



AÑO 31 NO. 113, 2026

ENERO-MARZO

# Revista Venezolana de Gerencia



# Competitividad sostenible y viabilidad de la transición energética en el sector de hidrocarburos

Infante Briceño, Luis Carlos\*  
Romero, Douglas\*\*

## Resumen

El presente artículo tiene como objetivo analizar la competitividad sostenible ante la transición energética en la industria de los hidrocarburos venezolana. Es fundamental que las empresas implementen estrategias que no solo promuevan la eficiencia económica, sino que también aseguren la sostenibilidad ambiental y social. En este sentido, la competitividad sostenible se presenta como una variable clave que integra estos aspectos. Este estudio se fundamenta en las aportaciones de autores como Ren et al. (2025), Wang et al. (2024), Virjan et al. (2023), Che et al. (2025); y sustentada en una investigación descriptiva, explicativa y analítica, con un enfoque cuantitativo positivista, se aplicó un instrumento compuesto por sesenta y seis ítems, donde los encuestados respondieron utilizando una escala tipo Likert de cinco alternativas. Se realizó una investigación de campo con un muestreo no probabilístico intencional, seleccionando tres gerencias de la industria de los hidrocarburos venezolana con experiencia en competitividad sostenible para obtener información relevante. Los resultados evidencian una desconexión estructural en la sostenibilidad, con alta variabilidad económica e ineficiencia operativa (ambiental) que contradicen los principios de la transición energética. Se observó una resistencia tecnológica sistemática (baja innovación) y una marcada disparidad social que erosiona la licencia social para operar en el sector. En conclusión, la crisis de gobernanza es la barrera estructural que valida la «maldición de los recursos», impidiendo la transformación de rentas en capacidad sostenible a largo plazo.

**Palabras clave:** competitividad sostenible; industria de los hidrocarburos; viabilidad a largo plazo; desarrollo; transición energética en Venezuela.

---

Recibido: 02.09.25

Aceptado: 08.12.25

\* Doctor en Ciencias Gerenciales (Universidad Doctor Rafael Belloso Chacín - Venezuela); MSc. En Geología Petrolera (Universidad del Zulia - Venezuela); Ingeniero en Petróleo (Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño - Maracaibo, Venezuela). Email: [luisinfante4989@gmail.com](mailto:luisinfante4989@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4573-4855>.

\*\* Postdoctorado en Gerencia y Políticas Públicas. Postdoctorado en Gerencia de las Organizaciones. Doctor en Ciencias Gerenciales. MSc. En Economía Agrícola. Economista. Editor Revista CICAG. Investigador CICAG Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. Profesor Emérito Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad del Zulia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-09469847> Email: [douglas.romero@urbe.edu.ve](mailto:douglas.romero@urbe.edu.ve) [douglas2550@gmail.com](mailto:douglas2550@gmail.com)

# ***Sustainable competitiveness and viability of the energy transition in the hydrocarbon sector***

## **Abstract**

This article aims to analyze sustainable competitiveness in the Venezuelan hydrocarbon industry during the energy transition. It is essential that companies implement strategies that not only promote economic efficiency but also ensure environmental and social sustainability. In this sense, sustainable competitiveness emerges as a key variable that integrates these aspects. This study is based on the contributions of authors such as Ren et al. (2025), Wang et al. (2024), Virjan et al. (2023), Che et al. (2025); and supported by a descriptive, explanatory and analytical investigation, with a positivist quantitative approach, an instrument composed of sixty-six items was applied, where the respondents answered using a five alternative Likert-type scale, a field investigation was carried out with an intentional non-probabilistic sampling, selecting three managements of the Venezuelan hydrocarbon industry with experience in sustainable competitiveness to obtain relevant information. The results reveal a structural disconnect in sustainability, with high economic variability and operational (environmental) inefficiency that contradict the principles of the Energy Transition. Systemic technological resistance (low innovation) and marked social disparity were observed, eroding the Social License to Operate in the sector. In conclusion, the governance crisis is the structural barrier that validates the "Resource Curse," preventing the transformation of revenues into long-term sustainable capacity.

**Keywords:** sustainable competitiveness, hydrocarbon industry, long-term viability, development, energy transition in Venezuela.

## **1. Introducción**

La industria de los hidrocarburos ha sido, por décadas, el pilar fundamental de la matriz económica global y una fuente crítica de energía y empleo. Sin embargo, la crisis climática y la presión social por la descarbonización han forzado un cambio de paradigma en el sector. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2021) enfatiza la necesidad imperativa de que las industrias no solo persigan la eficiencia económica, sino que también integren la sostenibilidad ambiental y

social como eje central de su estrategia. En respuesta a este mandato, el concepto de competitividad sostenible emerge como la clave.

Este término se define como la capacidad de una industria para mantener y expandir su posición en el mercado, minimizando simultáneamente su impacto ambiental y maximizando el bienestar social (Porter & Kramer, 2019). En el contexto de los hidrocarburos, esto se traduce en la adopción de estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero, la optimización del uso de recursos y el fortalecimiento de

la Responsabilidad Social Corporativa (RSC). De hecho, investigaciones recientes resaltan que la integración de criterios ESG (ambientales, sociales y de gobernanza) se ha convertido en un factor determinante de valor empresarial y acceso a capital. Por ejemplo, Wang et al. (2025), en un análisis sobre la transición energética, sostienen que las empresas que demuestran resiliencia climática y gobernanza transparente son significativamente más atractivas para los inversores institucionales, lo que subraya un vínculo directo entre sostenibilidad y viabilidad económica a largo plazo. De manera complementaria, Lin et al., (2023) argumentan que la circularidad de los recursos y las innovaciones en captura y almacenamiento de carbono (CCS) ya no son opciones, sino imperativos estratégicos para mantener la licencia social para operar en economías dependientes de combustibles fósiles.

A pesar de la relevancia global del concepto, existe una brecha crítica en la literatura: la aplicación y contextualización empírica de la competitividad sostenible en el entorno operativo y regulatorio específico de la industria de los hidrocarburos venezolana. Si bien estudios internacionales como los de la Agencia Internacional de Energía (AIE, 2020) establecen un marco general, existe una falta de análisis detallado que considere las restricciones geopolíticas, la estructura estatal de propiedad y los desafíos internos únicos de Venezuela. Por lo tanto, el propósito fundamental de esta investigación es analizar la competitividad sostenible ante la transición energética en la industria de los hidrocarburos, examinando su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Asimismo, el qué de esta

investigación es analizar la competitividad sostenible ante la transición energética en la industria de los hidrocarburos venezolana con el fin de estructurar las dimensiones económica, ambiental y social para desarrollar un marco de medición específico para Venezuela.

Destacando que el propósito es ofrecer una hoja de ruta analítica y práctica que guíe a los actores del sector en un ambiente de transición energética. Esto se logra mediante la mejora de su acceso a financiamiento internacional, asegurando la continuidad operativa y contribuyendo a la transformación del modelo rentístico hacia uno más resiliente y alineado con los ODS. Es decir, que se evidencie el cambio gradual de un modelo energético basado en combustibles fósiles a uno que incorpore y priorice fuentes de energía renovable, garantizando una gerencia sostenible y un futuro responsable (Briceño, 2025).

## 2. Competitividad Sostenible: un imperativo analítico en el contexto de la transición energética

La competitividad sostenible es un concepto emergente que integra dimensiones económicas, sociales y ambientales, lo cual resulta crucial para la adaptación organizacional en un contexto de cambios acelerados, como los provocados por la Covid-19 (Miles et al., 2021). En este sentido, este enfoque requiere colaboración entre organizaciones, academia y estado, combinando políticas públicas y estrategias organizacionales.

En la segunda década del siglo XXI, la competitividad sostenible se ha vuelto esencial, alineándose con los ODS y evaluando el desempeño

organizacional en términos de productividad y sostenibilidad (Herciu, 2018). En contraste, la interacción entre el entorno organizacional y su contexto externo es fundamental, y la transición de la industria 4.0 a 5.0 debe considerarse desde esta óptica (Salimova et al., 2019; Delgosha et al., 2020). Sin embargo, los retos de la competitividad sostenible incluyen su evolución de teoría a práctica decisional, ya que los modelos existentes frecuentemente excluyen a las pymes (Kucher, 2020). Por consiguiente, hay una necesidad de integrar la sostenibilidad en modelos económicos y sociales, lo cual representa un desafío creciente (Doyle & Pérez, 2017).

A este respecto, el Foro Económico Mundial destaca la relación entre sostenibilidad y competitividad a través del Sustainable Competitiveness Index (SCI), que analiza factores como capital humano e innovación (Blanke et al., 2012; Bilbao-Osorio et al., 2013). En concreto, la competitividad debe considerarse como un fenómeno que entrelaza problemas ambientales, sociales y económicos, implicando a todos los actores relevantes de la organización (García, 2025).

En el contexto de la industria de los hidrocarburos, la dinámica global del siglo XXI ha posicionado a la competitividad sostenibilidad como un imperativo estratégico. En este sentido, Safi et al. (2023) señalan que la sociedad ha entrado en una fase de rápido desarrollo, lo que inevitablemente ha redefinido los patrones de consumo energético y, por consiguiente, los impactos ambientales. Este desarrollo, no obstante, ha llevado serios desafíos, pues, tal como indican Virjan et al. (2023), la sobreexplotación de recursos durante la industrialización ha desembocado en una degradación

global que amenaza la estabilidad ecológica. Ante esta problemática, las economías se han comprometido a promover la sostenibilidad a largo plazo (Afshan et al., 2022; Liao et al., 2023).

Para monitorear y gestionar este impacto, la Huella Ecológica se erige como la métrica fundamental. Chen et al. (2023), Jie et al. (2023), y Ullah et al. (2021) coinciden en que esta herramienta no solo mide la demanda de recursos consumidos, sino también la capacidad de los ecosistemas para absorber los desechos, constituyendo una base científica sólida para el diseño de políticas ambientales eficaces. De este modo, la reducción del consumo y la protección de los ecosistemas se convierten en objetivos centrales.

En este marco de acción, la Transición Energética (TE) emerge como el motor principal para la sostenibilidad. Che et al. (2025) la identifican como el factor decisivo que afecta la Huella Ecológica, pues refleja el esfuerzo por utilizar energías limpias y mejorar la eficiencia, impactando directamente las emisiones de carbono. A este respecto, Sovacool (2016) define la TE como la reestructuración del suministro global a través de la reducción de combustibles fósiles y la expansión de las renovables. En consecuencia, Li et al. (2022) subrayan que la TE es esencial para el crecimiento sostenible a largo plazo, al mitigar la degradación ambiental mediante la disminución del consumo y la generación de residuos. En suma, la adopción generalizada de energías limpias, según Zhao & You (2020) y Wang et al. (2024), reduce la presión ambiental, optimiza la estructura energética y brinda apoyo crucial para el logro de los ODS.

No obstante, el avance hacia la sostenibilidad está intrínsecamente

modulado por otros factores. En primer lugar, las Rentas de los Recursos Naturales presentan una dualidad de impacto. Ren et al. (2025a) alertan sobre la tendencia ascendente de las rentas petroleras y la presión que esto ejerce sobre el medio ambiente, generando preocupación por el agotamiento. De manera fundamental, Ren et al. (2025b) señalan que estas rentas influyen en el desarrollo de la TE y la Huella Ecológica al regular el uso de recursos. Esta influencia se observa bajo dos ópticas contrapuestas: la perspectiva de la «bendición de los recursos» (Dao et al., 2024), que sostiene que las rentas pueden financiar proyectos ambientales; frente a la perspectiva de la «maldición de los recursos» (Adams et al., 2019), que argumenta que la prioridad de exportación frena la transición energética, causando efectos adversos.

En segundo lugar, la apertura comercial juega un papel vital; por su parte, Adebayo et al. (2024) explican que el comercio ejerce influencia al moldear la transición energética mediante la promoción de flujos de recursos y la difusión tecnológica. Permitiendo identificar dos mecanismos principales: la Hipótesis del Refugio de Contaminación (Ali & Wang, 2024), que indica que las regulaciones estrictas pueden desviar industrias contaminantes a jurisdicciones más laxas, ralentizando la TE y ampliando la Huella Ecológica; mientras que la Hipótesis del Halo de Contaminación (Ozcelik et al., 2024; Ren et al., 2024), la cual sugiere lo opuesto, es decir, que el comercio promueve mejores resultados ambientales al difundir tecnologías avanzadas de energía limpia.

Adicionalmente, Bagchi y Sahu (2025) enfatizan que estas externalidades tecnológicas impulsan la

modernización industrial hacia modelos bajos en carbono.

En concreto, la aplicación de la competitividad sostenible en la industria petrolera venezolana se ve severamente limitada por desafíos estructurales que impiden el cumplimiento de los criterios ESG (Ambientales, Sociales y de Gobernanza). Las deficiencias operacionales, impulsadas por el deterioro de la infraestructura, se traducen directamente en una exacerbación de la Huella Ecológica: el aumento descontrolado de las quemas de gas (flaring) incrementa masivamente las emisiones de metano y CO<sub>2</sub> (Méndez et al., 2025), lo que contradice los principios de eficiencia de la Transición Energética (Che et al., 2025).

Asimismo, el deterioro de oleoductos y refinerías genera derrames crónicos en cuerpos de agua, como el Lago de Maracaibo (Barreto et al., 2022), socavando la sostenibilidad ambiental y la licencia social para operar (Virjan et al., 2023). Paralelamente, el contexto geopolítico restringe la modernización: las sanciones impiden el acceso a capital y tecnología (Balza, 2025), validando la perspectiva de la «Maldición de los Recursos» (Adams et al., 2019), pues las rentas no logran financiar la transición. De igual modo, la limitada apertura comercial obstaculiza la transferencia de know-how limpio, generando una ausencia del «Halo de Contaminación» (Ren et al., 2024).

En consecuencia, la viabilidad competitiva a largo plazo de la industria se ve comprometida no solo por factores ambientales, sino fundamentalmente por la crisis de Gobernanza (G). La opacidad y la falta de capacidad institucional dificultan la aplicación de normativas (Kornblihtt et al., 2023), al tiempo que la crisis humanitaria y la precariedad

laboral socavan la dimensión social (S), un pilar clave para promover el bienestar (Porter & Kramer, 2019). De esta manera, mientras la teoría se enfoca en la optimización económica y ambiental (Che et al., 2025), la realidad venezolana revela que la crisis de gobernanza y las restricciones geopolíticas actúan como barreras estructurales insalvables para la implementación efectiva de prácticas sostenibles a gran escala.

La competitividad sostenible, definida por sus dimensiones ESG, se enfrenta a un desafío dual en Venezuela: la crisis de Gobernanza (G) exacerba la ineficiencia ambiental (ej. flaring, derrames), mientras que la restricción geopolítica valida la «Maldición de los Recursos». Por lo tanto, la transición energética y el acceso a estándares ESG internacionales solo serán viables si se superan estas barreras estructurales que limitan el Halo de Contaminación de la inversión y perpetúan la ineficiencia operativa.

## **2.1. Aspectos económicos**

De acuerdo con la International Energy Agency (IEA, 2020), los aspectos económicos en la industria de los hidrocarburos son fundamentales para evaluar la salud financiera y la sostenibilidad de las empresas. En palabras de Pérez (2020), los aspectos económicos en la industria de hidrocarburos se refieren a la evaluación del impacto financiero de las operaciones, considerando ingresos, costos, inversiones y retorno sobre la inversión. Ahora bien, se entiende por aspectos económicos el análisis de la viabilidad financiera de proyectos de extracción y producción, incluyendo proyecciones de flujo de caja y análisis de riesgos (ESGold Corp, 2024).

También, Pérez y Ramírez (2021) dicen que los aspectos económicos abarcan la rentabilidad, la eficiencia en el uso de recursos y el análisis de costos asociados a las operaciones en el sector energético.

En este sentido se infiere que la comprensión de los aspectos económicos es fundamental para las empresas de hidrocarburos, ya que permite evaluar la sostenibilidad financiera a largo plazo y la capacidad de adaptación ante fluctuaciones del mercado. Estas consideraciones son esenciales para formular estrategias que aseguren no solo la rentabilidad, sino también la competitividad en un entorno global cada vez más desafiante.

## **2.2. Aspectos ambientales**

De acuerdo con la International Association of Oil Gas Producers (IOGP, 2020), los aspectos ambientales se refieren a elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente, incluyendo impactos como la contaminación del aire y agua, el uso de recursos naturales, la generación de residuos y la alteración de ecosistemas. En esta línea, la norma ISO 14001 (2015) también define estos aspectos como elementos clave que influyen en el entorno natural.

Asimismo, el United Nations Environment Programme (2020) enfatiza que los aspectos ambientales abarcan las características de las actividades empresariales que impactan el medio ambiente, tales como el uso de recursos naturales, la generación de residuos y las emisiones. Por su parte, la European Commission (2021) subraya que identificar y evaluar estos aspectos es fundamental para una adecuada

gestión ambiental, lo que permite a las organizaciones minimizar su huella ecológica.

Puntualizando, la responsabilidad ambiental del sector hidrocarburos venezolano es crítica, ya que el deterioro de la infraestructura exacerbía su huella ecológica (Virjan et al., 2023). Este deterioro se manifiesta en la alta contaminación por quema de gas (flaring) (Méndez et al., 2025), que contradice la eficiencia requerida para la transición energética (Che et al., 2025). Además, los derrames crónicos (Barreto et al., 2022) minan la licencia social para operar. Fundamentalmente, esta situación es sostenida por una crisis de gobernanza (Kornblihtt et al., 2023) y las restricciones geopolíticas, lo cual valida la «Maldición de los Recursos» (Adams et al., 2019), ya que se prioriza la extracción sobre la inversión en sostenibilidad y mitigación.

Entonces, la identificación y evaluación de los aspectos ambientales son cruciales para cualquier empresa en la industria de los hidrocarburos. Esta comprensión permite a las organizaciones no solo cumplir con regulaciones, sino también implementar estrategias que promuevan la sostenibilidad y la responsabilidad social, contribuyendo así a un desarrollo más equilibrado y consciente del entorno.

### **2.3. Aspectos sociales e impacto en las comunidades locales**

La industria del petróleo y gas tiene un impacto significativo en las comunidades locales, así como en la salud y seguridad de sus trabajadores. En palabras del Global Reporting Initiative (2021), los aspectos sociales en el

contexto de la sostenibilidad empresarial abarcan las relaciones de la empresa con sus stakeholders, incluyendo empleados, comunidades locales, clientes y la sociedad en general. Se centran en el impacto de las operaciones de la empresa en el bienestar social, la equidad y los derechos humanos.

De acuerdo con el World Petroleum Council (WPC, 2021), se refiere a las dimensiones que impactan la vida de las personas y las comunidades en relación con las operaciones de una empresa. Esto incluye la interacción de la empresa con la comunidad, el respeto a los derechos humanos, la promoción de la equidad social y la mejora de la calidad de vida. Para la Organización Internacional de Normalización (2020), los indicadores sociales evalúan cómo una empresa gestiona sus relaciones con la sociedad, incluyendo la diversidad e inclusión, los derechos laborales, y su contribución al desarrollo comunitario.

Aunado a esto, el Banco Mundial (2022), señala que la dimensión social de la sostenibilidad implica la evaluación del impacto de las actividades empresariales en la calidad de vida de las personas, considerando factores como la salud, la educación, la pobreza y la igualdad de oportunidades. Entonces, la medición de los aspectos sociales es fundamental para comprender el impacto integral de las operaciones de la industria de hidrocarburos. Implica ir más allá del cumplimiento normativo, enfocándose en la creación de valor social a largo plazo.

### **2.4. Aspectos tecnológicos y de innovación**

La International Energy Agency (IEA, 2021), destaca la importancia de nuevas tecnologías y enfoques

innovadores que mejoran la eficiencia, sostenibilidad y seguridad en la industria energética. Estas innovaciones incluyen herramientas y procesos que optimizan la producción y el uso de energía. En este contexto, Tejada et al. (2019), señalan que la innovación puede manifestarse a nivel organizativo, abarcando tanto innovaciones generales como específicas, especialmente en el ámbito tecnológico, donde se producen cambios significativos en productos y procesos. La tecnología se presenta como una herramienta clave que no solo genera ideas, sino que también mejora la capacidad de las organizaciones para absorber información externa.

Robledo (2017), enfatiza que las empresas operan en un entorno complejo y competitivo, donde la gestión adecuada de la tecnología se convierte en un factor diferenciador. Esta gestión permite mejorar procesos, desarrollar nuevos productos y explorar mercados, mientras que la innovación tecnológica genera valor al facilitar un uso más eficiente de los recursos disponibles.

Los aspectos tecnológicos y de innovación son esenciales para la industria de los hidrocarburos en Venezuela. La adopción de tecnologías avanzadas y prácticas innovadoras es crucial no solo para optimizar la producción y la eficiencia operativa, sino también para asegurar la sostenibilidad ambiental y la competitividad en un mercado global en constante cambio. Por

lo tanto, al buscar revitalizar su industria petrolera, Venezuela debe fomentar un ecosistema que impulse la investigación y el desarrollo, así como la colaboración entre el sector público y privado, con el objetivo de posicionar al país como líder en la transición energética del siglo XXI.

### **3. Consideraciones metodológicas de la investigación**

El estudio adopta un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, explicativo y analítico, con un diseño no experimental transversal que se centra en la industria de hidrocarburos en Venezuela. Se realizó una investigación de campo con un muestreo no probabilístico intencional, seleccionando gerentes con experiencia en competitividad sostenible para obtener información relevante. Se utilizó un cuestionario estructurado con 66 ítems en escala Likert, validado por expertos y sometido a una prueba piloto que mostró una alta confiabilidad. El análisis de resultados se basará en estadísticas de tendencia central, buscando incorporar diversas perspectivas para enriquecer los hallazgos sobre el fenómeno estudiado.

Para esta investigación, la población está conformada por las gerencias que hacen vida en la industria de los hidrocarburos de Venezuela, como se muestra en el cuadro 1.

#### **Cuadro 1** **Población de la Investigación**

<b>UNIVERSO DEL ESTUDIO</b>	
1	Industria de los hidrocarburos Venezolana

Dada la amplia población objetivo y la inviabilidad de acceder a todos sus integrantes, se optó por un muestreo no probabilístico intencional para seleccionar una muestra representativa. Este método, según Arias (2019), permite escoger elementos basándose en juicios pre establecidos por el investigador. El propósito de esta elección fue identificar a participantes con conocimientos y experiencias específicas en competitividad sostenible en el sector de hidrocarburos, pues

Campbell et al. (2020) indicaron que el muestreo intencional selecciona a aquellos con mayor probabilidad de generar información útil. Así, se definieron a los informantes clave como personas respetadas y con profundo conocimiento del tema (Alejo y Osorio, 2019), quienes actuaron como fuentes principales de información, ofreciendo una comprensión profunda del contexto y facilitando el acceso a otros individuos (Balcázar et al., 2013), tal cual se muestra en el cuadro 2.

**Cuadro 2**  
**Distribución de la población y unidad informante**

Organismos Recaudadores	Unidades de Información (Destacar quienes son)
Pdvsa gas occidente	1 Gerente y 11 colaboradores
Superintendencia de estudios de yacimiento gas occidente	1 Gerente y 4 colaboradores
Gerencia de Desarrollo de Yacimientos (PDVSA).	1 Gerente y 6 colaboradores
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>

La investigación sobre competitividad sostenible necesita fuentes de información confiable y profunda. Los gerentes y colaboradores de dicha industria desempeñaron un papel fundamental, ya que son quienes experimentan diariamente los procesos de competitividad y pueden ofrecer una perspectiva única y valiosa. El conocimiento experto de estos actores fue crucial para la triangulación de la información y la construcción del marco analítico. A continuación, los hallazgos obtenidos a partir de estas perspectivas se contrastan en la sección de Resultados.

#### **4. Competitividad sostenible ante la transición energética en la industria de los hidrocarburos: Resultados**

En esta sección se incluyen los

hallazgos más representativos de la investigación realizada.

##### **4.1. Aspectos Económicos**

Con el objeto de analizar la competitividad sostenible ante la transición energética en la industria de los hidrocarburos, a continuación se presenta el análisis de los indicadores que integraron dicha dimensión: Costo promedio de extracción por barril de petróleo/gas, índice de productividad por trabajador en operaciones de extracción, rentabilidad sobre la inversión (ROI) en proyectos de exploración y producción, asimismo, margen de beneficio neto comparado con estándares de la industria, estos son mostrados en la tabla 1.

**Tabla 1**  
**Aspectos económicos**

Dimensión: Aspectos Económicos										
Indicadores	Alternativas	TDA	DA	NDA NED	ED	TED	Medidas de Tendencia Central			Estadística General
		%					$\bar{x}$	$M_e$	$M_o$	
Costo promedio de extracción.	4	10	6	4	0					
	4	8	3	9	0		4,8			
	0	2	1	17	4			4	4	4,48
Índice de productividad por trabajador.	0	1	2	17	4					
	8	6	3	5	2	4,8				
	0	2	1	18	3		3	2	5,41	
Rentabilidad sobre la inversión (ROI).	2	2	0	16	4					
	1	2	0	18	3	4,8				
	1	3	2	16	2		2	2	6,03	Max = 5 Min = 1
Margen de beneficio neto.	0	1	2	17	4					
	0	1	3	16	4	4,8				
	0	2	2	17	3		2	0	6,06	
<b>Promedio</b>	1,66	3,33	2,08	14,16	2,75	4,8	2,75	2	5,49	

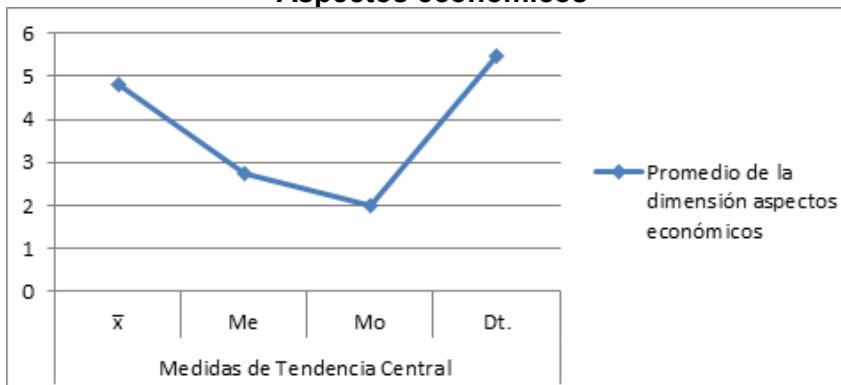
El análisis de la competitividad de la industria de hidrocarburos en Venezuela, a través de cuatro indicadores económicos clave —costo promedio de extracción por barril, índice de productividad por trabajador, retorno sobre la inversión (ROI) y margen de beneficio neto— revela aspectos críticos que requieren atención. Aunque el costo promedio de extracción muestra una media competitiva de 4.8 USD/barril, la alta variabilidad (desviación estándar de 4.48) sugiere ineficiencias significativas entre las operaciones.

En cuanto a la productividad, aunque la media es alta (4.8), la mediana (3) y la moda (2) indican que muchos trabajadores no están alcanzando su potencial óptimo, lo que se traduce en

una alta desviación estándar (5.41). El ROI también presenta un panorama preocupante, con una media de 4.8, pero mediana y moda bajas (2), lo que sugiere que muchos proyectos no son rentables y generan incertidumbre para los inversionistas.

Finalmente, el margen de beneficio neto, con una media de 4.8 y mediana de 2, refleja que muchas operaciones tienen márgenes bajos o negativos, evidenciando problemas estructurales en la industria. En conclusión, las disparidades en costos, productividad y rentabilidad subrayan la urgencia de abordar ineficiencias operativas para mejorar la sostenibilidad y competitividad del sector en el futuro. A continuación, se muestran en el gráfico 1:

**Gráfico 1**  
**Aspectos económicos**



El análisis de los indicadores económicos del sector venezolano —que revela una media competitiva en costos (4.8 USD/barril), pero una alta variabilidad en productividad (D.E. 5.41) y bajos valores de mediana y moda en ROI y margen de beneficio— establece un contraste fundamental con las teorías de Rentas de los Recursos Naturales y la Apertura Comercial. La baja rentabilidad y productividad, a pesar de los costos operativos potencialmente bajos, confirma la perspectiva de la «Maldición de los Recursos» (Adams et al., 2019), donde la prioridad de extracción y la crisis de gobernanza (Kornblihtt et al., 2023) impiden que las rentas financien la modernización, lo que se traduce en ineficiencias operacionales estructurales.

Además, la baja mediana y moda en ROI subraya la falta de rentabilidad de muchos proyectos, lo que contradice el efecto de difusión tecnológica y eficiencia que debería promover la Hipótesis del Halo de Contaminación (Ren et al., 2024) vía inversión extranjera. En definitiva, las

disparidades internas sugieren que el contexto geopolítico y las restricciones de acceso a capital (Balza, 2025) han anulado la capacidad del sector para transformar sus rentas en competitividad económica sostenible a largo plazo.

#### 4.2. Aspectos ambientales

Con el propósito de analizar la competitividad sostenible ante la transición energética en la industria de los hidrocarburos, a continuación se presenta el análisis de los indicadores que integraron dicha dimensión: Nivel de cumplimiento con regulaciones ambientales locales e internacionales, tasa de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por unidad de producción, número de proyectos de investigación y desarrollo enfocados en tecnologías limpias y energías renovables; también, el porcentaje de inversiones destinadas a mitigar el impacto ambiental de operaciones. Estos son mostrados en la tabla 2.

**Tabla 2**  
**Aspectos Ambientales**

Dimensión: Aspectos Ambientales										
Alternativas	TDA	DA	NDA NED	ED	TED	Medidas de Tendencia Central				Estadística General
						%	$\bar{x}$	$M_e$	$M_o$	
Cumplimiento de regulaciones ambientales.	3	3	9	8	1					
	1	1	9	12	1					
	0	5	10	8	1	4,8	3	1	3,96	
Tasa de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).	0	1	5	18	0					
	0	1	4	18	1					
	0	1	6	17	0	4,8	1	0	6,69	
Número de proyectos de investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	0	0	0	18	6					
	0	1	0	18	5					
	0	0	12	7	5	4,8	1	0	6,23	
Porcentaje de inversiones destinadas a mitigar el impacto ambiental.	0	1	7	11	5					
	0	0	2	14	8					
	0	1	6	11	6	4,8	5	0	4,53	
<b>Promedio</b>	0,09	1,09	5,54	13,81	3,45	4,8	2,5	0,25	5,35	

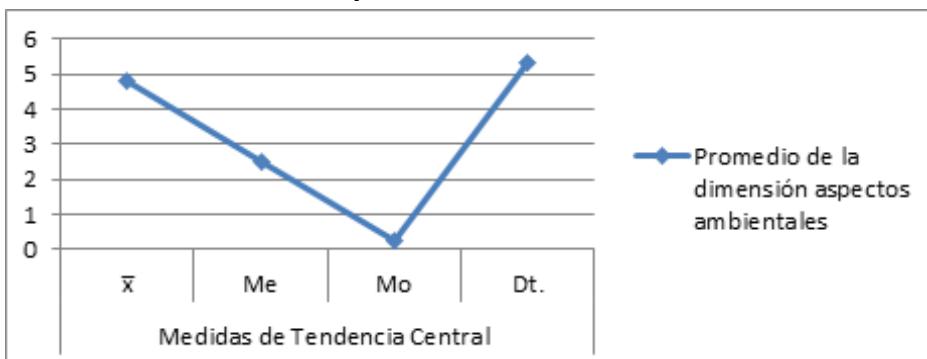
La competitividad sostenible en la industria de los hidrocarburos es un tema de creciente relevancia, especialmente ante la intensificación de regulaciones ambientales. Un análisis de cuatro indicadores clave revela que, aunque la media del cumplimiento con regulaciones ambientales es alta, la mediana y la moda indican que una parte significativa de la industria presenta deficiencias, evidenciadas por una alta desviación estándar (3.96).

En cuanto a la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), aunque la media sugiere un desempeño favorable, la variabilidad (desviación estándar de 6.69) refleja que muchas empresas no logran reducir sus emisiones adecuadamente. Similarmente, aunque el número de proyectos de investigación y desarrollo en tecnologías limpias muestra una media alta, la baja mediana

y moda indican que pocos proyectos están realmente en marcha, lo que cuestiona el compromiso del sector con la sostenibilidad.

Finalmente, el porcentaje de inversiones destinadas a mitigar el impacto ambiental también presenta una media alta, pero la baja mediana y moda sugieren que muchas empresas no están realizando inversiones significativas. En conjunto, estos resultados muestran una notable heterogeneidad en el cumplimiento y las prácticas adoptadas, donde algunas empresas invierten recursos para alinearse con las expectativas ambientales, mientras que otras operan al margen, lo que podría acarrear riesgos reputacionales y regulatorios para toda la industria. A continuación, se muestran en una representación en el gráfico 2:

**Grafico 2**  
**Aspectos ambientales**



El análisis de resultados muestra una disparidad en el cumplimiento ambiental entre las empresas del sector hidrocarburífero, lo que resuena con la perspectiva de la International Association of Oil Gas Producers (IOGP, 2020), que destaca la importancia de gestionar los elementos de las actividades que impactan el medio ambiente, como la contaminación y el uso de recursos. La baja mediana y moda en los indicadores sugieren que parte de la organización no está abordando adecuadamente estos impactos, lo que contrasta con la recomendación de la European Commission (2021) sobre la necesidad de identificar y evaluar aspectos ambientales para minimizar la huella ecológica. Esto implica que, aunque una parte de la industria está avanzando, otra no está implementando estrategias efectivas para gestionar sus impactos ambientales.

Además, los resultados estadísticos que revelan una marcada heterogeneidad en el cumplimiento ambiental de la industria se contrastan drásticamente con la crítica situación del sector hidrocarburífero venezolano.

Mientras la media de los indicadores sugiere que parte de la empresa realiza esfuerzos significativos, la alta desviación estándar (3.96 en cumplimiento ambiental y 6.69 en GEI), junto con la baja mediana y moda en I+D y mitigación, confirma que la mayor parte de la industria opera al margen, tal como lo sugiere la realidad venezolana. Esta falta de compromiso sostenido es la causa de que el deterioro de la infraestructura exacerbe la huella ecológica (Virjan et al., 2023), manifestándose en la alta contaminación por quema de gas (flaring) (Méndez et al., 2025), lo cual contradice directamente la eficiencia requerida para la transición energética (Che et al., 2025). Esta disparidad y la baja inversión en mitigación sugieren que las empresas con peor desempeño están actuando bajo los efectos de la «Maldición de los Recursos» (Adams et al., 2019), donde se prioriza la extracción sobre la inversión, exacerbado por la crisis de gobernanza (Kornblihtt et al., 2023), lo que en última instancia amenaza la licencia social para operar (Barreto et al., 2022) del sector en su conjunto.

#### 4.3. Aspectos sociales

Con el objeto de analizar la competitividad sostenible ante la transición energética en la industria de los hidrocarburos, a continuación se presenta el análisis de los indicadores que integraron dicha dimensión: Grado de aceptación y apoyo de las comunidades locales hacia las

operaciones de la empresa, iniciativas de responsabilidad social corporativa implementadas en comunidades cercanas a las operaciones, tasa de incidentes de seguridad en comparación con estándares de la industria, asimismo, la implementación de programas de salud ocupacional y bienestar para empleados y contratistas. Estos son mostrados en la tabla 3.

**Tabla 3**  
**Aspectos sociales**

Dimensión: Aspectos Sociales										
Indicadores	Alternativas					Medidas de Tendencia Central				Estadística General
	TDA	DA	NDA NED	ED	TED	$\bar{x}$	$M_e$	$M_o$	Dt.	
Grado de aceptación y apoyo de las comunidades.	0	4	2	15	3					
	0	6	12	4	2	4,8	3	0	5,26	
	0	3	17	1	3					
Iniciativas de responsabilidad social corporativa.	0	4	8	9	3					
	0	7	6	7	4	4,8	4	0	3,65	
	0	1	11	10	2					
Tasa de incidentes de seguridad.	1	6	5	10	2					
	0	1	3	15	5					Max = 5
	0	9	7	6	2	4,8	5	1	4,08	Min = 1
Implementación de programas de salud ocupacional.	0	4	10	7	3					
	0	6	9	7	2	4,8	4	0	3,48	
	0	2	8	10	4					
Promedio	0,09	4,45	8,72	7,81	2,90	4,8	4	0,25	4,11	

Los resultados de la evaluación de la competitividad sostenible en la dimensión social presentan un panorama complejo. Aunque el grado de aceptación y apoyo de las comunidades locales hacia las operaciones de la empresa muestra una media alta, la mediana de 3 y la moda de 0

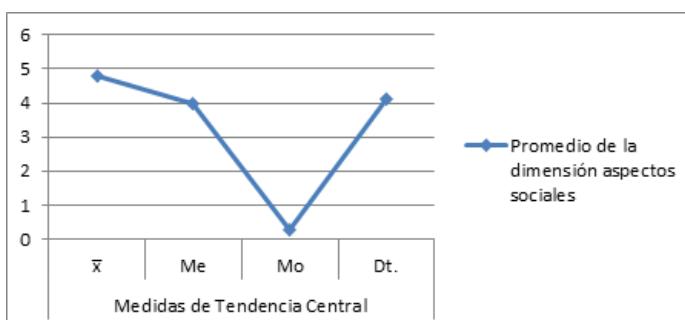
revelan una considerable variabilidad en las percepciones, indicando que algunas comunidades pueden estar insatisfechas, lo que afecta la cohesión social. Las iniciativas de responsabilidad social corporativa (RSC) también reflejan un esfuerzo significativo por parte de las empresas, evidenciado por altas medias

y medianas; sin embargo, la moda de 0 y la elevada desviación estándar sugieren que no todas las comunidades se benefician equitativamente, generando descontento. En cuanto a la seguridad, aunque los indicadores muestran un buen desempeño, la moda de 1 indica que hay incidentes que pueden socavar la confianza comunitaria.

Asimismo, los programas de salud ocupacional presentan resultados positivos, pero la alta variabilidad y la moda de 0 sugieren que no todos los empleados reciben el mismo nivel de atención, afectando su bienestar. En

conjunto, estos resultados reflejan una imagen ambivalente: a pesar de los esfuerzos significativos en aspectos sociales, las disparidades entre comunidades y grupos dentro del sector subrayan la necesidad de mejorar la comunicación y personalización de las iniciativas de RSC, ya que una proporción significativa de encuestados no percibe beneficios claros, lo que podría deteriorar la relación empresa-comunidad y afectar la licencia social para operar. A continuación se muestran en la representación gráfico 3:

**Grafico 3**  
**Aspectos sociales**



Los resultados de la dimensión social presentan una ambivalencia crítica que socava el pilar de la competitividad sostenible, pues el estudio confirma que, a pesar de los esfuerzos significativos en RSC y seguridad, la disparidad en los beneficios y la percepción de las comunidades (evidenciada por la moda de 0 y la alta variabilidad en aceptación y programas de RSC) genera descontento y amenaza la licencia social para operar.

Esta situación choca directamente con la exigencia de la competitividad

sostenible de promover el bienestar social (Porter & Kramer, 2019) y garantizar la estabilidad ecológica (Virjan et al., 2023). En este sentido, las fallas en la dimensión social (S) son un reflejo de la crisis de gobernanza (G) (Kornblihtt et al., 2023), ya que la falta de transparencia y personalización de los programas de RSC impide que las rentas se traduzcan en un beneficio social amplio y equitativo. Por lo tanto, el descontento social generado por estas disparidades actúa como una barrera

no económica a la transición energética, pues la inestabilidad comunitaria y laboral incrementa los riesgos operacionales, limitando la capacidad de la industria para avanzar hacia modelos más sostenibles.

#### 4.4. Aspectos tecnológicos y de innovación

Con el objetivo de analizar la competitividad sostenible ante la transición energética en la industria de

los hidrocarburos, a continuación se presenta el análisis de los indicadores que integraron dicha dimensión: Número de patentes registradas relacionadas con mejoras tecnológicas en procesos de extracción y refinamiento, nivel de adopción de tecnologías digitales y automatización en operaciones, también el porcentaje de inversión en investigación de energías renovables frente al total de inversiones en energía; estos son mostrados en la tabla 4.

**Tabla 4**  
**Aspectos tecnológicos y de innovación**

Dimensión: Aspectos Tecnológicos y de Innovación									
Alternativas	TDA	DA	NDA NED	ED	TED	Medidas de Tendencia Central			Estadística General
						$\bar{x}$	$M_e$	$M_o$	
Número de patentes registradas.	0	1	5	15	3				
	0	0	5	15	4				
	0	0	5	17	2	4,8	3	0	5,76
Nivel de adopción de tecnologías digitales.	0	2	4	15	3				
	0	1	8	11	4				
	0	2	9	11	2	4,8	3	0	4,62
Porcentaje de inversión en investigación de energías renovables.	0	0	5	18	1				Max = 5
	0	0	6	16	2				
	0	0	4	17	3	4,8	2	0	6,4
<b>Promedio</b>	<b>0</b>	<b>0,66</b>	<b>5,66</b>	<b>15</b>	<b>2,66</b>	<b>4,8</b>	<b>2,66</b>	<b>0</b>	<b>5,59</b>

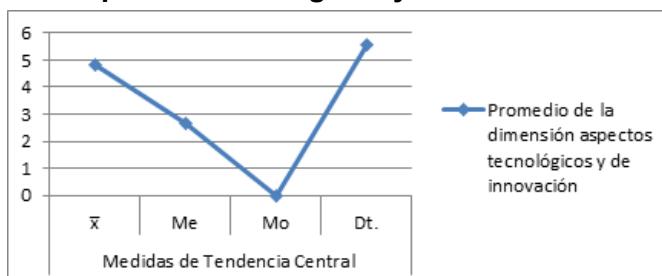
La competitividad sostenible en la industria de los hidrocarburos es cada vez más relevante, especialmente en un contexto que exige prácticas responsables. El análisis de indicadores tecnológicos revela que, aunque la media de patentes registradas es de 4,8, la mediana de 3 y la moda de 0 indican que muchas empresas no están innovando significativamente.

Similarmente, aunque la adopción de tecnologías digitales tiene una media alta de 4,8, muchas empresas aún no las implementan, evidenciando disparidades en digitalización. En cuanto a inversiones en energías renovables, la media es positiva, pero la mediana baja (2) y la moda de 0 sugieren que muchas empresas invierten poco o nada. Estos resultados muestran una percepción

favorable hacia la sostenibilidad e innovación, pero también destacan la resistencia al cambio en el sector, lo que representa una oportunidad para

fomentar la colaboración entre empresas líderes y rezagadas. A continuación, se muestran en la representación gráfico 4.

**Grafico 4**  
**Aspectos tecnológicos y de innovación**



El análisis del aspecto tecnología e innovación revela que, a pesar de una media favorable en patentes y adopción digital, la baja mediana y moda indican que el grueso de las empresas en la industria de hidrocarburos presenta una notable resistencia al cambio y una mínima inversión en energías renovables (mediana baja, moda 0). Este fenómeno choca frontalmente con los imperativos de la Transición Energética (TE), la cual exige la eficiencia y reestructuración mediante la adopción de tecnologías avanzadas (Che et al., 2025; Sovacool, 2016).

La falta de inversión interna y la baja capacidad para generar patentes sugieren que la industria no logra utilizar sus rentas para la modernización, lo cual se alinea con el impacto negativo de la «Maldición de los Recursos» (Adams et al., 2019). En consecuencia, la limitada apertura comercial impide la activación de la hipótesis del halo de contaminación (Ren et al., 2024), donde la tecnología externa impulsaría la modernización,

dejando al sector estancado en modelos de baja eficiencia y alta emisión.

## 5. Conclusiones

La competitividad económica del sector se revela como estructuralmente inestable. Los hallazgos confirman que la alta variabilidad en los costos y la baja rentabilidad efectiva son la manifestación financiera de la «Maldición de los Recursos». Esto establece que la ineficiencia operacional y la falta de retorno comprometen la viabilidad de la transición energética al anular la capacidad del sector para autofinanciar la modernización requerida para competir globalmente, demostrando que la renta petrolera no está siendo transformada en capital sostenible.

El aspecto ambiental opera en franca contradicción con el imperativo de sostenibilidad global. La persistencia de indicadores críticos como el alto volumen de flaring y la elevada desviación estándar en las emisiones

de GEI evidencian un fallo sistémico en la adopción de las prácticas de eficiencia que exige la transición energética. En abstracción, el sector no solo no progresá, sino que incrementa activamente su huella ecológica, demostrando que la responsabilidad ambiental ha sido subsumida por la crisis operativa y el riesgo sistémico inherente a la infraestructura deteriorada.

El aspecto social presenta un riesgo estratégico crítico debido a la marcada disparidad en la distribución de los beneficios de la responsabilidad social corporativa. Los hallazgos confirman que la alta variabilidad en la percepción de las comunidades y la falta de equidad en los beneficios erosionan la Licencia Social para Operar. Reflexivamente, esta desigualdad social es un síntoma directo de las fallas de gobernanza, pues una gestión opaca e inequitativa de los recursos anula el pilar del bienestar social, lo cual compromete la estabilidad operativa y, por ende, la sostenibilidad total del sector.

La innovación y la tecnología constituyen un motor ausente en la estrategia de competitividad. La baja adopción digital y la mínima inversión en I+D/renovables reflejan una resistencia estructural al cambio en la mayoría de la industria. Este rezago, en el contexto de las restricciones geopolíticas, cristaliza la ausencia del «halo de contaminación», limitando la capacidad del sector para importar o generar las tecnologías limpias que son el requisito sine qua non para una verdadera reestructuración energética.

Finalmente es necesario, establecer mecanismos de Gestión de Rentas y Riesgos (ESG) Transparente que ataque simultáneamente la Maldición de los Recursos y la crisis de Gobernanza, implementar un Fondo de

Modernización y Mitigación Ambiental (FMMA), segregado y auditado por una entidad independiente (nacional o trust internacional, si es viable), donde se destine un porcentaje fijo y no discrecional de las rentas petroleras (royalties o ingresos brutos) exclusivamente para financiar proyectos de Transición Energética, financiar la eliminación total del flaring (reingeniería y modernización de compresión/reinyección de gas), la remediación de derrames crónicos, y la inversión en I+D y tecnologías digitales para mejorar la eficiencia operacional y lograr la transparencia total del FMMA como indicador de Gobernanza (G) positivo ante la comunidad financiera global, actuando como un ancla de confianza para la atracción de capital e inversión con criterios ESG que actualmente está ausente.

## Referencias

Adams, D., Adams, K., Ullah, S., Ahmer, M., Noman, M., Jamil, B., & Ahmad, S. (2019). Globalización, gobernanza, rendición de cuentas y la «maldición» de los recursos naturales: Implicaciones para el crecimiento socioeconómico de los países en desarrollo ricos en petróleo. *Resources Policy*, 61, 128–140. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.02.009>

Adebayo, T. S., Sevinc, H., Sevinc, D. E., Awosusi, A. A., Rjoub, H., & Khan, S. (2024). Un modelo basado en ondículas de apertura comercial con huella ecológica en las economías MINT. *Energy and Environment*, 35(4), 2178–2197. <https://doi.org/10.1177/0958305x221150489>

Afshan, S., Ozturk, I., & Yaqoob, T. (2022). Facilitando la transición a las energías renovables, las innovaciones ecológicas y las

políticas ambientales rigurosas para mejorar la sostenibilidad ecológica: Evidencia del método MM-QR. *Renewable Energy*, 196, 151–160. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.06.125>

Agencia Internacional de Energía (AIE). (2020). *World Energy Outlook 2020*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

Alejo, R. E., & Osorio, P. A. (2019). El informante como persona clave en la investigación cualitativa. [https://www.researchgate.net/publication/337428362\\_El\\_informante\\_como\\_persona\\_clave\\_en\\_la\\_investigacion\\_cientifica](https://www.researchgate.net/publication/337428362_El_informante_como_persona_clave_en_la_investigacion_cientifica)

Ali, M. U., & Wang, Y. (2024). ¿Paraíso de la contaminación o halo de contaminación? El papel de las cadenas de valor globales en las economías de la Franja y la Ruta. *Review of Development Economics*, 28(1), 168–189. <https://doi.org/10.1111/rode.13041>

Arias Fidas, G. (2019). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (8.ª ed.). Editorial Episteme. <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>

Bagchi, P., & Sahu, S. K. (2025). El dilema de la hipótesis de Porter, la hipótesis del paraíso de la contaminación y la hipótesis del halo de contaminación: evidencia del sector manufacturero indio. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 27(1), 205–217. <https://doi.org/10.1007/s10098-024-02886-z>

Balcázar, P., González, N., Gurrola, G., & Moysén, A. (2013). *Investigación cualitativa*. Universidad Autónoma del Estado de México. <https://repositorio.minedu.gob.pe/>

[handle/20.500.12799/4641](https://handle/20.500.12799/4641)

Balza Guanipa, R. (2025). *Sobre las sanciones en Venezuela*. AB Ediciones (UCAB). [https://abediciones.ucab.edu.ve/wp-content/uploads/2025/05/Prologo-Ronald-Balza\\_-Sobre-las-sanciones-en-Venezuela.pdf](https://abediciones.ucab.edu.ve/wp-content/uploads/2025/05/Prologo-Ronald-Balza_-Sobre-las-sanciones-en-Venezuela.pdf)

Banco Mundial. (2022). *Indicadores de Desarrollo Mundial*. Worldbank. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/preview/on>

Barreto, M. B., Giner, S., Lentino, M., Infante, C., Pulido, R., Arrocha, A., Rodríguez, J., & López, L. (2022). *Efecto de los derrames de hidrocarburos en el ambiente: Recomendaciones para su mitigación*. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN). <https://acfiman.org/wp-content/uploads/2022/07/Efectos-Derrames.pdf>

Bilbao-Osorio, B., Blanke, J., Campanella, E., Crotti, R., Drzeniek-Hanouz, M., & Serin, C. (2013). Assessing the Sustainable Competitiveness of Nations. En *The Global Competitiveness Report* (pp. 53–58). World Economic Forum. <http://gesd.free.fr/wefg2012.pdf>

Blanke, J., Crotti, R., Drzeniek-Hanouz, M., Fidanza, B., & Geiger, T. (2012). The Long-Term View: Developing a Framework for Assessing Sustainable Competitiveness. En *The Global Competitiveness Report* (pp. 51–74). World Economic Forum. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2012-13.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf)

Briceño, L. C. I. (2025). Gerencia sostenible en la era de la industria 5.0: Estrategias y desafíos para un futuro responsable. *CICAG: Revista del Centro de Investigación de Ciencias*

Administrativas y Gerenciales, 22(1), 98–115. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9754497>

Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., Bywaters, D., & Walker, K. (2020). Purposeful sampling: complex or simple? Research case examples. *Journal of Research in Nursing*, 25(8), 652–661. <https://doi.org/10.1177/1744987120927206>

Che, S., Tao, M., & Ren, X. (2025). Exposición al riesgo climático de las empresas energéticas globales: vulnerabilidad de la cadena verde y contramedidas. *Journal of Environmental Management*, 378, 124755. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124755>

Chen, J., Huang, S. J., & Kamran, H. W. (2023). Empowering sustainability practices through energy transition for sustainable development goal 7: The role of energy patents and natural resources among European Union economies through advanced panel. *Energy Policy*, 176, 113499. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113499>

Dao, N. B., Chu, L. K., Shahbaz, M., & Vo, D. H. (2024). Nexo entre recursos naturales, tecnología ambiental y huella ecológica: ¿La diversificación de las rentas de los recursos naturales marca la diferencia? *Journal of Environmental Management*, 359, 121036. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121036>

Dao, N. B., Truong, H. H. D., Shahbaz, M., Chu, L. K., & Hoang, D. P. (2024). The heterogeneous effect of energy transition, environmental policies and green financial policies on ecological footprint: An OECD perspective. *Environmental Modeling and Assessment*, 29(5), 953–969. <https://doi.org/10.1007/s10666-024-09968-8>

Delgosha, M. S., Saheb, T., & Hajihheydari, N. (2020). Correction to: Modelling the Asymmetrical Relationships between Digitalisation and Sustainable Competitiveness: A Cross-Country Configurational Analysis. *Information Systems Frontiers*. <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10038-z>

Delgosha, M. S., Saheb, T., & Hajihheydari, N. (2020). Correction to: Modelling the Asymmetrical Relationships between Digitalisation and Sustainable Competitiveness: A Cross-Country Configurational Analysis. *Information Systems Frontiers*. <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10038-z>

Doyle, E., & Perez-Alaniz, M. (2017). From the concept to the measurement of sustainable competitiveness: Social and environmental aspects. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 5(4), 35–59. <https://doi.org/10.15678/EBER.2017.050402>

ESGold Corp. (2024, octubre 4). *Bankable feasibility study: Ensuring project success and funding approval*. ESGold Corp – Gold and Silver Mining in North America. <https://esgold.com/bankable-feasibility-study-ensuring-project-success-and-funding-approval/>

European Commission. (2021). *EU Green Deal*. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

García, A. (2025). Sostenibilidad Corporativa y Competitividad: Un Análisis Crítico y Estratégico. *Ciencia Y Reflexión*, 4(1), 1280–1300. <https://doi.org/10.70747/cr.v4i1.174>

Global Reporting Initiative (GRI). (2021). *GRI Standards*. <https://www.globalreporting.org/standards/>

Herciu, M., & Ogrean, C. (2018). Business Sustainable Competitiveness - A Synergistic, Long-Run Approach of a Company's Resources and Results. *Studies in Business and Economics*, 13(3), 26–44. <https://doi.org/10.2478/sbe-2018-0033>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, P. (2018). *Metodología de la investigación*. Editorial McGrawHill.

International Association of Oil & Gas Producers -IOGP (2020). *Environmental Performance Report*. <https://www.igop.org/environmental-performance-report-2020/>

International Energy Agency -IEA (2021). *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

International Labour Organization -IL (2019). *Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience*. [https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS\\_711929/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_711929/lang--en/index.htm)

Jie, H., Khan, I., Alharthi, M., Hashmi, S., & Irfan, M. (2023). Política energética sostenible, desarrollo socioeconómico y huella ecológica: La importancia económica de los recursos naturales, el crecimiento demográfico y el desarrollo industrial. *Utilities Policy*, 81, 101490. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2023.101490>

Kornblihtt, J., Dachevsky, F., Rivas Castro, G., & Casique, M. (2023). El proceso global de acumulación de capital y la contracción de la renta de la tierra petrolera. *Artículos sobre la crisis venezolana*. [https://cicpint.org/wp-content/uploads/2024/11/Kornblihtt-Dachevsky-Casique\\_Articulos-sobre-la-crisis-venezolana.pdf](https://cicpint.org/wp-content/uploads/2024/11/Kornblihtt-Dachevsky-Casique_Articulos-sobre-la-crisis-venezolana.pdf)

Kucher, A. (2020). Soil fertility, financial support, and sustainable competitiveness: evidence from Ukraine. *Agricultural and resource economics*, 6(2), 5–23. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.02.01>

Li, R., Li, L., & Wang, Q. (2022). The impact of energy efficiency on carbon emissions: Evidence from the transportation sector in Chinese 30 provinces. *Sustainable Cities and Society*, 82(103880), 103880. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103880>

Liao, J., Liu, X., Zhou, X., & Lv, P. (2023). Análisis del papel de la transición a las energías renovables y la industrialización en la sostenibilidad ecológica: ¿Puede la innovación verde ser relevante en los países de la OCDE? *Renewable Energy*, 204, 141–151. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.12.089>

Lin, Z., Liao, X., & Yang, Y. (2023). China's Experience in Developing Green Finance to Reduce Carbon Emissions: From Spatial Econometric Model Evidence. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(6). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23246-8>

Méndez-Vallejo, C., Moreno Villalobos, M., Bueno, J., Quintana, A., Cubides, C., Urdaneta, N., Sifontes, O., & Espinoza, G. (2025). Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero e impulsores de la emisión del sector de energía en Venezuela. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 41. <https://doi.org/10.20937/rica.55523>

Miles, I., Belousova, V., Chichkanov, N., & Krayushkina, Z. (2021). The impact of the coronacrisis on KIBS sector. *Foresight-Russia*, 15(1), 6–18. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2021.1.6.18>

Oil & Gas UK. (2021). *Economic Report 2021*. <https://oilandgasuk.co.uk/economic-report-2021/>

Organización de las Naciones Unidas-ONU (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/agenda2030/>

Organización Internacional de Normalización-ISO (2020). ISO 26000:2020. Orientación sobre responsabilidad social. <https://asq.org/quality-resources/iso-26000>

Organización Internacional de Normalización-ISO (2015). *Enfoque integrado entre calidad y sostenibilidad*. <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2023/06/enfoque-integrado-entre-calidad-y-sostenibilidad/>

Ozcelik, O., Bardakci, H., Barut, A., Usman, M., & Das, N. (2024). Testing the validity of pollution haven and pollution halo hypotheses in BRICMT countries by Fourier Bootstrap AARDL method and Fourier Bootstrap Toda-Yamamoto causality approach. *Air Quality, Atmosphere, & Health*, 17(7), 1491–1504. <https://doi.org/10.1007/s11869-024-01522-5>

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático –IPCC (2021). *Informe de evaluación del cambio climático*. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WG1\\_SPM\\_Spanish.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_SPM_Spanish.pdf)

Pérez, A. (2020, diciembre 22). *Elementos claves en el estudio económico de un proyecto*. OBS Business School. <https://www.obsbusiness.school/blog/elementos-claves-en-el-estudio-economico-de-un-proyecto>

Pérez, M., & Ramírez, S. (2021). Sustainability in the Oil Industry. *Journal of Sustainable Development*.

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2019). Creating shared value:

How to reinvent capitalism-and unleash a wave of innovation and growth. En *Managing Sustainable Business* (pp. 323–346). Springer Netherlands.

Ren, X., Fu, C., & Jin, Y. (2025). Climate risk perception and oil financialization in China: Evidence from a time-varying Granger model. *Research in International Business and Finance*, 74(102662), 102662. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102662>

Ren, X., Li, W., & Li, Y. (2024b). Riesgo climático, transformación digital y eficiencia de la innovación verde corporativa: Evidencia de China. *Technological Forecasting and Social Change*, 209, 123777. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123777>

Ren, X., Li, W., Duan, K., & Urquhart, A. (2025a). Carbon risk and debt financing: An international perspective. *Journal of International Money and Finance*, 153(103294), 103294. <https://doi.org/10.1016/j.jimfin.2025.103294>

Robledo, J. (2017). *Introducción a la gestión de la tecnología y la innovación*. Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.

Safi, A., Haseeb, M., Islam, M., & Umar, M. (2023). Can sustainable resource management overcome geopolitical risk? *Resources Policy*, 87(104270), 104270. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104270>

Salimova, T., Guskova, N., Krakovskaya, I., & Sirota, E. (2019). From industry 4.0 to Society 5.0: Challenges for sustainable competitiveness of Russian industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 497(1), 012090. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/497/1/012090>

Sovacool, B. K. (2016). How long

will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 13, 202–215. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>

Tejada, E., Cruz, M., Uribe, H., & Ríos, H. (2019). Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(85). <https://produccioncientificalu.org/index.php/rvg/article/view/36480/39171>

Ullah, A., Ahmed, M., Raza, S. A., & Ali, S. (2021). A threshold approach to sustainable development: Nonlinear relationship between renewable energy consumption, natural resource rent, and ecological footprint. *Journal of Environmental Management*, 295(113073), 113073. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113073>

United Nations Environment Programme-UNEP (2020). *Emissions Gap Report*. <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2020>

United Nations Environment Programme (UNEP). (2020). *Global Environment Outlook - GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. <https://www.unep.org/resources/report/global-environment-outlook-6>

Virjan, D., Popescu, C. R., Pop, I., & Virjan, D. E. (2023). Transición energética y desarrollo sostenible en el ámbito de la Unión Europea. *Amfiteatru Economic*, 25(63), 429–446. <https://doi.org/10.24818/ea/2023/63/429>

Wang, Q., Wang, X., & Li, R. (2024). Geopolitical risks and energy transition: the impact of environmental regulation and green innovation. *Humanities & Social Sciences Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03770-3>

Wang, X., Yang, J., Ahmad, M., & Ahmed, Z. (2025). Green energy transition, economic complexity, green finance, and ecological footprint: Shaping the SDGs in the presence of geopolitical risk. *Natural Resources Forum*, 49(4), 3893–3910. <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12556>