



CICR:

Carga de la Revolución de la Energía de la Batería

Charging the Battery Power Revolution

Abe Masse, Nicholas Olgado, Eric Solorzano

Visión General



Objetivo: Analizar el estado actual de la movilidad eléctrica en Costa Rica a través de comparaciones del progreso y los obstáculos en cada uno del sector privado, público y de transporte de carga para desarrollar una serie de recomendaciones para lograr la movilidad eléctrica, un paso esencial en la búsqueda de la neutralidad de carbono.

Investigación preliminar y desarrollo de temas: 23/10 / 18-14 / 12/18; Entrevistas, análisis y conclusiones: 6/1 / 19-25 / 2/19

¿Por Que Estamos Aqui?



Costa Rica Carbono Neutralidad

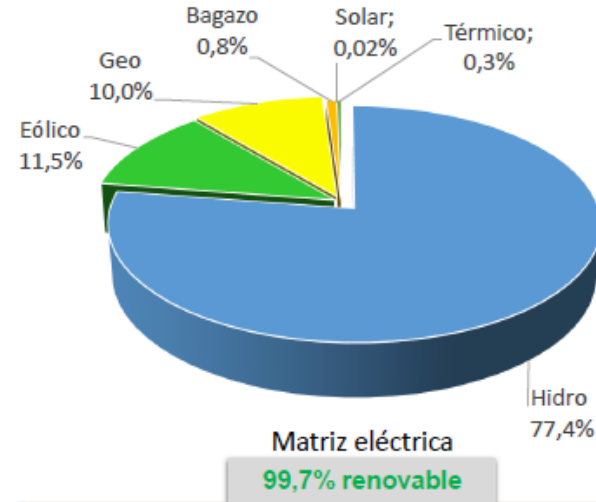
Energía renovable

Prácticas sustentables

Promover la adopción de acciones amigables con el clima.

Abogar por la industria

Generación de Energías Renovables de Costa Rica, 2017



Fuente: SEPSE Balance de energía. 2017. ICE. CENCE. Informe anual. 2017.

Sun Fund Americas, Parque de Energía Solar en Guanacaste



Fondo General

Exenciones fiscales de la ley 9518 (privado)

CIF value of electric vehicle (USD)	Sales tax exemption	Selective consumption tax exemption	Import duty exemption
Up to 30,000	100%	100%	100%
30,001 to 45,000	50%	75%	100%
45,001 to 60,000	0%	50%	100%
Over 60,000	0%	0%	0%

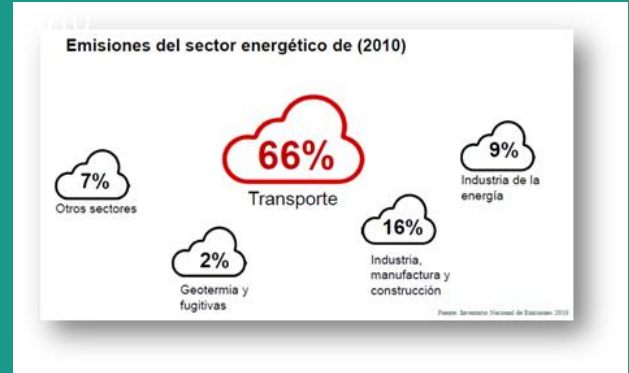
Trafico costarricense



Autobús eléctrico BYD en la ciudad de Nueva York



Emisiones de carbono de Costa Rica,



EV y estación de carga



Mapa Vial



Optimismo, obstáculos y recomendaciones para:

- Sector privado
- Sector público
- Sector de flete
- Instituciones públicas y empresas

Conclusiones generales y recomendaciones

Preguntas

Sector Privado - Optimismo

1. Legislación
2. Infraestructura de carga
3. Interés del concesionario

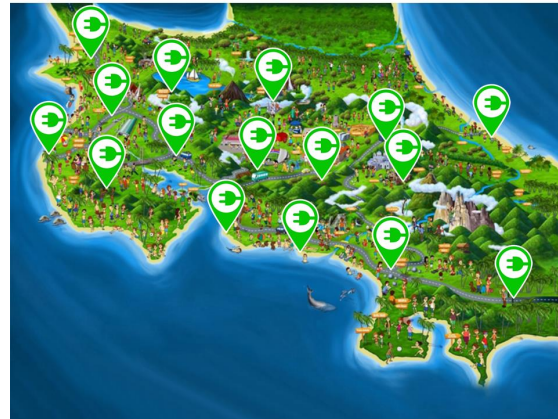
Nissan Leaf (\$39,800 Agencia Datsun)



Ley 9518 Comparación de Impuestos de Importación

CIF (Price of Vehicle, USD):	39800
Tax, USD:	1715
Tax on New Fossil Fuel Vehicle of the Same Price	21890
Difference	20175

Puntos de carga de la CNFL



La CNFL está instalando 32 estaciones de carga en todo el país.

Sector Privado - Estudios de Caso



1. Noruega
2. Japón
3. Reino Unido

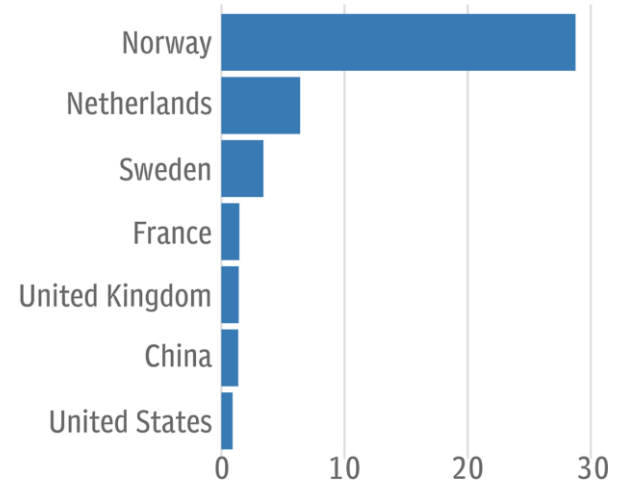
El Reino Unido tiene 221 ubicaciones de carga pública y está considerando la carga inteligente



Japón es el hogar de múltiples fabricantes de vehículos eléctricos con gran influencia global.

Noruega es líder mundial en cuota de mercado de vehículos eléctricos.

Almost one-third of cars sold in Norway in 2016 were electric
Market share of electric vehicles in selected countries (%)

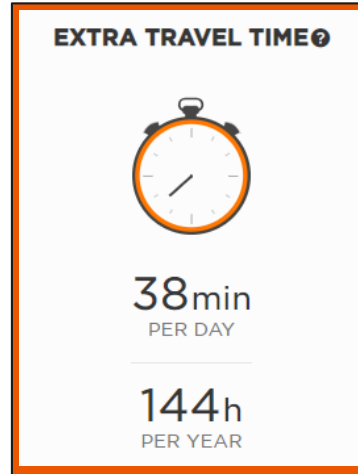


DATA: IEA

Sector Privado - Obstáculos

1. Plan de desguace
2. Participación pública
3. Ubicaciones de la estación de carga
4. Tráfico

Tráfico de San Jose



La edad promedio de los vehículos en Costa Rica es de 16 años.

Popular viejo vehículo de combustible fósil (plan de desguace)



Infraestructura de carga propuesta por la UCR.



Used 2008 Mitsubishi Montero (SUV)	Mitsubishi Outlander PHEV 2019 (SUV)
\$14,000 USD	\$35,000-\$41,000 USD

Sector Privado - Recomendaciones

A largo plazo: plan de desguace para coches antiguos.

Con el fin de eliminar el combustible fósil de edad
Vehículos de las carreteras

Educación pública en vehículos eléctricos

Para promover el uso de vehículos privados.

Uso de datos sobre la congestión del tráfico para determinar las ubicaciones de la estación de carga

Para establecer puntos de recarga en ubicaciones más útiles

Posible impuesto de congestión u otro método para reducir el tráfico público

Con el fin de aumentar la calidad de vida y reducir las emisiones de tráfico.

Tesla Model S, propiedad de la compañía costarricense BioLand



Mapa Vial



Optimismo, obstáculos y recomendaciones para:

- Sector privado
- Sector público
- Sector de flete
- Instituciones públicas y empresas

Conclusiones generales y recomendaciones

Preguntas

Sector Público - Optimismo

Modelos de arrendamiento

Asequibilidad, Experiencia



Implementada por
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Terminales de raqueta

Autobuses y trenes eléctricos.

Tren de pasajeros eléctrico GMA

Promovido por el Gobierno de CR



Sector Público - Estudio de Caso

Shenzhen, China

16,359 autobuses eléctricos
Hecho por BYD

180 depósitos con estaciones de carga.
Las empresas de autobuses alquilan el
uso de la estación de carga del gobierno
municipal



BYD K9:
Todos los autobuses
eléctricos.
12 metros de largo
Capacidad de la batería
de 500 kWh (2019)
Alcance 410 km (2019)
Cargador especial: 2
salidas a 40 kW, 2,5
horas a plena carga

Sector Público - Obstáculos

1. Inversión / Tecnología

Grandes costos, sin subsidios.

2. Calidad / Asequibilidad

Costarricenses recurren a vehículos privados por falta de calidad.

3. Participación del Gobierno

Falta de legislación, incentivos

Autobús eléctrico con aparato de carga (Malmö, Suecia)



Precio Shenzhen pagado BYD por bus antes de subsidios	\$267,000 USD
Techo de inversión inicial de la tarifa del boleto (tarifa actual).	\$110,000 USD
Incentivos gubernamentales del sector transporte público	None

Sector Público - Recomendaciones



Considerar incentivos gubernamentales para ayudar a las compañías de autobuses a comprar vehículos eléctricos.

Con el fin de mantener la asequibilidad para los consumidores.

Uso de buses eléctricos más pequeños para reducir el tráfico.

Los e-buses más pequeños costarán menos y se adaptarán mejor a las necesidades de la ciudad

Promover el uso del transporte público en el Gran Área Metropolitana.

Esto reducirá el tráfico de la ciudad, pero requerirá un aumento en la calidad.

Mapa Vial



Optimismo, obstáculos y recomendaciones para:

- Sector privado
- Sector público
- Sector de flete
- Instituciones públicas y empresas

Conclusiones generales y recomendaciones

Preguntas

Sector de Flete - Optimismo



1. Modelo de arrendamiento
Asequibilidad, Experiencia



2. Trenes de carga eléctricos
Necesita menos camiones de carga grandes.

3. Beneficio del retraso
Es hora de que la tecnología avance

Flota de pequeños vehículos de carga eléctrica



Ilustración del concepto de tren eléctrico

Sector de Flete - Obstáculos

1. Falta de atención, legislación

No es una prioridad del gobierno

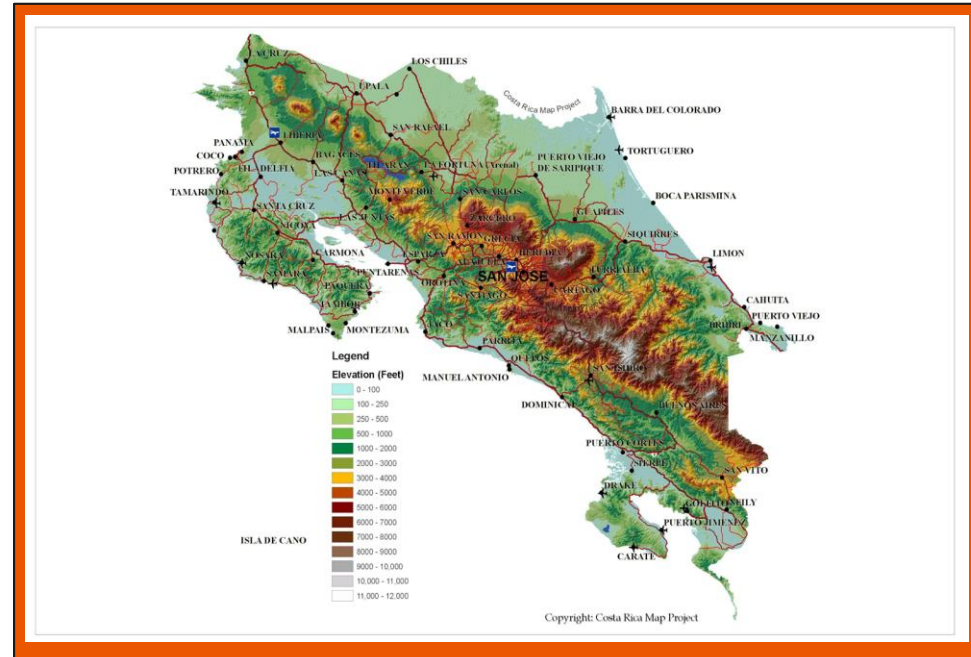
2. Tecnología, costos

Alto precio para poder limitado

3. Paisaje

Las montañas alrededor de la ciudad requieren poder y energía para escalar

Mapa Topográfico de Costa Rica



Sector de Flete - Recomendaciones

Incentivos gubernamentales y ayudas al crecimiento del sector del transporte.

No sobre inversiones en cuanto a no abarcar en un mercado más pequeño en comparación con otros sectores

Espera a que la tecnología mejore, los precios bajen.

Se centran en los camiones de carga eléctricos más pequeños y en la movilidad en áreas de valles por el momento

Evitar el desafío del paisaje

 Camión Eléctrico JAC (China)



wanda@veldlion.com



Especificaciones de camión eléctrico BYD

Size	Make	Model	Type of EV	Rated Load	Gradeability	Range	Time to charge (Lvl 2)
light duty small	BYD	T3	all electric	0.82 tonnes	>30%	250 km	(AC 40 kW) 1 hr
light duty medium	BYD	T5	all electric	2.62 tonnes	>30%	250 km	(AC 100 kW) 1.5 hr
medium duty	BYD	T7	all electric	5 tonnes	>30%	200 km	(AC 100 kW) 1.8 hr

Mapa Vial



Optimismo, obstáculos y recomendaciones para:

- Sector privado
- Sector público
- Sector de flete
- Instituciones públicas y empresas

Conclusiones generales y recomendaciones

Preguntas

Instituciones Públicas y Empresas - Optimismo

1. Legislación propuesta

Reemplazo de la flota de la institución pública

2. Acción temprana

Correos de Costa Rica

Estaciones de carga para centros comerciales y bancos



Cargadores rápida de Tesla requieren alrededor de 30 minutos

Plan de reposición de los correos.

PROCESO INTEGRAL							
PROYECCIÓN DE SUSTITUCIÓN							
Tipo de Motocicleta	2019	2020	2021	2022	2023	Total	
125cc - 150cc	45	45	45	45	41	221	
200cc - 250cc	25	25	25	25	23	123	
500cc					4	4	
Total	70	70	70	70	68	348	

Tipo de Vehículo	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Camión					6	6	5	17
Panel		20	20	20	20	9		89
Automóvil	3							3
4x4	2	7	5	5				19
Total	5	27	25	25	26	15	5	128

Instituciones Públicas y Empresas - Obstáculos

1. Financiar

¿Donde está el dinero?



Vehículo eléctrico de carga en parking.

2. Cliente comercial que carga

No hay ganancias de la distribución de electricidad

Vehículo eléctrico CNFL

3. Empresa de carga de empleados

Se necesita método para determinar el valor



Instituciones Públicas y Empresas - Recomendaciones

Ayuda financiera

El público no debe pagar.
para inversiones de instituciones públicas

Usar energía auto generada.

Si no hay beneficio de la distribución, debe
permitir que las empresas se beneficien

Proyección: 40,000 EVs en
cinco años.

Hyundai Ioniq Capacidad
eléctrica: 28 kWh

Carga nocturna: 33.6
millones de kWh / mes.

Tarifas Nocturnas de
Electricidad Comercial.

Ventas de distribuidores de
electricidad: \$ 1.5 millones de
dólares al mes



Sistema de paneles
solares en la azotea,
Aeon Mall Jakarta
Garden City,
Yakarta, Indonesia

Software o herramienta útil para determinar la logística EV de la empresa / empleado

Calibrar las necesidades, evitar inversiones innecesarias.

Mapa Vial



Optimismo, obstáculos y recomendaciones para:

- Sector privado
- Sector público
- Sector de flete
- Instituciones públicas y empresas

Conclusiones generales y recomendaciones

Preguntas

Conclusiones y Recomendaciones Generales.

Enfoque en la combinación de movilidad eléctrica pública y privada en el Gran Área Metropolitana

Ninguna responsabilidad financiera pública por las inversiones en movilidad eléctrica realizadas por distribuidores de electricidad e instituciones públicas

Promover el uso de autogeneración y almacenamiento de energía.

¿Por Que?

Tráfico, No hay plan de chatarra, Infraestructura de carga.

Apoyo público, eventual ganancia del distribuidor de electricidad.

Disminuir la demanda de la red por carga, ayudas a empresas y empresas.

Entregables

A lo largo del proyecto, hemos recopilado datos y ejemplos, y hemos desarrollado herramientas para que la Cámara las utilice para promover y brindar educación sobre movilidad eléctrica.

Opciones de Public / Taxi EV con especificaciones

Caro	Modelo	En Costa Rica	Precio	Tipo de carga estándar	Tipo	Capacidad de la batería	Distancia
Tesla	S	Yes	\$75,750		Tesla All electric	100 kWh	539 km
Tesla	X	Yes	\$78,950		Tesla All electric	100 kWh	474 km
Audi	A3 e-Tron	Yes	\$39,500	SAE level 2	Hybrid	8.8 kWh	133 km
Hyundai	Ioniq Electric	Yes	\$29,500	Combo 1/2	All electric	28 kWh	200 km
Smart	Fortwo ED	Yes	\$23,800		SAE All electric	17.6 kWh	84km
Mitsubishi	Outlander	Yes	\$35000 - \$41000	Type 1 and CHAdeMO	PHEV	13.8 kWh	45 km electric
Mitsubishi	i-Miev	No	\$29,146		CHAdEMO mini	16 kWh	150 km
Mercedes	GLC350e	Yes	\$49,990		SAE level 2 Hybrid	85 kWh	
Mercedes	C350e	Yes	\$47,900		SAE level 2 Hybrid	60 kWh	85 km
Nissan	Leaf	Yes	\$29,990		SAE level 2 All Electric	40 kWh	240 km
BMW	i3	Yes	35,500 euros		SAE level 2 SUV	30 kWh	178 km
BMW	225xe Active Tourer	Yes	31215 euros		SAE level 2 Hybrid	7.7 kWh	181 km
BMW	330e	Yes	\$31,414		SAE level 2 Hybrid	7.6 kWh	27km Electrico 629 Hybrid km

Opciones de Public / Taxi EV con especificaciones

Size	Make	Model	Type of EV	Battery Capacity	Distance per charge
12 meters	BYD	K9	all electric	500 kWh	410 km (2019 model)
92 Passengers	Yutong	E12	all electric	295 kWh	220 km
92 Passengers	Yutong	H12	Hybrid	"Super-capacitance"	no recharge needed
14 Passengers	Green4U		all electric	69.1 kWh	145 km
32 Passengers	Green4U		all electric	100.5 kWh	174 km
85 Passengers	Green4U		all electric	249.8 kWh	322 km

Calculadora de impuestos de importación de EV

CIF (Price of Vehicle, USD):	39800
Tax, USD:	1715
Tax on New Fossil Fuel Vehicle of the Same Price	21890
Difference	20175

Empresa de transporte de retorno

EV Fleet	Initial Investment	
	Number of EV Fleet	
	Cost to charge per 24 hr per vehicle	
Fossil Fleet	Determine Previous Cost per Day	0
	Intended Mileage per Day	
	Price of Fuel (gas or diesel)	
	Insert old annual maintenance price per vehicle	
	Insert Frequency of Maintenance per vehicle per year	
	Number of old Fleet	
	Cost of Fleet Maintenance per Year	0
	Cost per Year	0
EV Fleet	Estimated Cost of Maintenance per vehicle per year	
	Estimated Cost of Fleet Maintenance per year	0
	Estimated Cost per Year	0
Return	Difference per Day	0
	Difference per Year	0

Calculadora de impuestos CNFL

	TMT	T-AP	T-CP	T-CS	T-CG	T-REH	T-RE	T-IV / T-PRO
Energy Consumption (kWh)		200	35	3001	10000	3001		
Peak	1					Peak	200	
Valley	1					Valley	200	
Night	1					Night	200	
Power Consumption (kW)						Block 31-200?		
Peak	1					Peak Price	28778	Block 201-300?
Valley	1					Valley Price	11102	Block 300+?
Night	1					Night Price	4572	
TAX (COLONES)	20744.43	702	52791.72	283203.83	43452	975149.8	283203.83	
TAX (USD)	32.19	1.12	100.47	453.13	67.92	1586.23	453.13	

Expresiones de Gratitud



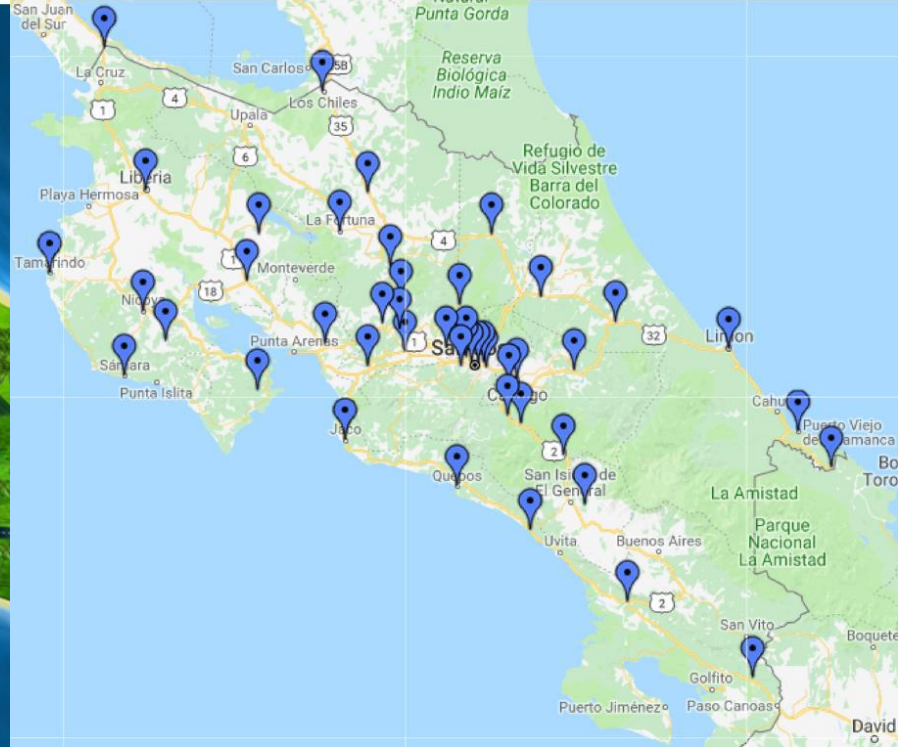
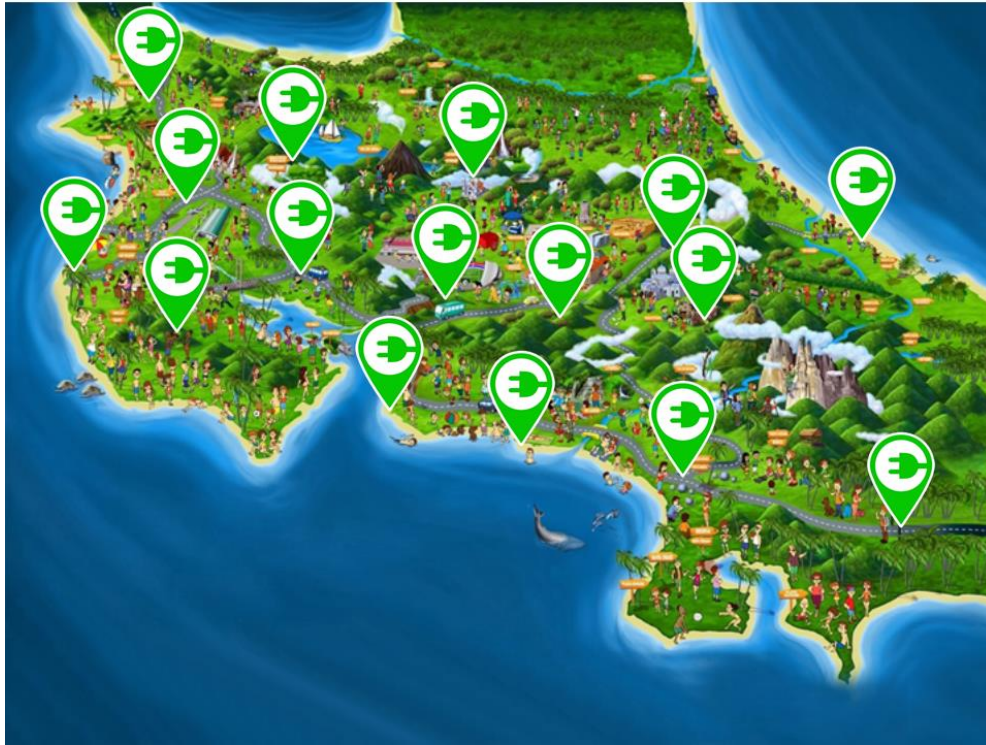
- Los Patrocinadores - CICR
 - Akira Hidalgo
 - Bernhardt Johst
 - Carlos Montenegro
- Asesores
 - Alex Sphar
 - James Chiarelli
 - Melissa Belz
- Contribuyentes
 - Lori Steckervetz
 - Mark Calnan
- Entrevistados
 - Grutter Consulting
 - MiTransporte
 - CNFL
 - DCC
 - UCR
 - AceSolar
 - SEPSE
 - MINAE
 - ICE



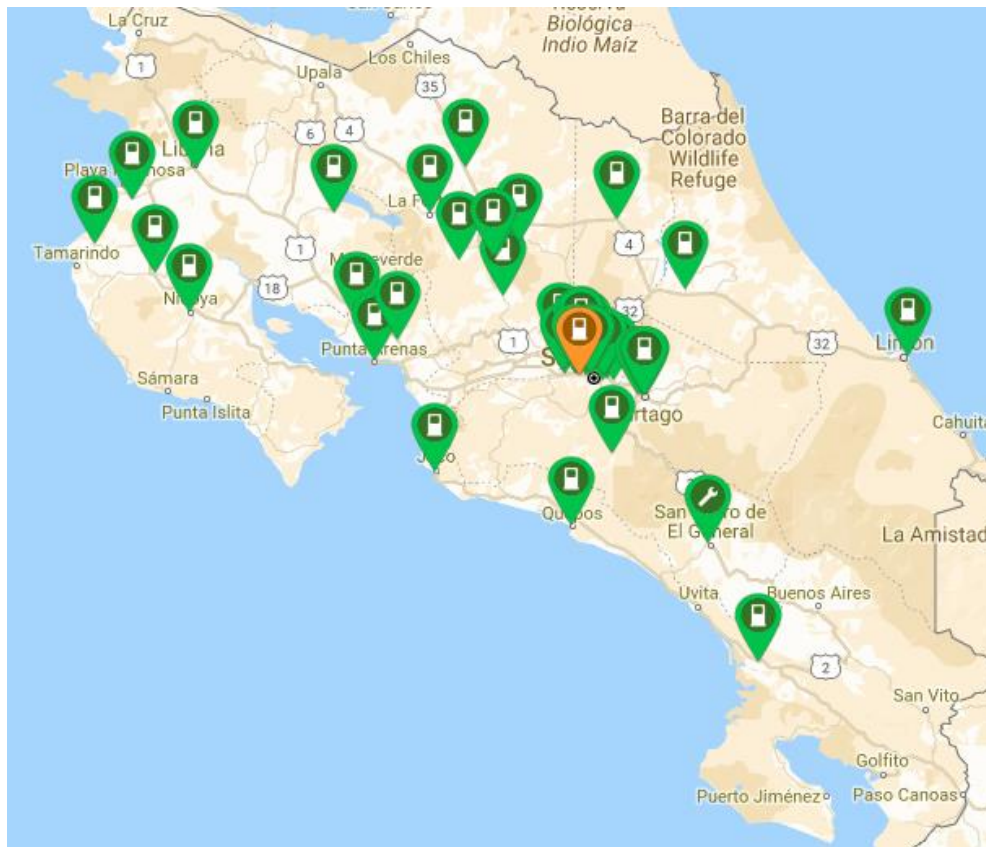
¡Muchas Gracias! **¿Preguntas?**

Insert nick's email here

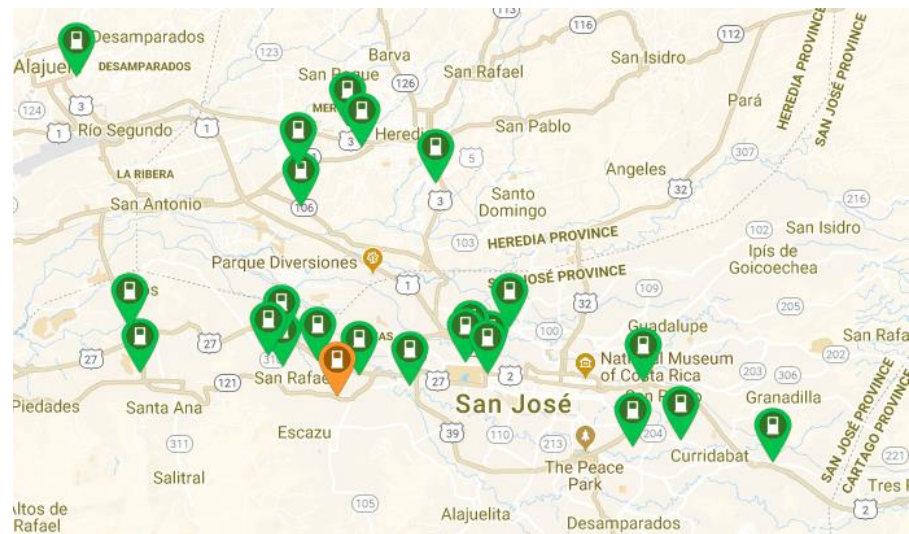
Comparación de Ubicaciones de la Estación de Carga



Infraestructura de Carga Actual de Costa Rica



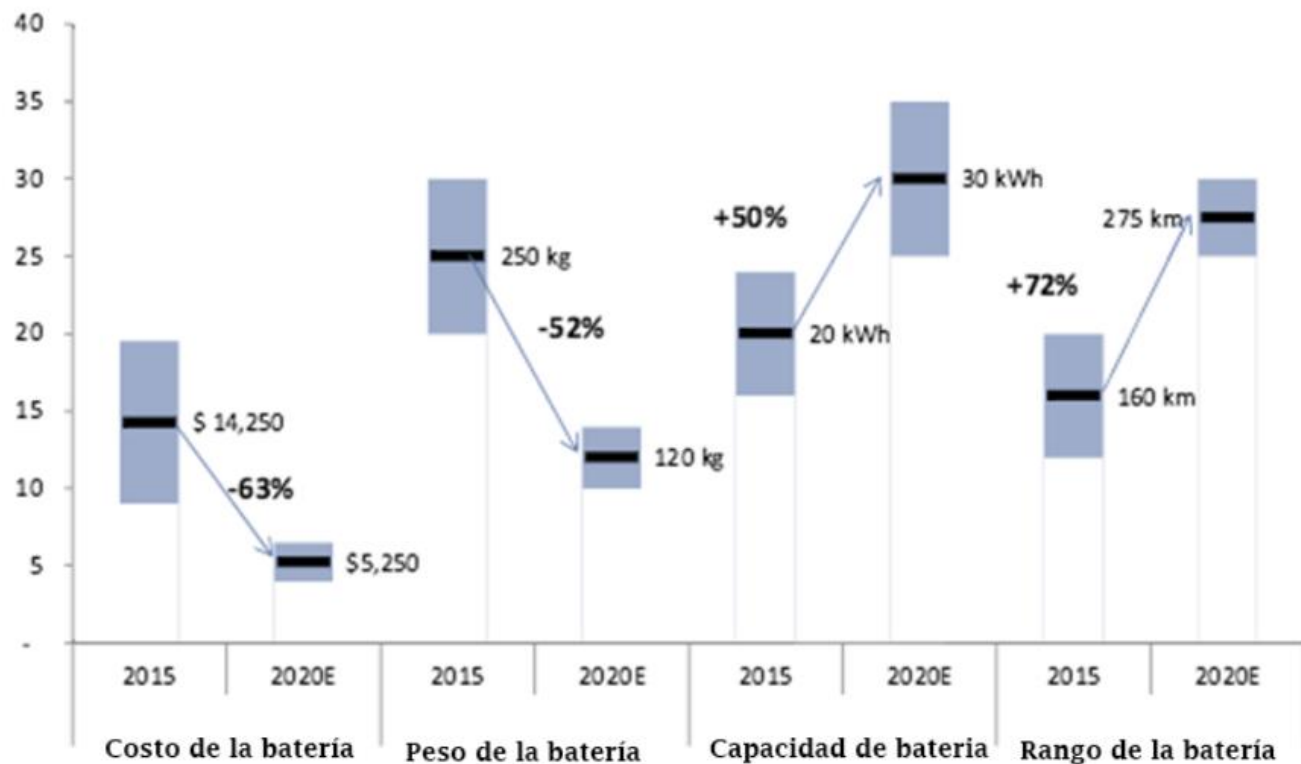
Acercar a San José



Caro	Modelo	En Costa Rica	Precio	Tipo de carga estándar	Tipo	Capacidad de la batería	Distancia
Tesla	S	Yes	\$75,750		Tesla	All electric	100 kWh 539 km
Tesla	X	Yes	\$78,950		Tesla	All electric	100 kWh 474 km
Audi	A3 e-Tron	Yes	\$39,500		SAE level 2	Hybrid	8.8 kWh 133 km
Hyundai	Ioniq Electric	Yes	\$29,500		Combo 1/2	All electric	28 kWh 200 km
Smart	Fortwo ED	Yes	\$23,800		SAE	All electric	17.6 kWh 84km
Mitsubishi	Outlander	Yes	\$35000 - \$41000		Type 1 and CHAdMO	PHEV	13.8 kWh 45 km electric
Mitsubishi	i-Miev	No	\$29,146		CHAdMO	mini	16 kWh 150 km
Mercedes	GLC350e	Yes	\$49,990		SAE level 2	Hybrid	85 kWh
Mercedes	C350e	Yes	\$47,900		SAE level 2	Hybrid	60 kWh 85 km
Nissan	Leaf	Yes	\$29,990		SAE level 2	All Electric	40 kWh 240 km
BMW	i3	Yes	35,500 euros		SAE level 2	SUV	30 kWh 178 km
BMW	225xe Active Tourer	Yes	31215 euros		SAE level 2	Hybrid	7.7 kWh 181 km
BMW	330e	Yes	\$31,414		SAE level 2	Hybrid	7.6 kWh 27km Electrico 629 Hybrid km
BMW	530e	Yes	\$53,400		SAE level 2		
BMW	X5 40e	Yes	\$74,950		SAE level 2		
Kia	Soul EV	Yes	\$32,790		SAE J1772 or CHAdMO	SUV	30 kWh 167 km
Renault	Zoe	Yes	21,250 euros		SAE level 2	Crossover?	41 kWh 210 km
Chevrolet	Bolt	Yes	\$36,620		SAE level 2	SUV	60 kWh 450 km EPA
Volvo	XC90 T8 PHEV	Yes	66530 euros		SAE level 2		
Volkswagen	e-Golf	Yes	\$30,495		Combo 1/2	All Electric	35.8 kWh 208 km
Volkswagen	Golf GTE	Yes	-32000 euros		Combo 1/2 / SAE	All Electric	
Volkswagen	Passat GTE	Yes	36360 euros		Combo 1/2 / SAE	All Electric	
Ford	Focus Electric	Yes	\$29,120		SAE	All Electric	185 km
Fumero Green Motors	E-Freed Sport RS900	Yes			SAE	all electric bicycle	488 Wh
Fumero Green Motors	YD-EM29A	Yes			SAE	all electric moto bike	48V 4AH12
Fumero Green Motors	YD-EM200	Yes			SAE	electric slow motorcycle	36V 12AH 30-35 km
Fumero Green Motors	YD-EM171	Yes			SAE	electric scooter	72V 20AH 50-60 km
Fumero Green Motors	C-LMI	Yes			SAE	electric scooter	60V 20AH 50-55 km
Fumero Green Motors	Chok-A	Yes			SAE	mini car	14 kWh 140 km
Fumero Green Motors	Chok-S	Yes			SAE	mini hatchback	14 kWh 140 km
Fumero Green Motors	Chok-G2	Yes			SAE	mini SUV	20 kWh 180 km
BYD	F3DM	No	\$28,800		SAE	Hybrid	16 kWh 60 km electric
Chery	eQ	No	\$24,980-\$25,270		SAE level 2	all electric compact	23.6 kWh 200 km
BYD	Qin	No				Hybrid	70 km electric
Great Wall Ora	R1	No	\$9,080-\$11,140		SAE level 2	All electric compact	30.7, 33 kWh 310, 351 km
BYD	e6	No	\$35,000		SAE Level 2 / VTOG fast?	All electric Crossover	80 kWh 400 km urban
JAC	IEV7	No				All electric sedan	24 kWh 200 km
JAC	IEV7s	No	\$31,258				
JAC	IEV5+	No				All electric sedan	23.2 kWh 200 km
JAC	IEV5S	No				All electric SUV	33 kWh 251 km
BAIC	EC200	No				All electric Hatchback	22 kWh 162 km
Changan	Eado EV460	No				All electric sedan	53 kWh 430 km
Changan	Eado PHEV	No				PHEV sedan	12.4 kWh 60 km (NEDC)
Changan	CS15 400 EV	No				All electric SUV	49 kWh 351 km (NEDC)
Changan	CS75 PHEV	No				PHEV SUV	13 kWh 60 km

Público / Taxi EVs

Reducción de costos y mejoras de prestaciones Costo, peso, capacidad y rango de la batería, 2015 vs. 2020E



Plan Nacional 25/2/19

- 2022: Tren Electrico Limonense de Carga
- 2025: 10 municipalidades implementen estrategia nacional de composition
- 2030: 20% de la flotilla de transporte opera con GLP
- 2035: 30% de la flota de transporte publico sera cero emisiones
- 2050: 85% de la flota de transporte public sera cero emisiones; 95% de la flota de vehiculos ligeros sera de cero emisiones

LA RUTA

2022
Tren Eléctrico Limonense de Carga (Telca) estará en operación.

2025
10 municipalidades implementan estrategia nacional de competitividad.

2030
20% de la flota de transporte opera con GLP.
100% de la matriz eléctrica opera con fuentes renovables.
100% de nuevas edificaciones se diseñan y construyen adoptando sistemas y tecnologías de bajas emisiones.

2035
30% de la flota de transporte público será cero emisiones.
30% de la flota de vehículos ligeros será eléctrica.

2040
100% de cobertura del alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales en las áreas de alta densidad poblacional.

2050
85% de la flota de transporte público será cero emisiones.
95% de la flota de vehículos ligeros será de cero emisiones.
Reducción de 20% en emisiones del transporte de carga.
50% de las edificaciones, comerciales, residenciales e institucionales operarán con estándares de bajas emisiones.
100% del territorio cuenta con soluciones para la recolección, separación, reutilización y disposición de residuos.
20% de los ríos de la GAM "restaurados".

DIEZ ÁREAS DE TRABAJO

Un reto ambicioso

EJES DE ACCIÓN	ESTRATEGIAS TRANSVERSALES
1. Un sistema de movilidad basado en transporte público.	Reforma integral para la nueva institucionalidad del bicentenario.
2. Transformación de la flota de vehículos ligeros a cero emisiones.	Reforma fiscal verde.
3. Fomento de un transporte de carga cero emisiones o las más bajas posibles.	Estrategia de financiamiento y atracción de inversiones.
4. Consolidación del sistema eléctrico nacional capaz de abastecer y gestionar energía renovable a costo competitivo.	Estrategia de digitalización y de economía basada en el conocimiento.
6. Transformación del sector industrial para que use energía de fuentes renovables u otras de baja y cero emisiones.	Estrategias laborales de "transición justa".
7. Desarrollo de un sistema de gestión integrada de residuos.	Inclusión, derechos humanos y promoción de la igualdad de géneros.
8. Fomento de sistemas agroalimentarios cuya producción sea baja en carbono.	Estrategia de transparencia, métrica y datos abiertos.
9. Consolidación de modelo ganadero ecocompetitivo.	Estrategia en educación y cultura.
10. Consolidación de un modelo de gestión de territorios rurales, urbanos y costeros.	

FUENTE: PLAN NACIONAL DE DESCARBONIZACIÓN