Volumen 5 | Número 11 | Julio – septiembre - 2025 | ISSN: 2959-9040 | ISNN-L: 2959-9040 | Pág. 108 - 128

https://revistaimpulso.org/

Informalidad en el mercado de combustibles líquidos en América Latina y sus implicancias en seguridad energética

Informality in the liquid fuels market in Latin America and its implications for energy security

Informalidade no mercado de combustíveis líquidos na América Latina e suas implicações para a segurança energética

Edgard Alberto Carpio Escalante
ecarpio70@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5760-3211
Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú

Jose Reategui Vega
amiselva1@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5817-1377
Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú

http://doi.org/10.59659/impulso.v.5i11.133

Artículo recibido 5 de mayo 2025 | Aceptado 11 de junio 2025 | Publicado 2 de julio 2025

RESUMEN

La informalidad en el mercado de combustibles líquidos en América Latina es un fenómeno que va mucho más allá de la evasión fiscal o de simples actos de contrabando. El objetivo de este estudio es analizar las dinámicas de informalidad en el mercado de combustibles líquidos en América Latina y sus implicancias para la seguridad energética, identificando retos y oportunidades para una transición energética justa, inclusiva y sostenible. El enfoque es cualitativo, tipo exploratorio y descriptivo. Bajo lineamientos del protocolo PRISMA. La búsqueda se realizó en bases de datos como Scopus, Web of Science, Google Scholar, seleccionando 43 estudios para la revisión. Los resultados indican que las políticas públicas deben combinar subsidios focalizados y temporales con monitoreo electrónico y precios escalonados para minimizar impactos sociales negativos. Se concluye que las estrategias deben ir más allá de la sanción, promoviendo alternativas sostenibles que fortalezcan la seguridad energética y reconozcan la dignidad y agencia de las personas en situación de informalidad en América Latina.

Palabras clave: Combustibles Líquidos; Informalidad; Mercado; Seguridad Energética

ABSTRACT

Informality in the liquid fuels market in Latin America is a phenomenon that goes far beyond tax evasion or simple acts of smuggling. The objective of this study is to analyze the dynamics of informality in the liquid fuels market in Latin America and its implications for energy security, identifying challenges and opportunities for a just, inclusive, and sustainable energy transition. The approach is qualitative, exploratory, and descriptive, following the guidelines of the PRISMA protocol. The search was conducted in databases such as Scopus, Web of Science, and Google Scholar, selecting 43 studies for the review. The results indicate that public policies should combine targeted and temporary subsidies with electronic monitoring and tiered pricing to minimize negative social impacts. It is concluded that strategies should go beyond sanctions, promoting sustainable alternatives that strengthen energy security and recognize the dignity and agency of people in informal situations in Latin America.

Keywords: Liquid Fuels; Informality; Market; Energy Security

RESUMO

A informalidade no mercado de combustíveis líquidos na América Latina é um fenômeno que vai muito além da sonegação fiscal ou de simples atos de contrabando. O objetivo deste estudo é analisar a dinâmica da informalidade no mercado de combustíveis líquidos na América Latina e suas implicações para a segurança energética, identificando desafios e oportunidades para uma transição energética justa, inclusiva e sustentável. A abordagem é qualitativa, exploratória e descritiva, seguindo as diretrizes do protocolo PRISMA. A busca foi realizada em bases de dados como Scopus, Web of Science e Google Acadêmico, selecionando 43 estudos para a revisão. Os resultados indicam que as políticas públicas devem combinar subsídios direcionados e temporários com monitoramento eletrônico e precificação escalonada para minimizar os impactos sociais negativos. Conclui-se que as estratégias devem ir além das sanções, promovendo alternativas sustentáveis que fortaleçam a segurança energética e reconheçam a dignidade e a autonomia das pessoas em situação de informalidade na América Latina.
Palavras-chave: Combustíveis Líquidos; Informalidade; Mercado; Segurança Energética

INTRODUCCIÓN

La informalidad en el mercado de combustibles líquidos en América Latina no es un fenómeno aislado, sino que refleja una compleja interacción de retos estructurales vinculados a vulnerabilidades energéticas, sociales y ambientales. Aunque se han registrado avances en energías renovables, muchos hogares en zonas rurales continúan dependiendo de la leña y combustibles fósiles, lo que incrementa los riesgos sanitarios y acentúa las desigualdades (Schilmann et al., 2021).

Por otro lado, existen esfuerzos interesantes en la región. Por ejemplo, en Colombia apuesta por el hidrógeno azul, mientras que en distintos países se exploran energías renovables marinas y terrestres, con el potencial de reducir la dependencia de combustibles fósiles (Domínguez et al., 2022; Harahap et al., 2023). Sin embargo, estos avances enfrentan importantes obstáculos, tales como altos costos, tecnologías inmaduras y una infraestructura insuficiente. En este sentido, contar con el conocimiento técnico no basta; es imprescindible comprender las realidades locales y diseñar estrategias inclusivas que no excluyan a ningún sector.

Además, la creciente participación de actores internacionales en el comercio energético de América Latina. Ahí está, por ejemplo, la influencia de proyectos como la Franja y la Ruta de la Seda (Haoyu y Gerdel, 2022), que trae consigo nuevas dinámicas de poder y competencia, o la presión por seguir explotando los recursos tradicionales, incluso cuando sabemos que tienen un alto costo ambiental y social (Ugarteche et al., 2023). Además, la región tiene un potencial enorme para generar combustibles verdes a bajo costo, pero hacerlo no es tan sencillo. Necesitamos nuevas tecnologías para transportar y almacenar hidrógeno, algo que todavía está en pañales (Bhatt et al., 2022; Pfennig et al., 2023).

En este contexto, el contrabando de combustibles líquidos emerge como un factor, pero crucial en las zonas fronterizas latinoamericanas. Donde los precios subsidiados chocan a mercados vecinos desregulados, surgen cadenas de abastecimiento paralelas que operan mediante bidones, cilindros y

camiones improvisados. Por ejemplo, en la frontera peruano-boliviana, el tráfico de gasolina es tan cotidiano que la línea divisoria "se mueve" con la mercancía (Ødegaard, 2016).

Situaciones similares se observan en Ecuador, donde cilindros subsidiados de GLP cruzan hacia Colombia y Perú, agotando la oferta local (Revelo y Montenegro, 2020). Y en Timor Leste, donde el paso clandestino de diésel es a través de senderos informales es una fuente de ingresos para familias locales (Pala y Zamili, 2023). La raíz del problema es clara: la gran diferencia de precios entre países crea incentivos que superan cualquier control policial. Estudios forenses confirman la magnitud de la fuga: análisis infrarrojo distingue con 100 % de acierto la gasolina venezolana mezclada con etanol en Brasil y Perú, una evidencia clara del largo recorrido clandestino que siguen los combustibles (Silva et al., 2015).

El comercio informal de combustibles líquidos no puede ser reducido únicamente a una cuestión de precios. Para numerosas comunidades representa una válvula de escape frente a la exclusión social y la carencia de servicios básicos. En La Guajira, por ejemplo, las comunidades Añú practican el bachaqueo —la reventa de gasolina venezolana en Colombia— no solo por necesidad económica, sino también como mecanismo de supervivencia y reivindicación identitaria (Schwartz, 2021). Por lo tanto, este fenómeno trasciende el comercio informal para constituirse en una forma de resistencia en contextos marginados. Asimismo, la pandemia exacerbó la volatilidad y los riesgos asociados a este mercado.

Durante ese periodo, la venta informal de diésel brasileño en la frontera con Venezuela se identificó, generando circuitos económicos inestables y peligrosos (Morillo y van Roekel, 2022). En este escenario, la interacción entre necesidades básicas insatisfechas, desigualdad y deficiencias en el control estatal configura un contexto donde el contrabando se vuelve casi inevitable. Esta dinámica no es exclusiva de América Latina; a nivel global, las diferencias significativas en los precios de los combustibles nacionales e constituyen el detonante perfecto para el crecimiento del contrabando.

Así lo demuestran estudios en Irán, donde se analizaron 160 centros de distribución, se evidenció que la elasticidad de la demanda de contrabando aumenta proporcionalmente con la diferencia de tarifas internas y externas (Ghoddusi et al., 2018). Esta relación se repite en múltiples regiones, evidenciando una ley no escrita del comercio ilícito de combustibles. No obstante, en medio de esta complejidad, surgen tecnologías prometedoras. La aplicación del láser REMPI-IMS, permite identificar marcadores invisibles en diésel y gasolina, sin necesidad de procesos cromatográficos facilitando la detección rápida y eficiente de mezclas ilegales, lo que representa una herramienta valiosa para la fiscalización en tiempo real (Zühlke et al., 2024).

Por otra parte, investigaciones comparadas sobre el contrabando revelan que muchos Estados aplican una "tolerancia selectiva", sancionando el fenómeno cuando resulta conveniente y permitiendo cuando favorece ciertos intereses (Gallien y Weigand, 2021). Esta práctica perpetúa un sistema adaptativo que

combina diferencias de precios, vacíos en la gobernanza y resistencias locales. En consecuencia, la informalidad en el mercado de combustibles líquidos constituye un desafío estructural que compromete la seguridad energética y demanda respuestas coordinadas, inteligentes y multidimensionales.

Este fenómeno surge de la interacción desigual entre políticas públicas incompletas, fragilidad institucional y dinámicas locales que priorizan la supervivencia diaria frente a normas estatales frecuentemente desconectadas de las realidades territoriales (Tudela, 2020). Mientras se avanzan en acuerdos globales para reducir el uso de combustibles fósiles, en diversas zonas de América Latina persisten actividades informales y contrabando, generando un ciclo de vulnerabilidad energética y ambiental. La región ha experimentado intentos de implementar políticas ambiciosas, como moratorias a la extracción de hidrocarburos en países como Belice, Costa Rica y México, sin embargo, dichas iniciativas enfrentan resistencias derivadas de su costo político y económico (Tudela, 2020).

Esta realidad se enmarca en el desafío global de la transición justa hacia economías bajas en carbono, un proceso marcado por contradicciones y desigualdades, como señalan Ullman y Kittner (2024) y Droubi et al. (2023). A pesar de proliferación de marcos internacionales y tecnologías emergentes, los enfoques predominantes han omitido sistemáticamente a los sectores informales y marginados, y han subestimado además la necesidad de modelos educativos que fomenten participación crítica en la transformación energética (Droubi et al., 2023; Ullman y Kittner, 2024). Este divorcio entre discursos globales y realidades locales explica por qué, en América Latina, la informalidad en el mercado de combustibles líquidos se mantiene como una respuesta adaptativa a sistemas que fracasan en integrar dimensiones sociales, ambientales y económicas.

Los mismos autores señalan que, los vacíos en la implementación de políticas energéticas son particularmente evidentes en comunidades vulnerables, donde persiste una desconexión entre las agendas macro y las prácticas cotidianas. Iniciativas como las moratorias a la exploración de hidrocarburos en Belice y México ilustran esta fragilidad, al enfrentar obstáculos políticos y económicos que limitan su sostenibilidad (Tudela, 2020). A esto se suma la ausencia de marcos educativos que vinculen justicia social con acción ambiental, dejando a las poblaciones sin herramientas para participar activamente en las transiciones (Droubi et al., 2023). El resultado es un círculo vicioso donde el comercio informal surge como mecanismo de subsistencia ante sistemas energéticos excluyentes.

La importancia de esta revisión sistemática radica en analizar la informalidad en el mercado de combustibles líquidos es mucho más que un ejercicio académico; es una forma de visibilizar las implicaciones reales que este fenómeno tiene en la seguridad energética, la justicia social y la sostenibilidad ambiental. Su impacto trasciende las fronteras de lo técnico o económico, tocando directamente a comunidades que, ante la falta de alternativas, recurren a prácticas informales como medio de subsistencia. Este análisis tiene el potencial de contribuir a una transición energética que no deje a nadie atrás,

reconociendo tanto la urgencia de frenar la dependencia de combustibles fósiles como la necesidad de integrar a las comunidades locales en el diseño de esas transiciones.

En el contexto energético actual de América Latina, donde la presión internacional para avanzar hacia modelos bajos en carbono coexiste con realidades locales marcadas por desigualdad y precariedad, el comercio informal de combustibles líquidos se presenta como un síntoma y consecuencia de estas tensiones. Este fenómeno plantea un desafío complejo: ¿cómo pueden los países de la región enfrentar dinámicas que combinan subsistencia, fallas institucionales y brechas tecnológicas, sin dejar a las comunidades vulnerables atrapadas entre la informalidad y las promesas incumplidas de la transición energética?

Esta revisión sistemática tiene como propósito responder a esta interrogante, explorando tanto las causas estructurales del fenómeno como las posibles soluciones que integren justicia social, sostenibilidad ambiental y viabilidad económica. Para ello, se plantea un enfoque basado en la formulación PICO, que orienta el análisis hacia las siguientes preguntas clave: ¿De qué manera la informalidad en el mercado de combustibles líquidos (Población) afecta la seguridad energética y la transición hacia energías sostenibles en América Latina (Intervención), en comparación con regiones que han implementado políticas energéticas inclusivas y efectivas (Comparación), para identificar estrategias que promuevan una transición justa y sostenible (Outcome)?

El problema abordado se delimita al contexto específico de América Latina, con el objetivo de analizar las dinámicas de informalidad en el mercado de combustibles líquidos y sus implicancias para la seguridad energética, identificando retos y oportunidades para una transición energética que sea justa, inclusiva y sostenible.

METODOLOGÍA

Esta revisión sistemática se sitúa con enfoque cualitativo, exploratorio y descriptivo, orientado con lineamientos PRISMA 2020, para comprender la informalidad en el mercado de combustibles líquidos en América Latina. Dada la complejidad multidimensional del fenómeno, que involucra factores sociales, económicos, políticos y ambientales.

La búsqueda de información se realizó en cuatro bases de datos principales: Scopus, Web of Science, Scielo y DOAJ. Inicialmente, se identificaron 2,836 registros (Scopus: 1,161; Scielo: 1,633; Web of Science: 14; DOAJ: 28). Tras aplicar filtros iniciales para limitar la búsqueda a los últimos diez años y temas relacionados, se redujo a 169 registros. Posteriormente, se eliminaron duplicados y se realizó un cribado por título y resumen, descartando 101 documentos. En la etapa de elegibilidad, se analizaron 76 textos completos, de los cuales 27 fueron excluidos por no cumplir con los criterios definidos. Finalmente, se

seleccionaron 43 estudios para la revisión narrativa y la discusión detallada (Scopus: 30; Scielo: 2; Web of Science: 7; DOAJ: 4). Ver Figura 1.

La estrategia de búsqueda combinó palabras clave en español e inglés, utilizando operadores booleanos (AND, OR) para asegurar la pertinencia y amplitud del material. Entre los descriptores empleados destacan: “informalidad en el comercio de combustibles líquidos”, “contrabando de combustibles”, “transición energética justa”, “seguridad energética en América Latina” y “políticas públicas energéticas inclusivas”.

Los criterios de inclusión se centraron en estudios publicados en la última década, abarca investigaciones publicadas entre 2015 y 2025 que analizan explícitamente la informalidad o el contrabando de combustibles líquidos en América Latina, considerando sus implicancias en seguridad energética, justicia social y sostenibilidad ambiental. Se excluyeron trabajos que solo mencionaban el tema tangencialmente o que tenían un enfoque exclusivamente técnico o experimental sin abordar las dimensiones sociales y políticas del fenómeno.

La revisión realizada en este estudio, permitió construir una visión integral y comparativa que contribuye a comprender las causas, efectos y posibles soluciones para la informalidad en el mercado de combustibles líquidos en la región.

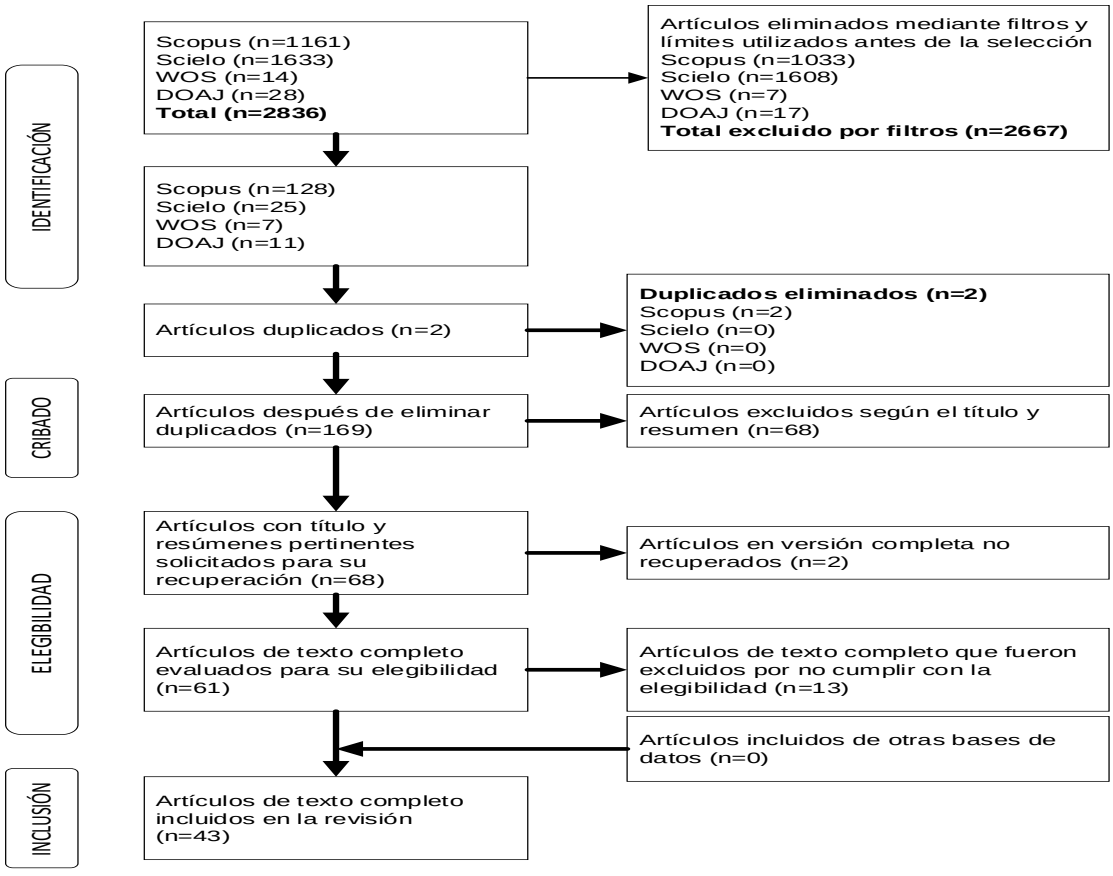

Figura 1. *Flujograma PRISMA*

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados de la revisión, por categorías clave, sobre la informalidad en el mercado de combustibles líquidos en América Latina:

Comercio informal y contrabando de combustibles líquidos

Tabla 1. *Análisis del Comercio informal y contrabando de combustibles líquidos: Resultados y aporte*

Autor	Título abreviado	País o región	Aporte al tema	Resultado principal	Detalles cuantitativos/cualitativos relevantes	Conclusión destacada
Silva et al. (2015)	Clasificación de gasolinas adulteradas con alcohol mediante espectroscopía	Brasil, Venezuela, Perú	Desarrolla un método forense no destructivo para identificar gasolina adulterada en zonas fronterizas mediante espectroscopía infrarroja y modelos multivariados (PLS-DA, SIMCA). Es aplicable para el combate del contrabando.	Identificación efectiva del origen de gasolina mediante MIR y clasificación multivariada	PLS-DA con 100% de clasificación correcta, SIMCA útil para casos reales con etanol adulterante	Método eficiente para control forense en fronteras, aplicable a otros productos de contrabando
Revelo y Montenegro (2020)	Reducción del contrabando de cilindros de gas con RFID	Ecuador	Propone el uso de tecnología RFID para controlar el contrabando de cilindros de gas en zonas fronterizas, destacando su impacto económico.	Control mediante RFID de cilindros de gas	RFID permite monitoreo individual de cilindros y reducción de pérdidas	Solución tecnológica aplicable para reducir contrabando y pérdidas fiscales
Ødegaard (2016)	Multiplicidades fronterizas y comercio ilícito en los Andes	Perú, Bolivia	Analiza etnográficamente el comercio ilícito de combustibles a través de redes locales, revelando cómo se normaliza el contrabando en las fronteras.	Contrabando como práctica socialmente aceptada en redes locales	Análisis etnográfico revela flujos y prácticas normalizadas de comercio ilícito	Destaca la dificultad de controlar el contrabando en contextos locales sin políticas inclusivas

Pala y Zamili (2023)	Comercio ilegal en la frontera de Indonesia y Timor Leste	Indonesia, Timor Leste	Examina el comercio ilegal de combustibles y otros productos, identificando factores sociales y económicos que perpetúan esta actividad en contextos de debilidad institucional.	Comercio ilícito motivado por factores económicos y sociales	Transacciones informales con alta rentabilidad y escaso control	Subraya necesidad de fortalecer controles y ofrecer alternativas económicas
Ghoddusi et al. (2018)	Elasticidad-precio del contrabando de gasolina	Irán	Estima la elasticidad-precio del contrabando de gasolina, identificando cómo los cambios en precios internos y externos afectan la demanda de contrabando.	Elasticidad-precio significativa en contrabando de gasolina	Sensibilidad de la demanda al diferencial de precios, validada con datos de 160 hubs	Confirma impacto de políticas de precios en el control del contrabando
Gallien y Weigand (2021)	The Routledge Handbook of Smuggling	Enfoque general	Proporciona una visión interdisciplinaria y global sobre el fenómeno del contrabando, destacando su relación con dinámicas sociales, políticas y económicas.	Síntesis interdisciplinaria sobre el fenómeno del contrabando	Destaca relaciones entre movilidad, frontera y regulación, con perspectivas críticas y multidimensionales	Visión integral para comprender el contrabando de combustibles en marcos sociales y políticos
Schwartz (2021)	La política del bachaqueo en Venezuela	Venezuela	Aborda el comercio informal de gasolina como forma de resistencia indígena, destacando tensiones entre informalidad, políticas estatales y derechos colectivos.	Resignificación del contrabando de gasolina como práctica indígena	Documenta tensiones entre informalidad, extractivismo y derechos indígenas en la frontera colombo-venezolana	Aporta perspectivas etnográficas para comprender el contrabando como forma de agencia social
Morillo y van Roekel (2022)	Economías inflamables en tiempos de COVID-19	Venezuela-Brasil	Analiza el comercio informal de combustibles en la frontera como estrategia de subsistencia y resistencia en tiempos de crisis y pandemia.	Economías informales en contexto de pandemia y crisis	Identifica subsistencia a través del contrabando en economías precarias y críticas fronterizas	Destaca el papel del comercio informal como estrategia vital y resistencia en crisis sistémicas
Zühlke et al. (2024)	Detección de combustibles ilegales mediante espectrometría LIMS	Enfoque general	Desarrolla un método analítico selectivo (REMPI-IMS) para detectar adulteración o contrabando de combustibles, destacando su potencial para fortalecer controles regulatorios.	REMPI-IMS permite detección selectiva sin pre-separación	Identificación efectiva de marcadores en matrices complejas, con reducción del fondo de matriz	Herramienta analítica avanzada para control de calidad y autenticidad de combustibles

Tabla 1, reúne estudios que abordan la informalidad y el contrabando de combustibles líquidos desde perspectivas tecnológicas, sociales y económicas. Silva et al. (2015) y Zühlke et al. (2024) destacan métodos avanzados para detectar adulteraciones, mientras que Ødegaard (2016), Schwartz (2021) y Morillo y van Roekel (2022) analizan las dinámicas sociales y culturales que sostienen estas prácticas. Ghoddusi et al. (2018) y Revelo y Montenegro (2020) evidencian el impacto de políticas de precios y tecnologías de rastreo, y Gallien y Weigand (2021) ofrecen un enfoque global que integra factores políticos y sociales. Estos estudios aportan una visión integral para comprender y controlar el contrabando en la región. Tabla 2 a continuación:

Dinámicas informales del mercado y prácticas no reguladas

Tabla 2. *Análisis de Dinámicas informales del mercado y prácticas no reguladas: resultados y aportes*

Autor	Título abreviado	País o región	Aporte al tema	Resultado principal	Detalles cuantitativos o cualitativos relevantes a destacar	Conclusión destacada
Lotta y Kuhlmann (2021)	Lecciones sobre informalidad y COVID-19	Brasil y enfoque comparado	Exponen cómo el trabajo informal y condiciones laborales precarias crean focos de vulnerabilidad sanitaria	La informalidad laboral incrementa los riesgos sanitarios, exacerbando la pandemia.	Se destaca que el 61% de los hogares mexicanos enfrenta pobreza energética y exclusión, agudizada por COVID-19.	La informalidad laboral crea espacios vulnerables, lo cual exige políticas de inclusión y fortalecimiento de sistemas de salud.
Mosimann y Rocha (2023)	GNV, ciclos de vida y uberización	Brasil (Santa Catarina)	Relacionan la expansión del mercado del GNV con el trabajo informal (motoristas de apps), reflejando una dinámica de mercado informal y precarizado	El GNV crece gracias a la informalidad (uberización), pero es un mercado insostenible a mediano plazo.	Identifican que hasta 80% de los motoristas de apps usan GNV por su bajo costo; pérdida de competitividad y riesgo de desaparición del producto en SC.	La informalidad asociada al GNV muestra límites de sostenibilidad económica y tecnológica; urge regular y promover innovación.

Arsel y Pellegrini (2022)	Imperativo extractivo y combustibles no quemables	Enfoque general	Analizan cómo el extractivismo global fomenta dinámicas informales y resistencia comunitaria en América Latina, desde una visión estructural del capitalismo	El extractivismo fomenta informalidad y resistencia local, perpetuando dinámicas insostenibles.	Reflexionan sobre cómo la resistencia contra el extractivismo puede servir para repensar modelos de desarrollo más sostenibles y equitativos.	La informalidad no es solo laboral, sino parte de un sistema extractivista global que debe ser desafiado con estrategias socioambientales.

Tabla 2, evidencia que la informalidad en el mercado de combustibles líquidos en América Latina está estrechamente vinculada a dinámicas económicas y sociales que afectan el acceso y control de recursos esenciales. Estudios como Lotta y Kuhlmann (2021) muestran que, durante la pandemia, el trabajo informal persistió y aumentó la vulnerabilidad, con altos niveles de pobreza energética, especialmente en México y Brasil. Por su parte, Mosimann y Rocha (2023) destacan que la informalidad en mercados emergentes como el del Gas Natural Vehicular en Brasil representa una oportunidad económica a corto plazo, pero es insostenible debido a riesgos de competitividad y disponibilidad del producto. En conjunto, estos hallazgos subrayan la necesidad de políticas públicas que integren empleo formal y acceso equitativo a recursos básicos para enfrentar la precariedad estructural. Por último, Arsel y Pellegrini (2022) amplían la mirada al conectar estas dinámicas informales con un sistema global extractivista que fomenta la resistencia comunitaria en América Latina.

La seguridad energética y riesgos para la seguridad nacional

La seguridad energética en América Latina enfrenta un laberinto de tensiones y contradicciones. Mientras la transición energética avanza con desigualdad en zonas rurales, como muestra Schilmann et al. (2021), donde persiste el uso de leña y combustibles sólidos pese a intentos de modernización, países como Colombia proyectan escenarios ambiciosos para la integración del hidrógeno azul, con Domínguez et al. (2022) estimando hasta 8000 kt anuales de producción, aunque enfrentando retos serios en costos y captura de CO2.

Estas tensiones no solo tienen implicaciones locales, sino que se conectan con patrones globales de comercio de productos primarios descritos por Jiang et al. (2022), quienes destacan la concentración y dependencia de América Latina respecto a mercados asiáticos y subrayan la necesidad de diversificar socios y fuentes para mitigar vulnerabilidades. A la par, Ludlow et al. (2021) identifican el potencial desaprovechado de residuos orgánicos para bioenergía en Chile, resaltando barreras técnicas y financieras que limitan su adopción, lo cual revela una desconexión entre el discurso de sostenibilidad y las políticas efectivas.

Pero no solo se trata de infraestructuras y tecnologías. Rojas (2020) nos recuerda que la seguridad energética también está atravesada por relaciones de poder que moldean el acceso a recursos vitales como el agua, evidenciando una biopolítica que va más allá de simples decisiones técnicas y toca fibras de justicia, identidad y derechos humanos. Esta dimensión geopolítica se complejiza con el análisis de Haoyu y Gerdel (2022) y Ugarteche et al. (2023), quienes muestran cómo la creciente influencia china en la matriz energética regional no solo genera dependencia, sino también tensiones políticas que deben ser gestionadas con visión estratégica.

Complementariamente, Harahap et al. (2023) exploran el desarrollo de combustibles renovables marinos, destacando su potencial para reducir riesgos asociados a los combustibles fósiles y contribuir a la seguridad energética regional. En contraste, Lampis et al. (2022) traen una perspectiva más humana al mostrar cómo iniciativas comunitarias en Brasil, Colombia, Ecuador y Guatemala están fortaleciendo la resiliencia frente a crisis climáticas, recordándonos que la seguridad energética no se define solo desde arriba, sino también desde abajo. Por último, Chyong et al. (2024) amplían esta mirada al destacar la importancia de la flexibilidad energética para mitigar riesgos de suministro en escenarios de descarbonización profunda, una lección que, aunque enfocada en Europa, ofrece paralelismos útiles para América Latina. Resultados y aportes a la seguridad energética, en la Tabla 3:

Tabla 3. *Análisis de resultados y aportes a la Seguridad energética y riesgos para la seguridad nacional*

Autor	Resultado principal	Detalles cuantitativos o cualitativos	Conclusión destacada
Schilmann et al. (2021)	Transición desigual en zonas rurales aumenta dependencia de leña e inseguridad energética	143 estudios revisados, 13 países	Necesidad de políticas intersectoriales para integrar energías limpias y adaptadas al contexto local
Domínguez et al. (2022)	Potencial de hidrógeno azul hasta 8000 kt/año con retos en captura CO2 y costos	Colombia, escenarios conservadores y ambiciosos	Se requiere inversión y políticas claras para integrar H2 azul en la matriz y fortalecer seguridad
Harahap et al. (2023)	Renovables marinas viables con políticas y precios de CO2 >100 €/tCO2	Comparado, modelado costo-beneficio	Transición marítima requiere incentivos y marcos regulatorios para diversificar matriz energética
Jiang et al. (2022)	GPPTN con concentración y flujos hacia Asia; energía destaca como principal producto importado	Modelos de red, centralidad y entropía	Diversificar socios y fuentes energéticas reduce riesgos de dependencia y vulnerabilidad
Ludlow et al. (2021)	78 PJ/año potencial bioenergía Chile; barreras financieras e institucionales	Chile, entrevistas y datos cuantitativos	Superar barreras permitiría aprovechar residuos y fortalecer resiliencia energética
Rojas (2020)	Control del agua como recurso estratégico ligado a poder y seguridad	Análisis crítico, enfoque regional	Reconocer dinámicas hídricas-energéticas para evitar riesgos sociales y geopolíticos
Haoyu y Gerdel (2022)	Exportaciones energéticas AL a China crecerían 4-8% según escenarios	Modelos log-lineales	Dependencia energética creciente de China requiere diversificación y autonomía regional
Chyong et al. (2024)	Flexibilidad energética crítica para sistemas descarbonizados	Modelos energéticos Europa	Planificar infraestructuras flexibles mejora seguridad energética y evita cuellos de botella
Ugarteche et al. (2023)	Inversiones chinas reconfiguran matriz energética AL y relaciones geopolíticas	Análisis de inversiones y gobernanza	Necesario fortalecer gobernanza regional y capacidades para evitar dependencia estratégica

Lampis et al. (2022)	Experiencias locales muestran resiliencia frente a crisis climática	5 estudios de caso, 4 países	Políticas deben reconocer aportes comunitarios a seguridad energética y adaptación

Este entramado revela que, la región enfrenta no solo el reto de adaptar sus sistemas energéticos a las exigencias de sostenibilidad y resiliencia, sino también el desafío de hacerlo sin caer en nuevas dependencias o reproducir viejas lógicas extractivas, como advierten Müller et al. (2023) y Alarcón (2023). Mientras Ansari y Holz (2020) alertan sobre los riesgos de activos varados si la transición energética global no se gestiona adecuadamente, Pfennig et al. (2023) identifican a América Latina como un actor clave para liderar la producción de combustibles verdes a gran escala, gracias a su capacidad de generar hidrógeno y combustibles sintéticos a costos competitivos.

Por último, Buira et al. (2021) y Wang y Zhang (2023) resaltan la importancia de políticas integradas y claras, que prioricen inversiones en renovables y fomenten la diversificación energética como vía para reducir vulnerabilidades económicas y sociales. Todo esto compone una imagen rica y compleja donde se cruzan intereses locales, presiones internacionales, dinámicas sociales y desafíos tecnológicos, dibujando un panorama de riesgos, oportunidades y caminos a transitar para asegurar un futuro energético estable y justo.

Regulación, políticas públicas y marcos legales

El escenario regulatorio Latinoamericano respecto a los combustibles líquidos revela un mosaico de iniciativas, desafíos y vacíos que limitan su efectividad. Tudela (2020) ilustra cómo las moratorias en exploración y extracción de hidrocarburos, aunque exitosas en Belice, Costa Rica y México, enfrentan obstáculos políticos y económicos que reflejan una falta de compromiso a largo plazo con políticas de conservación. Este contraste se acentúa al comparar con el análisis de Ullman y Kittner (2024), quienes señalan que los marcos regulatorios de la transición justa están plagados de descoordinación y exclusión de sectores informales, debilitando la capacidad de diseñar estrategias inclusivas y sostenibles.

En paralelo, Droubi et al. (2023) proponen una transformación educativa basada en justicia social y ambiental, argumentando que, sin una base crítica, las políticas públicas seguirán reproduciendo desigualdades. En esta línea, Pérez, et al. (2023) identifican debilidades en los indicadores de pobreza energética utilizados en Iberoamérica, resaltando la necesidad de marcos adaptados al contexto local para evitar que las políticas fallen al no capturar realidades territoriales específicas.

Los desafíos técnicos y legales también son clave. Villacreses et al. (2022), proponen el uso de GIS-MCDM para optimizar la localización de plantas solares en Ecuador, subrayando la necesidad de regulaciones robustas para proyectos renovables. Esto conecta con las observaciones de Miftah y Mutta (2024) sobre políticas fragmentadas en África, son extrapolables a América Latina: que dificultan el desarrollo de biocombustibles sostenibles.

Complementariamente, Mamipour et al. (2023) demuestran desde Irán como unas políticas progresivas de precios minoristas de gasolina podría controlar el consumo y la evasión, un modelo aplicable para reducir el mercado informal en América Latina. Carlisle et al. (2024) enfatizan que la percepción pública sobre combustibles alternativos es clave para el éxito regulatorio, un factor que ha sido subestimado en las estrategias regulatorias latinoamericanas.

Finalmente, la ausencia de indicadores adecuados y adaptados al contexto iberoamericano, como destacan Pérez et al. (2023), ralentiza la implementación de políticas energéticas efectivas, demostrando una desconexión entre marcos legales y realidades locales. Este vacío evidencia que, aunque se están gestando esfuerzos desde distintos ángulos, desde moratorias hasta políticas de precios o innovaciones técnicas, la región carece de un marco integral y articulado que conecte lo social, ambiental, económico y tecnológico. En conjunto, los aportes de estos autores delinean un escenario donde las regulaciones son aún dispersas, poco inclusivas y descoordinadas, poniendo en riesgo no solo la seguridad energética, sino también la justicia social y ambiental necesaria para enfrentar el desafío de la informalidad en el mercado de combustibles líquidos. A continuación, impactos económicos, sociales y ambientales, Tablas 4 y 5:

Impactos económicos, sociales y ambientales del comercio informal

Tabla 4. *Análisis de los impactos económicos, sociales y ambientales del comercio informal.*

Autor	Título abreviado	País o región	Aporte al tema
Vargas et al. (2023a)	Deterioro económico por exportación de gas	Bolivia	Evidencia cómo la caída de exportaciones de gas y la falta de diversificación económica aumentan la informalidad y deterioran la seguridad energética.
Vargas et al. (2023b)	Riesgos de inflación por importación de combustibles	Bolivia	Analiza cómo el gasto público y las subvenciones de carburantes afectan la estabilidad macroeconómica, generando informalidad y precariedad laboral.
Mohsin et al. (2022)	Desarrollo financiero y pobreza energética	Latinoamérica	Destaca cómo un bajo desarrollo financiero contribuye a la pobreza energética, agravando desigualdades y afectando la estabilidad económica regional.
Segovia et al. (2022)	Sostenibilidad y retos en la industria química	Latinoamérica y Caribe	Resalta cómo la falta de eficiencia en procesos químicos incrementa residuos y deteriora las condiciones ambientales en la región.
Núñez y Wang (2020)	Mejoras en asentamientos informales	Latinoamérica	Explica cómo las intervenciones de mejoramiento urbano pueden reducir vulnerabilidades sociales y ambientales, mejorando la resiliencia energética.
Anser et al. (2020)	Crecimiento industrial y emisiones	Latinoamérica y Caribe	Demuestra que el crecimiento industrial con combustibles fósiles genera emisiones

			significativas, afectando la sostenibilidad energética y ambiental.
Nevárez et al. (2022)	Cambio de matriz energética	Ecuador	Identifica la necesidad de inversión y tecnología para sustituir combustibles fósiles por bioenergía y reducir impactos ambientales.
Gould et al. (2020)	Uso mixto de combustibles domésticos	Ecuador	Describe cómo la persistencia en el uso de leña impacta salud y medio ambiente, a pesar de subsidios a combustibles limpios.
Soriano et al. (2022)	Pobreza energética en México	México	Caracteriza la pobreza energética con enfoque de justicia y econofísica, resaltando desigualdades estructurales y ambientales.
Canabarro et al. (2023)	Sostenibilidad bioenergética	Argentina, Brasil, Colombia, Guatemala	Evalúa impactos ambientales, energéticos y de uso de suelo en la producción de bioenergía, destacando políticas de apoyo.
Ortega et al. (2022)	Impactos ambientales por explotación de fósiles	Colombia y Latinoamérica	Reflexiona sobre los impactos en recursos naturales por la extracción de combustibles fósiles y propone medidas mitigadoras.
Stanwick y Stanwick (2023)	Desafíos ambientales de Pemex	México	Expone cómo Pemex ha contribuido a desastres ambientales por políticas centradas en fósiles, ignorando sostenibilidad.

Los impactos económicos del comercio informal en los combustibles líquidos se manifiestan con fuerza en la región. En Bolivia, Vargas et al. (2023a) documentan cómo la caída de las exportaciones de gas y las crecientes subvenciones de hidrocarburos, junto con el déficit fiscal, han deteriorado la estabilidad macroeconómica y disparado la informalidad, creando un ciclo de precariedad laboral y dependencia de subsidios.

Este patrón de deterioro económico se refleja también en la fragilidad financiera descrita por Mohsin et al. (2022), quienes revelan cómo el bajo desarrollo del sistema financiero en América Latina amplifica la pobreza energética y perpetúa desigualdades estructurales. Por su parte, Segovia et al. (2022) señalan que, en la industria química, la falta de eficiencia y el crecimiento desordenado han generado enormes cantidades de residuos, elevando el riesgo ambiental y reforzando la necesidad de prácticas más sostenibles.

Desde una perspectiva social y ambiental, el panorama revela una tensión constante entre crecimiento económico y sostenibilidad. Anser et al. (2020) destacan que el crecimiento industrial basado en combustibles fósiles ha incrementado significativamente las emisiones, mientras que Canabarro et al. (2023) muestran cómo la bioenergía podría ser una alternativa viable si se implementan políticas de apoyo adecuadas.

Sin embargo, como señalan Gould et al. (2020) en Ecuador, incluso con subsidios a combustibles limpios, muchas comunidades rurales siguen utilizando leña por barreras tecnológicas y falta de

infraestructura, perpetuando impactos negativos en la salud y el medio ambiente. En este sentido, Nevárez et al. (2022) recalcan que la transición hacia biocombustibles requiere inversiones sustanciales y tecnologías adaptadas a las particularidades locales, algo que América Latina aún no logra consolidar. Esta brecha se profundiza cuando se considera la falta de gobernanza efectiva y de políticas energéticas inclusivas, como advierte Soriano et al. (2022) al analizar la pobreza energética en México.

Tabla 5. *Análisis de los impactos económicos, sociales y ambientales del comercio informal*

Autor	Resultado principal	Detalles cuantitativos y cualitativos relevantes	Conclusión destacada
Vargas et al. (2023a)	La caída de exportaciones energéticas provocó informalidad y crisis.	Análisis macroeconómico Bolivia 2013–2022.	Se requiere diversificar la matriz energética para estabilidad económica.
Vargas et al. (2023b)	Las subvenciones y déficit fiscal generan vulnerabilidad económica.	Casos Bolivia con datos históricos.	Reformas estructurales para reducir dependencia de hidrocarburos.
Mohsin et al. (2022)	Débil desarrollo financiero alimenta pobreza energética.	Resultados PCA y modelos econométricos.	Impulsar políticas inclusivas para acceso a energía.
Segovia et al. (2022)	Inadecuada gestión de residuos químicos afecta sostenibilidad.	Revisión 25 años en Latinoamérica.	Promover procesos limpios y sostenibles.
Núñez y Wang (2020)	Mejoras urbanas aumentan resiliencia y mitigan riesgos.	Casos de mejora en asentamientos informales.	Integrar adaptación y mitigación en políticas urbanas.
Anser et al. (2020)	Crecimiento industrial dependiente de fósiles aumenta emisiones.	Panel de 16 países, 1990–2015.	Transición hacia tecnologías limpias.
Nevárez et al. (2022)	Cambio de matriz energética requiere gran inversión.	Revisión documental de bioenergía.	Necesario financiamiento y tecnología adaptada.
Gould et al. (2020)	Subsidios no eliminan uso de leña en zonas rurales.	Encuestas a 808 hogares en Ecuador.	Rediseñar políticas para transiciones energéticas efectivas.
Soriano et al. (2022)	La pobreza energética es generalizada y desigual.	Estudio de México 2014, análisis econométrico.	Diseñar políticas energéticas inclusivas.
Canabarro et al. (2023)	Bioenergía reduce impactos ambientales comparado con fósiles.	LCA comparativa etanol/biodiesel vs. combustibles fósiles.	Fortalecer políticas y marcos regulatorios bioenergéticos.
Ortega et al. (2022)	Extracción fósil causa severos daños ambientales.	Revisión conceptual y casos.	Implementar medidas de mitigación ambiental.
Stanwick y Stanwick (2023)	Pemex es un caso paradigmático de impacto ambiental negativo.	Análisis histórico y documental.	Urge revisión profunda de estrategias empresariales y políticas públicas.

El comercio informal también ha tenido consecuencias devastadoras en los ecosistemas. Ortega et al. (2022) y Stanwick y Stanwick (2023) coinciden en que la explotación de hidrocarburos no solo degrada recursos naturales, sino que también está asociada a desastres ambientales recurrentes, como los protagonizados por Pemex en México. Núñez y Wang (2020), por otro lado, proponen que las intervenciones

de mejoramiento urbano pueden ser una vía efectiva para reducir vulnerabilidades sociales y ambientales en asentamientos informales, mejorando así la resiliencia energética. Estos hallazgos resaltan un punto común: la informalidad no es solo una cuestión económica, sino también un reflejo de fallas estructurales en la gobernanza, las políticas públicas y el diseño de estrategias energéticas adaptadas a la región. La falta de coordinación y el predominio de políticas fragmentadas perpetúan un círculo de dependencia fósil, desigualdad social y deterioro ambiental que pone en jaque la seguridad energética a largo plazo.

Discusión

Los resultados de esta revisión revelan un patrón recurrente en América Latina y otras regiones: por ejemplo, la distorsión del precio de los combustibles, ya sea por subsidios, controles o diferencias cambiarias, fomenta la informalidad, el contrabando y la pobreza energética. Este hallazgo coincide con estudios previos en Bolivia, Irán y la frontera colombo-venezolana (Vargas et al., 2023a; Ghoddusi et al., 2018; Ødegaard, 2016), que describen un ciclo de subsidios elevados, fuga de productos y redes clandestinas que, aunque generan empleo precario, perpetúan la precariedad y pérdidas fiscales. Esta correlación refuerza la teoría de la economía política del contrabando, que vincula incentivos económicos distorsionados con prácticas informales arraigadas.

Sin embargo, la revisión también revela discrepancias en la capacidad de los países para capitalizar oportunidades de transición energética. Mientras que naciones con regulaciones ambientales robustas y moratorias efectivas —como Belice, Costa Rica y partes de México— han logrado limitar la oferta de crudo sin afectar su economía (Tudela, 2020; Ullman y Kittner, 2024), casos como Pemex ilustran cómo la persistencia en modelos extractivistas puede agravar pasivos ambientales y bloquear la diversificación energética. Esta diferencia subraya la importancia de marcos regulatorios claros y coherentes, un aspecto que también destaca Pérez et al. (2023) al señalar la necesidad de indicadores adaptados a contextos locales para diseñar políticas inclusivas.

Respecto a las soluciones tecnológicas y sociales, los hallazgos apoyan la combinación de herramientas duras y blandas para controlar la informalidad. Por ejemplo, tecnologías avanzadas de detección y rastreo (Silva et al., 2015; Zühlke et al., 2024; Revelo y Montenegro, 2020) pueden fortalecer la fiscalización, mientras que la participación comunitaria en proyectos de energía renovable mejora la aceptación social y la sostenibilidad (Lampis et al., 2022; Núñez y Wang, 2020). Esta integración de enfoques coincide con marcos teóricos de transición socio-técnica y justicia energética, que enfatizan la necesidad de combinar innovación tecnológica con inclusión social para lograr cambios duraderos.

Finalmente, la evidencia sugiere que las políticas públicas deben articular subsidios focalizados y temporales con monitoreo electrónico y estrategias de precios graduales para evitar impactos sociales adversos (Mamipour et al., 2023). La coordinación interinstitucional y el acceso a financiamiento verde a

pequeña escala son claves para facilitar la adopción de tecnologías limpias y desplazar el mercado informal. Esto se alinea con recomendaciones de organismos internacionales para fortalecer la gobernanza energética y promover transiciones justas en la región (CEPAL, 2024).

CONCLUSIONES

La revisión evidencia que la informalidad en el mercado de combustibles líquidos en América Latina es un fenómeno complejo y profundamente arraigado, que va más allá del contrabando tradicional para involucrar redes sociales y económicas vinculadas a la supervivencia diaria de miles de personas. La revisión demuestra que estas prácticas surgen de tensiones entre realidades locales y políticas globales, donde los avances tecnológicos y regulatorios aún están desconectados de las necesidades concretas de comunidades fronterizas, hogares rurales y trabajadores informales.

Por ello, este estudio invita al abordaje de esta problemática desde una perspectiva integral y humana, proponiendo estrategias que no solo se limiten a la sanción, sino que posibiliten alternativas sostenibles que fortalezcan la seguridad energética y reconozcan la dignidad y agencia de quienes viven en la informalidad. Así, América Latina puede avanzar hacia una transición energética justa e inclusiva, pero para lograrlo es indispensable escuchar y entender las voces que, desde la periferia, llevan años mostrando que la supervivencia es, muchas veces, el único camino disponible.

REFERENCIAS

Alarcón, P. (2023). Old and new challenges of the energy transition: Insights from South America. South African Journal of International Affairs. https://doi.org/10.1080/10220461.2023.2221227

Ansari, D., y Holz, F. (2020). Between stranded assets and green transformation: Fossil-fuel-producing developing countries towards 2055. World Development. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104947

Anser, M. K., Hanif, I., Alharthi, M., y Chaudhry, I. S. (2020). Impact of fossil fuels, renewable energy consumption and industrial growth on carbon emissions in Latin American and Caribbean economies. Atmosfera. https://doi.org/10.20937/ATM.52732

Arsel, M., y Pellegrini, L. (2022). Viewpoint Global extractive imperative: from local resistance to unburnable fuels. International Development Planning Review. https://doi.org/10.3828/idpr.2021.25

Bhatt, Essa, M. M., Ali, A., y Waly, I. M. (2022). Global trade of hydrogen: what is the best way to transfer hydrogen over long distances? Food as Medicine.

Buira, D., Tovilla, J., Farbes, J., Jones, R., Haley, B., y Gastelum, D. (2021). A whole-economy Deep Decarbonization Pathway for Mexico. Energy Strategy Reviews. https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100578

Canabarro, N. I., Silva, P., Nogueira, L. A. H., Cantarella, H., Maciel-Filho, R., y Souza, G. M. (2023). Sustainability assessment of ethanol and biodiesel production in Argentina, Brazil, Colombia, and Guatemala. Renewable and Sustainable Energy Reviews. https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.113019

Carlisle, D. P., Feetham, P. M., Wright, M. J., y Teagle, D. A. H. (2024). Public response to decarbonisation through alternative shipping fuels. Environment, Development and Sustainability. https://doi.org/10.1007/s10668-023-03499-0

CEPAL (2024). CEPAL Impulsa la Transición Energética en América Latina y el Caribe en la Sexta Reunión Ministerial de la ECPA. https://www.cepal.org/es/eventos/cepal-impulsa-la-transicion-energetica-america-latina-caribe-la-sexta-reunion-ministerial-la

Chyong, C. K., Pollitt, M., Reiner, D., y Li, C. (2024). Modelling flexibility requirements in deep decarbonisation scenarios: The role of conventional flexibility and sector coupling options in the european 2050 energy system. Energy Strategy Reviews. https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101322

Domínguez, S., Cifuentes, B., Bustamante, F., Cantillo, N. M., Barraza-Botet, C. L., y Cobo, M. (2022). On the Potential of Blue Hydrogen Production in Colombia: A Fossil Resource-Based Assessment for Low-Emission Hydrogen. Sustainability (Switzerland). https://doi.org/10.3390/su141811436

Droubi, S., Galamba, A., Fernandes, F. L., de Mendonça, A. A., y Heffron, R. J. (2023). Transforming education for the just transition. Energy Research and Social Science. https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103090

Gallien, M., y Weigand, F. (2021). The Routledge Handbook of Smuggling. In The Routledge Handbook of Smuggling. https://doi.org/10.4324/9781003043645

Ghoddusi, H., Rafizadeh, N., y Rahmati, M. H. (2018). Price elasticity of gasoline smuggling: A semi-structural estimation approach. Energy Economics. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.02.008

Gould, C. F., Schlesinger, S. B., Molina, E., Bejarano, M. L., Valarezo, A., y Jack, D. W. (2020). Household fuel mixes in peri-urban and rural Ecuador: Explaining the context of LPG, patterns of continued firewood use, and the challenges of induction cooking. Energy Policy. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111053

Haoyu, Z., y Gerdel, A. (2022). Influence of the Belt and Road Initiative on the energy trade between China and Latin America. Sinología Hispánica. China Studies Review. https://doi.org/10.18002/sin.v2i13.7238

Harahap, F., Nurdiawati, A., Conti, D., Leduc, S., y Urban, F. (2023). Renewable marine fuel production for decarbonised maritime shipping: Pathways, policy measures and transition dynamics. Journal of Cleaner Production. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137906

Jiang, X., Liu, Q., y Wang, S. (2022). Exploring the complex structural evolution of global primary product trade network. Regional Sustainability. https://doi.org/10.1016/j.regsus.2022.03.006

Lampis, A., Brink, E., Carrasco, A., dos Santos, A. H., Solórzano, E., y Vásquez, C. (2022). Reparation ecology and climate risk in Latin-America: Experiences from four countries. Frontiers in Climate. https://doi.org/10.3389/fclim.2022.897424

Lotta, G., y Kuhlmann, E. (2021). When informal work and poor work conditions backfire and fuel the COVID-19 pandemic: Why we should listen to the lessons from Latin America. International Journal of Health Planning and Management. https://doi.org/10.1002/hpm.3104

Ludlow, J., Jalil, F., Schmidt, X., Garrido, R. A., Hawkes, A., Staffell, I., y Balcombe, P. (2021). Organic waste to energy: Resource potential and barriers to uptake in Chile. Sustainable Production and Consumption. https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.08.017

Mamipour, S., Salem, A. A., Sayadi, M., y Azizkhani, M. (2023). Retail gasoline pricing in a subsidized energy market: An empirical analysis from AIDS model for Iran. Energy Policy. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113812

Miftah, F. K., y Mutta, D. (2024). Potential markets and policies for sustainable liquid biofuel production with emphasis to Eastern Africa countries: a review. In Energy, Sustainability and Society. https://doi.org/10.1186/s13705-023-00428-x

Mohsin, M., Taghizadeh, F., y Shahbaz, M. (2022). Nexus between financial development and energy poverty in Latin America. Energy Policy. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112925

Morillo, M., y van Roekel, E. (2022). Economías inflamables en tiempos de COVID-19: La reventa de gasolina en la frontera de Venezuela–Brasil. Journal of Latin American and Caribbean Anthropology. https://doi.org/10.1111/jlca.12591

Mosimann, L., y Rocha, I. de O. (2023). Ciclos, tecnologia e uberização: a imposição da formação socioeconômica no desenvolvimento do GNV em Santa Catarina. Revista Brasileira de Energia. https://doi.org/10.47168/rbe.v29i3.804

Müller, M., Schulze, M., y Schöneich, S. (2023). The energy transition and green mineral value chains: Challenges and opportunities for Africa and Latin America. In South African Journal of International Affairs. https://doi.org/10.1080/10220461.2023.2230957

Nevárez, E. Z., Murillo, S. P., Correa, W., y Baquerizo, J. (2022). Analysis of the change of productive matrix of fossil fuels by fuels in Ecuador. RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao.

Núñez, J. R., y Wang, H. H. (2020). Slum upgrading and climate change adaptation and mitigation: Lessons from Latin America. Cities. https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102791

Ødegaard, C. V. (2016). Border Multiplicities: At the Cross-Roads between Improvisation and Regulation in the Andes. Journal of Borderlands Studies. https://doi.org/10.1080/08865655.2015.1115733

Ortega, T., Beltrán, G., Becerra, L., Lima, K., Campelo, E., y Da Silva, M. (2022). Environmental aspects of natural resources and their relationship to the exploitation of fossil fuels: A reflection on sustainability. Fuentes El Reventon Energetico. https://doi.org/10.18273/revfue.v20n2-2022004

Pala, A., y Zamili, M. (2023). Illegal trading in the cross-border of Indonesia and Enclave Oecusse, Timor Leste. Masyarakat, Kebudayaan Dan Politik. https://doi.org/10.20473/mkp.v36i22023.217-229

Pérez, A., Cerda, V., Delgado, E., y Porras, J. A. (2023). Origin, Evolution, and Application of Energy Poverty Indicators in Ibero-America. Revista INVI. https://doi.org/10.5354/0718-8358.2023.70785

Pfennig, M., Böttger, D., Häckner, B., Geiger, D., Zink, C., Bisevic, A., y Jansen, L. (2023). Global GIS-based potential analysis and cost assessment of Power-to-X fuels in 2050. Applied Energy. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.121289

Revelo, M. D., y Montenegro, V. J. (2020). Smuggling reduction of gas cylinders through the implementation of radio frequency identification technology. INNOVATION y DEVELOPMENT IN ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES. https://doi.org/10.53358/ideas.v1i2.8

Rojas, C. (2020). Biopolitics and hydropower of drinking water in Latin America: Conceptual resources to understand hydrohegemony in Latin America. RELACIONES INTERNACIONALES-MADRID.

Schilmann, A., Ruiz, V., Serrano, M., De La Sierra, L. A., Olaya, B., Estevez, J. A., Berrueta, V., Riojas, H., y Masera, O. (2021). Just and fair household energy transition in rural Latin American households: ¿Are we moving forward? Environmental Research Letters. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac28b2

Schwartz, S. (2021). The politics of bachaqueo: Gasoline black markets and indigeneity in Venezuela. American Ethnologist. https://doi.org/10.1111/amet.13036

Segovia, J. G., Hernández, S., Cossío, E., y Sánchez, E. (2022). Tackling sustainability challenges in Latin America and Caribbean from the chemical engineering perspective: A literature review in the last 25 years. Chemical Engineering Research and Design. https://doi.org/10.1016/j.cherd.2022.10.012

Silva, C., Pimentel, F., Honorato, S., Talhavini, M., Maldaner, A., y Honorato, A. (2015). Classification of Brazilian and foreign gasolines adulterated with alcohol using infrared spectroscopy. Forensic Science International. https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.05.011

Soriano, P., Mejía, A., y van der Horst, D. (2022). Characterisation of energy poverty in Mexico using energy justice and econophysics. Energy for Sustainable Development. https://doi.org/10.1016/j.esd.2022.09.005

Schwartz, S. (2021). The politics of bachaqueo: Gasoline black markets and indigeneity in Venezuela. American Ethnologist. https://doi.org/10.1111/amet.13036

Stanwick, P., y Stanwick, S. (2023). The Environmental Challenges of Pemex. International Journal of Management Studies and Social Science Research. https://doi.org/10.56293/ijmsssr.2022.4545

Tudela, F. (2020). Obstacles and opportunities for moratoria on oil and gas exploration or extraction in Latin America and the Caribbean. Climate Policy. https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1760772

Ugarteche, O., de León, C., y García, J. (2023). China and the energy matrix in Latin America: Governance and geopolitical perspective. Energy Policy. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113435

Ullman, A. y Kittner, N. (2024). ¿Are global efforts coordinated for a Just Transition? A review of civil society, financial, government, and academic Just Transition frameworks. Energy Research and Social Science. https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103371

Vargas, C. D., Delgadillo, H., y Villca, E. W. (2023a). El deterioro del crecimiento económico y la falta de transparencia en Bolivia: ante la caída de la exportación de gas, las reservas internacionales netas y el incremento de la deuda externa y la importación de carburantes. Newman Business Review. https://doi.org/10.22451/3002.nbr2023.vol9.1.10080

Vargas, C. D., Delgadillo, H., y Villca, E. W. (2023b). La inflación un riesgo en Bolivia: ante la desacumulación del gas natural y las RIN y la vulnerabilidad de la deuda externa y el déficit fiscal. Newman Business Review. https://doi.org/10.22451/3002.nbr2023.vol9.2.10086

Villacreses, G., Martínez, J., Jijón, D., y Cordovez, M. (2022). Geolocation of photovoltaic farms using Geographic Information Systems (GIS) with Multiple-criteria decision-making (MCDM) methods: Case of the Ecuadorian energy regulation. In Energy Reports. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.02.152

Wang, H., y Zhang, D. (2023). Examining the interplay between fossil fuel mining, sustainable growth, and economic prosperity. Resources Policy. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104324

Zühlke, M., Genin, L., Riebe, D., y Beitz, T. (2024). Selective ionization of marker molecules in fuels by laser-based ion mobility spectrometry (LIMS). Analytical Methods. https://doi.org/10.1039/d3ay01994b