America & The Caribbean

Mobile +506 8708 7222

E-mail: fabian.molina@pa.abb.com

Paulo Gomes

LAM Business Development - Transport Segment

Mobile +55 (11) 97027-7935

E-mail: paulo.gomes@br.abb.com



ABB