

Gobernanza y financiamiento para la inversión verde en el Plan Sonora: estrategias para el nearshoring y la cooperación transfronteriza

Governance and Financing for Green Investment in the Sonora Plan: Strategies for Nearshoring and Cross-Border Cooperation

Edna María Villarreal Peralta¹, Humberto García-Jiménez² y Jorge Alberto Muñan Valencia³

Fecha de recepción: 5 de marzo de 2025

Fecha de aceptación: 12 de mayo de 2025

¹ Nacionalidad: mexicana. Adscripción: Universidad de Sonora  ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3676-3563>
Correo: edna.villarreal@unison.mx

² Nacionalidad: mexicana. Adscripción: El Colegio de la Frontera Norte  ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3258-5026>
Correo: hgarcia@colef.mx

³ Nacionalidad: mexicana. Adscripción: Instituto Tecnológico de Nogales  ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4700-287X>
Correo: alberto.mv@nogales.tecnm.mx



LICENCIA:

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Resumen

El presente estudio identifica los modelos de financiamiento y gobernanza para la atracción de Inversión Extranjera Directa Verde (IEDV) en Sonora, con énfasis en el desarrollo de Asociaciones Público-Privadas (APP), y cooperación transfronteriza con Arizona. Se busca determinar cómo estos mecanismos pueden fortalecer el Plan Sonora de Energías Sostenibles en un contexto de nearshoring y transición energética. La metodología empleada es una revisión sistematizada de la literatura bajo el marco SALSA (Search, Appraisal, Synthesis and Analysis), analizando estudios académicos, informes de organismos multilaterales y políticas públicas sobre IEDV, financiamiento sostenible y gobernanza multinivel. Los resultados evidencian que la estabilidad regulatoria, la cooperación institucional y los incentivos financieros son determinantes para atraer inversión extranjera verde en sectores estratégicos como energías renovables y manufactura avanzada. Se destaca la necesidad de integrar bonos verdes y financiamiento híbrido para reducir la dependencia del financiamiento público. Además, se identifica que la cooperación Sonora-Arizona es clave para consolidar la competitividad regional. Entre las limitaciones del estudio se encuentran la falta de datos desagregados sobre el impacto real del Plan Sonora y la ausencia de entrevistas con actores clave. Se concluye que el éxito del Plan requiere fortalecer la gobernanza multinivel, desarrollar infraestructura sostenible mediante APP y potenciar la integración transfronteriza para garantizar la viabilidad de la región en la reconfiguración de las cadenas globales de valor.

Palabras clave: Inversión Extranjera Directa Verde (IEDV), Gobernanza Multinivel, Asociaciones Público-Privadas (APP), Nearshoring Verde y Cooperación Transfronteriza.

Abstract

This study identifies financing and governance models for attracting Green Foreign Direct Investment (GFDI) in Sonora, with an emphasis on the development of Public-Private Partnerships (PPPs) and cross-border cooperation with Arizona. The objective is to determine how these mechanisms can strengthen the *Sonora Sustainable Energy Plan* within the context of nearshoring and energy transition. The methodology follows a systematic literature review using the SALSA framework (Search, Appraisal, Synthesis, and Analysis), analyzing academic studies, reports from multilateral organizations, and public policies on GFDI, sustainable financing, and multilevel governance.

The findings highlight that regulatory stability, institutional cooperation, and financial incentives are key determinants for attracting foreign investment in strategic sectors such as renewable energy and advanced manufacturing. The study underscores the need to integrate green bonds and hybrid financing mechanisms to reduce reliance on public funding. Additionally, it identifies Sonora-Arizona cooperation as a critical factor for consolidating regional competitiveness. The study acknowledges certain limitations, including the lack of disaggregated data on the actual impact of the *Sonora Plan* and the absence of interviews with key stakeholders. The conclusion emphasizes that the success of the plan depends on strengthening multilevel governance, developing sustainable infrastructure through PPPs, and enhancing cross-border integration to ensure the region's viability in the reconfiguration of global value chains.

Keywords: Foreign Direct Green Investment (FDGI), Multilevel Governance, Public-Private Partnerships, PPPs, Green Nearshoring, Cross-Border Cooperation.

Introducción

La reconfiguración de las cadenas globales de valor ha situado a la manufactura de semiconductores como prioridades estratégicas para América del Norte (U.S. Congress, 2022; USAID-FUMEC, 2024; Aranmendis et al., 2024). Ante la dependencia regional de Asia —especialmente de Taiwán, Corea del Sur y China—, Estados Unidos impulsó desde 2021 una política industrial activa con leyes como la Ley Bipartidista de Infraestructura, la Ley de la Reducción de la Inflación (IRA) y la Ley de Semiconductores o Ley de CHIPS y Ciencia que otorgaron subsidios al sector privado (IMCO, 2024, USAID-FUMEC, 2024 y Gereffi, 2025). En 2024, como parte de esta estrategia, se lanzó la iniciativa *Semiconductores del Hemisferio Occidental*, en colaboración el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para ensamblar, probar y empaquetar semiconductores junto con los países de la *Alianza para la Prosperidad Económica de las Américas (APEP)*, incluido México.

Recientemente, la nueva política de corte neoproteccionista de Estados Unidos ha planteado la posible imposición de aranceles a las importaciones de semiconductores provenientes de China, con el objetivo de favorecer el regreso de fábricas de chips a Estados Unidos (Bloomberg, 2025); lo que abre nuevas oportunidades de inversión y expansión industrial, particularmente en estados estratégicos como Arizona, que ha sido uno de los principales receptores de inversión en semiconductores a través de empresas como Intel y TSMC.

En este contexto, México y, específicamente Sonora, emerge como un socio estratégico debido a la proximidad geográfica, su potencial en energía solar, extracción de litio y manufactura de baterías, así como su ubicación clave en la integración de cadenas de suministro regionales (Gobierno de Sonora, 2023a). El Plan Sonora de Energías Sostenibles es una respuesta a esta coyuntura. Según el Gobierno de Sonora (2023a; 2023b; 2024), el Plan se articula en torno a cuatro ejes: (1) electromovilidad y semiconductores, vinculando la extracción y procesamiento del litio con la manufactura de componentes para vehículos eléctricos; (2) energía solar, orientada a incrementar la generación y exportación de energía limpia; (3) formación de talento especializado en sectores estratégicos como semiconductores y energías renovables; y (4) desarrollo de infraestructura logística.

A pesar de los avances que ha tenido en materia de construcción de infraestructura logística, energética y las iniciativas para desarrollar talento especializado en universidades locales, estudios recientes han señalado que el Plan Sonora adolece de falta de coordinación institucional, desconexión con los marcos de planeación federal y estatal, así como un escaso impacto territorial; lo cual limita la capacidad de Sonora para insertarse de forma competitiva en esta nueva CGV (García-Jiménez, Villarreal y Muñan, 2025).

Además, el despliegue de infraestructura no ha sido acompañado de un modelo de gobernanza que contemple esquemas de financiamiento público-privados que permitan garantizar la seguridad del suministro eléctrico, la certeza jurídica de las inversiones ni la articulación de proyectos binacionales de infraestructura. Actualmente, su ejecución depende principalmente de recursos públicos federales, lo que genera incertidumbre sobre su sostenibilidad a largo plazo.

El Plan Sonora carece de una estrategia definida para atraer inversión extranjera verde (IEDV) y diversificar sus fuentes de financiamiento (Amendolagine et al., 2021; Johnson, 2017; Do, 2024; Hernández, 2024a y 2024b). La ausencia de esquemas de gobernanza multinivel, fondos de inversión sostenible y mecanismos como los bonos verdes limita su capacidad para desarrollar infraestructura energética y logística resiliente, elementos clave para su integración en cadenas globales de valor en manufactura avanzada (Eaton, 2021; Proszowska, et al., 2023; IEA/ICF, 2023). Esta debilidad contrasta con experiencias de Asia y Europa donde la combinación de Asociaciones Público-Privadas (APP), instrumentos

financieros verdes y políticas fiscales orientadas a la sostenibilidad ha acelerado la consolidación de ecosistemas industriales sostenibles (Rosell & Saz-Carranza, 2019; Verweij & van Meerkerk, 2021).

A diferencia de la inversión extranjera directa tradicional —guiada por criterios de eficiencia, acceso a mercados o disponibilidad de recursos— la inversión extranjera directa verde (IEDV) incorpora de forma explícita objetivos de sostenibilidad ambiental, descarbonización productiva e innovación tecnológica limpia. Mientras que el paradigma ecléctico de Dunning, sustentado en las ventajas de propiedad, localización e internalización, permite explicar el comportamiento general de las empresas multinacionales, la IEDV exige considerar un conjunto adicional de condicionantes vinculados a marcos regulatorios climáticos, estándares ESG (criterios para evaluar el impacto de la empresa en el medio ambiente, la sociedad y la gobernanza corporativa), infraestructura energética limpia y esquemas financieros orientados a la transición energética (Amendolagine et al., 2021; UNCTAD, 2022; OECD, 2023). En este marco, la atracción de IEDV no solo depende de las ventajas comparativas tradicionales, sino de la capacidad institucional de los territorios para articular políticas industriales sostenibles, mecanismos de gobernanza multinivel y herramientas financieras que viabilicen proyectos de largo plazo con impactos positivos en el desarrollo regional.

Un elemento adicional que agudiza el problema de la falta de diversificación financiera es el riesgo de fragmentación del desarrollo regional: mientras Arizona ha logrado atraer inversiones en manufactura de semiconductores y energías renovables, Sonora enfrenta mayores rezagos que, de no ser atendidos, podrían generar un efecto de divergencia competitiva en la región, debilitando las posibilidades de integración productiva en las nuevas CGV. Por ejemplo, la exportación de energía renovable de Sonora a Arizona contemplada en el Plan Sonora a través de la Planta Fotovoltaica de Puerto Peñasco, Sonora (Gobierno del Estado de Sonora 2024) enfrenta serios desafíos normativos derivados de la falta de convergencia entre los marcos regulatorios de ambos países.

En este sentido, la literatura ha identificado cómo diversos gobiernos subnacionales han implementado estrategias exitosas para atraer cooperación e inversión en infraestructura energética y logística, generando capacidades institucionales propias que podrían servir como referencia para el caso Sonora-Arizona (Eaton, 2021; Aisbett et al., 2023; Lomaeva et al., 2024). En este contexto, la implementación de gobernanza multinivel adquiere especial relevancia, al permitir coordinar incentivos fiscales, mecanismos de financiamiento y cooperación institucional orientada a reducir la incertidumbre para los inversionistas y fortalecer el ecosistema de manufactura sostenible en la región (Huang, Ahmad & Ali, 2022; Proszowska, Jansen, & Denters 2023).

Bajo esta tesitura, el objetivo del artículo es identificar los modelos de financiamiento y gobernanza que pueden ser aplicados para atraer IEDV en la transición energética y la manufactura avanzada, con especial énfasis en la integración de Asociaciones Público-Privadas (APP) y esquemas de gobernanza multinivel que fortalezcan al Plan Sonora en el contexto del nearshoring actual.

Este artículo se estructura en cuatro secciones. Tras esta introducción, la primera sección describe la metodología empleada para identificar los modelos de financiamiento y estrategias de gobernanza en APP que permitan atraer IEDV relevantes para el objeto de estudio. En la segunda sección, se presentan los resultados de la revisión sistematizada de la literatura, abordando: a) modelos de gobernanza energética y sostenible, b) estrategias de gobernanza multinivel y c) APP para la infraestructura verde. La tercera sección de discusión analiza la estrategia de inversión e infraestructura del Sonora y México ante el reposicionamiento industrial de Estados Unidos, seguido de los modelos financieros que podrían adaptarse al Plan Sonora, considerando las experiencias exitosas identificadas por la literatura académica. Finalmente, la cuarta sección presenta las conclusiones, destacando las principales recomendaciones para fortalecer el Plan Sonora y las aportaciones de la investigación al paradigma ecléctico de los determinantes de IED. También, se señalan las limitaciones del estudio y se proponen líneas de investigación futura para abordar los desafíos emergentes en el contexto del nearshoring.

1. Metodología de la revisión sistematizada de literatura

La revisión sistematizada de la literatura es una metodología empleada para identificar, evaluar e interpretar estudios científicos sobre un tema específico, con el propósito de dar cuenta del conocimiento alcanzado y las brechas o vacíos de la literatura (García-Peñalvo, 2022). En este artículo, la primera etapa consiste en la formulación de preguntas de investigación, estructuradas en función de tres bloques temáticos vinculados con los aspectos considerados clave para examinar investigaciones sobre la identificación de modelos de financiamiento y tipos de gobernanza necesarios para atraer IEDV.

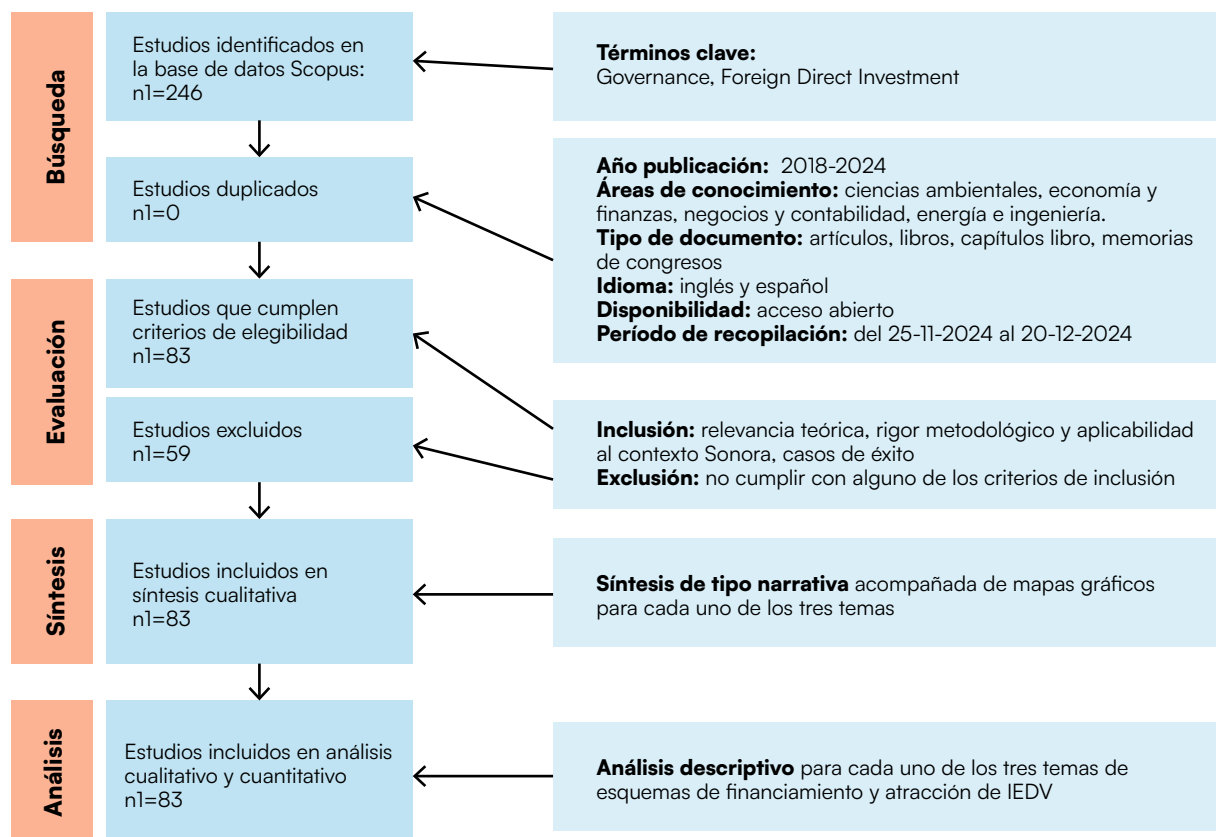
Cuadro 1. Preguntas de investigación para realizar la revisión sistematizada de la literatura

1. Modelos de Gobernanza
• ¿Qué modelos de gobernanza han demostrado ser efectivos para atraer y retener Inversión Extranjera Directa Verde (IEDV) en sectores sostenibles? • ¿Cómo benefician los tipos de gobernanza a industrias intensivas en energía, como la de semiconductores y la manufactura avanzada? • ¿Cuáles son algunos ejemplos de políticas energéticas sostenibles que proporcionan seguridad y certidumbre a los inversores en términos de suministro energético? • ¿Cuál es el rol de la coordinación transfronteriza, por ejemplo, en regiones como Sonora-Arizona, para superar desafíos estructurales y fomentar la inversión en sostenibilidad?
2. Gobernanza Multinivel
• ¿Qué importancia tiene la gobernanza multinivel (local, estatal, federal) en la atracción de IEDV? • ¿Qué mecanismos pueden fortalecer la cooperación entre diferentes niveles de gobierno y países?
3. Asociaciones Público-Privadas (APP)
• ¿Cuál es el papel de las Asociaciones Público-Privadas (APP) en la construcción de infraestructura verde? • ¿Qué ejemplos de APP exitosas existen en otras regiones, y cómo han impactado la sostenibilidad y competitividad? • ¿Cuáles son los esquemas de financiamiento que se pueden generar a partir de las APP?

Fuente: Elaboración de los autores

Para este artículo, se adopta el marco metodológico SALSA (Grant y Booth, 2009) cuyo nombre deriva del acrónimo *Search, Appraisal, Synthesis y Analysis* (Búsqueda, Evaluación, Síntesis y Análisis). Este enfoque permite estructurar la revisión sistematizada de la literatura a través de dichas etapas, las cuales se describen en detalle a continuación y se sintetizan en el Diagrama 1.

Diagrama 1. Etapas de la revisión sistemática utilizando la metodología SALSA



Fuente: Elaboración de los autores.

1.1 Estrategia de búsqueda y fuentes bibliográficas

La fase de la Búsqueda se lleva a cabo en la base de datos de Scopus del 25 de noviembre al 20 de diciembre del 2024. Los criterios de selección consistieron en artículos, libros, capítulos de libro y memorias de congresos de acceso abierto en inglés o español, en las áreas de ciencias ambientales, economía y finanzas, negocios y contabilidad, energía e ingeniería publicados en el periodo de 2018 al 2024. La revisión se estructura en los bloques temáticos con base en las preguntas de investigación previamente delimitadas (Cuadro 1). Este análisis proporciona el marco conceptual para examinar iniciativas como el *Plan Sonora*, cuyo objetivo es posicionar a la región dentro del contexto global de la transición energética y el nearshoring.

El proceso inicia con la selección y combinación de palabras clave relevantes para definir la ecuación de búsqueda canónica, aplicando la lógica booleana (Hart, 2001) con el propósito de delimitar de manera más precisa los resultados de la literatura científica. La ecuación utilizada para la búsqueda de información fue: (KEY(governance) AND KEY (foreign AND direct AND investment)) AND PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2025. Resultado: 246 documentos.

1.2 Evaluación de los datos

Los 246 artículos obtenidos en la etapa de búsqueda, correspondientes al periodo 2018-2024, son el resultado de la ecuación formulada. Éstos se sometieron a un proceso de evaluación basada en su relevancia teórica, rigor metodológico y aplicabilidad práctica. Se priorizaron aquellos estudios que

presentaron perspectivas innovadoras o casos de éxito relevantes para la región de Sonora y la diversificación de fuentes de financiamiento para el Plan Sonora. Como resultado, 83 estudios cumplieron con los criterios de elegibilidad. Tras la revisión de títulos y resúmenes, se excluyeron 59 documentos por no cumplir con los criterios de inclusión establecidos.

1.3 Síntesis de los datos

En esta etapa se seleccionaron 83 documentos, que se organizaron en tres bloques temáticos: 1) Modelos de Gobernanza, 2) Gobernanza Multinivel, y, 3) Asociaciones Público-Privadas (APP).

1.4 Análisis de los datos

Se realizó un análisis cualitativo de tipo descriptivo y cuantitativo para cada uno de los tres temas de interés. El enfoque cuantitativo permite identificar la estructura intelectual del campo de estudio y proporciona perspectivas para identificar los modelos de financiamiento y gobernanza para atraer IEDV en la transición energética y la manufactura avanzada.

La información recabada de los 35 documentos se exportó en formato *BibTeX* para su análisis en el software R utilizando la herramienta *Bibliometrix*. Se identificaron patrones temáticos y conexiones entre publicaciones clave, incluyendo mapas, redes conceptuales y tendencias en el campo de estudio, las cuales se describen a continuación.

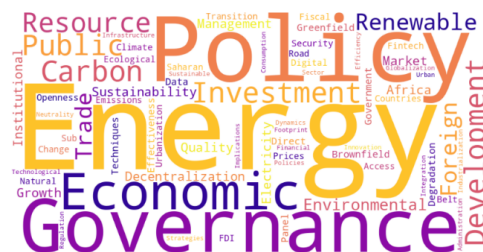
2. Resultados

2.1 Análisis de las nubes de palabras

2.1.1 Modelos de gobernanza

En los últimos siete años, el modelo de gobernanza para la energía sostenible ha evolucionado mediante la integración de política energética, inversión extranjera y sostenibilidad ambiental. La nube de palabras (Figura 1) revela la centralidad de términos como “policy”, “energy”, “governance” y “economic”, lo que sugiere que la formulación de políticas y la regulación han sido determinantes en la transformación de la gobernanza. En conjunto, la Figura 1 muestra que la gobernanza sostenible se ha orientado hacia una mayor regulación de mercados, atracción de inversión y resiliencia económica.

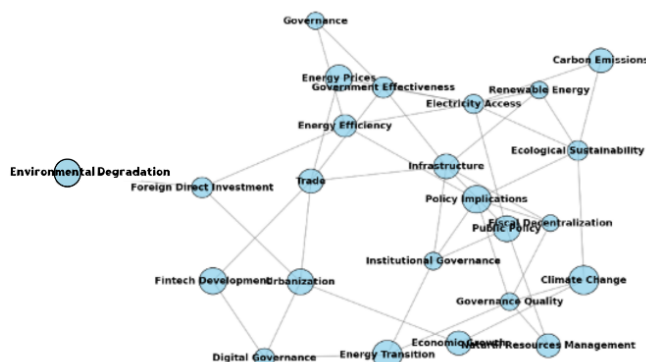
Figura 1. Nube de palabras clave de los documentos: Modelos de gobernanza energética



Fuente: Elaboración de los autores

vinculado con el diseño e implementación de políticas públicas. En síntesis, la Figura 4 refleja una transición hacia un modelo más integrado y sostenible, donde la inversión, la eficiencia regulatoria y la digitalización son pilares clave para la transformación del sector.

Figura 4. Mapa de co-ocurrencias de las palabras clave de los documentos: Modelos de gobernanza energética

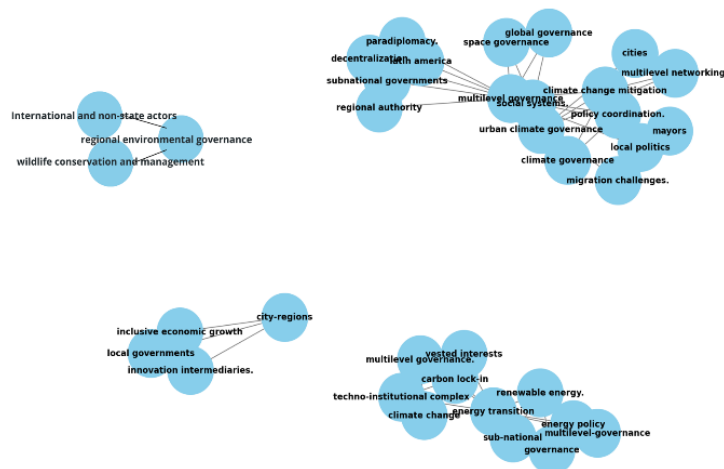


Fuente: Elaboración de los autores

2.2.2 Gobernanza multinivel

La Figura 5 evidencia una evolución en la discusión sobre la gobernanza multinivel, particularmente en su vínculo con la transición energética y el cambio climático. Un clúster central en torno a “multilevel governance”, conectado con “subnational governments”, “regional authority” y “policy coordination”, indica que la descentralización y la coordinación intergubernamental son elementos centrales en la formulación de estrategias para la gestión climática. En conjunto, la Figura 5 refleja una transición hacia una agenda más estructurada, donde la descentralización, la cooperación intergubernamental y la integración de políticas climáticas y energéticas son fundamentales para abordar el cambio climático de manera explícita.

Figura 5. Mapa de co-ocurrencias de las palabras clave de los documentos: Gobernanza multinivel



Fuente: Elaboración de los autores

2.2.3 Asociaciones Público-Privadas

El análisis de co-ocurrencia de palabras clave en la Figura 6 muestra una evolución en la discusión sobre las APP en la gobernanza de infraestructura verde, con un enfoque en la sostenibilidad, el desempeño económico y la innovación tecnológica. Un clúster central en torno a “public-private partnerships”, vinculado con “performance”, “governance” y “sustainable development”, indica que las APP están siendo evaluadas por su impacto en el desarrollo sostenible y su eficiencia en la gestión de proyectos. En resumen, la Figura 6 refleja una evolución hacia una agenda más estructurada, donde la innovación, la transparencia y la sostenibilidad son fundamentales para el éxito de estos modelos de inversión en infraestructura verde.

**Figura 6. Mapa de co-ocurrencias de las palabras clave de los documentos:
Asociaciones Público-Privadas**



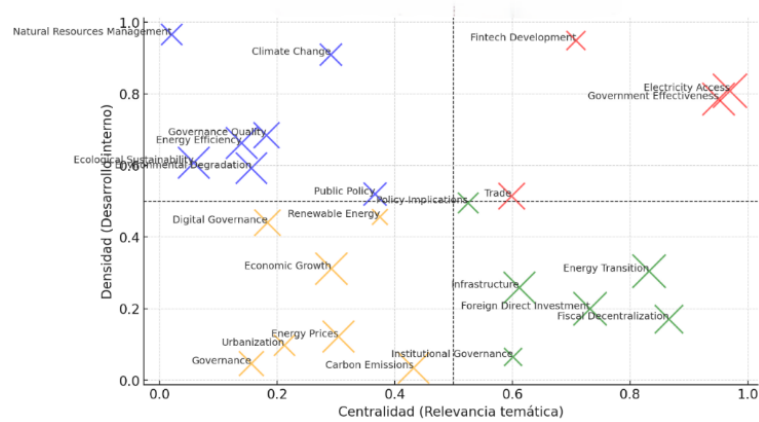
Fuente: Elaboración de los autores

2.3 Análisis de las conexiones entre palabras clave

2.3.1 Modelos de Gobernanza Energética

El análisis temático de la evolución del modelo de gobernanza para la energía sostenible muestra que el desarrollo de políticas energéticas ha estado influenciado por factores como la transición energética, la descentralización fiscal y la sostenibilidad ambiental. En la parte superior derecha de la Figura 7, los temas “Electricity Access”, “Government Effectiveness” y “Fintech Development” aparecen como motores clave, lo que indica que la modernización del sector ha sido impulsada por mejoras en el acceso a la electricidad, la digitalización y la eficiencia gubernamental. En general, la Figura 7 refleja una transición hacia un modelo más integrado y descentralizado, donde la inversión, la eficiencia regulatoria y la digitalización desempeñan un papel clave en la modernización del sector y la promoción del desarrollo sostenible.

Figura 7. Mapa temático de los documentos: Modelos de gobernanza

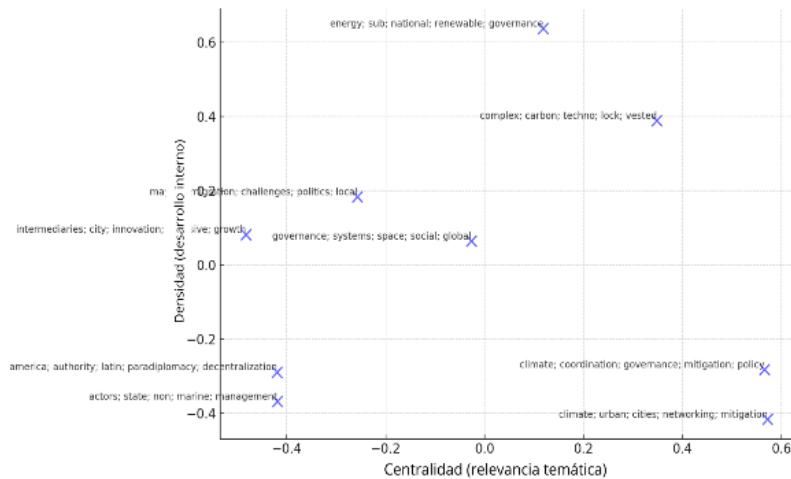


Fuente: Elaboración de los autores.

2.3.2 Gobernanza Multinivel

El análisis temático de la evolución de las estrategias de gobernanza multinivel muestra que la coordinación entre niveles de gobierno ha estado influenciada por la transición energética, la descentralización política y la mitigación del cambio climático. En la parte superior derecha de la Figura 8, los temas “climate”, “coordination”, “governance”, “mitigation” y “policy” aparecen como motores clave, lo que indica que la gestión del cambio climático y el diseño de políticas de mitigación han sido prioridades en la gobernanza multinivel. En síntesis, la Figura 8 refleja una evolución hacia un modelo de gobernanza multinivel más coordinado y descentralizado, donde la mitigación del cambio climático, la transición energética y la cooperación intergubernamental son fundamentales para la formulación de políticas efectivas.

Figura 8. Mapa temático de los documentos: Gobernanza Multinivel

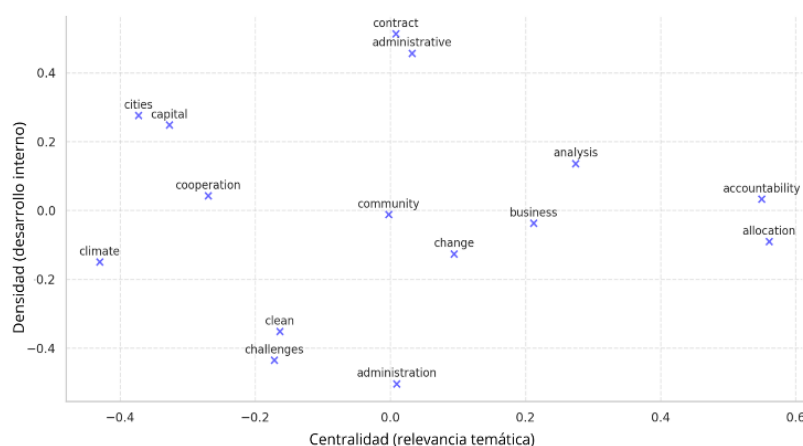


Fuente: Elaboración de los autores

2.3.3 Asociaciones Público-Privadas

El análisis temático de la evolución de las APP en la gobernanza de infraestructura verde muestra que su desarrollo ha estado influenciado por la cooperación, la rendición de cuentas y la sostenibilidad. En la parte superior derecha de la Figura 9, los temas “accountability” y “allocation” aparecen como motores clave, lo que indica que la gestión eficiente de recursos y la transparencia en la administración han sido prioridades tanto en la investigación como en la formulación de políticas. En resumen, la Figura 9 refleja una transición hacia un modelo de gobernanza de APP más orientado a la transparencia, la eficiencia administrativa y la sostenibilidad, donde la asignación de recursos y la cooperación entre actores juegan un papel clave en la implementación de infraestructura verde.

Figura 9. Mapa temático de los documentos: Asociaciones Público-Privadas



Fuente: Elaboración de los autores.

3. Discusión

3.1 Estrategias de inversión e infraestructura frente al reposicionamiento industrial de Estados Unidos

La concentración de la producción de semiconductores en Asia y el riesgo que esto representa para la seguridad nacional y la competitividad industrial, ha generado la necesidad de relocalizar cadenas de suministro hacia Estados Unidos (fenómeno conocido por el nearshoring). La emisión de la Ley CHIPS y Ciencia, la Ley IRA y, recientemente, una ofensiva neoproteccionista con investigaciones arancelarias contra chips chinos (Bloomberg, 2025), busca que las cadenas globales de valor vinculadas con el diseño, ensamble, prueba y empaque de semiconductores se localicen en Estados Unidos y, en países que forman parte de la *Alianza para la Prosperidad Económica de las Américas* (APEP); bajo la estrategia conocida como “*Semiconductores del Hemisferio Occidental*”, iniciativa conjunta del gobierno estadounidense con el Banco Interamericano de Desarrollo.

Como parte de estos esfuerzos, México ha reaccionado a través de un conjunto de instrumentos de política económica que buscan su inserción en la reconfiguración de las cadenas de suministro. En 2022, la Secretaría de Economía presentó la estrategia *Rumbo a una política industrial*, centrada en

la innovación tecnológica, el desarrollo de capital humano, el incremento del contenido regional y el fomento de industrias sostenibles (Secretaría de Economía, 2022).

En este marco, el Gobierno de Sonora anunció en febrero de 2023 el Plan Sonora de Energías Sostenibles, cuyo objetivo es crear un ecosistema industrial competitivo y bajo en carbono, estructurado en cuatro ejes: energía limpia, infraestructura, minerales estratégicos para la transición energética y talento humano (Gobierno de Sonora, 2023a y 2023b). En particular, la infraestructura es reconocida como un factor determinante para el éxito del modelo, mediante la ejecución de la modernización del puerto de Guaymas, el libramiento ferroviario de Nogales, la renovación de aduanas y el desarrollo de parques científicos (Gobierno de Sonora, 2023a y 2023b).

Para atraer inversión nacional y extranjera, el gobierno estatal —con apoyo del Gobierno Federal— ha impulsado proyectos estratégicos de inversión en infraestructura, como el *Puerta Logística del Noroeste*, que se incluye en el *Plan Estatal de Desarrollo (PED) de Sonora 2021-2027*, y en el *Plan Sonora*, con el propósito de mejorar la conectividad regional. Las acciones contempladas incluyen: a) modernización del Puerto de Guaymas con 13 obras enfocadas en infraestructura logística y servicios portuarios, b) la reubicación del ferrocarril en Nogales y la construcción de un libramiento ferroviario de 63 km con inversión federal de 7 mil millones de pesos, c) libramientos logísticos en Navojoa, Caborca, Sonoyta, San Luis Río Colorado, Imuris-Aribabi y Nogales, financiados según el PED con inversión privada, d) modernización de seis puertos fronterizos con una inversión aproximada de 5 mil millones de pesos, distribuidos en la ampliación de las aduanas en San Luis Río Colorado (\$626 MDP), Sonoyta (\$538 MDP), Agua Prieta (\$720 MDP), Guaymas (\$506 MDP), además del Sásabe y Nogales, junto con la ampliación del punto de revisión militar en Querobabi (\$2,252 MDP); e) la modernización de las carreteras Guaymas-Chihuahua y de Agua Prieta-Bavizpe, con recursos públicos según el PED, y, f) la ampliación de una de las pistas del Aeropuerto Internacional de Ciudad Obregón (Gobierno de Sonora, 2023a y 2023b).

En el sector energético, el estado de Sonora ha lanzado dos megaproyectos: el gasoducto de Texas a Puerto Libertad y una planta de licuefacción de gas natural destinada a la exportación hacia Asia, con una inversión estimada de 14 mil millones de dólares, así como la construcción de la planta fotovoltaica más grande de América Latina en Puerto Peñasco, junto con cinco plantas solares adicionales de 1,000 MW cada una en San Luis Río Colorado, Caborca, Cajeme, Navojoa y una segunda fase en Puerto Peñasco, cuya inversión se estima en 12 mil 825 MDD según la Comisión Federal de Electricidad (Gobierno de Sonora, 2023a y 2023b). Estas acciones convergen con la estrategia *Rumbo a una política industrial*, que en 2023 introdujo incentivos fiscales para sectores estratégicos, incluyendo deducciones de ISR del 56% al 89% por inversiones en bienes de activo fijo adquiridos entre el 12 de octubre de 2023 y el 31 de diciembre de 2024, y en una deducción adicional del 25% de los gastos destinados a la capacitación de sus trabajadores para los años fiscales 2023, 2024 y 2025 (Presidencia de la República, 2023 y Secretaría de Economía, 2022 y 2024).

El 27 de noviembre de 2024, la Presidenta de México anunció la creación del *Consejo Asesor de Desarrollo Económico Regional y Relocalización* (CADERR), como mecanismo para coordinar la *Estrategia Nacional de Relocalización*, orientada a escalar los montos de inversión mixta en infraestructura y fortalecer las capacidades de exportación del país. En esa misma lógica, el 13 de enero de 2025 se presentó el *Plan México, Estrategia de Desarrollo Económico Equitativo y Sustentable para la Prosperidad Compartida*, estructurado por 13 metas y 4 Estrategias de Fomento Industrial, sustentadas en un portafolio de inversiones de alrededor de 2 mil proyectos específicos con potencial de inversión por 277 mil millones de dólares (Gobierno de México, 2025). La primera estrategia de este plan fue oficializada el 17 de enero con la publicación del *Decreto de Relocalización*, que establece un esquema de estímulos

fiscales para atraer nuevas inversiones, impulsar programas de capacitación dual e incentivar la innovación en diversas industrias del país, sin distinción de tamaño u origen de capital, con vigencia hasta el 30 de septiembre de 2030 (Presidencia de la República, 2025, 21 enero).

Sin embargo, la orientación que comparten el *Plan México* y el *Plan Sonora* hacia la modernización de la infraestructura energética y logística no contiene un marco financiero diversificado que permita sostener las inversiones requeridas. La magnitud de los proyectos requiere mecanismos que superen su dependencia del financiamiento público.

Muestra de lo anterior es que, aun cuando el Plan Sonora ha sido presentado como una plataforma para atraer inversión extranjera directa (IED) vinculada a la transición energética y las tendencias del nearshoring, los datos más recientes indican que Sonora aun no figura entre las diez entidades federativas con mayor captación de IED. De acuerdo con las cifras oficiales de la Secretaría de Economía al cuarto trimestre de 2024, el 79% del total de inversión se concentró en entidades como Ciudad de México, Estado de México, Baja California y Nuevo León, mientras que Sonora no aparece en el listado de los principales receptores (Secretaría de Economía 2025a y 2025b). Esta situación ha sido destacada también en medios especializados, donde se advierte que, pese a los múltiples anuncios de inversión relacionados con energías limpias y semiconductores, Sonora ha sido una de las entidades con menor dinamismo en términos de flujos efectivos de IED durante el periodo reciente (Tapia, 2025). Esta disparidad entre los anuncios proyectados y los flujos reales refuerza la importancia de fortalecer la arquitectura institucional y los mecanismos financieros para convertir dichas expectativas en inversiones materializadas.

Aquí, el reto consiste en avanzar hacia modelos financieros que combinen incentivos fiscales con instrumentos complementarios, incluyendo inversión extranjera directa verde, alianzas público-privadas con esquemas de coinversión y financiamiento basado en resultados (Amendolagine et al., 2021; Johnson, 2017; Do, 2024; Hernández, 2024a y 2024b). Como lo demuestra la experiencia internacional, la construcción de marcos institucionales que combinan modelos de gobernanza multinivel, financiamiento público-privado y mecanismos de inversión especializada resultan determinantes para la consolidación de proyectos de infraestructura sostenible (Richiedei & Pezzagno, 2022; Bianchi & Richiedei, 2023; Proszowski et al., 2023; Verweij & van Meerkerk, 2021). Dicho lo anterior, en la próxima sección se presentan los mecanismos de diversificación financiera que el análisis de palabras clave, co-ocurrencia y revisión comparativa de la literatura muestra como susceptibles de incorporarse al Plan Sonora y, eventualmente, al Plan México.

3.2 Mecanismos institucionales para fortalecer el financiamiento y la gobernanza del Plan Sonora

Es indispensable que el *Plan Sonora* incorpore estrategias que fortalezcan su capacidad de atracción de capital y optimicen su impacto regional a través de tres mecanismos clave: 1) Esquemas de gobernanza multinivel, 2) Asociaciones público-privadas (APP) y, 3) Monitoreo y Evaluación de Impacto. La implementación de estos mecanismos permitirá al *Plan Sonora* diversificar su acceso a financiamiento, fortalecer su atractivo para inversionistas nacionales e internacionales y consolidar su papel en la reconfiguración de las cadenas de suministro de energías limpias.

La literatura plantea que la integración de estrategias de financiamiento mixto, sumada a una gobernanza eficiente, es fundamental para garantizar la sostenibilidad y resiliencia de los proyectos de largo plazo (Richiedei & Pezzagno, 2022; Bianchi & Richiedei, 2023; Aluko et al., 2023; Dossou et al., 2023; Verweij & van Meerkerk, 2021). A continuación, se desarrolla cada uno de los mecanismos mencionados.

3.2.1 Esquemas de Gobernanza Multinivel para Reducir la Incertidumbre Inversionista

El *Plan Sonora de Energías Sostenibles* debe adoptar un modelo de gobernanza multinivel que permita articular la coordinación entre gobiernos locales, estatales y federales, facilitando la implementación de políticas transfronterizas en materia de energía, infraestructura y desarrollo sostenible (Huang et al., 2022; Lomaeva et al., 2024).

La literatura destaca que la gobernanza efectiva en regiones estratégicas requiere la creación de mecanismos institucionales que aseguren la coherencia regulatoria y la participación de actores públicos y privados en el diseño y ejecución de proyectos energéticos de largo plazo (Bianchi & Richiedei, 2023; Proszowska, et al., 2023; Del Canto Viterale, 2024; Aluko et al., 2023). Los mecanismos institucionales sugeridos por la literatura son los siguientes:

a) Consejos de Desarrollo Regional y Comités Binacionales

Estos espacios de diálogo permiten alinear estrategias entre distintos niveles de gobierno y el sector privado, promoviendo la integración de políticas económicas y ambientales bajo un enfoque de sostenibilidad y competitividad regional. Su implementación facilitaría la coordinación en la ejecución de infraestructura energética y logística, garantizando estabilidad en la inversión extranjera directa verde (IEDV) y la atracción de financiamiento especializado (Richiedei & Pezzagno, 2022; Del Canto Viterale, 2024; Lomaeva et al., 2024; Proszowska, et al., 2023).

Ejemplos de Consejos de Desarrollo Regional y Comités Binacionales aplicables al Plan Sonora:

- Consejo de Gobernanza Energética Sonora-Arizona: Un organismo interinstitucional orientado a coordinar a actores públicos y privados en la regulación del sector energético, asegurando certeza jurídica y mecanismos de competitividad en la transición energética global (Del Canto Viterale, 2024; Aluko et al., 2023).
- Plataformas de cooperación y datos abiertos en energía y medio ambiente: Un sistema digital que centralice información sobre demanda energética, emisiones y oportunidades de inversión, promoviendo un modelo de gestión basado en evidencia para el fortalecimiento la toma de decisiones estratégicas (Proszowska, et al., 2023; Xu et al., 2021).
- Centros de Innovación en Sostenibilidad: Espacios que fomenten la colaboración entre empresas, universidades y gobiernos para el desarrollo de soluciones tecnológicas en transición energética, manufactura avanzada y economía circular (Bianchi & Richiedei, 2023; Bonilla et al., 2022; IEA/ICF, 2023).
- Zonas Económicas Transfronterizas con Enfoque Sostenible: Áreas estratégicas donde se armonicen incentivos fiscales, estándares ambientales y esquemas de inversión verde para fortalecer la atracción de IEDV en sectores clave como la manufactura de semiconductores y la energía renovable (Proszowska, et al., 2023; Dossou et al., 2023; Han & Gao, 2024).

b) Nogales-Tucson: Nodo estratégico para la integración transfronteriza

La región conformada por *Nogales, Sonora; Nogales, Arizona y Tucson* se ha consolidado como un corredor logístico e industrial de alto potencial, dada su infraestructura, conectividad y cercanía con ecosistemas manufactureros en Arizona. La literatura resalta que su integración en una Zona Económica Transfronteriza permitiría:

- Fortalecer la competitividad regional en semiconductores y electromovilidad: La sinergia con el ecosistema de manufactura avanzada en Arizona potenciaría la atracción de inversión en tecnologías clave para la transición energética (Dossou et al., 2023; Huang et al., 2022; Lv & Lee, 2021).

- Consolidar clusters industriales especializados: La implementación de infraestructura adecuada facilitaría la expansión de cadenas de valor en semiconductores y baterías de litio, asegurando la integración con mercados de América del Norte (Tan et al., 2023; Nguyen et al., 2024).
- Generar empleo de alto valor agregado: La especialización en manufactura avanzada contribuiría al desarrollo de talento técnico y científico, fortaleciendo la capacidad de innovación en la región (Huang et al., 2023; Dossou et al., 2023; Armstrong, 2023).

c) Gobernanza multinivel y nearshoring: Lecciones internacionales

La implementación de un modelo de gobernanza multinivel en Sonora es clave para mejorar su inserción en cadenas globales de valor y garantizar un entorno de inversión estable en el contexto del *nearshoring* (Milhorance et al., 2022; IEA/ICF, 2023; Verweij & van Meerkerk, 2021). Experiencias en la Unión Europea y Canadá han demostrado que la integración de múltiples niveles de gobierno en la formulación de políticas es determinante para la sostenibilidad y el éxito de proyectos energéticos y logísticos (Lomaeva et al., 2024; Proszowska, et al., 2023; Gifford et al., 2024).

En síntesis, implementar una gobernanza multinivel facilitaría la coordinación intergubernamental, reduciría costos de transacción y permitiría el aprendizaje de experiencias globales. La creación de Zonas Económicas Transfronterizas en Nogales-Sonora y Nogales-Tucson, Arizona armonizaría incentivos fiscales y ambientales, impulsaría infraestructura industrial en semiconductores y electromovilidad, y fortalecería la integración logística. Además, optimizaría cadenas de suministro transfronterizas, asegurando la conectividad con el ecosistema manufacturero de Arizona y mejorando la competitividad regional en sectores estratégicos.

d) Acuerdos de Cooperación Energética y Comercio Verde

Para impulsar la inversión sostenible, el Plan Sonora debe integrar cooperación transfronteriza para fortalecer la integración energética con Arizona. La coordinación interestatal facilita infraestructura compartida, optimiza energías renovables y mejora la competitividad regional (Milhorance et al., 2022; IEA/ICF, 2023; Lomaeva et al., 2024). Estudios destacan que la cooperación en cadenas de suministro es clave para la manufactura de semiconductores y la electromovilidad en Nogales-Tucson, aprovechando su potencial logístico y energético (Dossou et al., 2023; Huang et al., 2022).

Los modelos exitosos en otras regiones han evidenciado que una gobernanza eficiente reduce barreras regulatorias, facilita el acceso a financiamiento y mejora la integración territorial de la infraestructura energética (Yahya & Rafiq, 2019; Eaton, 2021; Bazurli & Graauw, 2022; Lázaro et al., 2022; Milhorance et al., 2022; Armstrong, 2023; Proszowska et al., 2023; Dossou et al., 2023; Del Canto, 2024).

En este contexto, la implementación de mecanismos de cooperación estructurados permitirá asegurar precios competitivos de energía, reducir riesgos regulatorios y facilitar la integración de Sonora en cadenas de valor sostenibles. Entre los mecanismos clave que la literatura resalta como fundamentales se encuentran:

- *Acuerdos de Compra de Energía (PPAs) Transfronterizos*. Contratos de suministro a largo plazo entre empresas e instituciones generadoras de energía renovable en México y Estados Unidos, que aseguran precios estables, reducen riesgos de inversión y fomentan la expansión de infraestructura energética limpia (Aluko, et al., 2023; IEA/ICF, 2023; Dossou et al., 2023).
- *Integración de Redes de Energía Verde*. Desarrollo de interconectores eléctricos entre Sonora y Arizona que permitan compartir capacidad de generación renovable y mejorar la seguridad energética en ambas regiones (Huang et al., 2022; Lomaeva et al., 2024; y Xu et al., 2023). Este modelo facilitaría el acceso a energía de bajo costo para la manufactura avanzada, alineando la región con estrategias globales de descarbonización industrial (Huang, et al., 2022).

- *Armonización de Estándares Ambientales y Certificaciones.* La interoperabilidad de certificaciones de sostenibilidad y la estandarización de normas de eficiencia energética facilitarían el comercio de bienes sostenibles, reduciendo costos de cumplimiento regulatorio y fortaleciendo la participación de Sonora en cadenas de valor verdes (Eaton, 2021 y IEA/ICF, 2023). La experiencia internacional ha demostrado que la homologación de estándares en sectores estratégicos—como semiconductores y baterías de litio—permite mejorar la competitividad y acelerar la atracción de inversión extranjera directa verde (IEDV) en mercados emergentes (Proszowska, et al., 2023; Rosell & Saz-Carranza, 2019)

Estas referencias resaltan la necesidad de que el Plan Sonora implemente APP transfronterizas para garantizar precios estables e inversión en infraestructura energética. También enfatizan la importancia de interconectores eléctricos con Arizona para asegurar energía renovable en manufactura avanzada. Además, destacan la armonización de estándares ambientales y certificaciones, facilitando la integración de Sonora en cadenas globales sostenibles y fortaleciendo su competitividad en el nearshoring verde.

3.3 APP como Mecanismo de Financiamiento para Infraestructura Verde

El Plan Sonora podría integrar un modelo de financiamiento diversificado que combine APP (Verweij y van Meerkerk, 2021; Rosell y Saz-Carranza, 2019; Nizkorodov, 2021; Fu et al., 2022; Fleeta-Asín y Muñoz, 2021), fondos de inversión sostenible (Xu et al., 2023 y IEA/ICF, 2023) y bonos verdes (Dossou et al., 2023 y Huang et al., 2022). La literatura señala que estos esquemas han sido eficaces para compartir riesgos y costos en el desarrollo de infraestructura verde, permitiendo la participación del sector privado en el financiamiento, construcción y operación de proyectos estratégicos, tales como plantas de energía renovable, sistemas de almacenamiento energético y parques industriales con certificaciones ambientales (Chen & Man, 2018; Xu et al., 2023; Gifford et al., 2024; Fleeta-Asín y Muñoz, 2021).

El Plan Sonora podría considerar incluir los siguientes mecanismos de financiamiento:

- *Fondos de Infraestructura Sostenible.* Iniciativas como el Green Climate Fund (GCF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) han financiado proyectos de infraestructura sostenible en diversos países, asegurando el acceso a capital estable para iniciativas de transición energética (Xu et al., 2023; IEA/ICF, 2023; y Dossou et al., 2023). La colaboración con estos organismos permitiría garantizar financiamiento a largo plazo para proyectos en Sonora. Estudios recientes han señalado que la participación de organismos multilaterales en el financiamiento de proyectos de infraestructura reduce el riesgo financiero y mejora la confianza del sector privado en la viabilidad de inversiones en manufactura sostenible y electromovilidad (Bonilla et al., 2022; Qingmei et al., 2023; Han & Gao, 2024).
- *APP para el Desarrollo de Parques Tecnológicos Sostenibles.* Experiencias en Singapur y China han demostrado que el sector privado puede cofinanciar parques industriales con acceso a energía limpia y tecnología de vanguardia, fomentando la manufactura sostenible y la competitividad global (Verweij y van Meerkerk, 2021; Huang et al., 2022 y Rosell y Saz-Carranza, 2019; Liu et al., 2020). Este modelo es especialmente relevante para la consolidación de la región Nogales, Sonora, Nogales y Tucson, Arizona como un corredor estratégico en la manufactura de semiconductores y baterías. Estudios recientes han señalado que la inversión en parques industriales inteligentes, vinculados a sectores de alta tecnología, puede generar empleo especializado y aumentar la capacidad de innovación en manufactura avanzada (Dossou et al., 2023; Gifford et al., 2024; Liu et al., 2020).

- Fondos de inversión sostenible. El desarrollo de mecanismos financieros especializados en transición energética ha demostrado ser una vía efectiva para movilizar capital privado hacia proyectos de alto impacto ambiental y económico. Fondos de inversión climática y vehículos financieros como los *Green Infrastructure Funds* han sido utilizados con éxito en regiones con políticas energéticas alineadas a los compromisos de descarbonización (Song et al., 2018; Anton & Nucu, 2020; Lv & Lee, 2021; Xu et al., 2021; Shao & Lee, 2021; Bonilla et al., 2022; Rojo-Suárez, 2024; Nguyen et al., 2024). En este sentido, el *International Energy Agency* (IEA/ICF, 2023) ha subrayado que la integración de estos fondos es esencial para reducir las brechas de financiamiento en proyectos de almacenamiento energético y electrificación de la movilidad.
- Bonos Verdes para Proyectos Transnacionales. Instrumentos financieros utilizados para atraer inversión privada en energía renovable, infraestructura sostenible y manufactura limpia, con el respaldo de organismos multilaterales como el BID y el Banco Mundial (Ma y Zhang, 2024; Eaton, 2021; IEA/ICF, 2023). La literatura destaca que los Bonos Verdes Transnacionales han sido utilizados con éxito para financiar parques solares, interconectores eléctricos binacionales, redes de transmisión con criterios de sostenibilidad certificados y proyectos de manufactura sustentable en regiones estratégicas, asegurando estabilidad en los flujos de inversión y reducción de costos de capital (Dossou et al., 2023; Nizkorodov, 2021; Han & Gao, 2024; Ma & Zhang, 2024). No obstante, su efectividad depende de la existencia de marcos regulatorios que garanticen la trazabilidad de los recursos y eviten riesgos de *greenwashing*.

La participación del sector privado en la financiación y gestión de proyectos energéticos ha sido una de las estrategias más eficaces para incrementar la eficiencia y sostenibilidad de la infraestructura. Modelos como el *Build-Operate-Transfer* (BOT) y el *Public-Private Investment Partnership* (PPIP) han sido implementados con éxito en proyectos de energía renovable, permitiendo optimizar recursos y reducir costos operativos (Chen & Man, 2018; Yuan et al., 2019; Esposito & Dicorato, 2020; Selim & ElGohary, 2020; Liu et al., 2020; Fu et al., 2022; Flea & Muñoz, 2024; Gifford et al., 2024; Rosell & Saz-Carranza, 2019).

En conjunto estas referencias indican la importancia de que el Plan Sonora acceda a fondos internacionales como el GCF y el BID, asegurando financiamiento estable para infraestructura sostenible. Además, destacan la necesidad de impulsar APP en parques tecnológicos, replicando modelos exitosos de Singapur y China en Nogales-Tucson para fortalecer la manufactura de semiconductores y baterías. Asimismo, subrayan el papel estratégico de los bonos verdes para atraer inversión transnacional con el respaldo de organismos financieros internacionales.

3.4 Monitoreo y Evaluación de Impacto

Para garantizar la efectividad y sostenibilidad del Plan Sonora, es fundamental la implementación de un sistema de monitoreo con indicadores de desempeño explícitos, que permita la evaluación continua de avances, realización de ajustes estratégicos y fortalecimiento de rendición de cuentas (Yuan et al., 2019; Richiedei et al., 2022; IEA/ICF, 2023; Huang et al., 2022; Li et al., 2022; Liu et al., 2022). La literatura destaca los siguientes elementos clave:

- Monitoreo territorializado de proyectos sostenibles, asegurando que las inversiones cumplan con estándares de sostenibilidad, desarrollo regional y criterios de impacto ambiental. Modelos exitosos han demostrado que el monitoreo territorializado permite ajustar estrategias de inversión, mitigar riesgos socioambientales y fortalecer la eficiencia operativa de los proyectos (Richiedei y Pezzagno, 2022; Kitagawa y Vidmar, 2023; Dossou et al., 2023; Proszowska, 2023).

- Armonización de políticas regulatorias, facilitando la implementación de incentivos fiscales y asegurando la viabilidad de las inversiones a largo plazo. La literatura señala que la coherencia regulatoria, en combinación con incentivos fiscales alineados con compromisos ambientales, es clave para garantizar la estabilidad de inversiones de largo plazo (Eaton, 2021 y Del Canto, 2024).
- Mecanismos de rendición de cuentas y transparencia, estableciendo estructuras de gobernanza con monitoreo público-privado para reforzar la confianza de inversionistas y garantizar la estabilidad del entorno de inversión. Modelos de éxito han integrado plataformas de transparencia financiera, mecanismos de auditoría continua y certificaciones de sostenibilidad que aseguran la correcta asignación de recursos y la medición de impacto de las inversiones (Proszowska, et al., 2023; IEA/ICF, 2023; Eaton, 2021; Huang et al., 2022).

Estas referencias enfatizan el monitoreo territorializado para asegurar inversiones sostenibles y desarrollo regional. Destacan la armonización de políticas regulatorias, facilitando incentivos fiscales y estabilidad en la inversión. Además, resaltan la importancia de la transparencia y la rendición de cuentas para generar confianza en el sector financiero. Estos factores son clave para consolidar el Plan Sonora como un mecanismo atractivo para la IEDV en la región.

Los resultados del estudio permiten afirmar que, si bien el paradigma ecléctico de Dunning —centrado en las ventajas de propiedad, localización e internalización— sigue siendo una herramienta útil para comprender los fundamentos tradicionales de la IED, resulta insuficiente para explicar las condiciones necesarias para atraer IEDV en contextos como el de Sonora. El caso del Plan Sonora ejemplifica esta condición sobre los determinantes de la inversión: a pesar de sus ventajas comparativas en energía solar, litio y posición fronteriza, la limitada articulación de esquemas de gobernanza multinivel, fondos sostenibles y asociaciones público-privadas ha restringido su capacidad para atraer IEDV en sectores estratégicos. Estos resultados apuntan a la necesidad de repensar los marcos teóricos tradicionales, incorporando variables que reflejen los requerimientos institucionales de la transición energética y la transformación industrial en curso.

Conclusiones

El *Plan Sonora de Energías Sostenibles* se erige como una respuesta del gobierno del estado ante la reconfiguración de las cadenas globales de valor del semiconductor, en un contexto donde el nearshoring cobra relevancia ante el impulso de la Ley CHIPS and Science Act (2022), Ley de Reducción de la Inflación (IRA, 2022) y la Ley Bipartidista de Infraestructura (2021) en Estados Unidos. Estas normativas han acelerado la relocalización de la manufactura de semiconductores, posicionando a Sonora como un nodo estratégico en la integración productiva con Arizona, aprovechando sus ventajas en recursos naturales, infraestructura logística y proximidad al mercado estadounidense.

Si bien recientemente se han intensificado las tensiones comerciales entre Estados Unidos y China, y la administración estadounidense ha planteado la posible imposición de aranceles a productos estratégicos —como los semiconductores— provenientes de Asia, no existen elementos concluyentes que indiquen una suspensión del proceso de *nearshoring* hacia México y Sonora. Por el contrario, los estudios más recientes apuntan a una fase de maduración diferenciada, en la que coexisten anuncios de inversión, reinversión de utilidades y niveles todavía limitados de nuevas inversiones (Serrano, 2023; IMCO, 2024).

En ese contexto, el *nearshoring* se mantiene como una oportunidad estructural, cuyo aprovechamiento está condicionado por la disponibilidad de infraestructura energética, la gobernanza institucional y la certidumbre regulatoria (Ugarte, 2024; Escalera y Vázquez, 2024). Asimismo, los datos cualitativos recabados por el Banco de México confirman que la relocalización productiva continúa en marcha, con expectativas empresariales centradas en impactos económicos más visibles entre 2024 y 2026 (Banxico, 2023).

En el caso de Sonora, la situación refleja con nitidez esta fase de desajuste entre expectativas y resultados. A pesar de los anuncios vinculados al *Plan Sonora de Energías Sostenibles* y a la cooperación transfronteriza con Arizona, los flujos efectivos de IED se mantienen por debajo de lo proyectado. Según datos oficiales, Sonora no figura entre las principales entidades receptoras durante los últimos trimestres, lo cual revela una brecha entre el posicionamiento discursivo del proyecto y su materialización operativa (Secretaría de Economía, 2025a y 2025b). Esta disparidad subraya la necesidad de fortalecer su capacidad para consolidar un ecosistema de inversión que garantice estabilidad regulatoria, financiamiento diversificado y cooperación transfronteriza, alineado con las políticas industriales de América del Norte.

Aunque el Plan Sonora forma parte de las iniciativas de política industrial que México ha emprendido desde el 2022, su financiamiento sigue dependiendo en gran medida de recursos públicos, lo que genera incertidumbre sobre su sostenibilidad a largo plazo. Para reducir esta vulnerabilidad, el estudio señala la necesidad de diversificar las fuentes de financiamiento, incorporando bonos verdes, fondos de inversión sostenible y APP. Estas estrategias permitirían atraer IEDV, compartir riesgos con el sector privado y consolidar infraestructura energética y logística alineada con estándares de sostenibilidad. Sin esta diversificación financiera, la ejecución del Plan podría enfrentar obstáculos que limiten su impacto en el desarrollo regional.

La revisión de literatura identifica tres pilares fundamentales para fortalecer el Plan Sonora: gobernanza multinivel, cooperación transfronteriza y mecanismos financieros innovadores. En términos de gobernanza, la experiencia internacional demuestra que la coordinación entre niveles de gobierno y sectores productivos facilita la implementación de políticas de largo plazo, asegurando certidumbre para la inversión extranjera. Por otro lado, la cooperación entre Sonora y Arizona en infraestructura energética renovable y logística es clave para mejorar la competitividad regional y alinearse con las estrategias de descarbonización industrial en América del Norte.

En materia de financiamiento, los hallazgos destacan la importancia de los Acuerdos de Compra de Energía (PPAs) Transfronterizos, la integración de redes eléctricas con Arizona y la armonización de estándares ambientales y certificaciones. Estos mecanismos no solo reducirían costos de transacción y mejorarían la seguridad energética, sino que también facilitarían el comercio de bienes sostenibles y fortalecerían la inserción de Sonora en cadenas globales de valor verde. La evidencia sugiere que estos elementos han sido determinantes en otras regiones para consolidar ecosistemas de manufactura limpia y atraer inversión de largo plazo.

Sin embargo, antes será necesario compatibilizar los marcos regulatorios entre México y Estados Unidos. En su estado actual, las diferencias regulatorias están creando un entorno complejo para la implementación de proyectos transfronterizos de interconexión eléctrica. En esta perspectiva, se requiere avanzar en la convergencia normativa y la cooperación institucional para que la electricidad renovable de Sonora pueda integrarse competitivamente al sistema eléctrico de Arizona; garantizando la seguridad energética que faciliten el establecimiento de cadenas de suministro vinculadas con exigencias de energía limpia.

El estudio presenta ciertas limitaciones que deben ser abordadas en investigaciones futuras. La falta de datos desagregados sobre el impacto real del Plan Sonora y la ausencia de entrevistas con actores clave impiden una evaluación precisa de los efectos de las estrategias de financiamiento y gobernanza. Además, la literatura consultada se basa principalmente en estudios de caso internacionales, lo que sugiere la necesidad de adaptar estos modelos a la realidad institucional, política y económica de la región.

Dada la relevancia del tema, futuras investigaciones deberían enfocarse en tres aspectos fundamentales: (1) análisis cuantitativo del impacto del Plan Sonora y las APP en la atracción de IEDV, (2) evaluación de las oportunidades de cooperación energética entre México y Estados Unidos (Arizona y Sonora), y (3) diseño de indicadores de desempeño para monitorear el avance del Plan Sonora. Estas líneas de investigación permitirían no solo validar la efectividad de los mecanismos propuestos, sino también generar evidencia empírica que facilite la toma de decisiones y la mejora continua del Plan.

En conclusión, el *Plan Sonora de Energías Sostenibles* puede consolidar a la región como actor clave en el *nearshoring* y la transición energética en América del Norte. Su éxito dependerá de establecer una gobernanza multinivel clara, diversificar el financiamiento y fortalecer la cooperación transfronteriza que apunten a la convergencia regulatoria. Integrar estrategias innovadoras en estos ámbitos garantizaría su viabilidad y posicionaría a Sonora como referente en industrialización sustentable en la frontera, impulsando competitividad y desarrollo regional.

Referencias

- Aisbett, E., Raynal, W., Steinhäuser, R., & Jones, B. (2023). International green economy collaborations: Chasing mutual gains in the energy transition. *Energy Research & Social Science*, 104, 103249. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103249>
- Aluko, O. A., Opoku, E. E. O., Ibrahim, M., & Kufuor, N. K. (2023). Put on the light! Foreign direct investment, governance and access to electricity. *Energy Economics*, 119, 106563. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106563>
- Amendolagine, V., Lema, R., & Rabellotti, R. (2021). Green foreign direct investments and the deepening of capabilities for sustainable industrialization. *Journal of Cleaner Production*, 310, 127381. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127381>
- Anton, S. G., & Afloarei Nucu, A. E. (2020). The effect of financial development on renewable energy consumption: A panel data approach. *Renewable Energy*, 147, 330—338. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.09.005>
- Aramendis, R. H., Rodríguez, A. G., & Merico, L. F. K. (2018). *Contribuciones a un gran impulso ambiental en América Latina y el Caribe: Bioeconomía*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://hdl.handle.net/11362/43825>
- Armstrong, J. H. (2023). Formal local government coordination to mitigate climate change. *Urban Climate*, 51, 101636. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101636>
- Banco de México (Banxico). (2023). *Reporte sobre las economías regionales*, enero-marzo 2023. Banco de México. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/reportes-sobre-las-economias-regionales/%7BA9E8C30B-FEBA-9FCC-6C8C-C6E8959C4888%7D.pdf>
- Bazurli, R., Caponio, T., & de Graauw, E. (2022). Between a rock and a hard place: Mayors, migration challenges and multilevel political dynamics. *Territory, Politics, Governance*, 10(3), 297-305. <https://doi.org/10.1080/21622671.2022.2046633>

- Bonilla, D., Arias Soberon, H., & Ugarteche Galarza, O. (2022). Electric vehicle deployment and fossil fuel tax revenue in Mexico to 2050. *Energy Policy*, 171, 113276. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113276>
- Bianchi, S., & Richiedei, A. (2023). Territorial governance for sustainable development: A multi-level governance analysis in the Italian context. *Sustainability*, 15(3), 2526. <https://doi.org/10.3390/su15032526>
- Bloomberg. (2025, abril 14). Anuncia Trump investigación a chips y fármacos. *Reforma*. Washington, DC, Estados Unidos. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-04-15/trump-investiga-chips-y-medicamentos-para-aranceles?embedded-checkout=true>
- Chen, C., Li, D., y Man, C. (2018). Toward sustainable development? A bibliometric analysis of PPP-related policies in China between 1980 and 2017. *Sustainability*, 11(1), 142. <https://doi.org/10.3390/su11010142>.
- Del Canto Viterale, F. (2024). Global governance of the space system: A multilevel governance analysis. *Systems*, 12(9), 318. <https://doi.org/10.3390/systems12090318>
- Do, T. K. (2024). Foreign ownership and green innovation. *Economics Letters*, 237, 111637. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2024.111637>
- Dossou, T. A. M., Kambaye, E. N., Asongu, S. A., Alinsato, A. S., Berhe, M. W., & Dossou, K. P. (2023). Foreign direct investment and renewable energy development in Sub-Saharan Africa: Does governance quality matter? *Renewable Energy*, 219, 119403. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.119403>
- Eaton, K. (2021). Multilevel governance and the external strategies of subnational governments in Latin America. *Regional & Federal Studies*, 32(3), 353-373. <https://doi.org/10.1080/13597566.2021.1875448>
- Escalera, M. y Vázquez, S. (2024, 13 mayo). IED en energía: la falta de inversión tiene un impacto potencial en el nearshoring. *BBVA Research*. <https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2024/05/IED-en-Energia.pdf>
- Esposito, P., & Dicorato, S. L. (2020). Sustainable development, governance and performance measurement in public-private partnerships (PPPs): A methodological proposal. *Sustainability*, 12(14), 5696. <https://doi.org/10.3390/su12145696>
- Tapia, P. (2025, 21 de marzo). Sonora, la gran perdedora de la inversión extranjera. *Expansión*. <https://expansion.mx/economia/2025/03/21/sonora-gran-perdedora-de-la-inversion-extranjera>
- Fleta-Asín, J., & Muñoz, F. (2021). Renewable energy public—private partnerships in developing countries: Determinants of private investment. *Sustainable Development*, 29(5), 1200-1215. <https://doi.org/10.1002/sd.2165>
- Fleta-Asín, J., & Muñoz, F. (2024). Risk allocation schemes between public and private sectors in green energy projects. *Journal of Environmental Management*, 357, 120650. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120650>
- Fu, L., Sun, H., Meng, Y., & Li, J. (2022). The role of public—private partnerships in local government debt: A potential threat to sustainable cities. *Sustainability*, 14(21), 13972. <https://doi.org/10.3390/su142113972>
- García-Peñalvo, F. J. (2017). Mitos y realidades del acceso abierto. *Education in the Knowledge Society*, 18(1), 7-20. <https://doi.org/10.14201/eks2017181720>
- García-Jiménez, H., Villarreal-Peralta, E. M., & Muñan-Valencia, J. A. (2025). Plan Sonora: lineamientos estratégicos para la competitividad regional en la era del nearshoring y el neoproteccionismo. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 35(65), e251619. <https://doi.org/10.24836/es.v35i65.1619>

- Gereffi, G. (2025). *Nearshoring en México: opciones diversas para el escalamiento industrial*. Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/7002f6bf-731d-4dd2-8077-d1f0ddf67df6/content>
- Gifford, J. L., Bolaños, L. A., Daito, N., & Casady, C. B. (2024). What triggers public-private partnership (PPP) renegotiations in the United States? *Public Management Review*, 26(6), 1583–1609. <https://doi.org/10.1080/14719037.2023.2200404>
- Gobierno de México (2025). *Plan México. Estrategia de Desarrollo Económico Equitativo y Sustentable para la Prosperidad Compartida* <https://www.planmexico.gob.mx/>
- Gobierno de Sonora. (2023a). *Plan Sonora de Energías Sostenibles* https://codeso.mx/wp-content/uploads/2024/07/ESP_PLAN-SONORA-FINAL-ABR1.pdf
- Gobierno de Sonora. (2023b). *Plan Sonora de Energías Sostenibles. Estimación del potencial de mitigación de Gas y Compuestos de Efecto Invernadero (GyCEI)* https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/977416/Plan_Sonora_Dif_100225_Red_100225_compressed.pdf
- Grant, M. J., y Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Han, J., & Gao, H. (2024). Green finance, social inclusion, and sustainable economic growth in OECD member countries. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 140. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02662-w>
- Hernández Soto, G. (2024a). The effects of foreign direct investment on environmentally related technologies in Latin America. *Resources Policy*, 90(C), 104711. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104711>
- Hernández Soto, G. (2024b). The role of foreign direct investment and green technologies in facilitating the transition toward green economies in Latin America. *Energy*, 288, 129933. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.129933>
- Huang, Y., Ahmad, M., & Ali, S. (2022). The impact of trade, environmental degradation and governance on renewable energy consumption: Evidence from selected ASEAN countries. *Renewable Energy*, 197, 1144–1150. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.07.042>
- Huang, T., Yang, L., Liu, Y., & Liu, H. (2023). Dutch disease revisited: China's provincial data perspective. *Resources Policy*, 83(C), 103748. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103748>
- IMCO. (2024). *Nearshoring: El impacto sobre la inversión extranjera directa*. Instituto Mexicano para la Competitividad y Fundación Friedrich Naumann. <https://imco.org.mx>
- International Energy Agency (IEA) & International Climate Finance (ICF). (2023). *Scaling up private finance for clean energy in emerging and developing economies*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/054f472d-en>
- Instituto Mexicano para la Competitividad IMCO (2024). *Política industrial para un nuevo sexenio*. https://imco.org.mx/wpcontent/uploads/2024/09/PoliticalIndustrial_Documento_20240910.pdf
- Johnson, L. (2017). *Green foreign direct investment in developing countries*. Columbia Center on Sustainable Investment. https://scholarship.law.columbia.edu/sustainable_investment_staffpubs/12
- Kitagawa, F., & Vidmar, M. (2023). Strategic intelligence for the future of places: Enabling inclusive economic growth through the Opportunity Areas Analysis Tool. *Regional Studies*, 57(4), 656–669. <https://doi.org/10.1080/00343404.2022.2045267>

- Lázaro, L. L. B., Soares, R. S., Bermann, C., Collaço, F. M. A., & Giatti, L. L. (2022). Energy transition in Brazil: Is there a role for multilevel governance in a centralized energy regime? *Energy Research & Social Science*, 85, 102404. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102404>
- Li, W., Guo, J., Yuan, J., Liu, H. J., & Edwards, D. J. (2022). Exploring the key indicators of social impact assessment for sponge city PPPs: A sustainable development perspective. *Buildings*, 12(9), 1329. <https://doi.org/10.3390/buildings12091329>.
- Liu, T., Mostafa, S., Mohamed, S., & Nguyen, T. S. (2020). Emerging themes of public-private partnership application in developing smart city projects: A conceptual framework. *Built Environment Project and Asset Management*, 10(3), 317-337. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-12-2019-0142>
- Liu, F., Feng, J., Zhai, G., & Razzaq, A. (2022). Influence of fiscal decentralization and renewable energy investment on ecological sustainability in EU: What is the moderating role of institutional governance? *Renewable Energy*, 200, 1265–1274. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.10.036>
- Lomaeva, M., Saunavaara, J., Mitani, Y., & Nakajima, T. (2024). Subnational governments and non-state actors in environmental governance: Japan, Russia, and the Northern fur seal. *Polar Science*, 41, 101099. <https://doi.org/10.1016/j.polar.2024.101099>
- Lv, C., Shao, C., y Lee, C. C. (2021). Green technology innovation and financial development: Do environmental regulation and innovation output matter? *Energy Economics*, 98, 105237. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105237>
- Ma, X., Liu, L., & Zhang, D. (2024). How green finance tools and electric vehicles minerals sustainability are related? *Resources Policy*, 90, 104799. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104799>
- Milhorance, C., Bursztyn, M., & Sabourin, E. (2022). Analysing complex policy problems: A critical review of the literature. *International Journal of Public Policy*, 16(2/3/4), 126–150. <https://doi.org/10.1504/IJPP.2022.10049345>
- Nizkorodov, E. (2021). Evaluating risk allocation and project impacts of sustainability-oriented water public—private partnerships in Southern California: A comparative case analysis. *World Development*, 140, 105232. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105232>
- Nguyen, T. H., Deng, H., & Abbas, Z. Z. (2024). The effect of natural capital, regional development, FDI, and natural resource rent on environmental performance: The Mediating role of green innovation. *Resources Policy*, 91, 104923. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104923>
- Presidencia de la República (2023, 11 octubre) *DECRETO por el que se otorgan estímulos fiscales a sectores clave de la industria exportadora*. Diario Oficial de la Federación https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5704676&fecha=11/10/2023#gsc.tab=0
- Presidencia de la República (2025, 21 enero) *DECRETO por el que se otorgan estímulos fiscales para apoyar la estrategia nacional denominada “Plan México” para fomentar nuevas inversiones, que incentiven programas de capacitación dual e impulsen la innovación*. Diario Oficial de la Federación. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5747410&fecha=21/01/2025#gsc.tab=0
- Proszowska, D., Jansen, G., & Denters, B. (2023). Political trust in a multilevel polity: Patterns of differentiation among more and less politically sophisticated citizens. *International Review of Administrative Sciences*, 89(1), 165–185. <https://doi.org/10.1177/00208523211022826>
- Richiedi, A., & Pezzagno, M. (2022). Territorializing and monitoring of Sustainable Development Goals in Italy: An overview. *Sustainability*, 14(5), 3056. <https://doi.org/10.3390/su14053056>
- Rojó-Suárez, J., Alonso-Conde, A. B., & González-Ruiz, J. D. (2024). Does sustainability improve financial performance? An analysis of Latin American oil and gas firms. *Resources Policy*, 88, 104484. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104484>

- Rosell, J., & Saz-Carranza, A. (2019). Determinants of public-private partnership policies. *Public Management Review*, 22(8), 1171-1190. <https://doi.org/10.1080/14719037.2019.1619816>
- Secretaría de Economía (2022). *Rumbo a una Política Fiscal*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/761984/Rumbo_a_una_Pol_tica_Industrial.pdf
- Secretaría de Economía (2024). *Incentivos Fiscales para la Inversión*. Subsecretaría de Comercio Exterior. <https://ventanillaunica.economia.gob.mx/media/20240503%20Brochure%20incentivos%20fiscales.pdf>
- Secretaría de Economía. (2025a). *Informe estadístico sobre el comportamiento de la Inversión Extranjera Directa en México. Cuarto trimestre de 2024*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/986154/Informe_Congreso_2024_4T.pdf
- Secretaría de Economía. (2025b). *IED México, cuarto trimestre de 2024: versión pública*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/980231/20250225_IED_4T_2024_Versi_n_p_blica_VF.pdf
- Selim, A. M., & ElGohary, A. S. (2020). Public-private partnerships (PPPs) in smart infrastructure projects: The role of stakeholders. *HBRC Journal*, 16(1), 317-333. <https://doi.org/10.1080/16874048.2020.1825038>
- Serrano, C. (2023, 30 mayo). Inversión extranjera directa: ¿evidencia de nearshoring? *El Financiero*. <https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/mexico-inversion-extranjera-directa-evidencia-de-nearshoring/>
- Shao, C., Lv, C., & Lee, C.-C. (2021). Green technology innovation and financial development: Do environmental regulation and innovation output matter? *Energy Economics*, 98, 105237. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105237>
- Song, J., Li, Y., Feng, Z., & Wang, H. (2018). Cluster analysis of the intellectual structure of PPP research. *Journal of Management in Engineering*, 35(1), 04018053. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000664](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000664)
- Tan, Q., Yasmeen, H., Ali, S., Ismail, H., & Zameer, H. (2023). Fintech development, renewable energy consumption, government effectiveness and management of natural resources along the belt and road countries. *Resources Policy*, 80, 103251. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103251>
- Thakur-Weigold, B., & Miroudot, S. (2024). Promoting resilience and preparedness in supply chains. *OECD Trade Policy Papers*, No. 286. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/be692d01-en>
- U.S. Congress. (2022). *CHIPS and Science Act of 2022*. Public Law No: 117-167. <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/4346>
- Ugarte, G. (2024, 29 febrero). ¿Y las políticas públicas para garantizar el nearshoring? *El Economista*. https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2024/03/20240229_Columna-What-About-Public-Policies-that-Foster-Nearshoring.pdf
- Ugarteche, O., De León, C., & García, J. (2023). China and the energy matrix in Latin America: Governance and geopolitical perspective. *Energy Policy*, 177, 113435. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113435>
- USAID-FUMEC. (2024). *Mapa de ruta: Oportunidades para el nearshoring de semiconductores en México*. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).
- Verweij, S., & van Meerkerk, I. (2021). Do public—private partnerships achieve better time and cost performance than regular contracts? *Public Money & Management*, 41(4), 286-295. <https://doi.org/10.1080/09540962.2020.1752011>
- Xu, L., Fan, M., Yang, L., & Shao, S. (2021). Heterogeneous green innovations and carbon emission performance: Evidence at China's city level. *Energy Economics*, 99, 105269. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105269>

- Xu, S., Zhang, Y., Chen, L., Leong, L. W., Muda, I., & Ali, A. (2023). How fintech and effective governance drive the greener energy transition: Evidence from panel-corrected standard errors approach. *Energy Economics*, 125, 106881. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106881>
- Yahya, F., & Rafiq, M. (2019). Brownfield, greenfield, and renewable energy consumption: Moderating role of effective governance. *Energy & Environment*, 31(3), 1–19. <https://doi.org/10.1177/0958305X19872936>
- Yuan, J., Li, W., Guo, J., Zhao, X., & Skibniewski, M. J. (2018). Social risk factors of transportation PPP projects in China: A sustainable development perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7), 1323. <https://doi.org/10.3390/ijerph15071323>
- Yuan, J., Zhang, L., Tan, Y., & Skibniewski, M. J. (2019). Evaluating the regional social sustainability contribution of public-private partnerships in China: The development of an indicator system. *Sustainable Development*, 27(6), 1121-1133. <https://doi.org/10.1002/sd.2001>