



# Desarrollo de estrategias para la implementación de estaciones de recarga rápida en Honduras

Webinario: Viabilidad técnica de la movilidad eléctrica en países  
de la región SICA: Puntos de Recarga

Dr. Aramis Pérez Mora

Catedrático

25 de julio de 2023

# Equipo de trabajo UCR



G. Valverde



M. Parajeles



O. Pereira

# Actividades realizadas

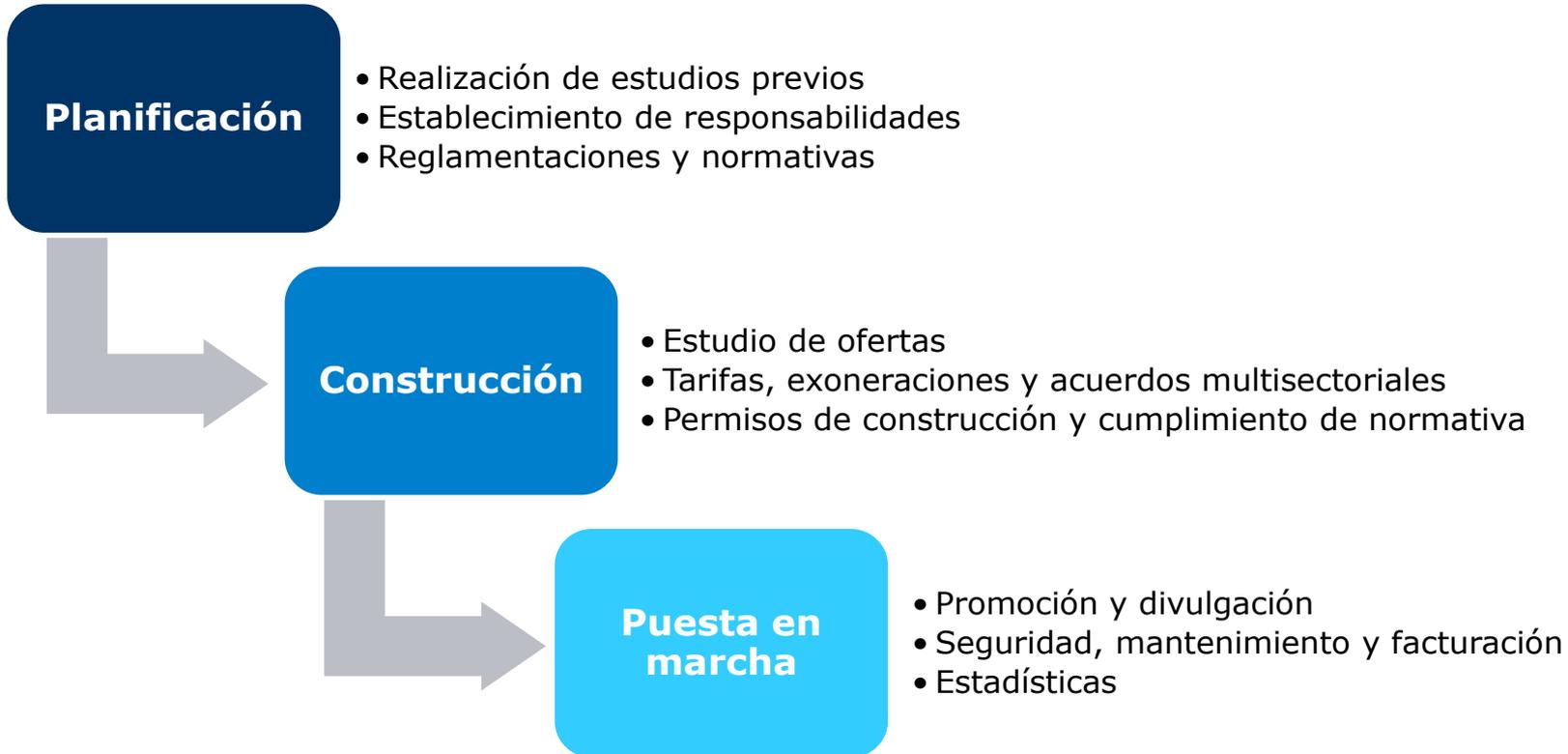
**Actores claves** del proceso de construcción de la red de recarga rápida.

✓ Revisión de mapa **de carreteras principales de Honduras** y base de **datos de elevaciones** del país.

✓ Revisión de **cobertura de la red eléctrica** de media tensión .

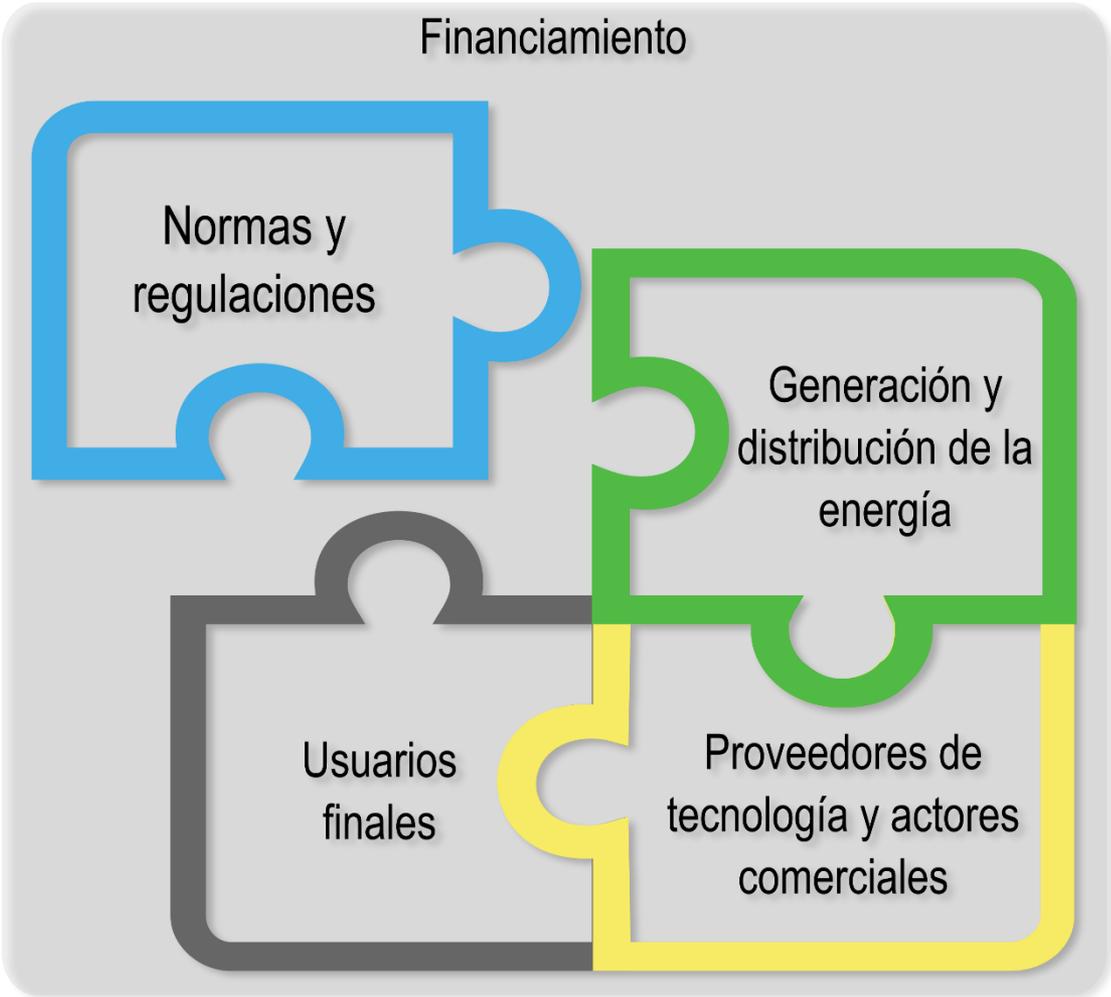
**Propuesta metodológica de la ubicación geográfica** de los centros de recarga rápida.

# Etapas para el despliegue de centros de recarga



# Agrupación de actores principales

**Clasificación según las funciones a desempeñar por cada institución**



# Revisión de Mapas Digitales

•División departamental

1)Red Vial Hondureña

1)Zonas de riesgo

1)Red eléctrica de media tensión (MT)

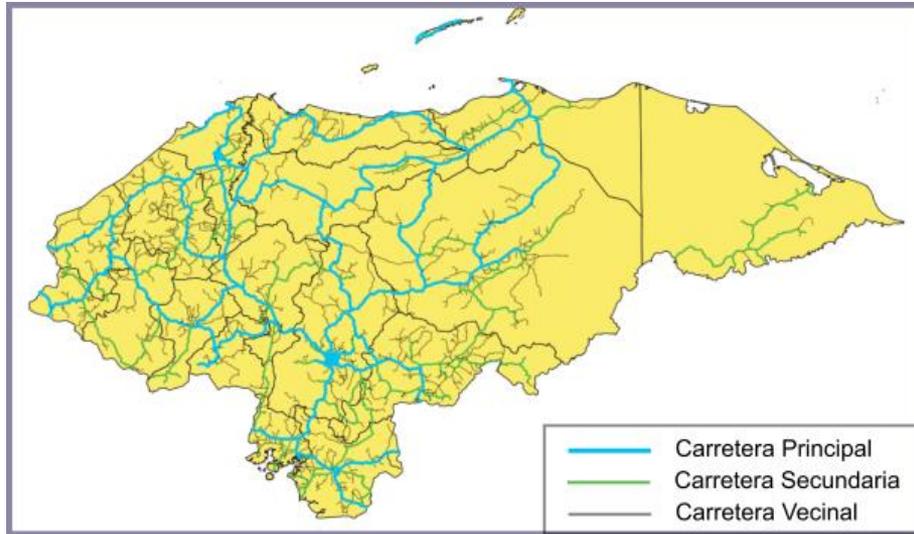


QGIS



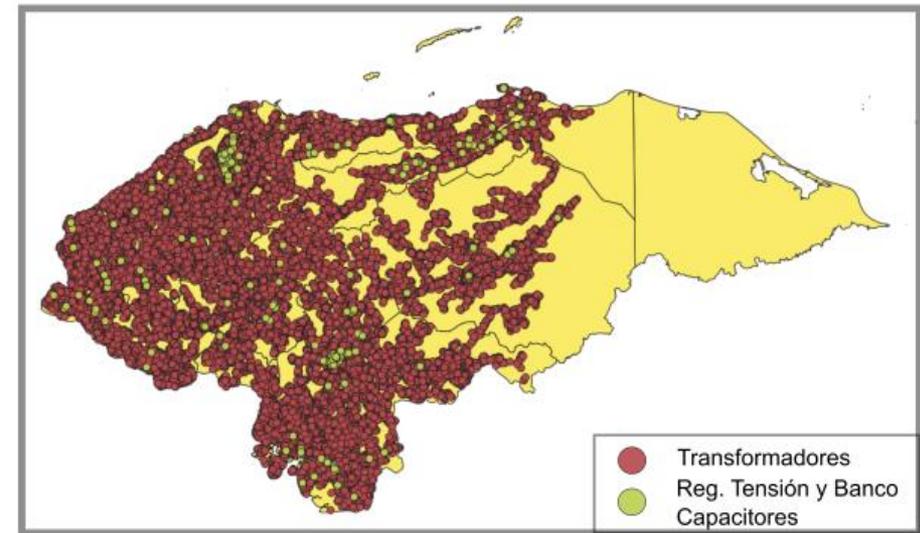
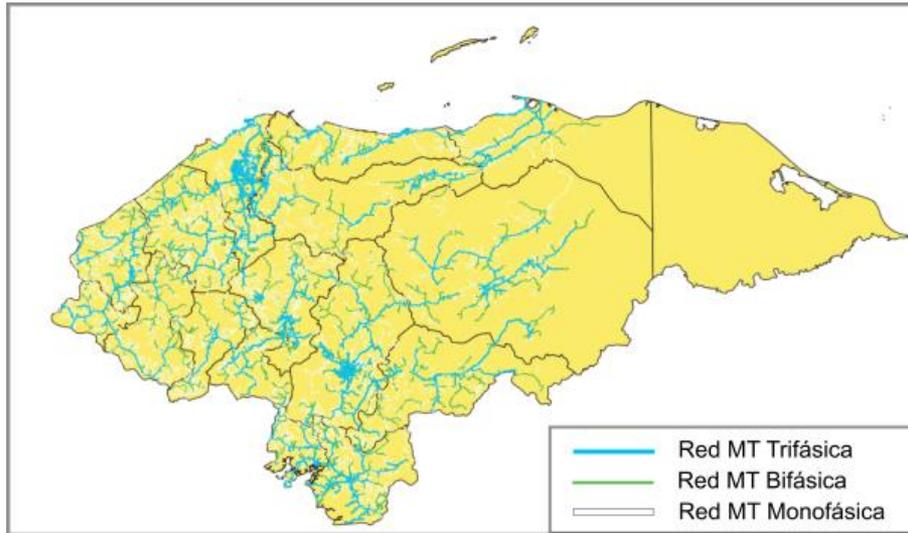
Google Earth

# Revisión de Mapas Digitales: Red Vial Hondureña



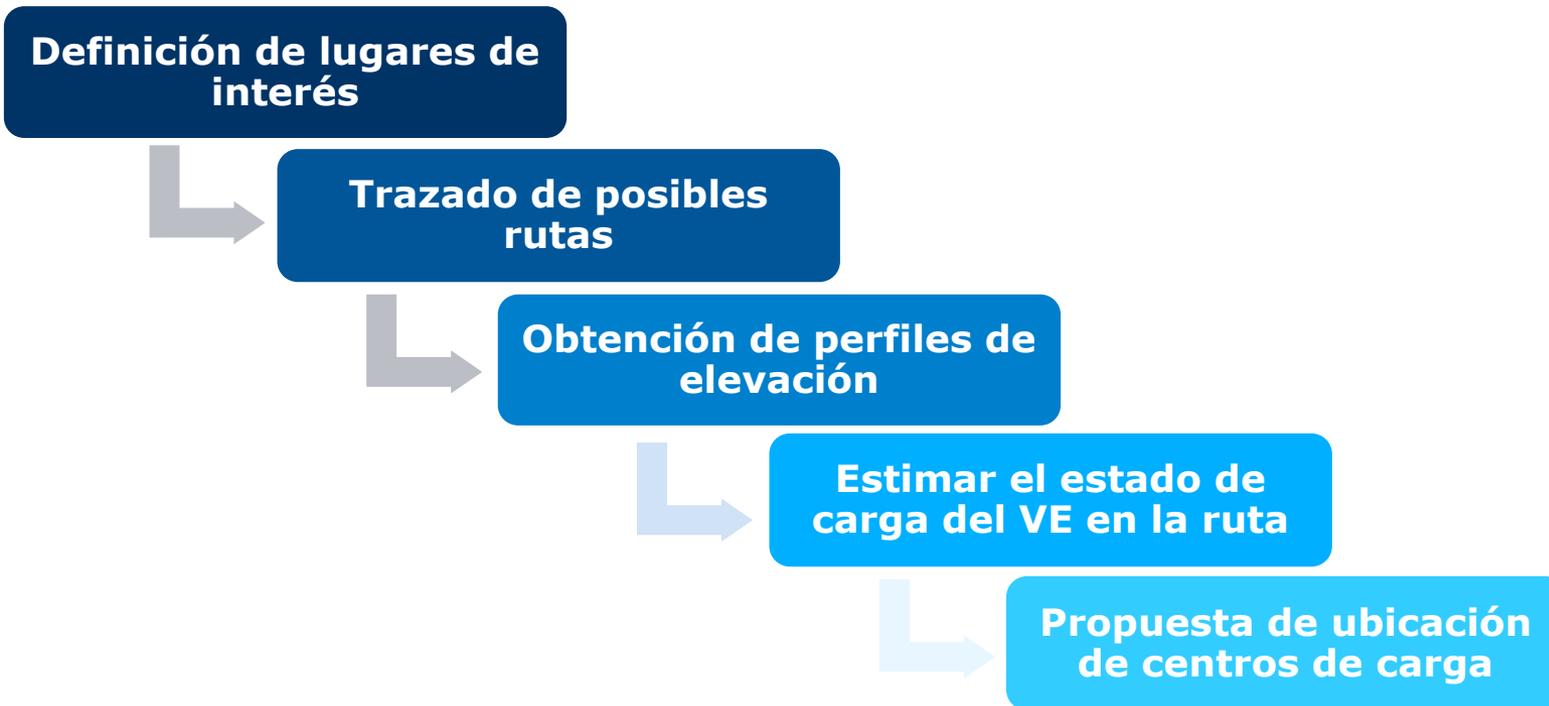
- División por tipo de carretera (principal, secundaria y vecinal)
- Datos de capa se pueden importar a Google Earth para referencia.
- Información brindada no incluye Canal Seco, Google Earth sí.

# Revisión de Mapas Digitales: Red Eléctrica de Media Tensión

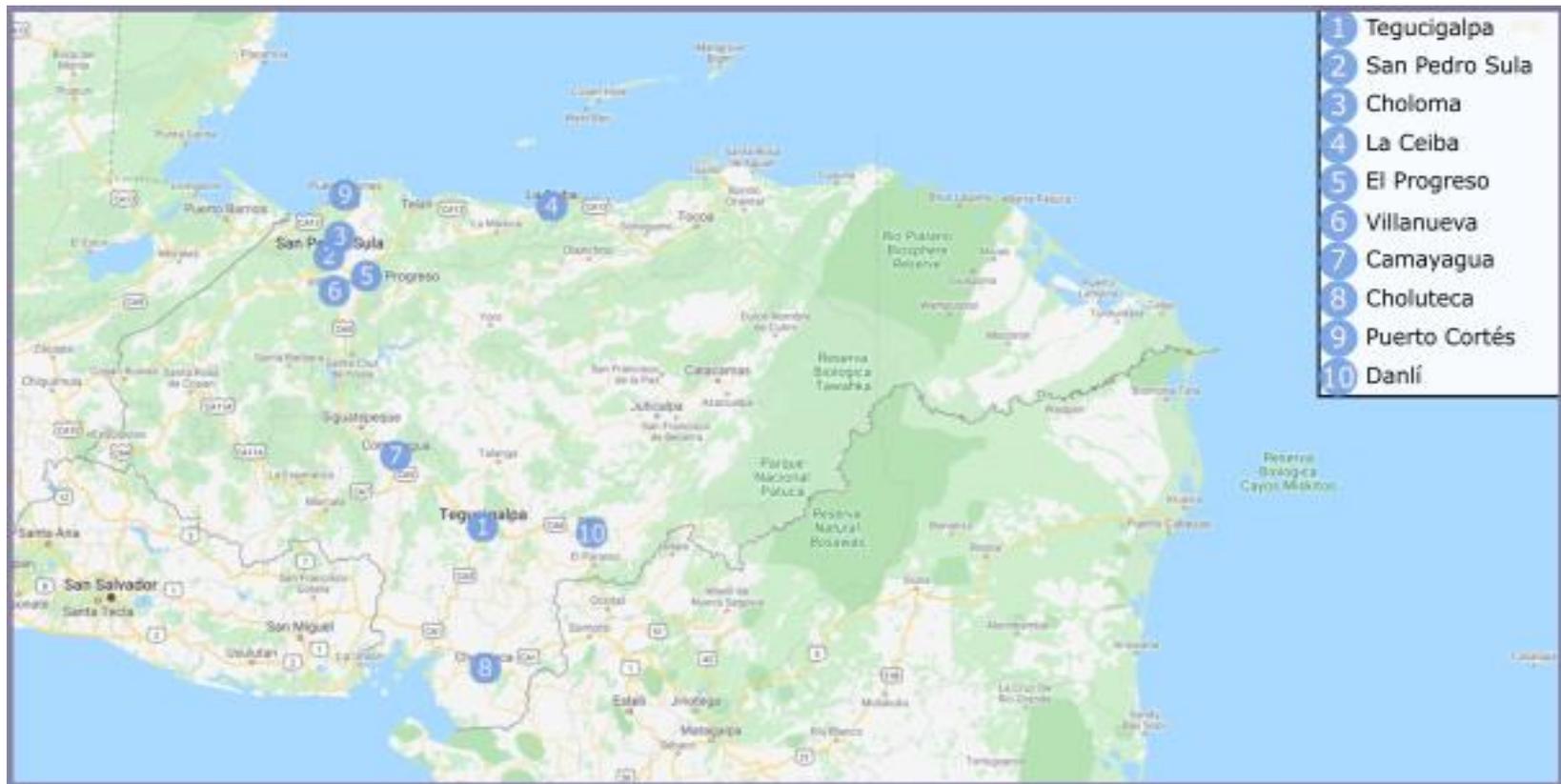


- Se brindó la información de líneas, transformadores, reguladores de tensión y bancos de capacitores.
- Atributos de capas no son suficientes para futuro estudio de simulación detallado.

## Propuesta metodológica: Diseño propuesto

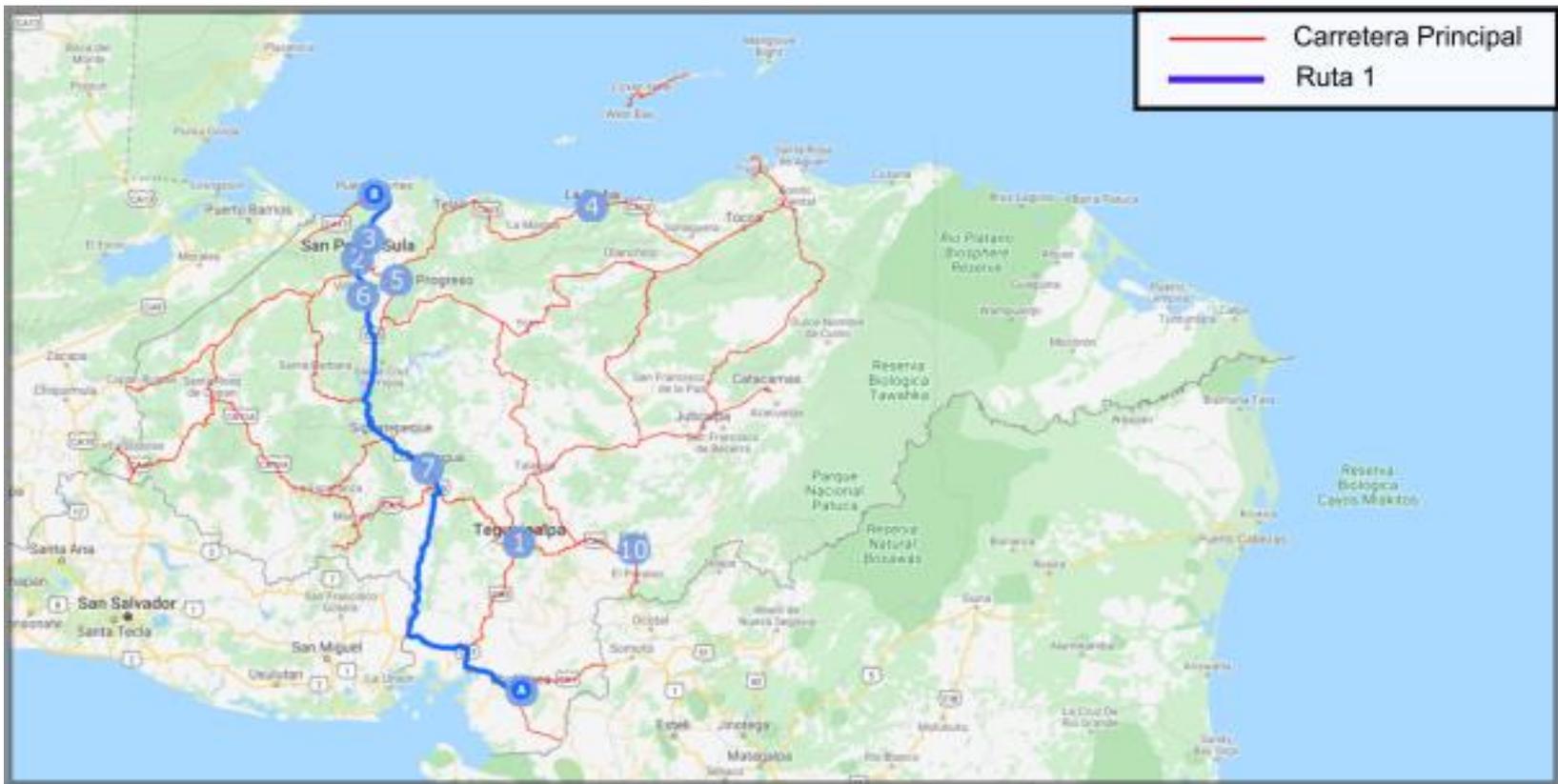


# Propuesta metodológica: Definición de lugares de interés



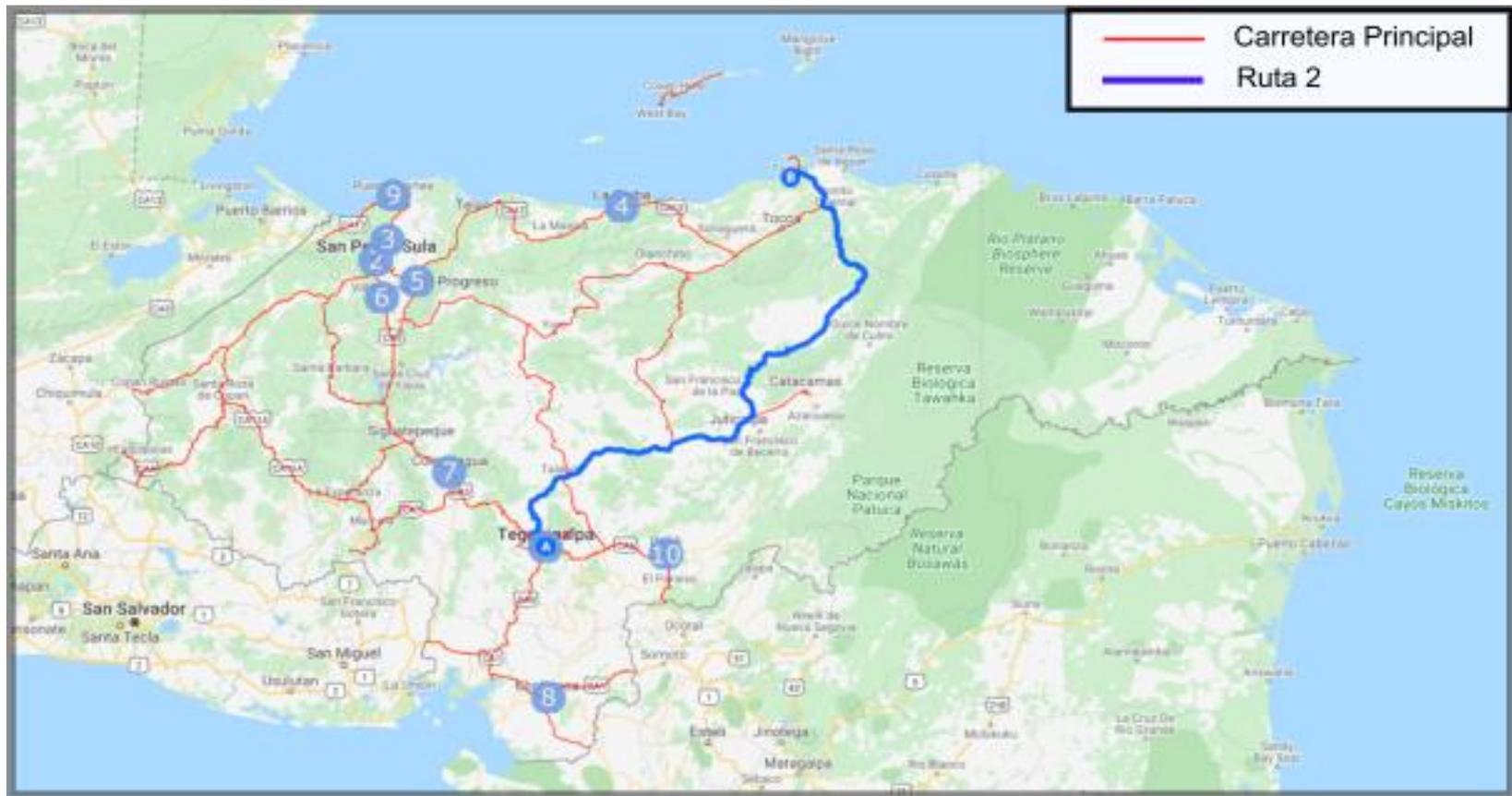
- Se toma como referencia las 10 ciudades más pobladas según el INE en el 2018.

# Propuesta metodológica: Trazado de posibles rutas: Ruta 1



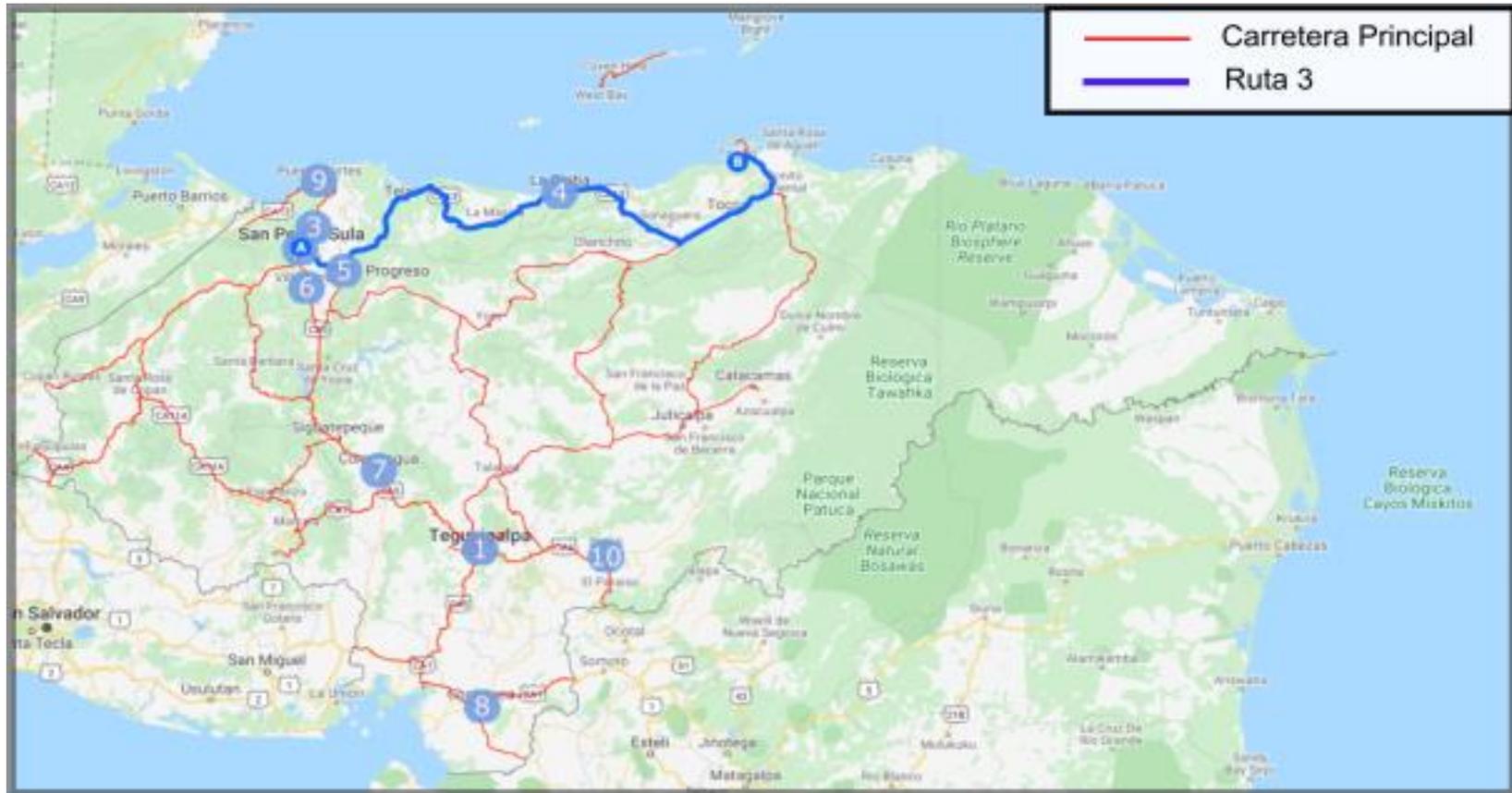
- Ruta 1: Choluteca – Pto. Cortés. (CA1 – RN112 – CA5: **419 km**).
- Pasa por 6 de las 10 ciudades más pobladas.

## Propuesta metodológica: Trazado de posibles rutas: Ruta 2



- Ruta 2: Tegucigalpa – Trujillo. (RN15 – RN39 – CA13: **411 km**).

## Propuesta metodológica: Trazado de posibles rutas: Ruta 3



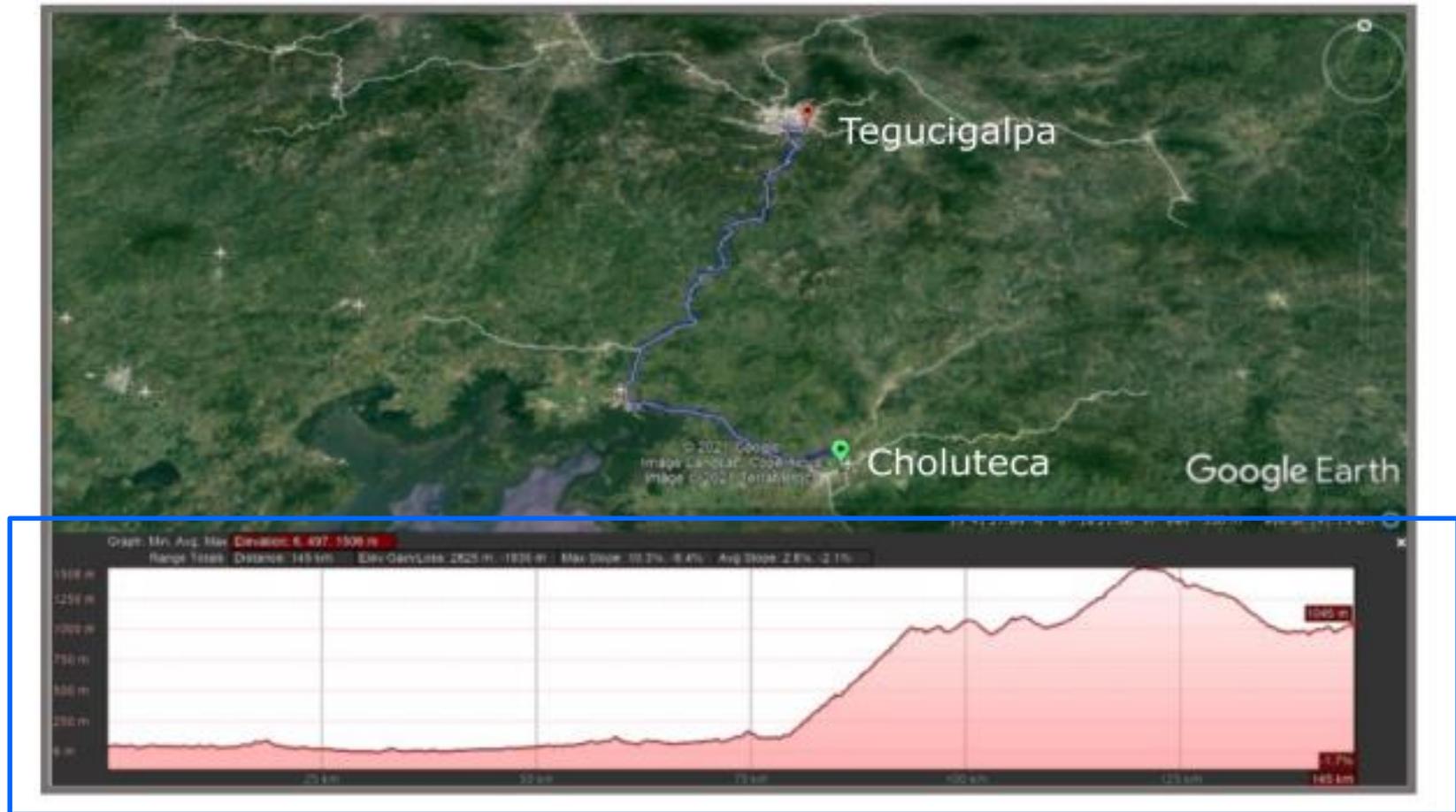
- Ruta 2: San Pedro Sula – Trujillo. (CA13: **358 km**).
- Pasa por 3 de las ciudades más pobladas en la costa.

# Propuesta metodológica: Trazado de posibles rutas: Rutas alternas



- Ruta A1: Tegucigalpa-Comayagua (CA5).
- Ruta A2: Tegucigalpa-Choluteca (CA1).
- Ruta A3: Tegucigalpa-Danlí (CA6)

# Propuesta metodológica: Obtención de perfiles de inclinación



- Google Earth permite obtener los datos de inclinación a lo largo de una ruta.
- Ejemplo: Choluteca-Tegucigalpa.

# Propuesta metodológica: Estimación del Estado de Carga del VE

## 1) Parámetros del VE

- Modelo de referencia: **Nissan Leaf**
- Batería de tamaño *intermedio* (30 kWh).
- Estado de Salud Batería (SoH) ~ 90%.

## 1) Mapa de la ruta

- Análisis de pendientes en las rutas.
- Centros de recarga al inicio y al final de la ruta.

## 1) Perfil de conducción

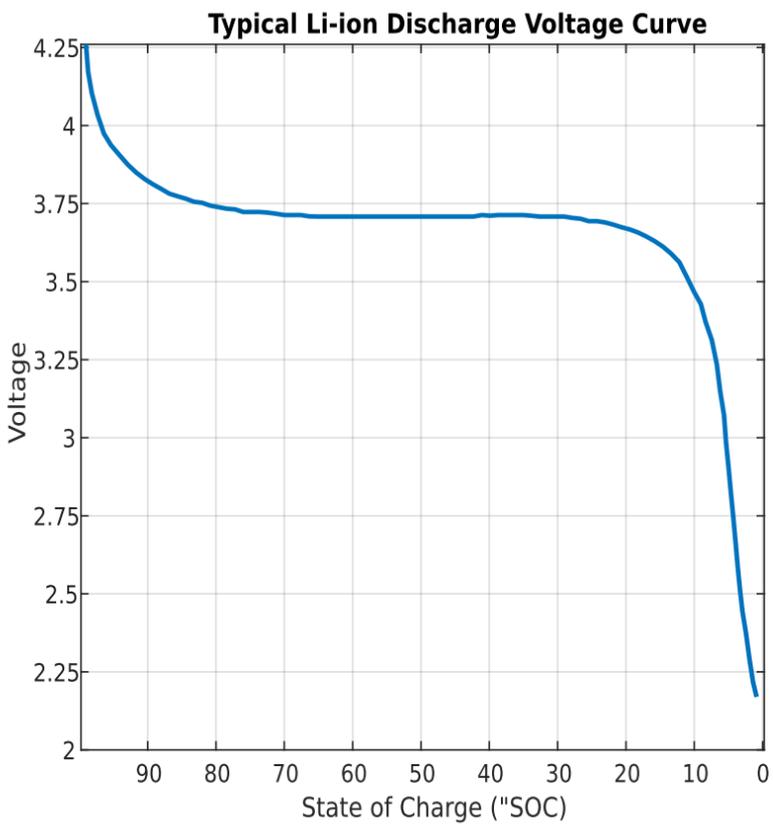
- Extracción de datos reales.



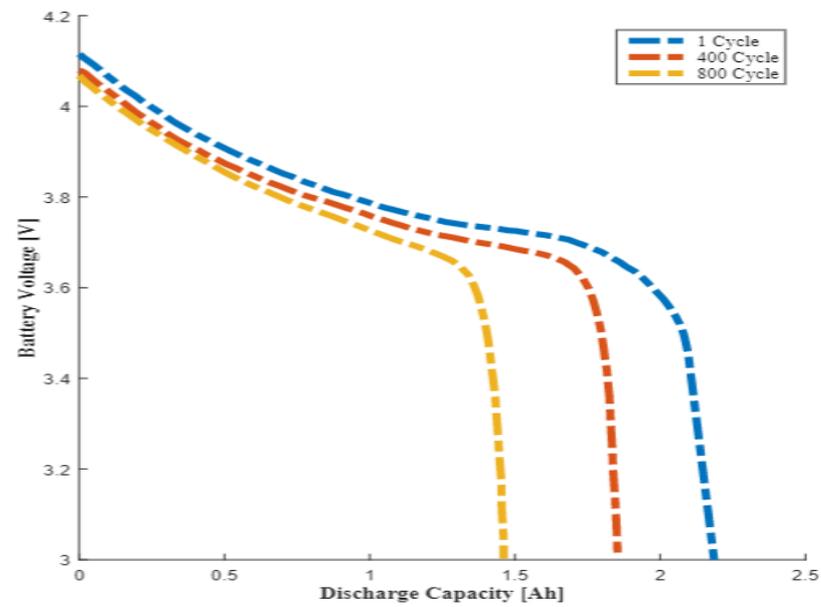
## 1) Estimación de Estado de Carga

- Modelo discreto en espacio de estados.

## Curvas de desempeño en descarga



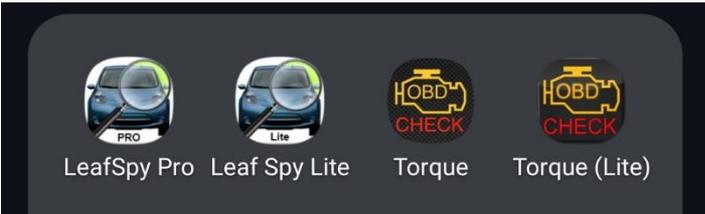
Adaptada de Silicon Lightworks



G. Ning and B. N. Popov, "Cycle life modeling of lithium-ion batteries," Journal of The Electrochemical Society, vol. 151, no. 10, pp. A1584–A1591, 2004

# Metodología: Estimación del Estado de Carga del VE

## Aplicaciones para monitoreo



# Metodología: Estimación del Estado de Carga del VE

## Lectura BMS: Nissan Leaf



# Metodología: Estimación del Estado de Carga del VE

## Lectura BMS: Nissan Leaf

159 variables diferentes

SOC	SOC %	Ahr	Ahr Modified
960152	96.0152	616925	61.6925
960010	96.001	616925	61.6925
959869	95.9869	616925	61.6925
959256	95.9256	616925	61.6925
958707	95.8707	616925	61.6925
958737	95.8737	616925	61.6925
958596	95.8596	616925	61.6925
958463	95.8463	616925	61.6925
958382	95.8382	616925	61.6925

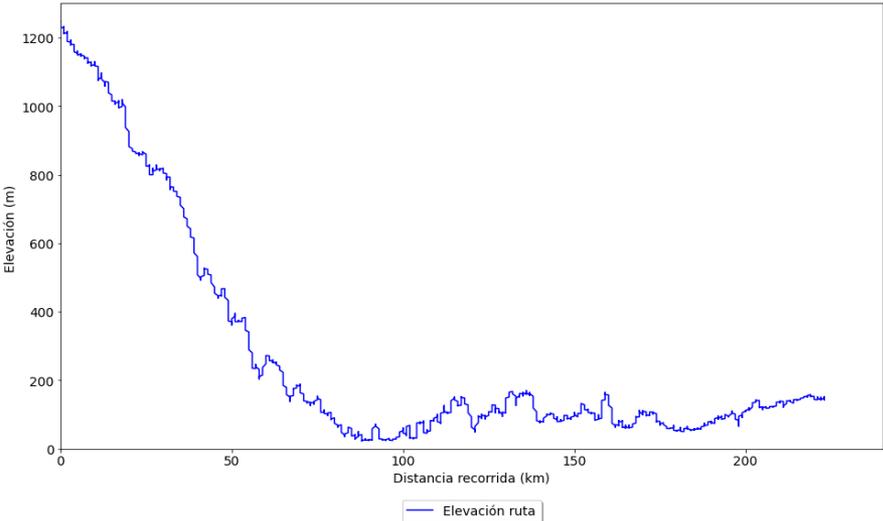
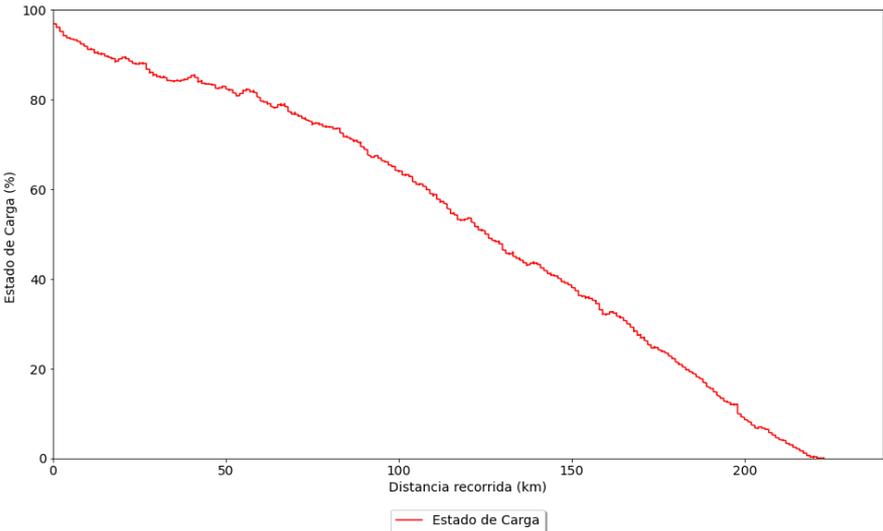
Pack Volts	Pack Amps	Max CP mV	Min CP mV	Avg CP mV
393.7	1.905	4110	4093	4101
393.79	1.061	4114	4097	4102
393.79	2.46	4114	4096	4102
392.64	21.437	4096	4084	4090
393.89	-5.22	4113	4095	4103
393.5	4.449	4110	4093	4099
393.31	10.491	4106	4090	4097
393.7	2.294	4110	4093	4101
393.6	2.2	4110	4093	4100

Date/Time	Lat	Long	Elv	Speed
26/3/2021 11:28	9 56.40377	-84 2.65826	1239	0
26/3/2021 11:28	9 56.40377	-84 2.65826	1239	0
26/3/2021 11:28	9 56.40377	-84 2.65826	1239	0
26/3/2021 11:28	9 56.40677	-84 2.67597	1241	22.7
26/3/2021 11:28	9 56.42253	-84 2.71474	1241	27.4
26/3/2021 11:29	9 56.42537	-84 2.7251	1239	2.5
26/3/2021 11:29	9 56.43266	-84 2.73795	1237	13.6
26/3/2021 11:29	9 56.43868	-84 2.73772	1234	0
26/3/2021 11:29	9 56.43868	-84 2.73772	1234	0

Odo(km)	SOH	RegenWh	Motor Pwr(w)	Aux Pwr(100w)	A/C Pwr(250w)	Est Pwr A/C(50w)	Est Pwr Htr(250w)	Torque Nm
7063	77.62	0	0	2	2	8	0	0
7063	77.62	0	0	2	0	0	0	0
7063	77.62	0	0	2	2	9	0	38.75
7063	77.62	0	6200	2	2	9	0	51.5
7063	77.62	0	0	2	2	9	0	-15
7063	77.62	-1	80	2	2	9	0	33
7064	77.62	-1	2440	2	2	8	0	18
7064	77.62	-1	0	2	2	8	0	0
7064	77.62	-1	0	3	2	8	0	0
7064	77.62	-1	0	3	2	8	0	0
7064	77.62	-1	0	3	2	8	0	0
7064	77.62	-1	0	2	2	8	0	0

# Metodología: Estimación del Estado de Carga del VE

## Resultados de la ruta experimental



Curva del estado de carga en la ruta de caracterización

Perfil de elevación entre San Pedro de Montes de Oca y Liberia

## Modelo Estimación SOC

### Ecuaciones de estado:

$$1) \quad x_1(k+1) = \varepsilon \cdot x_1(k) + \omega_1(k)$$

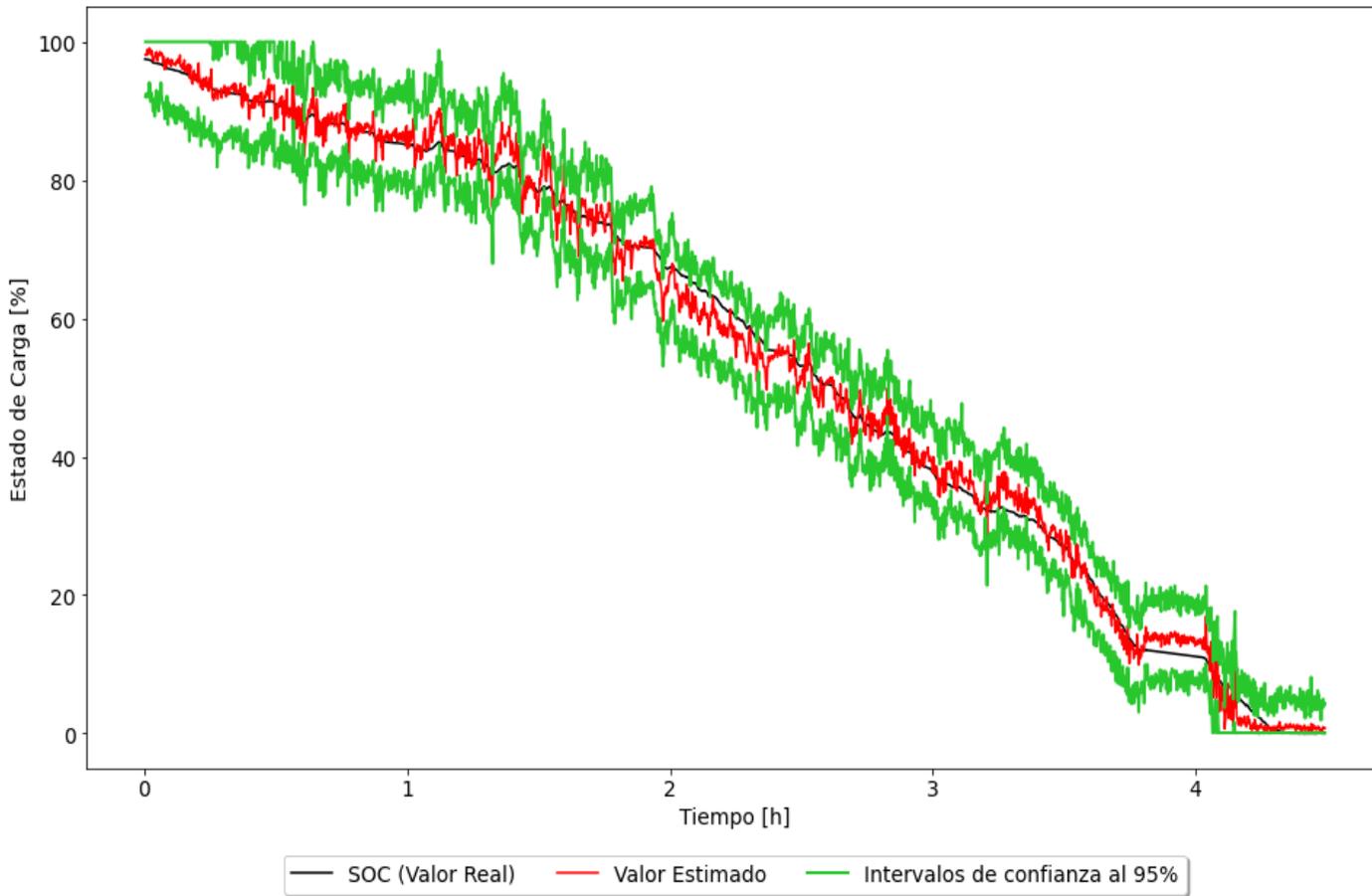
$$2) \quad \varepsilon_{filtrado} = 1, \varepsilon_{pronóstico} = \frac{|z_{int}|(x_2(k), i(k))}{x_1(k)}$$

$$3) \quad x_2(k+1) = x_2(k) - \left[ V_L + (V_0 - V_L) \cdot e^{\gamma \cdot (x_2(k)-1)} + \alpha V_L (x_2(k) - 1) + (1 - \alpha) V_L \cdot \left( e^{-\beta} - e^{-\beta \cdot \sqrt{(x_2(k)-\zeta)}} \right) - i(k) \cdot x_1(k) \right] \\ \cdot i(k) \cdot \Delta t \cdot E_{crit}^{-1} + \omega_2(k)$$

### Ecuación de medición:

$$v(k) = V_L + (V_0 - V_L) \cdot e^{\gamma \cdot (x_2(k)-1)} + \alpha V_L (x_2(k) - 1) + (1 - \alpha) V_L \cdot \left( e^{-\beta} - e^{-\beta \cdot \sqrt{(x_2(k)-\zeta)}} \right) - i(k) \cdot x_1(k) + \eta(k)$$

## Resultados de estimación del SoC con datos de prueba



# Metodología

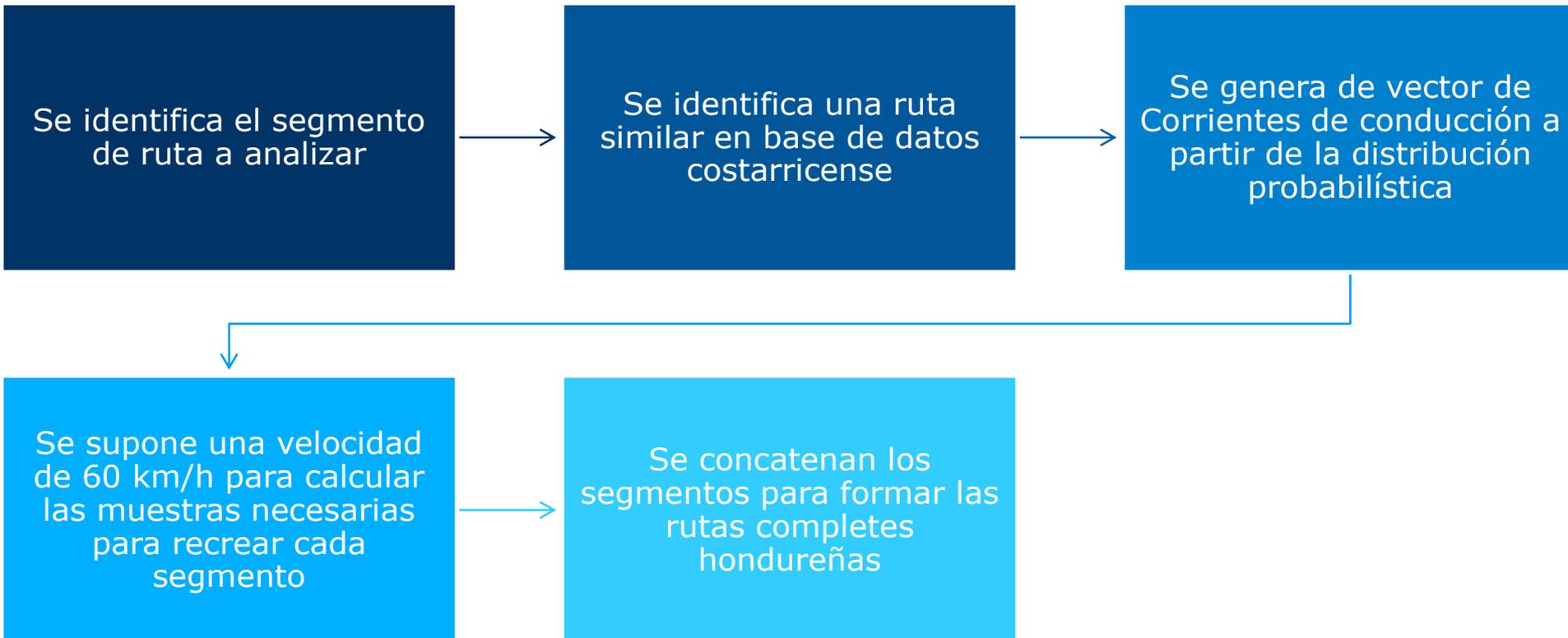
## Análisis de carreteras

Ruta	Carreteras incluidas	Velocidad máxima [km/h]
Ruta Principal 1	CA-1, CA-5, CA-13, RN-112,	80 (en algunos segmentos de la CA-5 es de 60).
Ruta Principal 2	CA-6, CA-13, RN-15, RN-39	80 (en algunos segmentos de la RN-15, RN-39 y de la CA-13 es de 60, y un segmento de la RN-15 es de 25).
Ruta Principal 3	CA-13	80 (en algunos segmentos es de 60).
Ruta Alternativa 1	CA-5	80 (en algunos segmentos es de 60).
Ruta Alternativa 2	CA-5	80
Ruta Alternativa 3	CA-6	80 (en algunos segmentos es de 60).
Ruta Turística 1	RN-20	80 (en algunos segmentos es de 60).
Ruta Turística 2	CA-4, CA-11, RN-22	80 (en algunos segmentos es de 60).
Ruta Turística 3	CA-4, CA-11	80 (en algunos segmentos es de 60).

**Máxima velocidad en mayoría de tramos: 80 km/h**

**Comparable con carreteras de Costa Rica**

# Metodología: Demanda de corriente del VE



# Metodología: Simulación de escenarios

Análisis probabilístico  
Monte Carlo

1000 escenarios diferentes

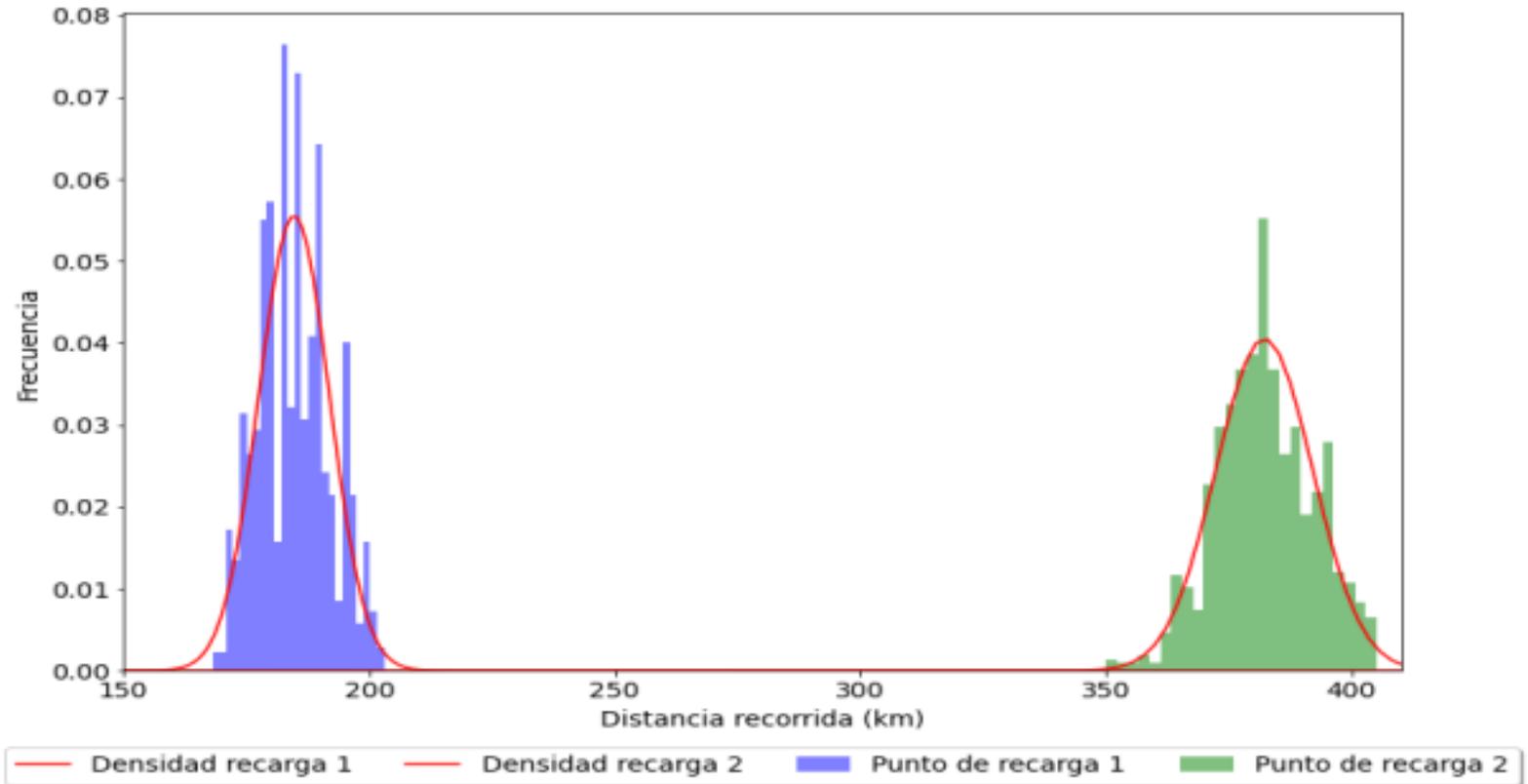
Simulación de 18000  
escenarios (9 rutas en dos  
sentidos)

Gran cantidad de variables  
y condiciones que pueden  
influir en el resultado final

# Ubicación de estaciones

## Ruta Principal 1: Choluteca - Puerto Cortés

### Sentido Choluteca - Puerto Cortés

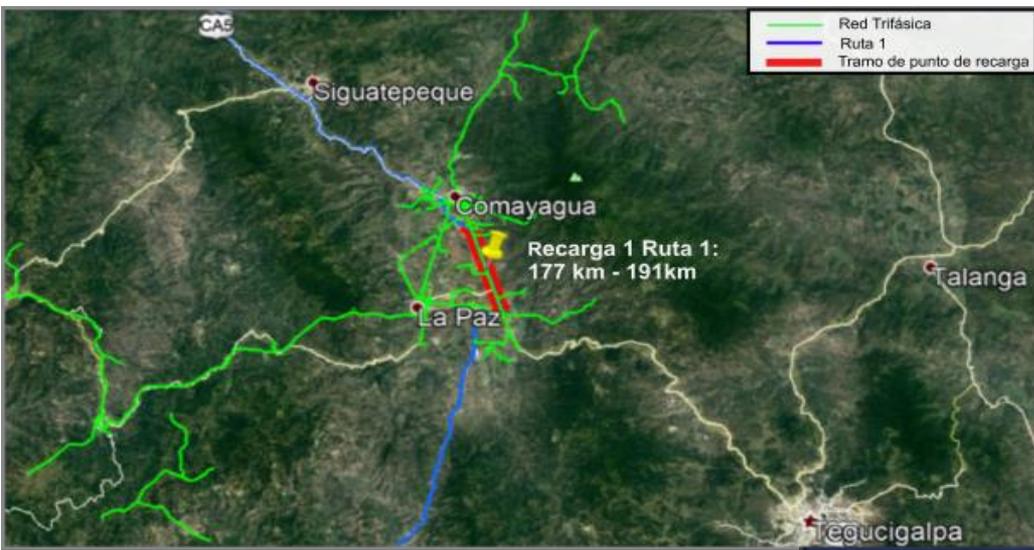


Distribución probabilística de la distancia recorrida previo a una descarga

# Ubicación de estaciones

## Ruta Principal 1: Choluteca - Puerto Cortés

### Sentido Choluteca - Puerto Cortés



Propuesta para la ubicación de la primera estación de recarga



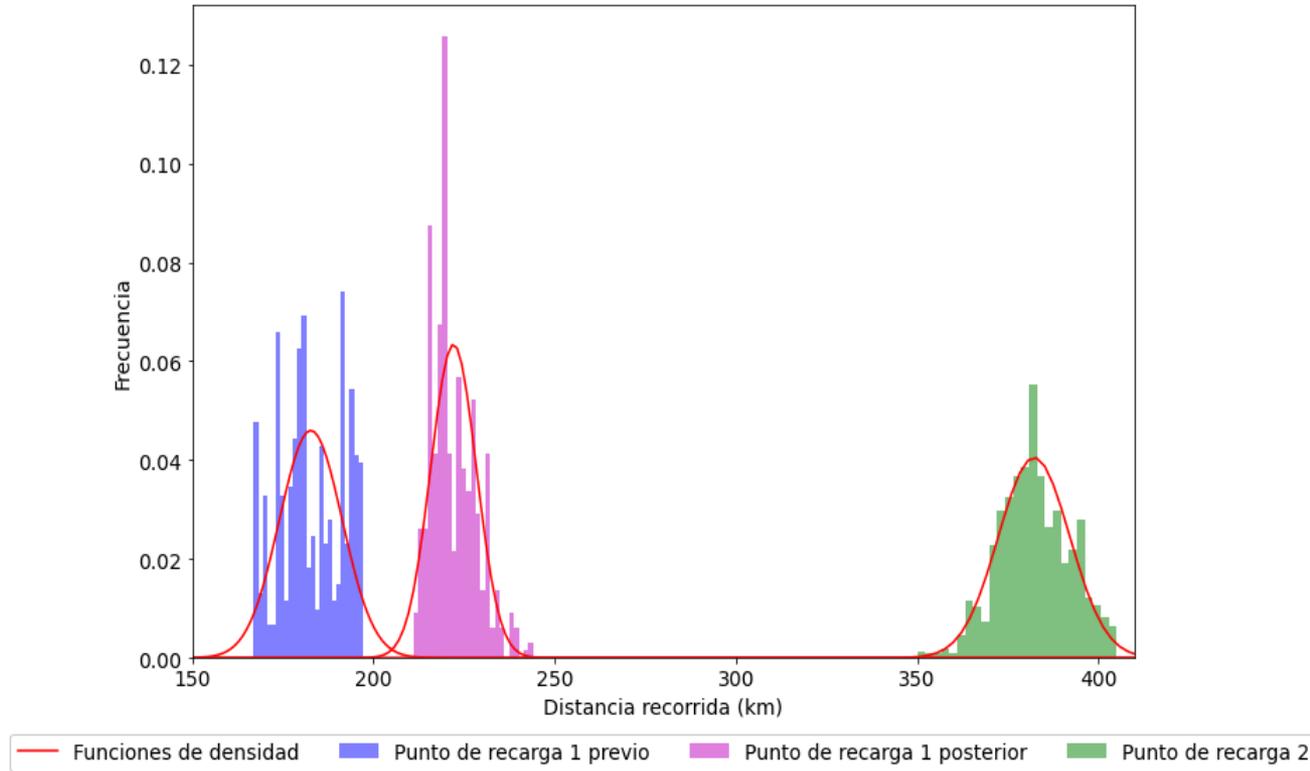
Propuesta para la ubicación de la segunda estación de recarga



# Ubicación de estaciones

## Ruta Principal 1: Choluteca - Puerto Cortés

### Sentido Puerto Cortés - Choluteca

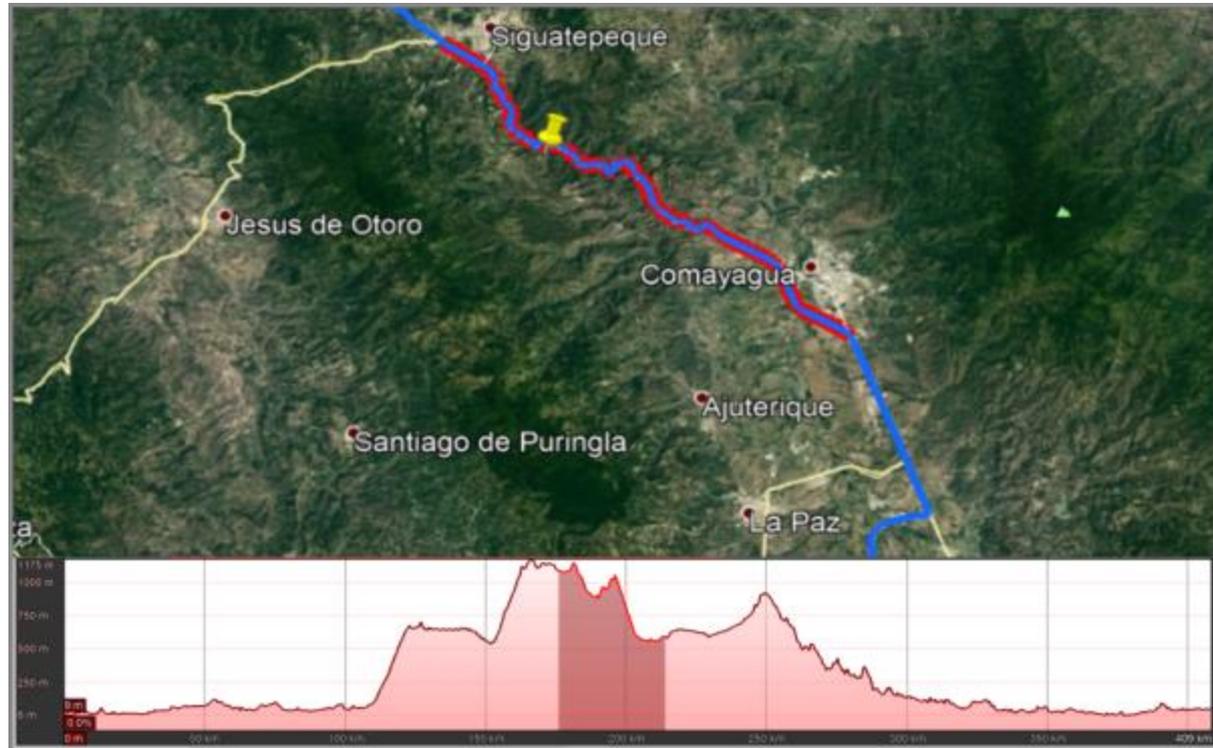


Distribución probabilística de la distancia recorrida previo a una descarga

# Ubicación de estaciones

## Ruta Principal 1: Choluteca - Puerto Cortés

### Sentido Puerto Cortés - Choluteca

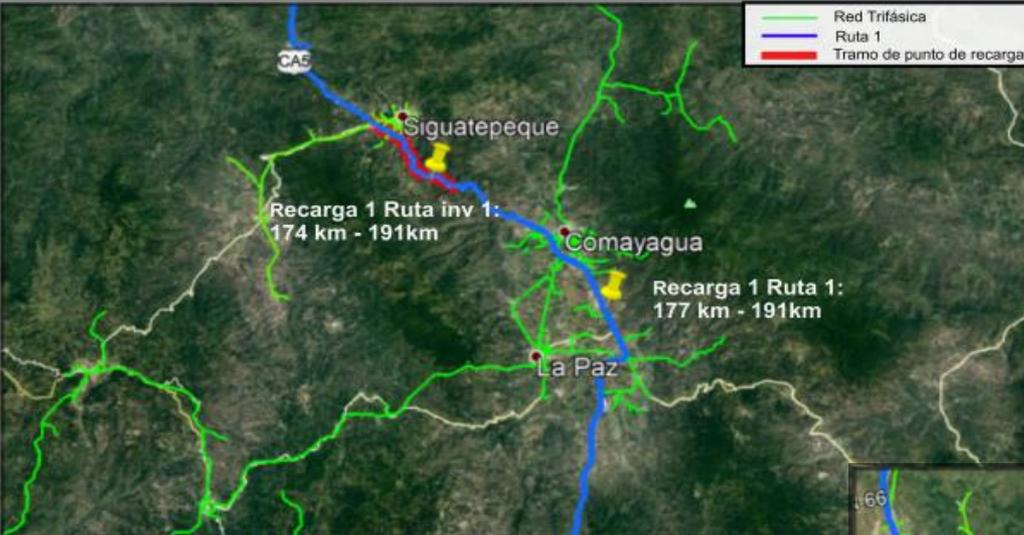


Perfil de elevación entre Siguatepeque y Comayagua

# Ubicación de estaciones

## Ruta Principal 1: Choluteca - Puerto Cortés

### Sentido Puerto Cortés - Choluteca



Propuesta para la ubicación de la primera estación de recarga



Propuesta para la ubicación de la segunda estación de recarga



# Ubicación de estaciones

## Resumen de rutas

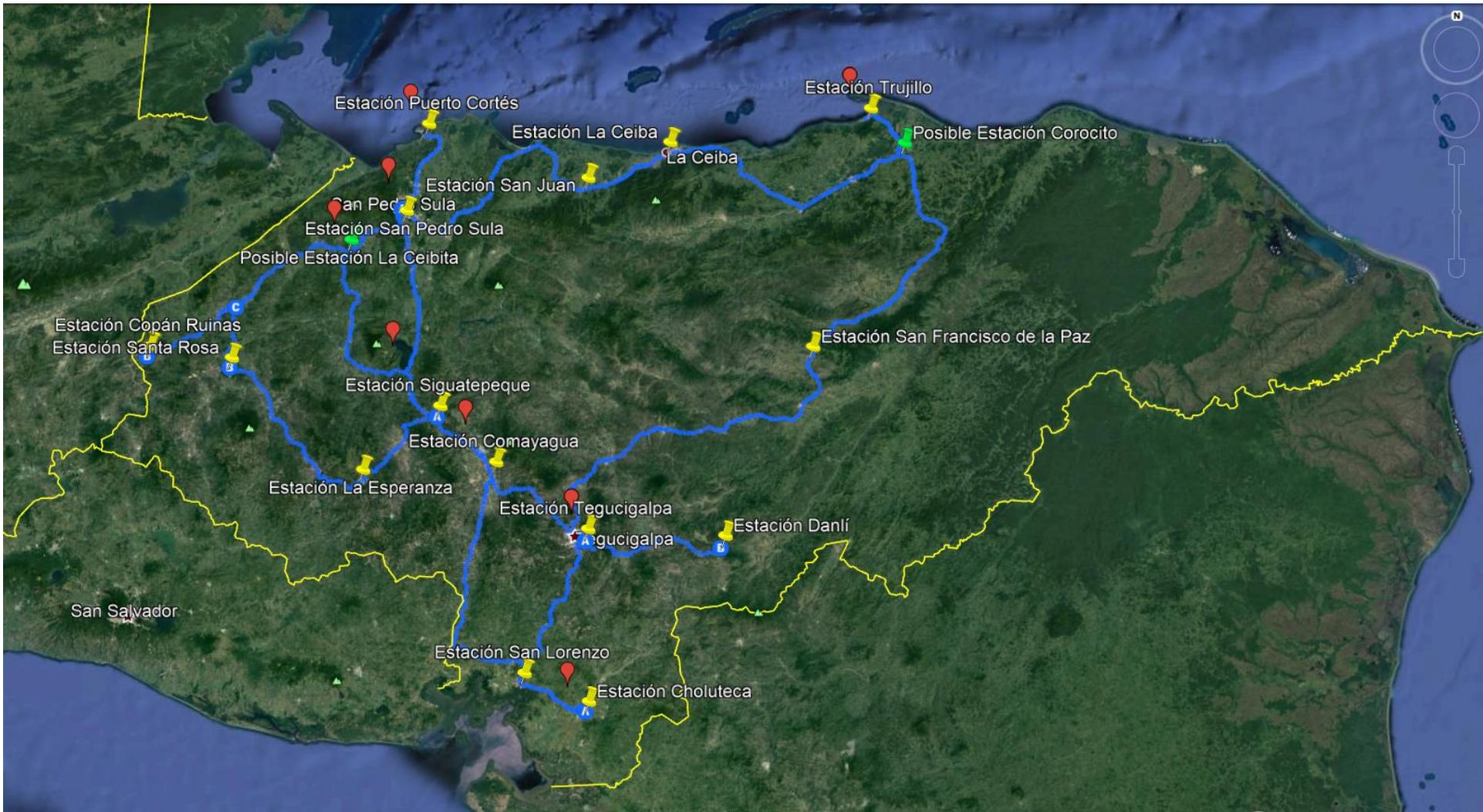
Ruta Principal 1:	Choluteca - Puerto Cortés
Ruta Principal 2:	San Pedro Sula - Copán Ruinas
Ruta Principal 3:	San Pedro Sula - Trujillo
Ruta Turística 1:	Pito Solo - La Ceibita
Ruta Turística 2:	Siguatepeque - La Entrada a Copán
Ruta Turística 3:	San Pedro Sula - Copán Ruinas
Ruta Alternativa 1:	Tegucigalpa - Comayagua
Ruta Alternativa 2:	Choluteca - Tegucigalpa
Ruta Alternativa 3:	Tegucigalpa - Danlí

# Ubicación de estaciones: Resumen de rutas

<b>Ruta</b>	<b>Sentido</b>	<b>Estaciones de Recarga Iniciales</b>	<b>Estaciones de Recarga Intermedias</b>
Principal 1	Choluteca Puerto Cortés	Choluteca / Puerto Cortés	1. Cerca de Comayagua.
	Puerto Cortés Choluteca		2. San Pedro Sula 1. Siguetepeque 2. San Lorenzo
Principal 2	Tegucigalpa Trujillo	Tegucigalpa / Trujillo	1. San Francisco de la Paz 2. Corocito*
	Trujillo Tegucigalpa		1. San Francisco de la Paz
Principal 3	San Pedro Sula Trujillo	San Pedro Sula / Trujillo	1. La Ceiba
	Trujillo San Pedro Sula		1. Entre Santa Ana y San Juan Pueblo
Ruta Alternativa 1	Tegucigalpa Comayagua	Tegucigalpa / Comayagua	No requiere
Ruta Alternativa 2	Choluteca Tegucigalpa	Choluteca / Tegucigalpa	No requiere
Rutas Alternativa 3	Tegucigalpa Danlí	Tegucigalpa / Danlí	1. Danlí*
Ruta Turística 1	Pito Solo La Ceibita	Comayagua / La Ceibita	No requiere
	La Ceibita Pito Solo		
Ruta Turística 2	Siguetepeque	Siguetepeque / La Entrada a Copán	Santa Rosa de Copán
	La Entrada a Copán		La Esperanza
Ruta Turística 3	San Pedro Sula Copán Ruinas	San Pedro Sula /	No requiere
	Copán Ruinas San Pedro Sula	Copán Ruinas	No requiere

# Ubicación de estaciones: Resumen de ubicación de cargadores

**17 estaciones en total**



# Plan de ejecución: Descripción de fases

1

## Ruta Principal 1:

- Estación Choluteca
- Estación Comayagua
- Estación Puerto Cortés

## Estaciones en las ciudades:

- Estación Tegucigalpa
- Estación San Pedro Sula
- Estación La Ceiba

2

## Extremos de las rutas

- Estación Trujillo
- Estación Danlí
- Estación Copán Ruinas
- Estación San Francisco de la Paz

3

## Estaciones intermedias

- Estación La Esperanza
- Estación San Juan

4

## Estaciones pendientes

- Estación Siguatepeque
- Estación San Lorenzo
- Estación Santa Rosa
- Posible Estación Corocito
- Posible Estación La Ceibita

# Nuevos estudios



**SAMSUNG 20S** <sup>1</sup>



**iChargerDUO** <sup>2</sup>



**Gamry 5000P** <sup>3</sup>



Preprints of the 22nd IFAC World Congress  
Yokohama, Japan, July 9-14, 2023

## Understanding the Effect on the State of Health of a Lithium-ion Battery Caused by Charging at a High Current Rate \*

Andres Valverde\* Vanessa Quintero\*\* Francisco Jaramillo\*\*\*  
Aramis Perez\* Marcos Orchard\*\*\*

\* School of Electrical Engineering, University of Costa Rica, San Jose, Costa Rica (e-mails: {andres.valverdesaborio, aramis.perez}@ucr.ac.cr)

\*\* Faculty of Electrical Engineering, Universidad Tecnológica de Panama, C.R. Panama Oeste, Panamá (e-mail: vanessa.quintero1@utp.ac.pa)

\*\*\* Department of Electrical Engineering, University of Chile, Av. Tupper 2007, Santiago, Chile (e-mails: {francisco.jaramillo, morchard}@ing.uchile.cl)

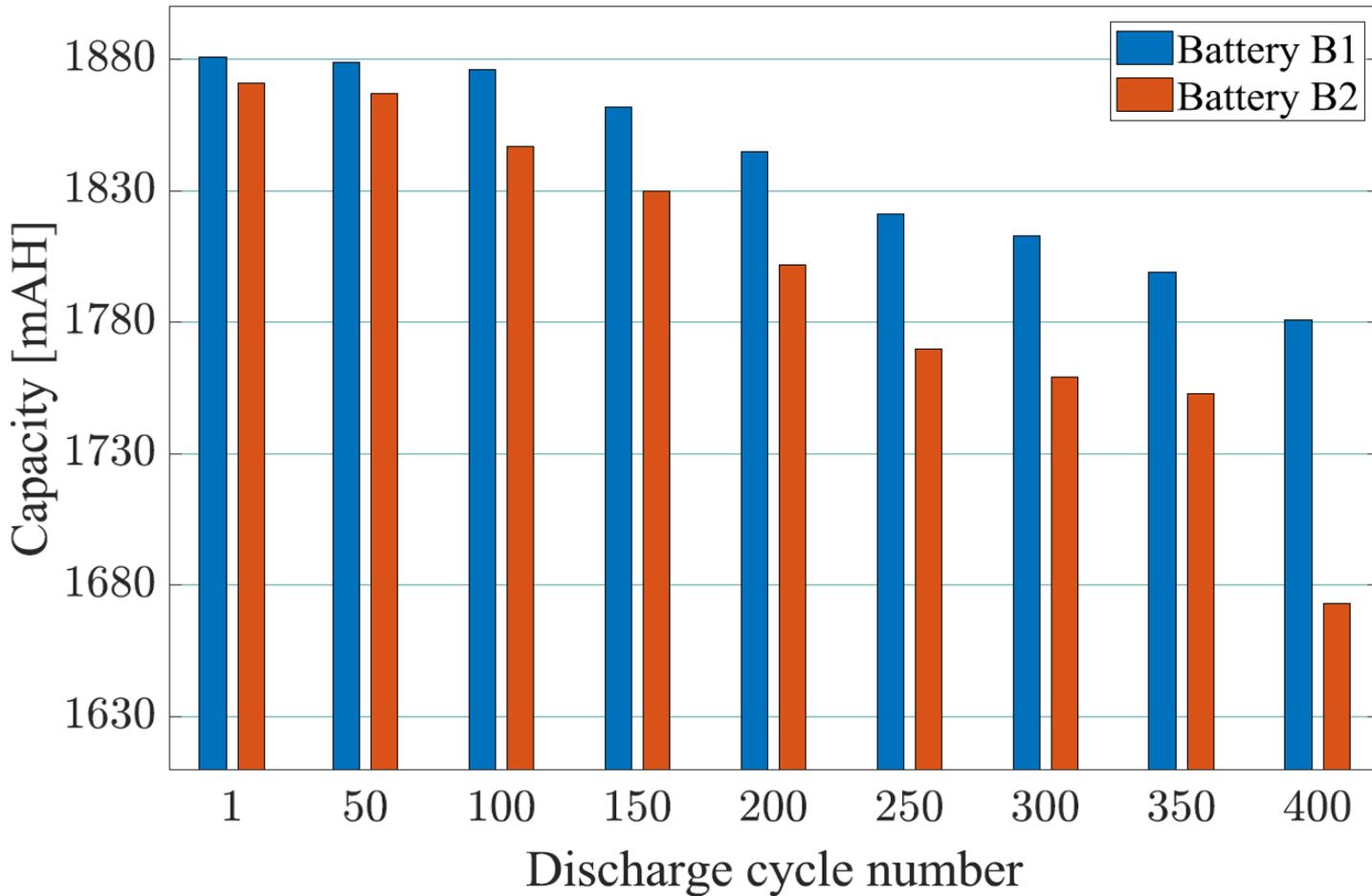
**Abstract:** Many works have been conducted to study the degradation of lithium-ion batteries (LIBs) when undergoing different discharge conditions, however not much is said about the effect of the charging process has on the remaining useful life. Typically the charging process follows the broadly known Constant Current - Constant Voltage (CCCV) protocol. Many datasets illustrate the degradation process of batteries when discharged at nominal current, but they emphasize that the charging process is done at a current equal to half or the full value of its nominal rating. It is a known fact that charging at high currents will have a negative effect on the lifespan of the battery. Nevertheless, a question arises from this particular situation: is there a higher current value that will shorten the charging time without a significant adverse effect on the lifespan of a battery? In this article, two Samsung INR18650-20S LIBS were cycled under nominal discharge conditions but were charged at different C-rates: 1C and 2C. A total of 400 cycles were performed, and the evidence shows that the battery charged at 1C lost nearly 5% of

1 <https://www.thunderheartreviews.com/2019/01/samsung-20s-high-drain-18650-li-ion.html>

2 <http://www.jun-si.com/EnProductShow.asp?ID=102>

3 <https://www.gamry.com/potentiostats/interface-5000p/>

# Comparación del desempeño



La pérdida del 5% adicional de capacidad es producto de la carga a una corriente mayor que la nominal.

# Conclusiones (1/2)

1. Se identificaron actores claves que deben participar en las etapas de planificación, construcción y puesta en marcha de las estaciones de recarga.

Se identificaron las principales acciones y responsabilidades de los actores claves. Se requiere mucha coordinación entre las partes y a la SEN como director de orquesta.

Se obtuvieron los parámetros del modelo en el espacio de estado que caracterizan la dinámica de descarga de un vehículo eléctrico.

Se validó un modelo capaz de estimar el SOC para diferentes condiciones de carreteras.

# Conclusiones (2/2)

1. Se construyeron escenarios de conducción en las diferentes rutas hondureñas a partir de la extrapolación con datos reales de carreteras costarricenses.

Se simularon dieciocho mil escenarios en total con condiciones de manejo diferentes para determinar las zonas donde el SOC llegaba al 10%, con el fin de recomendar la instalación de estaciones de recarga.

Se identificaron 17 lugares para la instalación de estaciones de recarga rápida en todo el territorio hondureño. Esta es la infraestructura de cargadores básico para que un vehículo pueda transitar por todo el país y ser abastecido por la red de recarga rápida.

Se propone un esquema de 4 fases para la implementación de las estaciones de recarga valorando diferentes características de la realidad hondureña.



EIE

Escuela de  
Ingeniería Eléctrica

# Desarrollo de estrategias para la implementación de estaciones de recarga rápida en Honduras

Webinario: Viabilidad técnica de la movilidad eléctrica en países  
de la región SICA: Puntos de Recarga

Dr. Aramis Pérez Mora

Catedrático

25 de julio de 2023

# Etapa de planificación: Estudios previos

- Determinación de la **ubicación geográfica de centros de recarga rápida** de vehículos eléctricos.
- Queda cubierto en el presente proyecto.
- Priorización** de las **estaciones de recarga rápida** para asegurar una instalación gradual en función de las restricciones presupuestarias.
- Queda cubierto en el presente proyecto.
- Definición de la **ubicación específica (espacio físico) de instalación de los centros de recarga rápida**, con respecto a las recomendaciones del estudio de ubicación geográfica.
- Impacto** de las **redes eléctricas** por la instalación de los centros de recarga rápida de vehículos eléctricos.
- Grupos de trabajo para la **reglamentación y normativa técnica** para el despliegue de la red de recarga rápida de VE, y definición de entes autorizados a la comercialización de la energía.
- Búsqueda de **opciones de financiamiento** para la inversión en estaciones de recarga rápida (reconocimiento de inversiones de estaciones de recarga rápida en las tarifas actuales)
- Definición de **carteles de contratación** donde se especifiquen los requerimientos técnicos mínimos requeridos.

# Normas y Regulaciones: Actores identificados (1/2)

## 1) Secretaría de Estado en el Despacho de Energía

- ❑ Reglamentación necesaria para el despliegue de centros de recarga (instalación, ubicación, tecnología, promoción y divulgación)
- ❑ Promover Ley de exoneración de equipos de centros de recarga.
- ❑ Reglamentación para la exoneración de equipos de centros de recarga.
- ❑ Promover tarifa eléctrica para la venta de energía en los centros de recarga.

## 1) Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE)

- ❑ Definir la tarifa para el cobro de recarga de vehículos eléctricos en los centros de recarga y eventual reconocimiento de inversiones de las estaciones de recarga.

## 1) Secretaría de Finanzas (SEFIN)

- ❑ Participar en la elaboración de la reglamentación necesaria para la exoneración de equipos de centros de recarga. Esto debe coordinarse con la SEN.

# Normas y Regulaciones: Actores identificados (1/2)

## •Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

- ❑Elaboración de los procedimientos para autorización de construcción de centros de recarga en vía pública (si deciden considerar vía pública).

## 1)Gobiernos locales (municipalidades)

- ❑Autorización para la instalación de centros de recarga en parqueos públicos, centros comerciales, instituciones públicas, edificaciones de oficinas o edificaciones residenciales

## 1)Organismo Hondureño de Normalización (OHN)

- ❑Estandarización de los equipos e instalaciones de los centros de recarga públicos y privados.

## 1)Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH)

- ❑Velar por el diseño de planos constructivos y la correcta aplicación de la normativa en los códigos civiles, mecánicos y eléctricos.

## 1)Heroico Y Benemérito Cuerpo De Bomberos De Honduras

- ❑Acompañar en la definición de normativa para la instalación de centros de recarga.

# Generación y distribución de la energía: Actores identificados

## 1) Operador del Sistema (ODS)

- Incluir demanda VE en el plan de expansión de la generación.
- Considerar demanda de VE en la operación y planificación del sistema de transmisión.

## 1) Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE): Empresa de Distribución y Comercialización de Electricidad (EDCO)

- Estudios de impacto de recarga de VE en las redes eléctricas de distribución.
- Evaluación de disponibilidad de infraestructura eléctrica para suplir la futura demanda.
- Instalación eléctrica y civil de las estaciones de recarga.
- Seguridad y mantenimiento de las estaciones de recarga.
- Facturación de potencia y energía vendida a los usuarios.
- Registro y estadísticas de uso de las estaciones actuales para evaluar necesidad de uso en otras ubicaciones cercanas.
- Establecimiento de alianzas con operadores de transporte público y privado de personas y otros actores privados, para establecer la infraestructura de recarga de los sectores.

## 1) Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE): Empresa de Generación y Comercialización de Electricidad (EGECO) y Empresa Eléctrica de Transmisión y Operación (EMETO)

- Proyectar la demanda futura de recarga de vehículos eléctricos.
- Evaluar la capacidad de la red eléctrica y la generación para abastecer la demanda de VE.

# Proveedores de tecnología y actores comerciales: Actores identificados

## 1) Proveedores de equipo para la movilidad eléctrica

- Distribución de equipos para infraestructura de centros de recarga de vehículos eléctricos.

## 1) Actores privados: centros de trabajo, centros comerciales, etc.

- Ofrecer posibles lugares de instalación de estaciones de recarga según el reglamento nacional.

## 1) Automotoras (comercializadoras de vehículos nuevos y usados)

- Proveer al mercado de vehículos eléctricos acorde a los estándares de cargadores definidos.

## Usuarios finales: Actores identificados

### 1) Sector transporte (transporte público y privado de personas)

- Desarrollar un modelo de negocios rentable para sustituir las flotas actuales y organizar posibles alianzas con empresas de distribución para instalar nuevos centros de recarga exclusivos para su nueva flotilla vehicular.

### Usuarios particulares

- Contar con organizaciones sin fines de lucro que les permita tener una participación a lo largo de toda la cadena.

## Financiamiento: Actores identificados

- Plan de tarifas eléctricas que reconozca futuras inversiones de las empresas distribuidoras en la instalación de los centros de recarga

- Secretaría de Finanzas

- Servicio de Administración de Rentas

- Banco Hondureño para la Producción y la Vivienda (BANHPROVI)

- Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)

- Comisión Nacional de Banca y Seguros (CNBS)

- Asociación Hondureña de Instituciones Bancarias (AHIB)

# Metodología

## Estimación del Estado de Carga del VE

### Monitoreo de VE



Pasa el mouse encima de la imagen para aplicar zoom

Panlong Bluetooth OBD2 OBDII - Escáner de diagnóstico para automóvil, lector de código, comprobador de luz del motor para Android, compatible con Torque Pro

Marca: Panlong

★★★★☆ 6,199 calificaciones | 623 preguntas respondidas

Precio recomendado: US\$ 17.99 Detalles

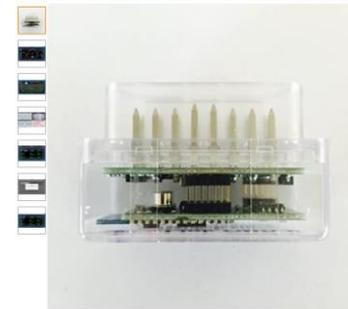
Precio: **US\$ 12.99** y Devoluciones GRATIS

Ahorras: **US\$ 5.00 (28%)**

Get \$50 off instantly: Pay \$0.00 upon approval for the Amazon Rewards Visa Card. No annual fee.

- Funciones increíbles: Lee los códigos de problemas de diagnóstico y muestra su significado, borra los códigos de problemas, apaga la luz MIL ("Check Engine"), muestra los datos del sensor actual. Este lector de código ayuda a averiguar por qué la luz del motor de comprobación está encendida antes de visitar un mecánico – ahorra dinero arreglando problemas simples tú mismo.
- Vehículos respaldados: Funciona con vehículos de gasolina de 1996 y nuevos (no para diésel, híbridos y camiones con voltaje de 24 V), compatibles con OBD2, incluyendo, entre otros, Volkswagen, GM, Chevrolet, Honda, Toyota, Mazda, Ford, Dodge, Peugeot, Subaru, Citroen, BMW, Audi, Skoda, Subaru, Hyundai, Kia, Suzhuli, Dsuzhulzai, Chihulzi,
- Aplicación y sistema compatibles: Funciona con teléfono celular y tablet Android. Las aplicaciones recomendadas son Torque Pro, Torque Lite (gratis), OBD Car Doctor (gratis), etc. en Google Play
- Compatible con todos los protocolos OBDII: J1850 PWM, J1850 VPW, ISO9141-2, ISO14230-4 (KWP2000), ISO15765-4 (CAN-BUS)
- - - Nota: La versión Bluetooth funciona solo con Android. Para iPhone e iPad, busca los escáneres Panlong WiFi OBD2.

› Ver los detalles del producto



Pasa el mouse encima de la imagen para aplicar zoom

LELink Bluetooth de baja energía BLE OBD-II OBD2 herramienta de diagnóstico de auto para iPhone/iPod/iPad

Marca: LELink

★★★★☆ 640 calificaciones | 135 preguntas respondidas

Precio: **US\$ 29.99** y Devoluciones GRATIS

Get \$50 off instantly: Pay \$0.00 upon approval for the Amazon Rewards Visa Card. No annual fee.

Marca

LELink

Fuente de alimentación Battery Powered

Dimensiones del artículo 2 x 1 x 1 pulgadas

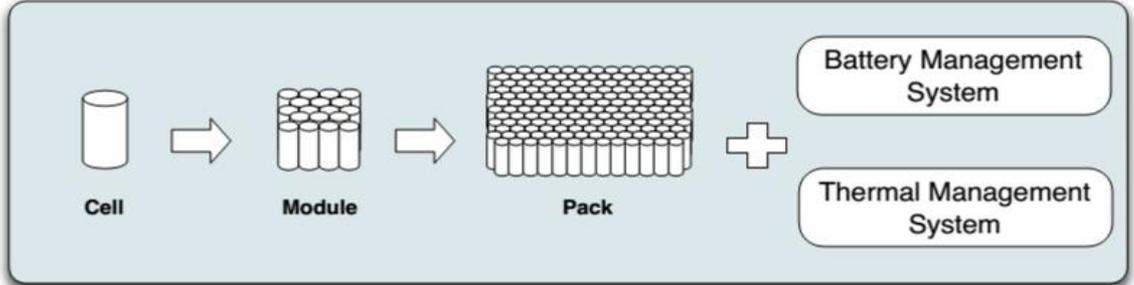
LxWxH

#### Sobre este artículo

- Funciona en todos los vehículos compatibles con OBD-II y EOBD se venden en todo el mundo.
- visualización coche del sensor de rendimiento y datos. ver lo que hace su coche en tiempo real
- Bajo consumo de energía huella. Plug and Play.
- Indicadores de personalizable, mostrando sólo los datos que usted se interesa
- Leer y borrar los códigos de problemas de diagnóstico.

› Ver los detalles del producto

## Pack de Baterías



**Lithium-ion cell**  
High energy cell



**Module (4 cells)**  
High energy module



**Pack (48 modules)**  
High energy battery pack

