

Agosto 2026

Cómo reconciliar las políticas nacionales y locales para electrificar el transporte público:

El caso de Chetumal, Quintana Roo



Coordinación

Naomi Varinois Dehez

Elaboración

Aubane Pastuzak

Naomi Varinois Dehez

Revisión

Gonzalo Peón

Valentine Delleur

Diseño Editorial

Paula Escobedo

Agradecimientos

El ITDP desea expresar su especial agradecimiento a las siguientes personas expertas por compartir su experiencia y sus comentarios, los cuales fueron esenciales para la elaboración de este estudio de caso: David Salas Ávila, Rodolfo Antonio Osorio de Carrera, Daniela Flores Ramírez, Gustavo Jiménez, René Álvarez, Juan Contreras, Fernando Tehuintle, Roberto Gottfried y Ximena Hernández.

ÍNDICE

Resumen ejecutivo	5
Principales hallazgos	
Buenas prácticas y recomendaciones	
Potencial de replicabilidad	
Introducción	10
Metodología	
Revisión documental	
Entrevistas semi-estructuradas	
Marco contextual	12
Contexto de movilidad previo al SITQROO	
Proceso de estructuración del proyecto del SITQROO en Chetumal	
Fase de planeación del SITQROO	
Fase de implementación del SITQROO	
Contexto energético en Chetumal	
Hallazgos	21
El ecosistema de la electromovilidad en México: desarticulación y fragmentación de la política a nivel nacional	
Atribuciones en materia de electromovilidad de las dependencias del gobierno federal a nivel nacional	
Un marco legal insuficiente	
Una Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME) en espera	
El SITQROO en Chetumal: un éxito a nivel local	
Mapeo de actores	
Arreglo financiero	
Sinergias con la política nacional industrial	
El Polo de Desarrollo Económico para el Bienestar de Chetumal	
El autobús eléctrico mexicano Taruk	
Conclusiones y recomendaciones	39
Buenas prácticas y recomendaciones	
Potencial de replicabilidad y conclusión	
Fuentes	44
Entrevistas	52
Anexo 1. Metodología para las entrevistas	52
Anexo 2. Atribuciones de las dependencias del gobierno federal en materia de electromovilidad	54

Índice de tablas, recuadros y figuras

Figura 1. Articulación de políticas nacionales y locales en la estructuración del SITQROO p. 7

Recuadro 1. Contexto energético en Chetumal pp. 18-19

Figura 2. Línea de tiempo del proceso de estructuración del SITQROO de Chetumal p. 20

Figura 3. Actores involucrados en la planeación del SITQROO p. 28

Figura 4. Arreglo financiero del SITQROO p. 32

Recuadro 2. Polo de Desarrollo Económico para el Bienestar p. 33

Recuadro 3. Características técnicas del autobús Taruk p. 36-37

Figura 5. Mapeo de actores involucrados en el diseño y producción del autobús Taruk p. 36

Figura 6. Etapas para el establecimiento de un Sistema de Transporte Público estatal p. 43

Tabla 1. Componentes clave del éxito del proyecto de SITQROO p. 38

Tabla 2. Personas entrevistadas para la realización del estudio de caso. p. 53

Tabla 3. Atribuciones de las dependencias del gobierno federal en materia de electromovilidad pp. 54

Lista de abreviaciones

ATY: Agencia de Transporte de Yucatán

BANOBRAS: Banco Nacional de Obras y Servicios

CFE: Comisión Federal de Electricidad

CNE: Comisión Nacional de Energía

CENACE: Centro Nacional de Control de Energía

CONUEE: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

FONADIN: Fondo Nacional de Infraestructura

IMOVEQROO: Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo

IMDUT: Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial

KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau

NAFIN: Nacional Financiera

PROTRAM: Programa de Apoyo al Transporte Masivo

SENER: Secretaría de Energía

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México

SEDATU: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

SEN: Sistema Eléctrico Nacional

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público

SITQROO: Sistema Integrado de Transporte de Quintana Roo, también llamado Mobi

Resumen Ejecutivo

En México, el sector del autotransporte (de pasajeros, mercancías, bienes y servicios) genera alrededor de un cuarto de las emisiones contaminantes del país (INECC, 2022), lo cual tiene impactos significativos respecto al cambio climático y a la salud pública (ITDP, 2023).

Ante esta situación, la electrificación del transporte público destaca como una estrategia clave para reducir emisiones y cumplir con los compromisos climáticos nacionales e internacionales (SEMARNAT, 2025). Además, la electromovilidad abre una ventana de oportunidades para fortalecer la industria nacional de autopartes y vehículos, impulsar el empleo y fomentar el desarrollo local (Bayona et al., 2020).

En este contexto, el presente estudio de caso analiza la experiencia de Chetumal en la implementación del Sistema Integrado de Transporte del Estado de Quintana Roo (SITQROO), un proyecto de autobuses eléctricos mexicanos que ejemplifica cómo la coordinación entre actores públicos nacionales y locales, financieros e industriales es esencial para acelerar la transición hacia un transporte público más sostenible en México.

Principales hallazgos

1. La política nacional de electromovilidad en México se caracteriza por una fragmentación institucional, ya que las responsabilidades están distribuidas entre varias dependencias federales, principalmente la Secretaría de Economía (SE), la Secretaría de Energía, (SENER) La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), sin mecanismos claros de coordinación.
2. El marco normativo y de política vigente, que abarca la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV) y la Política

Nacional de Transporte Público Colectivo Urbano (PNTPCU), incorpora de manera limitada la electromovilidad, lo que dificulta la consolidación de una estrategia nacional para impulsar el sector. Por lo tanto, la actualización de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica por la SEMARNAT podría constituir una base importante para la consolidación de esta normativa alrededor de la movilidad eléctrica.

3. A pesar de este contexto, el SITQROO constituye un caso exitoso de articulación local, al lograr coordinar a actores del nivel federal, estatal, y municipal para su planeación, actores de la banca de desarrollo nacional y multilateral y la banca comercial para su financiamiento, y actores del sector académico y empresas privadas (como LATNOVVA y el conjunto Megaflux/DINA) alrededor de un proyecto de electromovilidad.

La viabilidad financiera del sistema se sustenta en una combinación de recursos públicos del Estado de Quintana Roo, de recursos de la banca de desarrollo nacional y multilateral por parte de BANOBRAS y KfW a través de NAFIN y de recursos privados de parte de la empresa concesionaria. La experiencia y capacidad técnica de los funcionarios del IMOVEQROO en planeación del transporte, previamente desarrollada en el Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial y dentro de la Agencia de Transporte de Yucatán, fueron factores clave para aprovechar programas de apoyo existentes con bancas de desarrollo y consolidar un arreglo institucional y financiero sólido.

4. El SITQROO se consolidó como un proyecto emblemático de la política industrial nacional de electromovilidad al articular el desarrollo del Polo de Desarrollo Económico para el Bienestar (a continuación de mencionará como Polo de desarrollo) de Chetumal con la incorporación de autobuses eléctricos mexicanos Taruk. La vinculación con el Polo de Desarrollo facilitó la disponibilidad de predios para el patio de recarga y el parque fotovoltaico, la gestión de permisos y trámites administrativos y ambientales. Además, creó oportunidades para conformar un clúster energético regional para la compra de energía por las empresas del Polo. Asimismo, la integración progresiva de 66 autobuses Taruk convierte a Quintana Roo en el primer estado

en operar un sistema de transporte público basado exclusivamente en vehículos eléctricos diseñados y fabricados en México, fortaleciendo la industria nacional mediante el impulso a proveedores locales, la innovación tecnológica y la formación de capacidades técnicas especializadas.

Figura 1. Articulación de políticas nacionales y locales en la estructuración del SITQROO



Buenas prácticas y recomendaciones

1. Reforzar la política nacional industrial, siguiendo los pasos del ejemplo incipiente del SITQROO con dos instrumentos del Plan México: el Polo de Desarrollo que proporcionó al IMOVEQROO un predio y facilitó trámites administrativos y de impacto ambiental,

y la compra de autobuses eléctricos mexicanos “Taruk”. Se recomienda también desarrollar políticas de regulación del lado de la oferta para impulsar el sector industrial, mediante la expedición de una NOM de estándares de emisiones, el desarrollo de un programa de promoción sectorial automotriz priorizando autobuses eléctricos y la imposición de mandatos o cuotas de autobuses eléctricos dentro del total de venta.

2. Agilizar los instrumentos de financiamiento y adaptarlos a la infraestructura eléctrica, revisando los lineamientos del programa para incluir criterios de vehículos de bajas emisiones y la posibilidad de financiar patios de recarga y parques fotovoltaicos. Ampliar el alcance del programa a ciudades de menos de 500 000 habitantes tendría el objetivo de estructurar un modelo de financiamiento de programas de transporte público eléctrico conjunto entre BANOBRAS y NAFIN.

3. Fomentar un entorno habilitador para la electrificación del transporte público en México, mediante la creación de instancias y mecanismos de coordinación entre los distintos niveles de gobierno para facilitar el acceso de las autoridades de movilidad a programas de apoyo, herramientas de financiamiento y asistencia técnica. Asimismo, se recomienda mantener el diálogo entre la Secretaría de Economía, BANOBRAS, NAFIN y las autoridades de movilidad para difundir experiencias exitosas, y desarrollar un catálogo nacional de empresas y tecnologías mexicanas de electromovilidad para apoyar la implementación de nuevos proyectos.

Potencial de replicabilidad

El desarrollo del SITQROO en Chetumal por el IMOVEQROO benefició una coyuntura local y nacional muy favorable debido a la vinculación con la política nacional industrial como proyecto insignia de transporte público eléctrico con su articulación con el Polo de Desarrollo y los autobuses eléctricos mexicanos Taruk, recibiendo interés y apoyo del gobierno Federal. A nivel local, la experiencia y capacidad técnica previa de los funcionarios y expertos del IMOVQROO y LATNOVVA aceleró el contacto

con las bancas de desarrollo para la solicitud de apoyo no-recuperable para financiar la infraestructura de recarga y créditos para la compra de las unidades, así como la relación con CFE para la implementación del parque fotovoltaico. Sin embargo, se trata de un proceso exitoso a nivel local destacándose por las sinergias y vinculación entre los actores locales y las políticas nacionales y subnacionales que tienen potencial para ser podría replicadas en otras ciudades del país.



Fotografía: Mara Lezama (@MaraLezama) (8 de junio, 2026)

Introducción

En México el 23.7% de las emisiones contaminantes corresponden al sector autotransporte, relacionado con el transporte de pasajeros, mercancías, bienes y servicios (INECC, 2022). Además de contribuir al cambio climático que pone en riesgo los equilibrios ecológicos y la biodiversidad, las emisiones contaminantes representan un alto riesgo para la salud de las mexicanas y los mexicanos (ITDP, 2023). En ese sentido, el desarrollo de sistemas de transporte público y su electrificación son medidas de mitigación eficientes para disminuir las emisiones contaminantes del sector transporte y así contribuir al cumplimiento de los compromisos climáticos nacionales e internacionales de México como el Acuerdo de París (SEMARNAT, 2025).

Si bien existen numerosos retos para la electrificación del transporte público en México, desde el financiamiento hasta el suministro de energía, el sector de la electromovilidad también abre una ventana de oportunidades para el desarrollo de una industria nacional de vehículos y baterías, así fomentando la soberanía industrial, el desarrollo local y el empleo (Bayona et al., 2020). En ese sentido, la planeación del Sistema Integrado de Transporte del Estado de Quintana Roo (SITQROO) en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo provee un excelente ejemplo de sinergia entre el sector industrial y la planeación de un sistema de transporte eléctrico a nivel local.

El presente estudio de caso realizado por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México se fija el objetivo de documentar la experiencia de la ciudad de Chetumal en la planeación del SITQROO. La investigación puso especial énfasis en la sinergia entre el sistema y la política industrial nacional. De esta manera se busca participar del intercambio de conocimientos y aprendizajes para impulsar la electrificación del transporte público en México.

Cabe destacar que el SITQROO se encuentra actualmente en fase de piloto, su finalización e inauguración están previstas para la segunda mitad del año 2026. Este reporte se enfoca entonces en el proceso seguido por distintas autoridades para articular los arreglos institucionales y financieros que permitirán a Chetumal contar con el primer sistema de transporte público totalmente eléctrico en el país. Este estudio de caso cuenta con

cuatro secciones. En primer lugar, se presenta la metodología empleada. En segundo lugar, la sección de marco contextual brinda elementos geográficos, temporales y de diagnóstico del estado de la movilidad en Chetumal, con el objetivo de entender el territorio estudiado y sus problemáticas.

A continuación, en la sección de hallazgos demuestra que, a pesar de la fragmentación y desarticulación de la política nacional de electromovilidad, el SITQROO representa un éxito a nivel local al haber generado sinergias entre los programas y de las dependencias del gobierno federal y de la banca nacional de desarrollo, en particular con la política nacional industrial. Finalmente, en la última sección, se definen elementos de conclusión y se emiten recomendaciones para impulsar la electrificación del transporte público en México.

Metodología

Para la recopilación de datos que alimentaron el estudio de caso se usaron dos métodos: la revisión documental y la realización de entrevistas semi-estructuradas.

Revisión documental

Se revisaron leyes, reglamentos, decretos, estrategias y programas federales para determinar las atribuciones de cada actor institucional en materia de electromovilidad y así alimentar el análisis del ecosistema de la electromovilidad en México. También se analizaron artículos de prensa y literatura científica para recopilar datos sobre el contexto energético de la península de Yucatán y el proyecto Taruk.

Entrevistas semi-estructuradas

En segundo lugar, se realizaron 9 entrevistas semi-estructuradas con funcionarios públicos de las dependencias del gobierno federal, con funcionarios públicos del Estado de Quintana Roo, así como actores privados y consultores. Las entrevistas permitieron recopilar datos sobre marco contextual del estudio de caso, así como para documentar las percepciones de los actores clave de la política nacional de electromovilidad y de la planeación del SITQROO. La metodología empleada para guiar las entrevistas, así como la lista de las personas entrevistadas se encuentra en el *Anexo 1: Metodología para las entrevistas*.

Marco contextual

Este estudio se enfoca en la ciudad de Chetumal, capital del estado de Quintana Roo, ubicada en la región sureste de México. Para el año 2020, su zona metropolitana contaba con una población de 233 648 habitantes (INEGI, 2020). A pesar de ser capital regional, Chetumal presenta un rezago importante en materia de transporte público, ya que prevalecen los taxis colectivos y *vans* operando bajo el esquema hombre-camión y con unidades diésel. Ante esta problemática, la autoridad local de planeación de la movilidad, el Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo (IMOVEQROO) decidió impulsar un programa de ordenamiento del transporte público, orientado a la integración de los modos de transporte y a su electrificación. Este proyecto tiene la ambición de impulsar la primera ciudad con transporte público de pasajeros 100% eléctrico en el país. El proyecto de Sistema Integrado de Transporte de Quintana Roo (SITQROO) también comporta un objetivo social de reducir el costo de viaje de las familias y garantizar un servicio continuo y accesible (IMOVEQROO, 2026).

Contexto de movilidad previo al SITQROO

En Chetumal, previo a la planeación del SITQROO, los servicios de transporte colectivo eran operados por taxis colectivos (“ruletereros”) y *vans* bajo esquemas tradicionales de concesión tipo hombre-camión, caracterizados por una oferta fragmentada, una escasa coordinación institucional, la carencia de planeación en una ciudad de baja densidad urbana y alta dispersión, alargando los trayectos y traslados (D. Ávila, comunicación personal, 4 de abril 2026). Esta situación generó una estructura de movilidad poco eficiente, con altos costos para los usuarios, tiempos de espera prolongados y una cobertura insuficiente, particularmente fuera de las horas pico (IMOVEQROO, 2026; WRI México, 2025). Así, las *vans* operaban únicamente en horarios de alta demanda, sin servicio nocturno, ni durante fines de semana, mientras que los taxis colectivos funcionaban sin rutas definidas ni tarifas homogéneas. Más de 1,500 unidades competían por el pasaje bajo un esquema poco regulado, generando incertidumbre para los usuarios y una prestación irregular del servicio (IMOVEQROO, 2026). Los estudios realizados para

el proyecto estimaron que una persona gastaba en promedio 79 pesos diarios para desplazarse en la ciudad y enfrentaba tiempos de espera de 25 minutos en promedio. Esta situación afectaba especialmente a los hogares de menores ingresos, en una ciudad donde únicamente el 46.7 % de las viviendas dispone de automóvil (INEGI, 2020), lo que evidencia una fuerte dependencia del transporte colectivo para acceder al empleo, la educación, los servicios de salud y otras actividades urbanas esenciales.

El diagnóstico realizado por el IMOVEQROO identificó tres obstáculos estructurales para transformar el sistema de transporte urbano:

- 1. Limitaciones normativas**, debido a que las concesiones de transporte tenían horizontes temporales reducidos, insuficientes para amortizar inversiones de largo plazo como las asociadas a la electromovilidad.
- 2. Fragilidad financiera**, derivada de la inexistencia de mecanismos permanentes de subsidio o compensación que permitieran cubrir la diferencia entre tarifa social y tarifa técnica.
- 3. Ausencia de instrumentos de planeación**, ya que Chetumal carecía de un plan integral de movilidad que orientara la reorganización del sistema y la coordinación institucional.

A ello se sumaba la inexistencia de una rectoría estatal consolidada que permitiera coordinar la prestación del servicio, establecer estándares homogéneos y garantizar continuidad operativa más allá de los ciclos políticos (IMOVEQROO, 2026).

Proceso de estructuración del proyecto del SITQROO en Chetumal

Para arrancar con la definición del SITQROO, se realizaron una serie de reformas normativas y legales a nivel estatal y municipal. Destacan las reformas de la Constitución Política del Estado de Quintana Roo y de la Ley de Movilidad estatal, aprobadas

En este contexto, el IMOVEQROO impulsó la creación del **Sistema de Movilidad del Bienestar Quintanarroense (MOBI)** y definió para Chetumal un proyecto de **Sistema Integrado de Transporte de Quintana Roo (SITQROO)** concebido no solamente como una intervención de movilidad, sino como una política pública de transformación urbana, inclusión social y transición energética. El objetivo central es desarrollar un sistema de transporte público confiable, continuo, accesible y económicamente asequible, capaz de convertirse en la columna vertebral de la movilidad cotidiana de la ciudad.

El proyecto busca reducir el gasto de transporte de las familias, mejorar la accesibilidad territorial y garantizar el ejercicio efectivo del derecho a la movilidad. A la par, se planteó el uso de autobuses 100% eléctricos dentro del sistema (ibid). En el momento en el que se realiza el presente estudio, la estructuración del SITQROO ha pasado por dos etapas: una fase de planeación del sistema seguida de una fase de implementación.

Fase de planeación del SITQROO

En septiembre de 2022, tras las elecciones estatales, entró en funciones el gobierno de Quintana Roo para el periodo 2022-2027 (El Financiero, 25 de septiembre 2022). Su estrategia de movilidad inició en el ámbito legal con el reconocimiento del derecho a la movilidad en el artículo 19 de la Constitución de Quintana Roo, en un decreto del 31 de mayo de 2023 (Congreso del Estado de Quintana Roo, 2023). En febrero de 2025, el IMOVEQROO cambió de titular: el nuevo equipo impulsó una nueva política de movilidad que se desarrolló en el Plan Estratégico Estatal de Movilidad. Este plan fue anunciado en 2025 e incluyó la realización de diagnósticos de operación y estudios de demanda para la movilidad. Los resultados mostraron un potencial superior a 30 mil viajes en la ciudad de Chetumal (CGC Quintana Roo, diciembre 2025). Del 30 de junio al 31 de julio de 2025, una consulta ciudadana llamada “Tu Ruta Chetumal” fue organizada por el IMOVEQROO y el gobierno estatal (CGC Quintana Roo, julio 2025; CGC Quintana Roo, agosto 2025). Esta consulta obtuvo 4,396 aportaciones para definir recorridos, horarios y necesidades para el SITQROO (CGC de Quintana Roo, diciembre 2025).

Después de esta fase de diagnóstico, el SITQROO fue presentado oficialmente en noviembre de 2025, mientras el gobierno firmó el Nuevo Acuerdo por la Modernización y la Seguridad del Transporte Público con los concesionarios, sindicatos y operadores de transporte sobre temas de renovación de la flota, controles de velocidad, capacitación obligatoria, servicio digno y tarifas sociales (CGC Quintana Roo, noviembre 2025).

En marzo de 2026, entró en vigor la reforma de la Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo, incluyendo la celebración de convenios de atribución compartida de facultades con municipios para el desarrollo del SITQROO, la creación de un Fideicomiso de Recaudo y de un Fideicomiso del Fondo de Movilidad, un modelo financiero de pago por kilómetro, ingresos complementarios así como requisitos, características, condiciones, derechos y obligaciones a los concesionarios (IMOVEQROO, 2026; Congreso del Estado de Quintana Roo, 2026). Tras la reforma, se firmó un convenio de colaboración en materia de transporte público entre el municipio de Othon P. Blanco y el IMOVEQROO el 27 de mayo de 2026 para la competencia compartida de la prestación, regulación y operación del servicio de transporte masivo municipal (Congreso del Estado de Quintana Roo, 2026; D. Salas, comunicación personal, 4 de abril 2026).



Fotografía: La Jornada Maya (2026)

Fase de implementación del SITQROO

La implementación del SITQROO en Chetumal se hizo de manera paulatina, empezando con tres rutas piloto: Caribe, Sian Ka'an y Calzada Veracruz. El servicio operaba de las 6:00 de la mañana a las 10:00 de la noche cada día, y de manera gratuita la primera semana de apertura de cada ruta. La ruta Caribe arrancó el 18 de agosto de 2025 (CGC Quintana Roo, agosto 2025), seguida por la ruta Sian Ka'an que operó a partir de finales de septiembre del mismo año (CGC Quintana Roo, septiembre 2025), extendida hacia Las Américas a partir del 3 de noviembre de 2025 (CGC Quintana Roo, noviembre 2025). La tercera ruta piloto llamada Calzada Veracruz se abrió el 15 de diciembre de 2025 (CGC Quintana Roo, diciembre 2025).

Desde el 18 de enero de 2026, el servicio de transporte público en Chetumal es gratuito los domingos, y cuenta con una tarifa de 15 pesos en la semana (D. Salas, comunicación personal, 29 de mayo de 2026; CGC Quintana Roo, enero 2026). A partir del 23 de febrero de 2026, se implementó una tarifa social de 10 pesos para personas mayores y estudiantes y gratuidad para personas con discapacidad (CGC Quintana Roo, febrero 2026).

En abril de 2026, el IMOVEQROO puso en operación el Centro de Control y Monitoreo de Chetumal. Este dispositivo usa tecnologías de geolocalización, conteo de pasajeros y análisis de datos, lo que permite ver en tiempo real las unidades, monitorear el cumplimiento de rutas y horarios y analizar indicadores de desempeño para decisiones estratégicas para el funcionamiento del SITQROO (CGC Quintana Roo, abril 2026).

Desde inicios de junio 2026, las primeras cinco unidades de los autobuses Taruk se están integrando al SITQROO de Chetumal para un periodo de prueba de cuatro semanas: los autobuses operarán sin pasajeros las dos primeras semanas con el fin de ajustar detalles técnicos y operativos, para luego entrar en servicio para pasajeros las dos siguientes semanas. Las primeras unidades del Taruk se implementan en la ruta Sian Ka'an-Las Americas, para brindar un servicio de transporte público a más de 45 mil personas usuarias (Gobierno del Estado de Quintana Roo, junio 2026).

El proceso de implementación del SITQROO incluyó la construcción de infraestructura eléctrica específica, incluyendo una electroterminal y un parque fotovoltaico asociado, concebidos desde la etapa de planeación como componentes integrales del sistema de autobuses eléctricos. En el primer semestre de 2026, se iniciaron las obras físicas (IMOVEQROO, 2026).

Recuadro 1. Contexto energético en Chetumal

Contexto energético de Chetumal, Quintana Roo

La decisión de optar por energía solar generada por un parque fotovoltaico como modalidad de suministro de energía para la recarga de los autobuses eléctricos del SITQROO responde a la necesidad de encontrar alternativas energéticas sostenibles en Quintana Roo. Chetumal, al encontrarse en la península de Yucatán, se inscribe en un contexto energético peculiar. En México, el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) está conformado por siete regiones operadas por el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE):

- Central
- Oriental
- Occidental
- Noroeste
- Norte+
- Noreste
- Peninsular

Campeche, Yucatán y Quintana Roo integran la región peninsular, la cual padece problemáticas de transporte y de altos costos de la energía eléctrica (Bracho et al., 2021). En ese sentido, la región peninsular se encuentra aislada del resto del SEN, al depender de un único punto de conexión con la región oriental. Además, se trata de la región con más crecimiento de su demanda, y la ampliación de la red eléctrica no ha seguido esta tendencia (IMCO, 2024). Por este motivo, la red de la región ha sufrido muchas horas de saturación, una situación que ha generado un incremento en los precios de la energía eléctrica. Por otro lado, el suministro de gas natural es insuficiente para la demanda, limitando las opciones de generación de electricidad y provocando que las centrales recurran a combustibles más costosos y contaminantes. Así, la región peninsular cuenta con algunas de las tarifas más altas del SEN, y sufre numerosos cortes y apagones a lo largo del año, particularmente durante la época del verano, debido al incremento en la demanda ligado al uso de aire acondicionado (Ortiz y González, 2023).

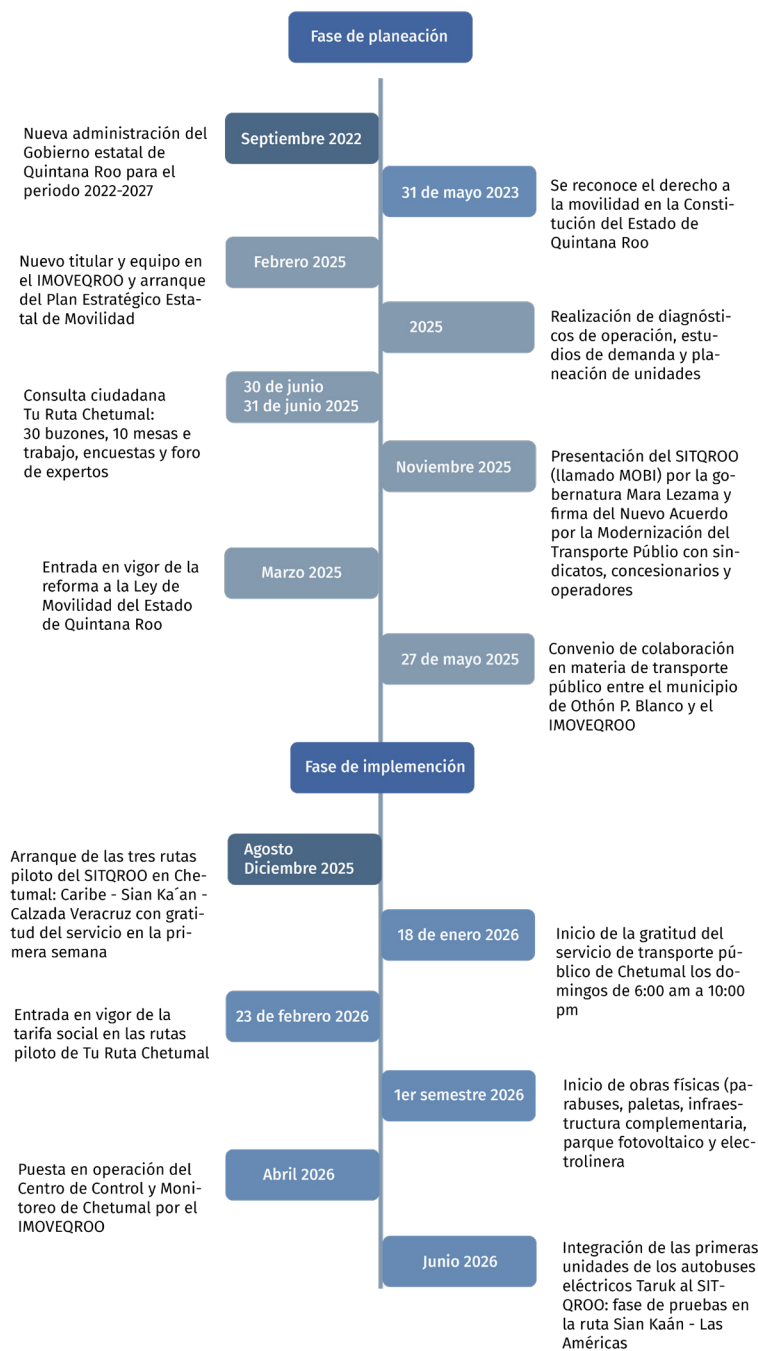
Este contexto energético dificulta la implementación de programas de electromovilidad en la península de Yucatán: ante la poca confiabilidad de la red eléctrica y el alto costo de la energía, el éxito de aquellos programas está ligado a la definición de nuevos esquemas de suministro energético para la infraestructura de recarga de las unidades. En ese sentido, el caso del SITQROO en Chetumal representa una buena práctica energética para la región, en donde el recurso solar ofrece una oportunidad energética renovable significativa y su aprovechamiento es apoyado desde la federación (R. Álvarez, Comunicación personal, 14 de mayo 2026).

No obstante, el recurso solar presenta una serie de desafíos para el transporte eléctrico. Por lo general, los autobuses eléctricos se cargan durante la noche, ya que no están operando y las tarifas eléctricas suelen ser más económicas. Sin embargo, el recurso solar genera energía eléctrica durante el día, un periodo que coincide con la operación de las unidades dentro del sistema. Por tanto, en el caso de Chetumal se plantea que una parte de la electricidad solar generada durante el día sea almacenada en baterías que serán usadas durante el día, y que la otra parte se venda a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en una primera fase, con el objetivo de generar ingresos adicionales para el sistema (D. Flores, comunicación personal, 24 de abril 2026).

La instalación y el suministro están planeados por fases, las cuales consideran tanto los trámites y plazos de CFE como el avance y la maduración del sistema. En una primera fase, se planea que la energía generada por el parque fotovoltaico sea vendida a CFE, bajo la figura de generación distribuida. La desventaja de este esquema es que el precio de compra de CFE no es competitivo. Eventualmente, se planea expandir la capacidad de generación del parque fotovoltaico, bajo la figura de autoconsumo convencional, la cual permite vender la energía eléctrica generada a terceros, en este caso, a las empresas ubicadas dentro del Polo de Desarrollo de Chetumal, a un precio más alto, así generando más ingresos para el sistema. Este proceso es regulado por el CENACE, el cual vigila que el suministro de energía a la red sea el adecuado y no genere una sobrecarga del sistema (D. Flores, comunicación personal, 24 de abril 2026).

La siguiente figura muestra los hitos de la estructuración del SITQROO en Chetumal, desde que entró en funciones el gobierno estatal en 2022 hasta la integración de las primeras unidades Taruk en junio 2026.

Figura 2. Línea de tiempo del proceso de estructuración del SITQROO de Chetumal



Elaboración propia

Tras esta presentación del marco contextual del SITQROO, es decir el contexto geográfico, político y demográfico en el cual se inscribe la ciudad de Chetumal, así como del diagnóstico de la movilidad y del transporte colectivo previo al SITQROO y el inicio de su estructuración, ahondaremos en el análisis de su planeación en la sección de hallazgos a continuación.

02/ Hallazgos

En esta sección, se presentan los hallazgos de la revisión documental y de las entrevistas realizadas para analizar la planeación del SITQROO en Chetumal en el marco de las políticas nacionales de electromovilidad.

El primer apartado expone una fragmentación y desarticulación de la política nacional de electromovilidad, caracterizada por la división de atribuciones relevantes entre cuatro dependencias del gobierno federal, sin un mecanismo o instancias de coordinación entre ellas.

El segundo apartado demuestra que el SITQROO representa un éxito a nivel local: el proceso logró generar sinergias entre los programas y de las dependencias del gobierno federal y de la banca nacional de desarrollo gracias a la movilización del IMOVEQROO, así neutralizando la fragmentación de la política nacional. El tercer apartado ahonda en las sinergias y la vinculación que se dieron en particular entre el SITQROO y la política nacional industrial, llevada a cabo por la Secretaría de Energía.

El ecosistema de la electromovilidad en México: desarticulación y fragmentación de la política a nivel nacional

El ecosistema de la electromovilidad en México es caracterizado por una fragmentación de las atribuciones entre las dependencias de gobierno, una limitada mención de la electromovilidad en el marco legal de la movilidad vigente.

Atribuciones en materia de electromovilidad de las dependencias del gobierno federal

A nivel nacional, el ecosistema institucional de la electromovilidad en México está repartido entre cuatro dependencias principales: la Secretaría de Economía (SE), la Secretaría de Energía (SENER), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Esta multitud de actores sin una política

nacional clara de electromovilidad provoca una fragmentación del sector a nivel federal. La lista de las atribuciones de cada dependencia se encuentra en el *Anexo 2: Atribuciones de las dependencias del gobierno federal en materia de electromovilidad*.

La Secretaría de Economía (SE) tiene el rol de desarrollar la política industrial nacional e impulsar el sector de la movilidad eléctrica. De acuerdo con la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Secretaría de Economía está encargada de fomentar la política nacional acerca de las compras de proveedores nacional en los sectores de hidrocarburos y electricidad, en conjunto con la Secretaría de Energía (artículo 34).

Según la Ley de Transición Energética, conviene a la Secretaría de Economía elaborar una hoja de ruta para el desarrollo de cadenas de valor de las energías limpias y un estudio para evaluar el potencial de la industria eléctrica en esta materia (artículos 84 y 85). También le corresponde apoyar a las micros, pequeñas y medianas empresas en cuanto a estrategias de eficiencia energética, en colaboración con la SENER y con el apoyo técnico de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) (artículo 116).

Según la Ley del Sector Eléctrico, **la Secretaría de Energía (SENER)** tiene la atribución de regular la infraestructura de recarga y de suministro de la electricidad para la electromovilidad (artículo 86). El Reglamento de esta Ley estipula que la SENER debe emitir las disposiciones administrativas de carácter general (DAGC) en coordinación con el Consejo Nacional de Energía (CNE) para la infraestructura (artículos 197). El CNE también tiene la competencia de establecer criterios de interconexión de la infraestructura, de compensación para el suministro de energía y condiciones de uso para la electromovilidad (artículo 87 de la Ley). Le corresponde también a la SENER definir instrumentos para fomentar la provisión y planeación de la infraestructura de carga eléctrica, priorizando aquella dedicada a la carga de vehículos de transporte masivo (artículos 199 del Reglamento de la Ley).

A su vez, la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** conduce la política nacional de mitigación del cambio climático según sus facultades atribuidas en la Ley General de Cambio Climático (DOF, 2012). De acuerdo con la Ley de Transición Energética, le corresponde promover una transición energética sostenible mediante el control de emisiones, la regulación ambiental y la reducción de gases de efecto invernadero, en apoyo a la electromovilidad (artículo 19).

Por otro lado, la SEMARNAT está encargada de dirigir los procesos para evaluar y dar seguimiento a los programas, proyectos y estudios en materia de calidad del aire, adaptación y mitigación del cambio climático, de transporte y movilidad y de protección del equilibrio ecológico en zonas urbanas y metropolitana. Además, provee asesoramiento en los procesos para la implementación de los sistemas integrados de transporte y los programas integrales de movilidad urbana sustentable, de acuerdo con el Manual de Organización General de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (DOF, 2024).

Adicionalmente, la SEMARNAT regula y legisla acerca del manejo de los residuos ligados a las baterías eléctricas, de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF, 2003). Otra atribución relevante de la SEMARNAT tiene que ver con su participación en el proceso de actualización de la **Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 3.0 de México**. Una de las metas es la reducción de las emisiones de carbono en el sector del transporte, notablemente sustituyendo la flota de autobuses y camiones por unidades eléctricas (SEMARNAT, 2025).

Finalmente, la **Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)** no tiene atribuciones específicas en el sector de la electromovilidad como tal. Sin embargo, de acuerdo con la LGMSV, la SEDATU tiene la facultad para coordinar la política de movilidad y seguridad vial de los diferentes niveles de gobierno y así como entre dependencias federales. La SEDATU tiene el papel normativo de emitir lineamientos técnicos, elaborar manuales y guías, instrumentos y mecanismos de evaluación y

diagnóstico, así como de expedir las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con movilidad y seguridad vial, por ejemplo, sobre equipamiento urbano, diseño vial y señalización (DOF, 2022, artículos 70 y 66). Estas atribuciones podrían aplicarse a la electromovilidad con normas de estacionamientos e infraestructura de carga para los vehículos eléctricos.

Algunas instituciones públicas y actores privados se reunieron para formar la **Alianza por la Electromovilidad en México**. Está compuesta por la SEMARNAT, la SENER, la CONUEE, la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México (SEDEMA), la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (Caname), la Copper Alliance y el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL). Este grupo de trabajo se creó para promover el desarrollo de la electromovilidad en el país (CONUEE, 2023). Sin embargo, esta Alianza aún no ha llevado a cabo acciones al momento.

Por lo tanto, esta multiplicidad de actores institucionales con atribuciones específicas y delimitadas en la electromovilidad, sin mecanismos definidos de coordinación, puede constituir un freno para el desarrollo del sector a nivel nacional, por la fragmentación y falta de responsabilidad colectiva que conlleva.

Un marco legal insuficiente

Por otro lado, los documentos legales y estratégicos federales de movilidad y seguridad como la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV) y la Política Nacional de Transporte Público Colectivo Urbano (PNTPCU) mencionan el tema de la electromovilidad de forma esporádica.

La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV) fue publicada el 17 de mayo de 2022 en el DOF con el objetivo de establecer las bases y principios para hacer efectivo el derecho a la movilidad en México (DOF, 2022). No hace mención directa de la electromovilidad, sino que se enfoca en promover medidas que mejoren la calidad del aire y disminuyan las emisiones contaminantes como criterios y principios de movilidad (art. 31).

La Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV) es el instrumento rector de la política nacional para el desarrollo de la movilidad y seguridad vial a corto, mediano y largo plazo, definida en el artículo 24 de la LGMSV. La **ENAMOV 2023-2042** fue promulgada por la SEDATU el 22 de junio de 2023 y publicada en el DOF el 10 de octubre del mismo año.

Está compuesta de cinco ejes estratégicos: movilidades articuladas al desarrollo económico territorial (eje 1), servicio de transporte público de personas (eje 2), movilidad activa (eje 3), seguridad vial (eje 4) y género e inclusión (eje 5) (SEDATU, 2023). En lo que respecta a la electromovilidad, la ENAMOV solamente reconoce la sostenibilidad como principio de movilidad, y subraya la necesidad de reforzar la infraestructura de carga para vehículos eléctricos en ciudades y regiones como línea de acción (4.5.10) de competencia del Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad Vial, del Congreso y de las entidades federativas. (SEDATU, 2023).

Por otra parte, la **Política Nacional de Transporte Público Colectivo Urbano (PNTPCU)** fue publicada el 25 de junio de 2024 por la SEDATU. Este documento busca reducir el modelo de concesión individual “hombre-camión” del transporte colectivo y sus externalidades negativas, para promover modelos de operación más eficientes, seguros, digitalizados, sostenibles, sociales e integrados y servir de herramienta para ayudar a los gobiernos locales a gestionar sus sistemas de transporte público bajo estos nuevos modelos (SEDATU, 2024). En materia de electromovilidad, la Política sólo destaca la necesidad de contar con una infraestructura básica previo a la integración de vehículos eléctricos en un sistema de transporte colectivo (p. 62) (SEDATU, 2024).

Esta escasa y fragmentada mención de la electromovilidad en el plano normativo y legal representa una barrera para el desarrollo y el impulso del sector, al generar una confusión acerca de qué dependencia es la cabeza de sector. Para poder estructurar un marco de gobernanza de la electromovilidad, la SEMARNAT está trabajando en la expedición de la **Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME)**.

Una Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME) en espera

La SEMARNAT está actualizando la **ENME**, un documento que se presentó en el año 2023 y que pretende sentar las bases para impulsar la movilidad eléctrica en México. La ENME se encuentra en el **Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2021-2024** como parte de la planificación del desarrollo de tecnologías en bajo carbono, para promover proyectos de transporte público y de carga local de bajo carbono. La SEMARNAT, a través de la Dirección General de Políticas para la Acción Climática (DGPAC), tiene el cargo de elaborar y publicar la ENME para desarrollar la movilidad eléctrica a nivel nacional y promover alternativas de transporte bajo emisiones.

En la ENME se identifican ocho ejes: cuatro ejes sectoriales (transporte público, transporte de carga, vehículos ligeros y motocicletas, movilidad alternativa) y cuatro ejes transversales (infraestructura, coordinación interinstitucional, impulso a la investigación y desarrollo de capital humano, comunicación y difusión) (SEMARNAT, 2023). Sin embargo, la actualización de la ENME aún no fue promulgada, así perjudicando el avance de la movilidad eléctrica en México y limitando la coordinación entre los actores implicados.

El SITQROO en Chetumal: un éxito a nivel local

A pesar de un ecosistema nacional de la electromovilidad fragmentado a nivel institucional, y frágil en el plano legal, observamos un éxito a nivel local: el IMOVEQROO consiguió **aprovechar la coyuntura y estructurar un arreglo financiero e institucional destacable**. En ese sentido, el proceso de estructuración del SITQROO logró coordinar a actores de los tres niveles de gobierno, actores de la banca de desarrollo nacional y bilateral, actores del sector privado y de la academia, así destacándose como un “proyecto integral” de electromovilidad mexicana (R. Gottfried, comunicación personal, 18 de junio de 2018).

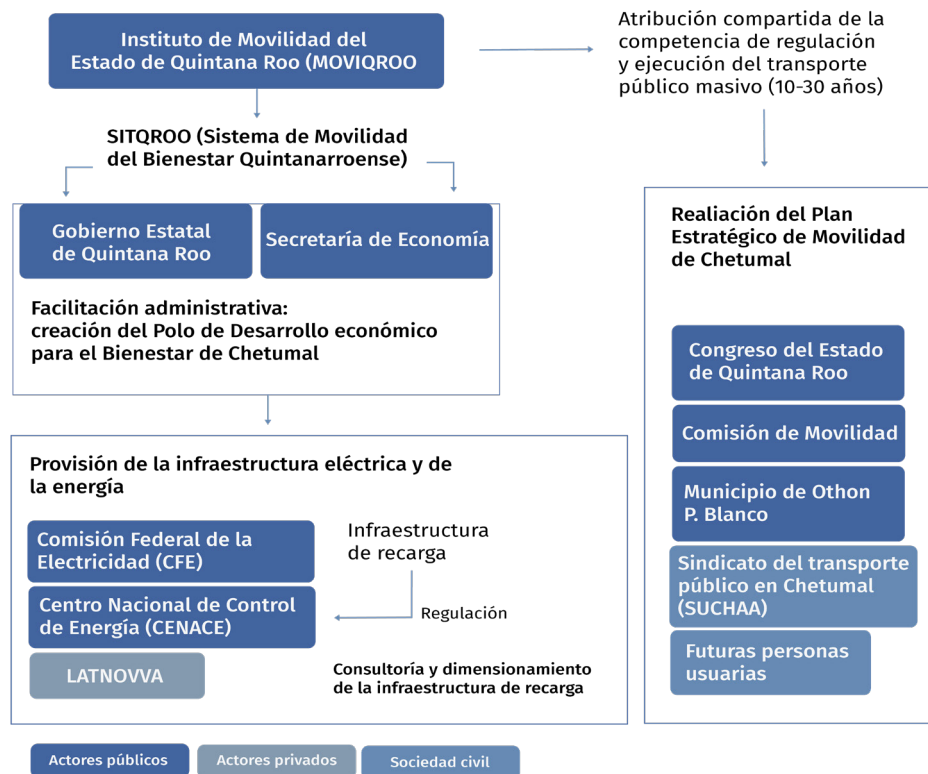
Mapeo de actores

El programa de reordenamiento del transporte público hacia la integración de distintos modos de transporte y su electrificación en Chetumal fue impulsado por el **Instituto de Movilidad del Estado de Quintana-Roo (IMOVEQROO)**. El IMOVEQROO está en cargo del SITQROO, Sistema de Movilidad del Bienestar Quintanarroense. En el marco del Polo de Bienestar de Chetumal, convenido por la **Secretaría de Economía** el 6 de agosto de 2025 (Gobierno del Estado de Quintana Roo, agosto 2025), el IMOVEQROO coordinó la realización del **Plan Estratégico de Movilidad de Chetumal** por asunción de autoridad del **Municipio de Othon P. Blanco** para el transporte público masivo (por 10 a 30 años).

Se realizó junto con actores públicos como el **Congreso del Estado de Quintana-Roo** y la **Comisión de Movilidad**. También participaron representantes del **Sindicato del transporte público en Chetumal (SUCHAA)** y futuras personas usuarias (IMOVEQROO, junio 2025). En cuanto a la infraestructura de recarga, la empresa LATNOVVA fue contratada para el SITQROO, también apoyando al IMOVEQROO en consultoría y dimensionamiento de la infraestructura. LATNOVVA trabaja en coordinación con la **Comisión Federal de la Electricidad (CFE)** para la infraestructura de recarga y el **Centro Nacional de Control de Energía (CENACE)** para su regulación (D. Flores, comunicación personal, 24 de abril 2026).

A continuación, la figura 3 presenta el mapeo de actores involucrados en la planeación e implementación del SITQROO.

Figura 3. Actores involucrados en el proyecto del SITQROO



Elaboración propia

Arreglo financiero

El arreglo financiero del SITQROO está basado en una mezcla de recursos públicos, de recursos de la banca de desarrollo nacional y multilateral por parte de BANOBRAS y KfW a través de NAFIN, así como de recursos privados de parte de la empresa concesionaria.

En primer lugar, la viabilidad financiera del SITQROO se sustenta en recursos públicos del Estado de Quintana Roo. De manera más específica, los recursos públicos fueron usados para financiar los estudios técnicos y de factibilidad requeridos para el arranque del sistema, así como la infraestructura de las estaciones y señalización de las paradas del sistema.

Además, se aprobó un subsidio del Gobierno Estatal para transporte continuo, accesible, amigable con el medio ambiente y justo utilizado para financiar la diferencia entre la tarifa técnica y la tarifa social (D. Salas, comunicación personal, 4 de abril de 2026). Además, el proyecto contempla la renta de la infraestructura de recarga a terceras partes y la venta de la electricidad generada en el parque fotovoltaico como fuentes de fondeo adicional para el sistema (D. Salas, comunicación personal, 4 de abril de 2026; D. Flores, comunicación personal, 24 de abril de 2026).

Por otro lado, el financiamiento de los autobuses proviene del Programa de financiamiento al Transporte Sostenible de NAFIN, con recursos del banco de desarrollo de Alemania, KfW. NAFIN es el actor de la banca de desarrollo mexicano que se enfoca en contribuir al desarrollo económico y regional mediante el financiamiento a micro, pequeñas y medianas empresas (SHCP & NAFIN, 2022). KfW, a su vez, es brazo financiero de la banca de desarrollo alemana.

Su actividad se ha centrado en programas de renovación y sustitución de flota de unidades de transporte público urbana, vehículos de carga y taxis para Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MiPyMEs) en conjunto con NAFIN, con el objetivo de impulsar la transición a vehículos de bajas emisiones en México (G. Jiménez, comunicación personal, 6 de mayo 2026).

El programa consta de dos principales componentes financieros: por un lado, préstamos a los concesionarios para la compra de las unidades financiado con una línea de crédito de KfW, y, por otro lado, un bono de “chatarrización” otorgado al concesionario a cambio de la entrega y destrucción de su anterior unidad, financiado con apoyos no-recuperables de KfW. También se exige una aportación complementaria por parte de la entidad federativa con una proporción de 3 a 1: por cada peso financiado por la entidad federativa, NAFIN y KfW financian 3 pesos para sumar 4 pesos para los bonos de chatarrización, los cuales pueden representar hasta el 15% del valor de la unidad (G. Jiménez, comunicación personal, 6 de mayo 2026). Los recursos son concentrados y dispersados

mediante un fideicomiso público, el Fondo Sostenible de NAFIN (SHCP & NAFIN, 2022), o mediante los intermediarios financieros de NAFIN, actores de la banca privada, que pueden otorgar los créditos a los concesionarios. En el caso de Chetumal, se firmó un financiamiento para la compra de las 66 unidades ¹², así como bonos no-recuperables para reducir el valor de las unidades y así estructurar créditos más económicos para las personas concesionarias. Los recursos fueron apalancados por el Gobierno del Estado de Quintana Roo (G. Jiménez, comunicación personal, 6 de mayo 2026). El intermediario financiero es Banco Multiva, que fue habilitado para dispersar los recursos del programa y otorgar los créditos a la empresa concesionaria (D. Salas, Comunicación personal, 4 de abril de 2026). Los ingresos del SITQROO serán manejados mediante un fideicomiso, con una fórmula de pago por kilómetro para remunerar a la empresa operadora, un esquema que permitió darle seguridad jurídica y financiera a NAFIN y que facilitó el otorgamiento de los créditos (G. Jiménez, Comunicación Personal, 6 de mayo 2026).

Asimismo, se plantea que BANOBRAS financie la infraestructura de recarga del SITQROO, es decir, tanto el patio de recarga como el parque fotovoltaico. BANOBRAS es el banco de desarrollo mexicano que se enfoca en el financiamiento de la obra pública y de infraestructura. Opera el Fondo Nacional de Infraestructura (Fonadin), un fideicomiso que funge como un vehículo de coordinación de la Administración Pública Federal para la inversión en infraestructura. Uno de los programas sectoriales del Fonadin es el Programa de Apoyo al Transporte Masivo (PROTRAM), el cual está destinado a mejorar los sistemas de transporte masivo de las ciudades mexicanas de más de 500 mil habitantes, mediante apoyos recuperables y no recuperables a gobiernos locales y a actores privados para contratación de estudios e inversiones (SCPH & BANOBRAS, s/f).

El IMOVEQROO contactó a BANOBRAS para evaluar la posibilidad de estructurar un apoyo para el SITQROO, y presentó la solicitud de apoyo no-recuperable para financiar la infraestructura de recarga al Comité de Evaluación y Financiamiento y del Comité Técnico del Fondo Nacional de Infraestructura, el cual selecciona

los proyectos elegibles para recibir financiamiento (F. Tehuintle, comunicación personal, 22 de mayo 2026). Para ello, se realizó una modificación a la Ley de Movilidad del Estado de Quintanas Roo con el objetivo de atribuirle la competencia de regulación y ejecución del transporte masivo al IMOVEQROO en conjunto con los municipios (D. Salas, comunicación personal, 4 de abril 2026). En el momento en el que se realizó la presente investigación, el Comité aún no ha presentado su dictamen, pero se considera probable que se otorgue un apoyo no-recuperable. Si bien Chetumal no cumple con el requisito poblacional que establecen los lineamientos del PROTRAM, se solicitó una “excepción”, debido a las fortalezas del proyecto en materia de gobernanza y sostenibilidad y la voluntad del Fonadin de revisar los lineamientos del PROTRAM para poder apoyar a ciudades medianas³ (F. Tehuintle, comunicación personal, 22 de mayo 2026).

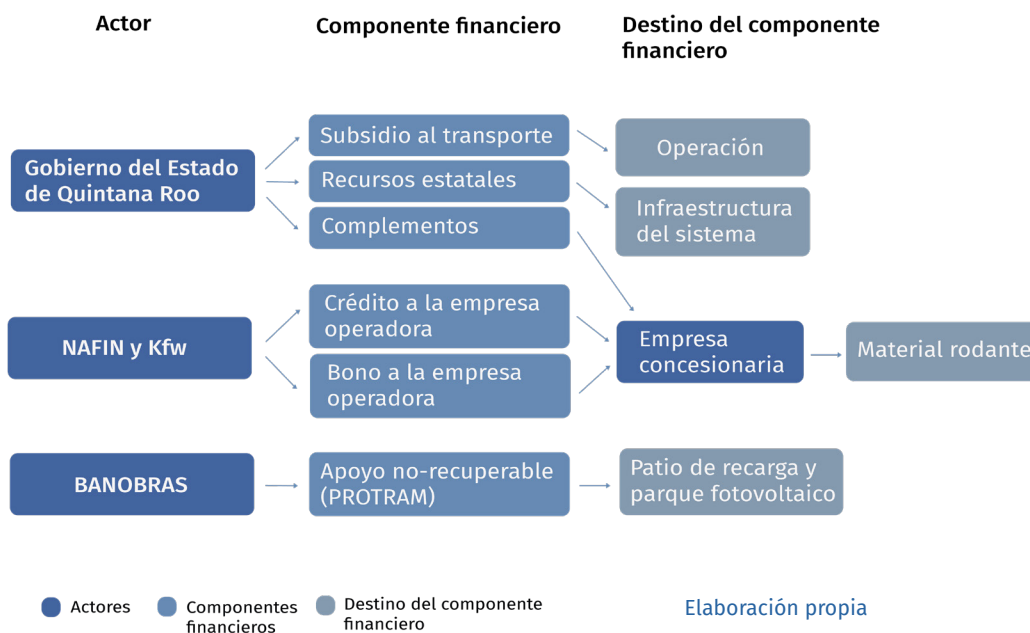
Así, el IMOVEQROO logró movilizar las herramientas y programas de financiamiento existentes a nivel nacional en México. Es relevante señalar que los funcionarios del IMOVEQROO contaban con experiencia previa en planeación del transporte y con contactos en la banca de desarrollo relacionados con sus cargos previos dentro del Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial y posteriormente, dentro de la Agencia de Transporte de Yucatán. Esa experiencia y capacidad técnica previas facilitaron y aceleraron la definición y negociación de los productos financieros que sirvieron para dar viabilidad al proyecto (R. Gottfried, comunicación personal, 18 de junio 2026; F. Tehuintle, comunicación personal, 22 de mayo 2026).

1. El proyecto Taruk se detalla en la sección siguiente, “Sinergias con la política nacional industrial”

2. Considerando la ausencia de un sistema de transporte público, y, por ende, de unidades para ser chatarrizadas, se otorgó un bono regular.

3 La SHCP y BANOBRAS están trabajando con el Banco Mundial desde 2022 en la actualización de los lineamientos del Programa de Transporte Masivo (PROTRAM), con el objetivo de ampliar su alcance a las ciudades medianas e incorporar criterios del marco ASG (Ambiental, Social y de Gobernanza) en los proyectos autorizados.

Figura 4. Arreglo financiero del SITQROO



Sinergias con la política nacional industrial

El SITQROO se definió como un proyecto emblemático de la política industrial nacional de electromovilidad llevada a cabo por la Secretaría de Economía dentro del marco del Plan México en dos vertientes: por un lado, la compra y el uso de autobuses Taruks, hechos en México, dentro del SITQROO, y, por otro lado, la sinergia entre el Polo de Desarrollo Económico para el Bienestar y el proyecto.

El Polo de Desarrollo Económico para el Bienestar de Chetumal

En primer lugar, el SITQROO se vinculó con la política nacional industrial gracias a la sinergia que generó con el Polo de Desarrollo de Chetumal en la implementación de la infraestructura de recarga del sistema, que incluye un patio de recarga y un parque fotovoltaico para la generación de energía.

Recuadro 2. Polo de Desarrollo Económico para el Bienestar

Marco estratégico e instrumentos de los Polos de Desarrollo

Los Polos de Desarrollo Económico para el Bienestar se enmarcan en el Plan México, presentado por la presidenta Claudia Sheinbaum el 13 de enero de 2025, y del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030, publicado el 15 de abril de 2025 en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el cual establece como eje prioritario la reconfiguración del modelo de desarrollo económico hacia esquemas más inclusivos y sostenibles. La acción número 12 del Plan México prevé la creación de 15 polos de desarrollo distribuidos en distintas regiones del país, con el objetivo de ordenar el crecimiento económico mediante la formación de clústeres productivos y territoriales (Gobierno de México, enero 2025). Asimismo, se proyecta que esta estrategia contribuya a la generación de aproximadamente 300 mil empleos y a la movilización de inversiones equivalentes al 1.5% del PIB durante la presente administración (Presidencia de la República, junio 2025).

Uno de los elementos centrales de los Polos de Desarrollo es el conjunto de **incentivos fiscales** diseñados para atraer inversión productiva. De acuerdo con el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2025), las empresas que se establezcan en estos polos podrán acceder a la deducción inmediata del 100% de la inversión en activos fijos nuevos, así como a una deducción adicional del 25% en gastos relacionados con capacitación e innovación. Estos incentivos buscan reducir los costos de entrada y fomentar la adopción de tecnologías avanzadas, fortaleciendo la competitividad de las regiones involucradas (Benumea, 2026).

Adicionalmente, el marco regulatorio contempla **mecanismos de facilitación administrativa** (Secretaría de Economía, 2026), como la implementación de una ventanilla digital única y esquemas de certidumbre jurídica, así como la posibilidad de establecer regímenes aduaneros especiales, según Rodolfo Antonio Osorio de Carrera, responsable del sector de la Electromovilidad en la Secretaría de Economía (R. Osorio, comunicación personal, 9 de abril de 2026). Estos instrumentos se complementan con una planificación territorial basada en planes maestros y programas de desarrollo urbano (Gobierno de México, enero 2025).

Los 15 polos se ubican en **14 Estados**: Seybaplaya, Campeche; Juárez, Chihuahua; Durango, Durango; Nezahualcóyotl, Estado de México; Celaya, Guanajuato; un polo dedicado a la Economía Circular en Hidalgo; AlFA, Hidalgo; Morelia, Michoacán; Ciudad Modelo, Puebla; Chetumal, Quintana Roo; Topolobampo, Sinaloa; Altamira, Tamaulipas; Huamantla, Tlaxcala; Tuxpan, Veracruz y Hermosillo, Sonora (Presidencia de la República, junio 2025)

El Polo de Desarrollo Económico para el Bienestar de Chetumal fue formalmente declarado y publicado en el DOF el 1 de julio de 2025, tras haber sido aprobado por el Comité Intersecretarial el 9 de junio del mismo año según el convenio firmado entre la Secretaría de Economía y el gobierno estatal de Quintana Roo el 6 de agosto de 2025. Este Comité estuvo compuesto de cinco dependencias del gobierno federal y organismos técnicos como la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (SEDE, 2025).

Con una superficie de más de 80 hectáreas, ubicado en un polígono industrial ya existente, el polo se desarrolla bajo el esquema de Parque Industrial con Recinto Fiscalizado Estratégico (PIRFE), lo que le permite aprovechar ventajas logísticas y fiscales para el comercio internacional (Proyectos México, s.f.). El Polo contará con un 100% de descuento en el Impuesto Sobre Nómina (ISN) y derechos estatales durante los próximos tres años, y posteriormente con un 50% de descuento en los tres años siguientes. Disponen también de estímulos fiscales otorgados por el ayuntamiento de Othón P. Blanco (SEDE, 2025). El Polo de Chetumal ha sido diseñado con base en una serie de vocaciones productivas que reflejan tanto el potencial regional como las prioridades nacionales. Entre los sectores identificados se encuentran la *energía eléctrica; la industria textil; la metalurgia; la maquinaria y equipo; la agroindustria; las tecnologías de información y comunicación; las actividades industriales y comercio internacional y el almacenamiento y distribución de mercancías* (DOF, 2025). Esta diversificación sectorial busca no solo atraer inversión, sino también generar encadenamientos productivos y fomentar la innovación, contribuyendo al desarrollo económico sostenible de la región (Secretaría de Economía, 2026).

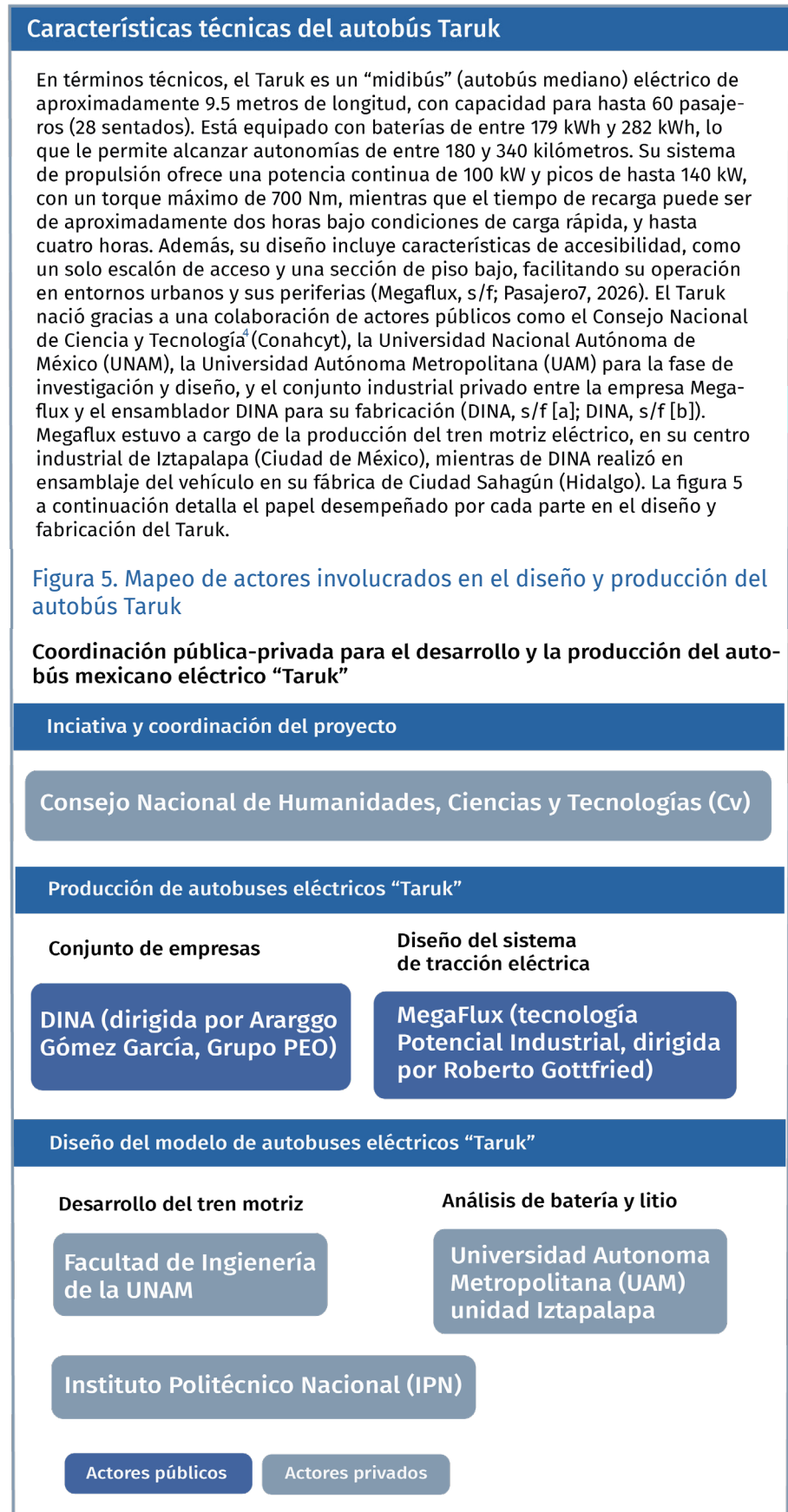
La presencia del Polo ayudó y facilitó la planeación del SIT-QROO en tres aspectos. En primer lugar, proporcionó un predio para patio de recarga y el parque fotovoltaico, gracias a la coordinación entre el IMOVEQROO y la Secretaría de Economía. Por otro lado, dado el carácter industrial del Polo, ya contaba con las autorizaciones y permisos municipales en materia de agua y una manifestación de impacto ambiental, lo cual aceleró la instalación del patio de recarga y el parque fotovoltaico. Finalmente, como se mencionó en el marco contextual, se aprovechará la presencia de otras empresas dentro del polo para generar un clúster energético tanto para vender la energía eléctrica a las empresas del polo como para desarrollar esquemas de renta de la infraestructura de recarga para vehículos eléctricos externos al SITQROO (D. Flores, comunicación personal, 24 de abril de 2026).

El autobús eléctrico mexicano Taruk

El SITQROO también generó sinergias con la política nacional industrial al convertirse en el primer sistema integrado de transporte usando autobuses Taruk fabricados en México. En este aspecto, el uso de vehículos Taruk dentro del sistema se relacionó con una voluntad política o “mandato” del gobierno federal de impulsar la soberanía industrial en materia de vehículos eléctricos (R. Gottfried, comunicación personal, 18 de junio 2026).

El autobús eléctrico “Taruk”, cuyo nombre significa “correcaminos” en lengua yaqui, forma parte de la estrategia de electromovilidad de la Secretaría de Economía. Este vehículo constituye el primer autobús eléctrico diseñado y fabricado en el país bajo un esquema de integración nacional. Se alinea con políticas industriales como el **Plan Sonora de Energía Sostenible** impulsado por el gobierno de Sonora y La administración federal 2018-2024 (Codeso, vs/f). Este plan fue incluido en el **Plan México**, iniciado por la Presidenta Claudia Sheinbaum Pardo en enero de 2025 para sostener el desarrollo económico del país mediante inversiones y estímulos fiscales en sectores estratégicos como la electromovilidad, los semiconductores y las energías renovables (Presidencia de la República, enero 2025; El Economista, 2025). Dichas iniciativas buscan limitar la dependencia de los combustibles fósiles y fortalecer la innovación tecnológica, la transición energética y la capacidad productiva nacional, posicionando a México no solo como exportador de autopartes, sino como desarrollador de vehículos completos (Expansión, 2025; Secretaría de Economía, 2025). El proyecto Taruk es un proyecto que proviene de la iniciativa privada, pero que surge de un mandato gubernamental de impulsar la industria nacional (R. Gottfried, comunicación personal, 18 de junio de 2026).

Recuadro 3. Características técnicas del autobús Taruk



Con una inversión de 16 millones de pesos por parte del Conahcyt, la alianza permitió alcanzar un nivel de proveeduría nacional cercano al 67% según la Dra. Delia Aideé Orozco Hernández, directora adjunta del desarrollo tecnológico, vinculación e innovación del Conahcyt (R. Gottfried, Comunicación personal, 18 de junio 2026; Secretaría de Ciencia, 2024). Las baterías individuales y la electrónica de potencia son los dos componentes que siguen estando importados desde China, según Roberto Gottfried, director de Megaflux (ibid).

El autobús “Taruk” obtuvo el sello “Hecho en México” por parte del secretario de Economía Marcelo Ebrard el 25 de marzo de 2025. Esta distinción ha subrayado que México, siendo uno de los principales exportadores de vehículos a nivel mundial, tiene la capacidad de evolucionar hacia la producción integral de tecnologías propias, reduciendo su dependencia de importaciones y aumentando su competitividad global (Expansión, 2025).

El Taruk se encuentra en fase piloto en diversas regiones del país. En la Ciudad de México, está operando en la Ruta 46 de la Red de Transporte de Pasajeros, cubriendo un trayecto de 22 kilómetros con 39 paradas, mientras que en el Estado de México participa en pruebas en el corredor Metepec-Toluca-Tenango, impulsado por la Secretaría de Movilidad del Edomex (Latam Mobility, 2025). Además, el gobernador de Puebla, Alejandro Armenta Mier, anunció la adquisición de 20 unidades para zonas turísticas poco atendidas por el estado como parte del Polo de Desarrollo para el Bienestar del Plan México, dentro de un polígono de 400 hectáreas. Esta implementación, prevista para el año 2026, cuenta con el apoyo del Centro de Especialización de Recursos humanos de Alto Nivel (CERHAN) (El Economista, 2025; García León, 2025).

Elaboración propia

El estado de Quintana Roo es el primero en implementar un sistema de transporte usando solamente autobuses Taruk, representa el “primer sistema con autobuses 100% eléctricos y 100% hechos en México” (R. Osorio, comunicación personal, 9 de abril de 2026). 66 unidades van a integrarse en el SITQROO (D. Salas, comunicación personal, 7 de abril de 2026; Randall, 2026). Hasta ahora, las pruebas realizadas por DINA han sido exitosas, con rendimientos de baterías favorables y un dimensionamiento del parque más pequeño de lo previsto (D. Salas, comunicación personal, 29 de mayo de 2026).

Tabla 1. Componentes clave del éxito del proyecto de SITQROO

Elementos claves

Reformas legales	Gobernanza	Financiamiento
• Reconocimiento del derecho a la movilidad en la Constitución del estado de Quintana Roo • Reforma a la Ley de Movilidad para otorgarla la competencia compartida de gestión del transporte masivo al IMOVEQROO para la creación de MOBI	• IMOVEQROO como cabeza de sector • Fideicomiso para canalizar y dispersar los ingresos del sistema	• Arreglo financiero combinando recursos públicos, privados y de la banca de desarrollo nacional y multilateral • Bonos y créditos para la compra de nuevas unidades otorgados por NAFIN • Apoyo no-recuperable de BANOBRAS para financiar el patio de recarga y los paneles fotovoltaicos
Energía	Política industrial	
• Desarrollo paulatino de la infraestructura de recarga • Uso de energías renovables (fotoceldas) como fuente de energía para el sistema	• Diálogo entre el IMOVEQROO y la Secretaría de Economía • Incorporación de autobuses Taruks hechos en México al SITQROO • Sinergias entre el Polo de Desarrollo de Chetumal y la infraestructura de recarga para el SITQROO	

Elementos claves

En esta sección de hallazgos, se argumentó que el ecosistema de la electromovilidad a nivel nacional es fragmentado y desarticulado desde la perspectiva institucional y legal. Sin embargo, el SITQROO en Chetumal es un caso de éxito a nivel local: el IMOVEQROO, al movilizar sus capacidades técnicas y su experiencia, consiguió juntar a los actores federales, estatales y municipales, por un lado, y a los actores de la banca de desarrollo, del sector privado y de la academia por otro lado, con el objetivo de estructurar un proyecto robusto financiera y técnicamente. En particular, la coyuntura nacional industrial fue significativamente facilitadora: la colaboración entre el IMOVEQROO y la Secretaría de Economía aceleró la planeación del sistema, al convertirse en un proyecto emblemático de la política nacional industrial mediante el uso de autobuses Taruks. Enseguida, se presentan elementos de conclusión, así como recomendaciones para impulsar la movilidad eléctrica en México.

Elaboración propia

Conclusiones y recomendaciones

En esta última sección, se esbozan elementos de conclusiones, así como recomendaciones basadas en los hallazgos de la investigación del caso del SITQROO en Chetumal relacionados con la política industrial nacional, el ecosistema nacional de la electromovilidad, los programas de financiamiento y la planeación de un sistema de transporte público eléctrico. Tras elaborar recomendaciones para impulsar la electrificación del transporte público en México en el primer apartado, el último párrafo concluye el presente reporte al analizar el potencial de replicabilidad del SITQROO en Chetumal en otras ciudades del país.

Buenas prácticas y recomendaciones

Reforzar la política nacional industrial. La planeación del SITQROO deja vislumbrar una política nacional industrial incipiente que se sustenta en dos programas: por un lado, el Polo de Desarrollo, que permitió proporcionar un predio para la infraestructura de recarga y facilitar de trámites administrativos y de impacto ambiental, y, por otro lado, en la compra de autobuses Taruk. Si bien esos dos instrumentos del Plan México son prometedores, la política industrial debe ser profundizada. Una opción es desarrollar políticas de regulación del lado de la oferta del sector de la electromovilidad.

Las políticas de regulación del lado de la oferta (*supply-side regulations* o SSR) buscan transformar directamente la estructura productiva mediante varias medidas como mandatos para vehículos de cero emisiones (VCE o ZEV en inglés), incentivos a la manufactura, requisitos de contenido local y apoyo a la infraestructura industrial. A diferencia de las políticas del lado de la demanda (como subsidios o exenciones para consumidores), las políticas de regulación del lado de la oferta incentivan a los fabricantes a invertir, innovar y producir más vehículos eléctricos (Axsen et al., 2022; Hwang et al., 2025).

La literatura y los casos de estudio internacionales sostienen que las políticas del lado de la oferta ofrecen tienden a generar más innovación y competencia y reducir precios mediante economías de escala. Algunas propuestas de medidas de políticas de regulación del lado de la demanda en México podrían incluir:

1. La expedición de una Norma Oficial Mexicana que establezca estándares de emisiones que deben cumplir los vehículos de transporte público.

2. El Desarrollo de un programa de promoción sectorial automotriz enfocado en la fabricación de autobuses eléctricos, el cual contemple aranceles preferenciales para las autopartes que aún no se puedan producir en México. Este programa debe también contar con una vertiente de Investigación y Desarrollo (I+D) con el objetivo de incentivar el desarrollo de nuevos modelos, baterías y tecnologías tras agrupaciones de actores académicos y privados.

3. A más largo plazo, ya que México cuente con una industria más fuerte, la imposición de mandatos o cuotas de autobuses eléctricos dentro del total de ventas.

Agilizar los instrumentos de financiamiento y adaptarlos a la infraestructura eléctrica. El arreglo financiero que respalda el proyecto SITQROO es muy robusto: la articulación entre recursos públicos, recursos de la banca de desarrollo por parte tanto de BANOBRAS como de NAFIN y de recursos privados de la empresa concesionaria resultó muy eficiente. Sin embargo, una “excepción” fue necesaria para evaluar la solicitud de apoyo no-recuperable de PROTRAM del IMOVEQROO. Por tanto, es importante revisar los lineamientos del programa, tanto para incluir criterios de vehículos de bajas emisiones y la posibilidad de financiar patios de recarga y parque fotovoltaicos, como para ampliar el alcance del programa a ciudades de menos de 500 000 habitantes como Chetumal., con el objetivo de estructurar un modelo de financiamiento de programas de transporte público eléctrico conjunto entre BANOBRAS y NAFIN. Sin embargo, la definición de este modelo de financiamiento está sujeto a la disponibilidad de recursos federales para la banca de desarrollo nacional en los próximos años.

Fomentar un entorno habilitador para la electrificación del transporte público. Un aprendizaje del SITQROO tiene que ver con que la planeación de un sistema de transporte debe llevarse a cabo de manera coordinada con entre las partes, incluyendo actores públicos y privados, nacionales y subnacionales. El éxito del proceso se fundó en que el IMOVEQROO supo aprovechar la coyuntura y movilizar sus recursos y aprovechar las herramientas financieras existentes, a pesar de la fragmentación y atomización del ecosistema de la electromovilidad.

La cooperación con la Secretaría de Economía, en particular, simplificó y aceleró la adquisición del predio para el patio de recarga y el parque fotovoltaico y de las unidades. Sin embargo, es importante generar un entorno habilitador para la electrificación del transporte público en México, definiendo instancias y mecanismos de coordinación entre los actores nacionales y subnacionales, para que los funcionarios de las autoridades de movilidad que cuentan con menos experiencia y capacidades puedan conocer y acceder también a los apoyos, programas y herramientas de financiamiento existentes.

De manera más específica, se recomienda mantener un diálogo continuo entre la Secretaría de Economía, BANOBRAS y NAFIN y las autoridades de movilidad, para visibilizar las buenas prácticas de electrificación. La LGMSV estableció la creación del Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (SINAMOV), un mecanismo de coordinación liderado por la SEDATU y la SICT que reúne a las autoridades de movilidad de las 32 entidades federativas, así como instituciones expertas y dependencias con atribuciones relevantes para el sector. Este espacio resulta particularmente relevante para fortalecer el diálogo entre las distintas instituciones y coordinar acciones que impulsen la electrificación del transporte a nivel nacional.

Además, el SINAMOV cuenta con grupos de trabajo especializados que pueden contribuir a este objetivo, como el Grupo de Trabajo 1, enfocado en fondeo y financiamiento, y el Grupo de Trabajo 2, dedicado a la implementación de la Política Nacional de Transporte Público Colectivo Urbano (PNTPCU). De igual manera, es importante definir un catálogo de productos y empresas mexicanas involucradas en los diferentes eslabones de la cadena de valor de la movilidad eléctrica con el objetivo de simplificar el contacto con las ciudades y aprovechar el *expertise* adquirido en otras ciudades.

Potencial de replicabilidad y conclusión

La planeación del SITQROO aprovechó una coyuntura particularmente favorable: la vinculación con la política nacional industrial, en específico la articulación entre el SITQROO y la implementación del Polo de Desarrollo de Chetumal que gozaba de una ubicación privilegiada cerca del centro de la ciudad, aceleró y facilitó la implementación del proyecto.

De igual forma, las capacidades técnicas y el *expertise* en materia de estructuración de sistemas de transporte público de los funcionarios y expertos del IMOVEQROO así como su conocimiento del ecosistema del financiamiento de la movilidad agilizaron el contacto con BANOBRAS y NAFIN en la solicitud de apoyo no-recuperable para financiar la infraestructura de recarga y los créditos para la compra de las unidades, así como la relación con CFE para la implementación gradual del parque fotovoltaico.

El diagrama a continuación (Figura 6) presenta las etapas claves de planeación e implementación de un sistema de transporte público estatal, basado en la experiencia del SITQROO en Chetumal. Puede servir como guía de referencia para ser replicado por otras autoridades estatales de movilidad.

Figura 6. Etapas para el establecimiento de un Sistema de Transporte Público estatal



Elaboración propia (basado en la experiencia del SITQROO en Chetumal)

El SITQROO se concibió como un proyecto emblemático de transporte público eléctrico, usando los primeros autobuses hechos en México y apoyado por el Gobierno federal. Por lo anteriormente expuesto, el proceso seguido en Chetumal es altamente coyuntural. No obstante, destaca por las sinergias y la vinculación que implicó con actores y políticas nacionales y subnacionales, particularmente con la política industrial y el Plan México, las cuales son prometedoras para el futuro de la política nacional de electromovilidad, y pueden hacer replicables muchos de los elementos seguidos en el proceso aquí descrito.

Fuentes

- Axsen, J., Hardman, S., & Jenn, A. (2022). What Do We Know about Zero-Emission Vehicle Mandates? *Environmental Science & Technology*, 56(12), 7553-7563. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c08581>
- Bayona, J. A. C., De los Santos Gómez, J. S., & Briones, J. (2020). Hacia una electromovilidad pública en México. Sede Subregional de la CEPAL En México (Estudios E Investigaciones). <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/46060>
- Benumea, I. (2026, enero 22). Estímulos fiscales del Plan México: más preguntas que respuestas. *Fundar*. <https://fundar.org.mx/estimulos-fiscales-del-plan-mexico-mas-preguntas-que-respuestas/>
- Bracho, R., Flores-Espino, F., Morgenstein, J., Aznar, A., Castillo, R. y Settle, E. (2021). Evaluación energética de la península de Yucatán: *Vías para un sistema energético limpio y sustentable* (NREL/TP-7A40-81142). Laboratorio Nacional de Energía Renovable. www.nrel.gov/docs/fy21osti/81142.pdf
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía [CONUEE] (2023). Electromovilidad en México. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/857010/cuaderno_ELECTROMOVLIDAD_EN_M_XICO.pdf
- Congreso del Estado de Quintana Roo (2023). Decreto número 077 por el que se reforman el artículo 19, el inciso A) y el último párrafo del artículo 155, de la constitución política del Estado libre y soberano de Quintana Roo. <https://documentos.congresoqroo.gob.mx/decretos/DE-77-20230530T163301.pdf>

- Congreso del Estado de Quintana Roo (2026). Ley de Movilidad del Estado de Quintana Roo (último decreto marzo 2026). <https://documentos.congresoqroo.gob.mx/leyes/L189-XVIII-20260305-L1820260305201-Ley-Movilidad.pdf>
- Congreso del Estado de Quintana Roo (2026, mayo). Iniciativa con proyecto de decreto por el que se aprueba el convenio para la asunción de atribuciones en materia de transporte público de personas pasajeras en ruta establecida, entre el poder ejecutivo del Estado de Quintana Roo, a través del Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo y el Municipio de Othon P. Blanco, Quintana Roo, a través de la Presidenta municipal, así como la autorización de su vigencia por un término de quince años. <https://documentos.congresoqroo.gob.mx/iniciativas/INI-XVI-II-20260529-1286-13709.pdf>
- Consejo para el desarrollo sostenible [Codeso] (s/f). Plan Sonora de energías sostenibles. <https://codeso.mx/plan-sonora/>
- Coordinación General de Comunicación de Quintana Roo [CGC Quintana Roo]. (2025, julio 3). Las y los chetumaleños construirán sus propias rutas en el nuevo sistema de transporte público: Mara Lezama. <https://cgc.qroo.gob.mx/las-y-los-chetumalenos-construiran-sus-propias-rutas-en-el-nuevo-sistema-de-transporte-publico-mara-lezama/>
- Coordinación General de Comunicación de Quintana Roo [CGC Quintana Roo]. (2025, agosto 17). IMOVEQROO inicia este lunes la primera ruta piloto “Ruta Caribe” en Chetumal. <https://cgc.qroo.gob.mx/imoveqroo-inicia-este-lunes-la-primer-ruta-piloto-ruta-caribe-en-chetumal/>
- Coordinación General de Comunicación de Quintana Roo [CGC Quintana Roo]. (2025, septiembre 29). Arranca hoy la nueva Ruta Sian Ka’an de transporte público en la capital del Estado. <https://cgc.qroo.gob.mx/arranca-hoy-la-nueva-ruta-sian-kaan-de-transporte-publico-en-la-capital-del-estado/>
- Coordinación General de Comunicación de Quintana Roo [CGC Quintana Roo]. (2025, noviembre 3). Desde hoy, IMOVEQROO amplía la Ruta Sian Ka’an para fortalecer la movilidad de las y los chetumaleños. <https://cgc.qroo.gob.mx/desde-hoy-imoveqroo-amplia-la-ruta-sian-kaan-para-fortalecer-la-movilidad-de-las-y-los-chetumalenos/>

- Coordinación General de Comunicación de Quintana Roo [CGC Quintana Roo]. (2025, noviembre 18). Quintana Roo inicia transformación histórica de su movilidad para facilitar la vida a las y los quintanarroenses: Mara Lezama. <https://cgc.qroo.gob.mx/quintana-roo-inicia-transformacion-historica-de-su-movilidad-para-facilitar-la-vida-a-las-y-los-quintanarroenses-mara-lezama/>
- Coordinación General de Comunicación de Quintana Roo [CGC Quintana Roo]. (2025, diciembre 3). Mara Lezama anuncia la tercera ruta piloto de Tu Ruta Chetumal: “Calzada Veracruz”. <https://cgc.qroo.gob.mx/mara-lezama-anuncia-la-tercera-ruta-piloto-de-tu-ruta-chetumal-calzada-veracruz/>
- Coordinación General de Comunicación de Quintana Roo [CGC Quintana Roo]. (2025, diciembre 29). Inició en 2025 la transformación del transporte público en Quintana Roo: Chetumal, la primera ciudad del nuevo modelo estatal de movilidad. <https://cgc.qroo.gob.mx/inicio-en-2025-la-transformacion-del-transporte-publico-en-quintana-roo-chetumal-la-primera-ciudad-del-nuevo-modelo-estatal-de-movilidad/>
- Coordinación General de Comunicación de Quintana Roo [CGC Quintana Roo]. (2026, enero 18). Inicia transporte público gratuito en “Tu Ruta Chetumal” todos los domingos. <https://cgc.qroo.gob.mx/inicia-transporte-publico-gratuito-en-tu-ruta-chetumal-todos-los-domingos/>
- Coordinación General de Comunicación de Quintana Roo [CGC Quintana Roo]. (2026, febrero 19). Mara Lezama anuncia Tarifa Social en Tu Ruta Chetumal como política de justicia social y derecho a la movilidad. <https://cgc.qroo.gob.mx/mara-lezama-anuncia-tarifa-social-en-tu-ruta-chetumal-como-politica-de-justicia-social-y-derecho-a-la-movilidad/>
- Coordinación General de Comunicación de Quintana Roo [CGC Quintana Roo]. (2026, abril 9). Pone en operación IMO-VEQROO el Centro de Control y Monitoreo de Chetumal para fortalecer el transporte público. <https://cgc.qroo.gob.mx/pone-en-operacion-imoveqroo-el-centro-de-control-y-monitoreo-de-chetumal-para-fortalecer-el-transporte-publico/>

- DINA (s/f) [a]. ¿Quiénes somos? <https://www.dina.com.mx/quienes-somos/>
- DINA (s/f) [b]. Taruk, el primer autobús eléctrico diseñado en México. <https://www.dina.com.mx/taruk-el-primer-autobus-electrico-disenado-en-mexico/>
- DOF (1976, última reforma: 2026). Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- DOF (1993, última reforma: 2025). Ley de Caminos, Puentes y Autotransportes Federal.
- DOF (2003, última reforma: 2026). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- DOF (2012, última reforma: 2024). Ley General de Cambio Climático.
- DOF (2013). NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
- DOF (2015). Ley de Transición Energética.
- DOF (2022). Ley General de Movilidad y Seguridad Vial.
- DOF (2024). Manual de Organización General de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- DOF (2025). Acuerdo por el que se emite la Declaratoria del Polo de Desarrollo Económico para el Bienestar Chetumal, Quintana-Roo. <https://sidof.segob.gob.mx/notas/5761568>
- DOF (2025). Decreto por el que se otorgan estímulos fiscales en los Polos de Desarrollo Económico para el Bienestar. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5758077&fecha=22/05/2025#gsc.tab=0
- DOF (2025). Ley del Sector Eléctrico.
- DOF (2025). Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico.
- El Economista (2025, agosto 17). Taruk, el autobús eléctrico mexicano que atrae la atención de Los Ángeles. <https://www.eleconomista.com.mx/estados/taruk-autobus-electrico-mexicano-atrae-atencion-angeles-20250817-773052.html>
- El Financiero (2022, septiembre 25). Mara Lezama asume como gobernadora en Quintana Roo: Este es su gabinete y así recibe el estado. <https://www.elfinanciero.com.mx/estados/2022/09/25/mara-lezama-asume-como-gobernadora-en-quintana-roo-este-es-su-gabinete-y-asi-recibe-el-estado/#:~:text=Mara%20Lezama%2C%20de,M%C3%A9xico%20en%20Canad%C3%A1%2C>

- Expansión (2025, agosto 18). ¿Quién fabrica Taruk, el autobús eléctrico 100% mexicano que interesa en EU?. <https://expansion.mx/empresas/2025/08/18/quien-fabrica-taruk-el-autobus-electrico-100-mexicano-que-interesa-en-eu>
- García León, M. (2025, agosto 18). Puebla invertiría 120 mdp en autobuses Taruk. El Heraldo de Puebla <https://heraldodepuebla.com/2025/08/18/puebla-invertiria-120-mdp-en-autobuses-taruk/>
- Gobierno de México (2025, enero). Plan México. <https://www.planmexico.gob.mx/polos>
- Gobierno del Estado de Quintana Roo (s/f/). Inicio. <https://qroo.gob.mx/>
- Gobierno del Estado de Quintana Roo (2025, agosto 6). Quintana Roo es el primer estado en sumarse al Plan México y anuncia Mara Lezama y Marcelo Ebrard, adquisición de autobuses eléctricos totalmente hechos en México. <https://qroo.gob.mx/quintana-roo-es-el-primer-estado-en-sumarse-al-plan-mexico-y-anuncia-mara-lezama-y-marcelo-ebrard-adquisicion-de-autobuses-electricos-totalmente-hechos-en-mexico/>
- Gobierno del Estado de Quintana Roo (2026, junio 8). Chetumal recibe los primeros autobuses eléctricos Taruk; es la primera ciudad del país con estas unidades: Mara Lezama. <https://qroo.gob.mx/chetumal-recibe-los-primeros-autobuses-electricos-taruk-es-la-primera-ciudad-del-pais-con-estas-unidades-mara-lezama/>
- Hwang, R., Jan, C. y Ramji, A. (2025). Supply Side Regulations for Vehicles: A Necessary and Sufficient Condition for ZEV Transitions in Mexico. Global South Center for Clean Transportation. <https://escholarship.org/content/qt38p3m0f2/qt38p3m0f2.pdf>
- Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo [IMO-VEQROO] (2025, enero 16). Asumira Rafael Hernández Kotasek titularidad del Instituto de Movilidad de Quintana Roo. <https://imoveqroo.qroo.gob.mx/asumira-rafael-herandez-kotasek-titularidad-del-instituto-de-movilidad-de-quintana-roo/>
- Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo [IMO-VEQROO] (2026, enero). Sistema Integrado de Transporte Chetumal – Presentación ITDP. file:///Users/felixvidal/Downloads/PPT%20SIT%20CHETUMAL%20ITDP%20(6)%20(2)%20(2).pdf

- Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo [IMO-VEQROO] (2025, junio 30). Inicia la transformación del transporte público en Chetumal con la presentación del Plan Estratégico de Movilidad: Mara Lezama. <https://imoveqroo.groo.gob.mx/inicia-la-transformacion-del-transporte-publico-en-chetumal/>
- Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) (2024). Prodesen 2024-2038: El sistema eléctrico mexicano ante el crecimiento de la demanda. file:///Users/felixvidal/Downloads/Nota-IMCO_Prodesen-2024.docx%20(1).pdf
- INECC (2022). Gobierno de México. Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2019, (INEGYCEI) 2020. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Ciudad de México. Información consultada en: <https://www.gob.mx/inecc/documentos/investigaciones-2018-2013-en-materia-de-mitigacion-del-cambio-climatico>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- ITDP (2023). Externalidades negativas asociadas al transporte terrestre en México : <https://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/2023/01/Externalidades-negativas-asociadas-al-transporte-terrestre-Reporte-completo.pdf>
- KfW (s/f). Our tasks and goals. <https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Development-Bank/Tasks-and-goals/>
- Latam Mobility (2025). Taruk: Inicia pruebas el primer bus eléctrico mexicano en Edomex. <https://latamobility.com/taruk-bus-electrico-mexicano/>
- Megaflux (s/f). Midibus eléctrico de 9.5 metros. <https://www.megaflux.com/vehiculos-electricos/autobuses-electricos>
- Megaflux (s/f). Nosotros. <https://www.megaflux.com/nosotros>
- Pasajero7 (2026). MegaFlux, Marcopolo y DINA presentan el Attavi 100% eléctrico. <https://www.pasajero7.com/megaflux-marcopolo-dina-presentan-attavi-100-electrico/>

- Presidencia de la República (2025, enero 13). Presidenta Claudia Sheinbaum presenta el Plan México que contempla un portafolio de inversiones de 277 mmdd [Comunicado de prensa]. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/presidencia/prensa/presidenta-claudia-sheinbaum-presenta-el-plan-mexico-que-contempla-un-portafolio-de-inversiones-de-277-mmdd>
- Presidencia de la República (2025, junio 26). Plan México: Presidenta Claudia Sheinbaum pone en marcha los primeros 15 Polos de Desarrollo Económico para el Bienestar en 14 estados [Comunicado de prensa]. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/presidencia/prensa/plan-mexico-presidenta-claudia-sheinbaum-pone-en-marcha-los-primeros-15-polos-de-desarrollo-economico-para-el-bienestar-en-14-estados>
- Proyectos México (s/f). 1003 PODECOBI Chetumal, Quintana-Roo. Gobierno de México. https://www.proyectosmexico.gob.mx/proyecto_inversion/1003-podecobi-chetumal-quintana-roo/
- Randall, D. (2026, marzo 2). Mexico launches Taruk, First Domestically Built Electric Bus. Mexico Business News. <https://mexicobusiness.news/sustainability/news/mexico-launches-taruk-first-domestically-built-electric-bus>
- Secretaría de Ciencia (2024). Presentación Taruk, primer autobús eléctrico mexicano [video Youtube]. <https://www.youtube.com/watch?v=mAP24GihTAW>
- Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Quintana-Roo [SEDE] (2025, julio 1). Es una realidad el Polo de Desarrollo Económico para el Bienestar de Chetumal, se publica en DOF. <https://sede.qroo.gob.mx/es-una-realidad-el-polo-de-desarrollo-economico-para-el-bienestar-de-chetumal-se-publica-en-dof/>
- Secretaría de Economía (2025, octubre 8). El secretario de Economía Marcelo Ebrard celebra la llegada de Taruk, autobuses eléctricos Hechos en México, al sistema de transporte público de Chetumal [comunicado n°96]. <https://www.gob.mx/se/prensa/comunicado-no-96?idiom=es-MX>
- Secretaría de Economía (2026, abril 23). Polos de Desarrollo para el Bienestar (PODECOBI). Gobierno de México. <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/polos-de-desarrollo-economico-para-el-bienestar>

- SHCP & NAFIN (2022). Programa de Financiamiento al Transporte Sostenible. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/752987/Programa_financiamiento_transporte.pdf
- SHCP & BANOBRAS (s/f). PROTRAM: https://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2025/01/PROTRAM_obs-GPT2-lim.pdf
- SEDATU (2023). Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial [ENAMOV] 2023-2042.
- SEDATU (2024). Política Nacional de Transporte Público Colectivo Urbano [PNTPC].
- SEMARNAT (2023). Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica [ENME]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/832517/2.3.ENME.pdf>
- SEMARNAT (2025). Actualización de la Contribución Determinada a nivel Nacional 3.0 de México: <https://www.gob.mx/semar-nat/documentos/actualizacion-de-la-contribucion-determinada-a-nivel-nacional-3-0-de-mexico?idiom=es>
- Ortiz, N. & González, R. (2023). Infraestructura y diagnóstico del Sistema Eléctrico Nacional. En Transición energética justa y sustentable. Contexto y estrategias para México (pp. 147-166). Conacyt – Fondo de Cultura Económica.
- United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (UNESCWA) (2015). Supply-side policies. <https://archive.unescwa.org/supply-side-policies>
- World Resources Institute [WRI] México (2025). Chetumal inicia proceso para su primer sistema formal de transporte público. <https://es.wri.org/noticias/chetumal-inicia-proceso-para-su-primer-sistema-formal-de-transporte-publico> Entrevistas

Entrevistas

- David Salas Ávila, Asesor del Sistema Integrado de Transporte, IMOVEQROO, Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo, entrevista el 04 de abril de 2026
- David Salas Ávila, Asesor del Sistema Integrado de Transporte, IMOVEQROO, Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo, entrevista el 19 de abril de 2026
- Rodolfo Antonio Osorio de Carrera, Responsable de Electromovilidad, Secretaría de Economía, entrevista el 9 de abril de 2026
- Daniela Flores Ramírez, Directora de Electromovilidad, LATTNOVA, entrevista el 24 de abril de 2026
- Gustavo Jiménez, Director ejecutivo, Grupo E-mobilitas, entrevista el 6 de mayo de 2026
- René Álvarez, Director de Coordinación del Sistema Eléctrico Nacional, Secretaría de Energía, entrevista el 14 de mayo de 2026
- Fernando Tehuintle, Director de Proyectos de Transporte, BANOBRAS, entrevista el 22 de mayo de 2026
- David Salas Ávila, Asesor del Sistema Integrado de Transporte, IMOVEQROO, entrevista el 29 de mayo de 2026
- Roberto Gottfried, CEO, Megaflux, entrevista el 18 de junio 2026

Anexo 1: Metodología para las entrevistas

El presente anexo ahonda en la metodología empleada para realizar la fase de entrevistas semi-estructuradas.

Para la investigación cualitativa que alimentó el presente reporte, se usaron guías de entrevista con preguntas adaptadas a cada persona entrevistada, estructuradas con las siguientes secciones:

1. Introducción: en esta parte, se les pregunta al entrevistado informaciones sobre su perfil y su cargo, así como su relación con el SITQROO, la cual sirve para recopilar datos sobre el marco contextual y la sección de hallazgos.

2. Planeación del SITQROO: se incluyen preguntas de índole técnico sobre la planeación del SITQROO, así como retos y limitaciones encontradas en el proceso. Esta sección permitió recopilar datos para la sección de hallazgos.

3. Lecciones aprendidas y potencial de replicabilidad: esta sección contemplaba preguntas respecto a buenas prácticas observadas, aprendizajes y áreas de oportunidad para una política nacional de electromovilidad. Esta sección sirvió para alimentar la sección de conclusiones y recomendaciones.

A continuación, se listan a los actores claves entrevistados durante esta fase.

Tabla 2. Personas entrevistadas para la realización del estudio de caso.

Reformas legales	Cargo	Fecha de entrevista
David Salas Ávila	Asesor del Sistema Integrado de Transporte, IMOVEQROO, Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo	04/04/2026
David Salas Ávila	Asesor del Sistema Integrado de Transporte, IMOVEQROO, Instituto de Movilidad del Estado de Quintana Roo	19/04/2026
Rodolfo Antonio Osorio de Carrera	Responsable Electromovilidad, Secretaría de Economía	09/04/2026
Daniela Flores Ramirez	Directora de Electromovilidad, LATTNOVA	24/04/2026
Gustavo Jiménez	Director Ejecutivo, Grupo Emobilitas	06/04/2026
René Alvarez	Director de Coordinación del Sistema Eléctrico Nacional Secretaría de Energía	14/04/2026
Fernando Tehuintle	Director de Proyectos de Transporte, BANOBRAS	22/04/2026
David Salas Ávila	Asesor del Sistema Integrado de Transporte, IMOVEQROO	29/04/2026
Roberto Gottfried	CEO, Megaflux	18/04/2026

Anexo 2: Atribuciones de las dependencias del gobierno federal en materia de electro-movilidad

Tabla 3. Atribuciones de las dependencias del gobierno federal en materia de electromovilidad

SENER
Regular la infraestructura y suministro de electricidad para la electromovilidad Proponer “mecanismos de fomento, provisión y planeación de la infraestructura de carga eléctrica para vehículos eléctricos, en los que se priorice aquella destinada al transporte público masivo, así como mecanismos de coordinación interinstitucional que promuevan el uso de Energías Limpias y tecnologías de bajas emisiones en el transporte” Colaborar con la Secretaría de Economía para diseñar e instrumentar una Hoja de Ruta para promover el desarrollo de Cadenas de Valor de las Energías Limpias, en condiciones de sustentabilidad económica y atendiendo a las condiciones presupuestales aprobadas Colaborar con la Secretaría de Economía para elaborar un “estudio para determinar las necesidades y el potencial de la Industria Eléctrica en materia de Energías Limpias cada vez que se elabore o actualice una nueva Estrategia o Programa.”
• Art. 86 (Ley del Sector Eléctrico) • Art. 199 (Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico) • Art. 84 (Ley de Transición energética) • Art. 85 (Ley de Transición energética)

SEMARNAT

Elaborar el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) junto con la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático en el cual “se establecerán los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación, investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo y la Estrategia Nacional.”

Regular y controlar las emisiones contaminantes del sector eléctrico, emitir normas ambientales, evaluar impactos ambientales y dar seguimiento a la reducción de gases de efecto invernadero en el marco de la transición energética. Estas facultades se vinculan con el desarrollo de la electromovilidad al promover una generación eléctrica más limpia y mecanismos de mitigación climática.

Definir las energías que se consideran como limpias, así como las obligaciones de reducción de emisiones contaminantes del sector eléctrico.

Expedir las normas oficiales mexicanas relativas al manejo de los residuos relativos al sector de la electromovilidad (por ejemplo, las baterías

- Art. 7- IV (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos)

SEDATU

Coordinar la política de movilidad y seguridad vial de los diferentes niveles de gobierno y así como entre dependencias federales, emitir lineamientos técnicos, elaborar manuales y guías, instrumentos y mecanismos de evaluación y diagnóstico

Expedir las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con movilidad y seguridad vial, por ejemplo, sobre equipamiento urbano, diseño vial y señalización.

- Art. 70 (Ley General de Movilidad y Seguridad Vial)
- Art. 66 - VII (Ley General de Movilidad y Seguridad Vial)

Secretaría de Economía

Diseñar e instrumentar “una Hoja de Ruta para promover el desarrollo de Cadenas de Valor de las Energías Limpias, en condiciones de sustentabilidad económica y atendiendo a las condiciones presupuestales aprobadas”, con base en el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Ley de Transición energética

Elaborar un estudio para determinar las necesidades y el potencial de la Industria Eléctrica en materia de Energías Limpias cada vez que se elabore o actualice una nueva Estrategia o Programa.

- Art. 84 (Ley de Transición energética)
- Art. 85 (Ley de Transición energética)

CENACE

Apoyar a la SENER para la definición de “las zonas prioritarias, los nodos estratégicos y los criterios técnicos” para la infraestructura de carga

- Art. 200 (Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico)

CNE

Definir “criterios para la interconexión de la infraestructura, la contraprestación para el suministro de energía y los términos y condiciones de uso para la electromovilidad”

Apoyar a la SENER para la emisión de las disposiciones administrativas de carácter general en el sector de la electromovilidad

- Art. 87 (Ley del Sector Eléctrico)
- Art. 197 (Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico)