

Electrificar flotillas no es solo comprar vehículos: implica rediseñar la estrategia energética de la compañía





Sergio Pacheco

Gerente Negocio Internacional

✉ sergio.pacheco@cfscr.com



Agenda

- ⚡ CFS: la empresa catalizadora.
- ⚡ Contexto: la movilidad y transporte hoy.
- ⚡ Elementos que componen la movilidad eléctrica.
- ⚡ Las ventajas competitivas.
 - ⚡ La infraestructura eléctrica como principal beneficiaria.
 - ⚡ Computadoras en ruedas.
 - ⚡ Menor costo operativo del transporte.
 - ⚡ Posicionamiento ESG y reputación corporativa.
- ⚡ Conclusiones – zapatero a su zapato.





Transmisión y
Generación



Distribución



Construcción



Grandes
Consumidores



+4.4 MW
instalados

30
CFS
AÑOS



El transporte hoy





Movilidad eléctrica: Tipos de vehículos

⚡ BEV

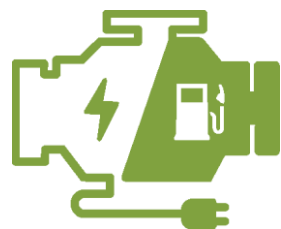
Eléctrico de batería



100% eléctrico.
Se carga en la red y
no genera emisiones
de escape.

⚡ PHEV

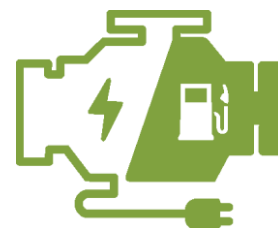
Híbrido enchufable



Batería recargable
en la red más motor
de combustión;
recorridos cortos en
modo eléctrico.

⚡ HEV

Híbrido convencional



El motor y el frenado
regenerativo cargan
la batería; no se
conecta a la red.

⚡ FCEV

Celda de combustible



Produce su electricidad a
partir de hidrógeno; solo
emite vapor de agua.



Movilidad eléctrica: Tipos de transporte

Micromovilidad

Bicis y scooters



Trayectos urbanos cortos y máxima eficiencia.

Carga liviana

Vehículos de reparto



Última milla: rutas fijas y recarga en base.

Carga pesada

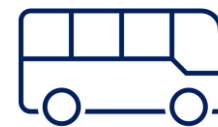
Camiones de carga



Rutas largas: baterías grandes o hidrógeno y carga rápida.

Transporte público

Buses y microbuses



Alto kilometraje: mayor impacto por unidad.

Mov. particular

Autos privados



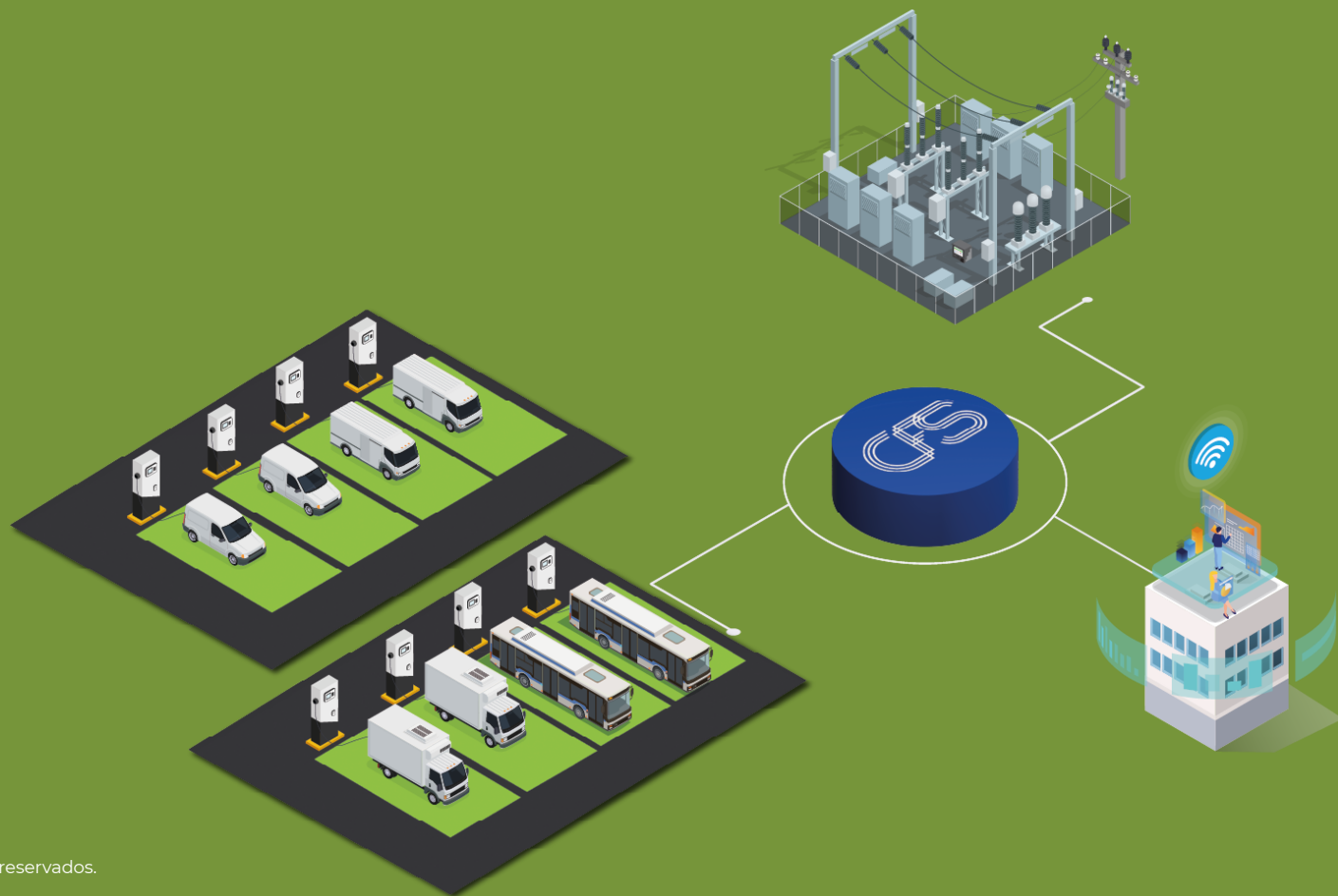
Uso individual: recarga nocturna en casa o el trabajo.

Hechos: la movilidad y transporte hoy



- En 2025, las ventas de VEB representaron el 17% del total de vehículos nuevos en Costa Rica.
(Boletín 80, ASOMOVE, Enero 2026).
- Los VEB tienen Huella de carbono menor a los motores de combustión interna (60%-69%) MER.
(Jaramillo, Catalina, Yale University, Climate Conexions, 2024).
- Con BEV hay una reducción de costo operativo de flotilla.
(Edwing, Maddy, Pembina Institute, 2021).
- La eficiencia en la conversión de energía de un vehículo de combustión interna (ICEV) es del 17 % al 21%, mientras que en un vehículo eléctrico (EV) alcanza entre 59% y 62%.
(USDOE, 2014) (Routing Aspects of Electric Vehicle Drivers and Their Effects on Network Performance).
- Las variables, los criterios de evaluación y el proceso de adopción son únicos para cada organización.
(Edwing, Maddy, Pembina Institute, 2021).
- Según OLACDE “ahorros anuales de USD 1.157 millones frente al uso de combustibles tradicionales.”
- **Evitemos la parálisis por análisis, pero sin apresurar la toma de decisiones.**

Elementos que componen la Movilidad Eléctrica



Las ventajas competitivas:



- ⚡ La infraestructura eléctrica como principal beneficiaria.
- ⚡ Computadoras en ruedas.
- ⚡ Menor costo operativo del transporte.
- ⚡ Posicionamiento ESG y reputación corporativa.



Las ventajas competitivas:

La infraestructura eléctrica como principal beneficiaria.



Diagnóstico eléctrico

Decidir la inversión con datos y no con supuestos.



Consumo bajo control

Visibilidad en tiempo real del gasto energético.



Electrificación de procesos

Habilita sustituir calderas y combustibles fósiles.



Tarifas más convenientes

Migrar de tarifa reduce el costo por kWh.



BESS y renovables

Generación propia: menos exposición al precio.



Carga dinámica V2G

La flota como respaldo y activo de energía.

Las ventajas competitivas

Computadoras en ruedas:



Rutas más productivas

Más entregas por vehículo con menos kilómetros recorridos sin carga.



Mantenimiento predictivo

Los datos anticipan la falla y evitan paros no planificados.



Control de la energía

Monitoreo de carga integrado a sus sistemas de gestión.



Conducción eficiente

Hábitos y velocidad óptima bajan el consumo por kilómetro.

Las ventajas competitivas:

Menor costo operativo del transporte.



⚡ Caso: 15 000 km al año 300 km/semana

Pick Up 4x2 Eléctrico

Autonomía NEDC: **330 km (real ~264 km al 80%)**
Batería: **65.3 kWh**
Rendimiento: **4.0 km/kWh**
Potencia de carga: **8 kW (nocturna)**
Consumo anual: **3,750 kWh/año**

Pick Up 4x2 Gasolina

Eficiencia mixta: **7.6 km/l (carga liviana)**
Combustible: **Gasolina súper**
Costo por litro: **₡ 753/l**
Consumo anual: **1,973.7 litros/año**

Componente de costo	Eléctrico (₡/año)	Gasolina (₡/año)	Diferencia
Energía / combustible	₡ 78,713	₡ 1,486,184	94.7% menor
Cargo por potencia (8 kW × 12 meses)	₡ 119,972	—	Solo EV
Costo total energético anual	₡ 198,685	₡ 1,486,184	86.6% menor
Costo por kilómetro	₡ 13.25	₡ 99.08	7.5× más caro gas

₡ 198,685

Costo anual Pick Up Eléctrico

Tarifa TMT-B CNFL nocturna

₡ 1,486,184

Costo anual Pick Up Gasolina

Gasolina súper ₡753/l

86.6%

Ahorro anual en energía

EV cuesta solo el 13.3% del combustible

Carga de potencia EV: $8 \text{ kW} \times ₡1,249.71/\text{kW} \times 12 \text{ meses} = ₡119,972$. Cargo de energía: $3,750 \text{ kWh} \times ₡20.99 = ₡78,713$. Consumo gasolina: $15,000 \text{ km} \div 7.6 \text{ km/l} = 1,973.7 \text{ l} \times ₡753 = ₡1,486,184$.

Las ventajas competitivas:

Menor costo operativo del transporte.



⚡ Caso: 15 000 km al año 300 km/semana

Componente exclusivo de combustión	\$/año	EV
Cambio de aceite + filtro	45,000	Sin costo
Filtro de combustible	6,000	Sin costo
Bujías	12,000	Sin costo
Correa de distribución	37,500	Sin costo
Sistema de escape / catalizador	15,000	Sin costo
Filtro de aire motor	8,000	Sin costo
Subtotal exclusivos combustión	123,500	—

Componentes compartidos	Gasolina	Eléctrico	Dif.
Frenos (pastillas/discos)	17,500	8,000	54% menor
Líquido de frenos	7,500	5,000	33% menor
Refrigeración / térmico	8,000	12,000	Específico
Revisión / diagnóstico	25,000	15,000	40% menor
Neumáticos*	30,000	42,500	42% mayor
Subtotal compartidos	88,000	82,500	

Gasolina (¢)

Eléctrico (¢)

TOTAL COSTO OPERATIVO ANUAL

¢ 211,500

¢ 82,500

61% menor — EV

Las ventajas competitivas

Posicionamiento ESG y reputación corporativa:



El activo ESG más visible

La flota eléctrica es la prueba medible del compromiso ambiental.



Financiamiento verde

Facilita el acceso a líneas de financiamiento e inversión que requieren indicadores ambientales verificables.



ISO 50001 al alcance

kWh por vehículo, ruta y turno: datos auditables para certificar.



Permanencia en el mercado

Requisito creciente para seguir vendiendo a cadenas globales.



- ⚡ La transición hacia una flota eléctrica genera un impacto que trasciende la incorporación de vehículos y la instalación de infraestructura de carga.
- ⚡ Impulsa la modernización de otros procesos de la organización y fortalece la infraestructura eléctrica para futuras necesidades energéticas.

- ⚡ El impacto económico en el costo total de operación (CTO) es medible y cada vez más favorable, conforme disminuyen los costos de la tecnología y aumenta la oferta de vehículos eléctricos.
- ⚡ Esto no es solo un proyecto que aborda diferentes enfoques de la organización.

Zapatero a su zapato.

Contáctenos para más información

Sergio Pacheco Moraga

Gerente Internacional

✉ Sergio.pacheco@cfscr.com

☎ +506 7064 1113



Esteban Hernández Trejos

Ingeniero Comercial Grandes Consumidores de Energía

✉ esteban.hernandez@cfscr.com

☎ +506 8709 0014



Electrificar flotillas no es solo comprar vehículos: implica rediseñar la estrategia energética de la compañía

