

EARTH INSTITUTE JOURNAL

REVISTA QUE PROMUEVE LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS CON VISIÓN DE LA AGENDA GLOBAL

ISSN: 3084-7281 (En línea)

Edición Nro. 2 (2025)

<https://doi.org/10.71018/eij.2025>

Portal de consultas:

- www.earthinstitute.us
- journal@earthinstitute.us

PRESENTACIÓN

Como **Earth Institute** (Instituto en Ciencias de la Tierra), nos inspiramos y prosperamos en los grandes desafíos de la **Agenda Global** de Naciones Unidas que consideran 5 ejes claves, entre ellos: Gestión del Riesgo; Desarrollo Sostenible; Net Zero 2050; Ordenamiento Territorial y Gobernanza.

Nuestros pensamientos y acciones se orientan a un trabajo conjunto con los Grupos de Interés (Stakeholders), entre ellos La Academia, contribuyendo a resolver estos desafíos en la seguridad de progresar y alcanzar el bien común en sus dimensiones Social, Ambiental y Económico, con una mejora continua con capacitación, investigación, tecnología y desarrollo que implementamos por más de 20 años incluso previo a la fundación de nuestra institución.

Nos complace presentar la edición 2025 de **Earth Institute Journal**, nuestra revista electrónica (en línea) de carácter internacional y multidisciplinaria cuyo objetivo es difundir las investigaciones y artículos científicos conducente a las iniciativas de la **Agenda Global**.

Como línea temática abarca las investigaciones multidisciplinarias con enfoque en la **Agenda Global**, entre ellos las ciencias de la ingeniería relacionados a las ciencias de la tierra como los aspectos ambiental; asuntos sociales, económicos; aspectos del ser humano como la seguridad industrial, salud ocupacional, medio ambiente y comunidades (HSEC); gestión del riesgo, agenda del cambio climático (Netzero-2050), Ordenamiento Territorial, Gobernanza, sostenibilidad de la gestión de los recursos naturales (minería, petróleo, agricultura,

ganadería, etc); gestión del agua; economía circular; reportes de sostenibilidad, evaluación de Gases de Efectos Invernadero (GEI), indicadores de Objetivos del Desarrollo Sostenible, evaluación de metas globales al 2050 y otros.

Nuestro equipo editorial se halla bajo la dirección del Dr. Thomas Furst, quien es el Director de Asuntos Internacionales de Earth Institute, con base en Perú y Estados Unidos; profesional e investigador senior con títulos de Ph.D., Soil Science & Geology (Utah State University, 1991); M.S., Agronomy - Soil Science, Agricultural Engineering, Plant Taxonomy (Mississippi State University, 1985) y B.S., Range Science & Soil Science (Texas A&M University, 1981).

Asimismo, forma parte del equipo editorial la Dra. Norma Pineda, nuestra Directora Académica, profesional con más de 25 años de experiencia en la docencia, quien es Doctora en Educación y Magíster en Educación con mención en Tecnología Educativa, grado otorgado por la Universidad Femenina del Sagrado Corazón (UNIFÉ); y Licenciada en Educación Química, grado otorgada por la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima - Perú.

A través de nuestros Directores del equipo editorial, **Earth Institute** convoca permanentemente a expertos promotores de la **Agenda Global**, a nivel internacional (base en Estados Unidos) y orientados particularmente al entorno geográfico de América Latina, con base en Perú.

El Consejo Directivo

CREDITOS:

Edición Nro. 2 (2025)

REVISTA QUE PROMUEVE LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS CON VISIÓN DE LA AGENDA GLOBAL

Título de la publicación: EARTH INSTITUTE JOURNAL

Razón social y domicilio legal del editor:

Earth Institute (RUC: 20515592742)

Av. Javier Prado Este 4403, Santiago de Surco, Lima-Perú

admin@earth-institute.net

Mes y año de edición: Enero - Diciembre, 2025

Depósito Legal N°: 2025-00292

ISSN: 3084-7281 (En línea)

Portal de consultas:

www.earthinstitute.us

journal@earthinstitute.us

EARTH INSTITUTE JOURNAL

REVISTA QUE PROMUEVE LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS CON VISIÓN DE LA AGENDA GLOBAL

ISSN: 3084-7281 (En línea)

Edición Nro. 2 (2025)

<https://doi.org/10.71018/eij.2025>

Contenido:

Nro.	Artículos / Autores	Páginas (de / a)	
	Economía circular en la elaboración artesanal de vinos jóvenes en el valle de Ica - 2024 <i>Alexander Quispe Quispe</i>	004	012
	Estrategia de promoción de inversiones mineras y la sostenibilidad del sector minero, Perú - 2025 <i>José Pineda</i>	013	033

Economía circular en la elaboración artesanal de vinos jóvenes en el valle de Ica - 2024

Circular economy in the artisanal production of young wines in the Ica valley - 2024

Recibido: Marzo 29, 2025 | Revisado: Abril 29, 2025 | Aceptado: Junio 23, 2025

Quispe Quispe, Alexander ¹

Escuela Universitaria de Posgrado – Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)

Artículo Nro. 01-2025: Publicado por Earth Institute, acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution – Non Commercial – Share Alike 4.0 International.



¹ Ingeniero Ambiental y Sanitario, con Maestría en Minería y Metalurgia y estudios de Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible; con más de 08 años de experiencia que incluye la docencia a nivel universitario; acreditado ante el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) para elaborar Estudios de Impacto Ambiental para el sub sector minero; Consultor en Ingeniería Ambiental y el Desarrollo Sostenible. E-mail: 2021008322@unfv.edu.pe
ORCID: 0000-0002-3822-6959.

<https://doi.org/10.71018/eij.2025.01>

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze how circular economy practices can promote the reuse of liquid waste generated during the artisanal production of young wines in the Ica Valley in 2023. A quantitative study was carried out, at the experimental level, using a pre-experimental design. The sample consisted of one artisanal winery selected from the 36 existing in the region, focusing on liquid waste with a high tartaric acid content. The technique used was direct observation, and data collection was performed through structured forms aimed at recording specific oenological parameters such as sugar concentration (°Brix), pH, and total acidity. The results showed that sugar concentration peaked at 34.04 °Brix, with the highest rate of change recorded on the fifth day of fermentation. Regarding pH, a gradual increase was observed, with the maximum rate of change occurring at 2.5 days. Similarly, total acidity decreased progressively to levels consistent with efficient fermentation. The applied statistical model showed a high degree of fit, with coefficients of determination above 97%, supporting the reliability of the data. In conclusion, the adoption of circular economy strategies enabled the effective reuse of liquid waste, enhancing the quality of young wine, lowering production costs, and promoting the sustainability of artisanal winemaking in the Ica Valley.

Keywords: sustainable development, circular economy, young wines, liquid waste.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad analizar cómo la economía circular puede favorecer el reaprovechamiento de los residuos líquidos generados durante la producción artesanal de vinos jóvenes en el Valle de Ica en el año 2023. Para ello, se implementó un estudio de enfoque cuantitativo, nivel experimental y diseño preexperimental. Se trabajó con una bodega artesanal seleccionada entre las 36 existentes en dicha región, centrando el análisis en los residuos líquidos con elevado contenido de ácido tartárico. La técnica utilizada fue la observación directa, y el instrumento empleado consistió en fichas diseñadas para recopilar datos sobre parámetros enológicos específicos, tales como la concentración de azúcares (°Brix), el pH y la acidez total. Los resultados mostraron que la concentración de azúcares alcanzó un valor pico de 34.04 °Brix, con la mayor tasa de cambio registrada al quinto día de fermentación. En relación con el pH, se evidenció un aumento progresivo, con una velocidad máxima de cambio registrada a los 2.5 días. Asimismo, se detectó una disminución gradual de la acidez total, hasta niveles compatibles con un proceso fermentativo adecuado. El modelo estadístico aplicado reflejó un alto nivel de ajuste, con coeficientes de determinación superiores al 97 %, lo que respalda la validez de los datos. En síntesis, se concluye que la implementación de prácticas basadas en la economía circular facilitó el reúso eficiente de los residuos líquidos, optimizando la calidad del vino joven, reduciendo los costos asociados a la producción y promoviendo la sostenibilidad en la vitivinicultura artesanal del Valle de Ica.

Palabras clave: desarrollo sostenible, economía circular, vinos jóvenes, residuos líquidos.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema

La **economía circular** (EC) en la **elaboración artesanal de vinos jóvenes** en el **Valle de Ica** depende de la gestión adecuada de los **residuos líquidos** generados durante el proceso de producción. Estos residuos, que contienen componentes como **concentración de azúcar**, **pH** y **acidez total**, pueden ser reutilizados para mejorar la calidad del vino y reducir el impacto ambiental.

El problema, por tanto, es analizar de qué manera la **economía circular** y sus dimensiones (i) la gestión de **residuos líquidos**, ii) las características químicas de los residuos líquidos, y iii) su contribución a la **producción vitivinícola**, inciden en la **sostenibilidad** de la **elaboración artesanal de vinos jóvenes** en el **Valle de Ica** durante el año 2024.

1.2 Bases teóricas

La economía circular no se encuentra vinculada exclusivamente a un único autor, sino que ha sido influenciada por diversos pensadores, académicos, políticos y empresarios. Esta teoría ha evolucionado a lo largo del tiempo, y uno de los hitos más importantes fue su inclusión en el 11° Plan Quinquenal del gobierno chino, así como la publicación de un informe clave por la Fundación Ellen MacArthur en 2012, el cual definió los principios esenciales para la transición hacia una economía circular. El modelo de economía circular promueve un ciclo de producción y consumo en el cual los recursos se reutilizan, a diferencia del modelo lineal de "extraer, producir, consumir y desechar". Esto tiene como objetivo reducir el desperdicio y maximizar el valor de los recursos durante todo su ciclo de vida. En el ámbito vitivinícola, los residuos como el orujo de uva, compuesto por pieles, semillas y raspón, representan una oportunidad para la reutilización dentro de este modelo, ya que su composición química es rica en alcoholes, ácidos, azúcares y polifenoles, compuestos que pueden ser aprovechados en diversas tecnologías ecológicas. La adopción de este modelo en la elaboración artesanal de vinos jóvenes puede mejorar la

sostenibilidad de la producción, favoreciendo la reutilización de residuos y contribuyendo a la reducción del impacto ambiental.

La sostenibilidad en la producción vinícola también implica la optimización de recursos, como el agua, especialmente en regiones como el Valle de Ica, donde la escasez hídrica es un desafío. La gestión adecuada del agua y el uso eficiente de los recursos naturales son principios fundamentales de la economía circular en la vitivinicultura. Además, la responsabilidad social juega un papel clave, ya que la sostenibilidad no solo se refiere al cuidado del medio ambiente, sino también al bienestar de las comunidades locales y a la creación de empleo en el sector. De acuerdo con la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV, 2016), los residuos vitivinícolas se dividen principalmente en orujo y vinaza, su correcto manejo puede convertir estos subproductos en recursos valiosos. Por ello, se busca reducir los impactos ambientales de la producción vinícola, transformar los residuos en productos útiles, y fomentar prácticas más sostenibles que favorezcan tanto el ambiente como la viabilidad económica industrial.

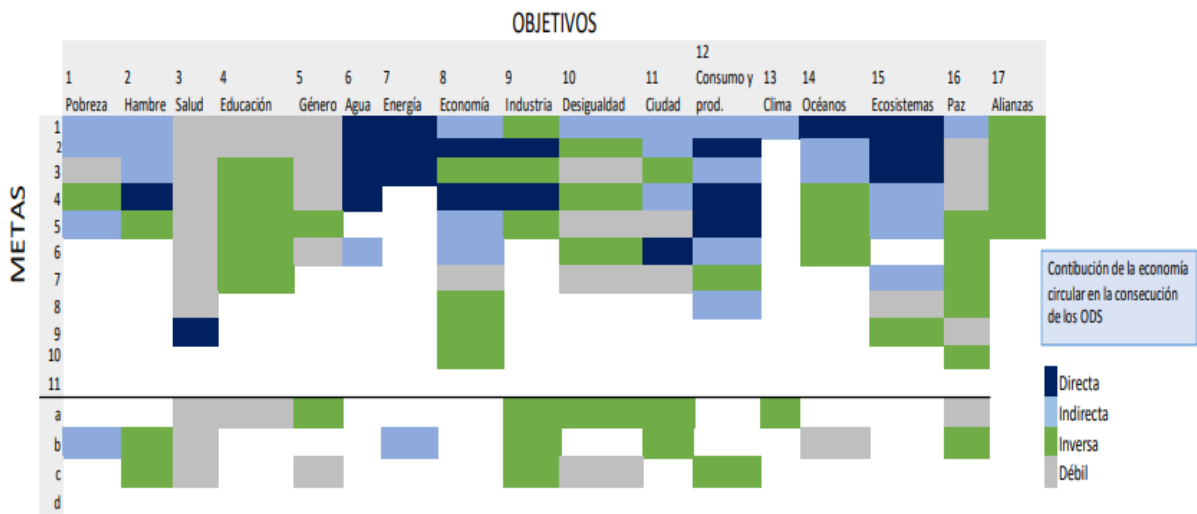


Figura 1: Relación entre economía circular y ODS

Nota. Tomado de las prácticas de la economía circular (CE) y las 169 metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) Anggraeni y Schröder (2018).

1.3 Antecedentes

Entre los referidos a la presente investigación, se tienen:

Mura et al. (2023) “Resultados económicos y ambientales de un enfoque sostenible y circular: estudio de caso de una empresa productora de vino italiana”. Mencionan que la economía circular puede generar resultados positivos en términos de sostenibilidad ambiental y ahorro de costos en la industria del vino, pero

la escasez de estudios sobre su aplicación en las PYMES limita su adopción en este sector.

Perra et al. (2022) “Una perspectiva sobre enfoques modernos y sostenibles para el manejo del orujo de uva mediante la integración de procesos verdes, biotecnologías y enfoques biomédicos avanzados”. Destacan que el orujo de uva, principal residuo sólido de

la industria vitivinícola, contiene compuestos valiosos que pueden ser reutilizados mediante procesos biotecnológicos, lo que representa una oportunidad de aprovechamiento ecológico.

Cavicchi y Vagnoni (2021) “El papel de la medición del desempeño en la evaluación de la contribución de la economía circular a la sostenibilidad de la cadena de valor del vino”. Señalan que las cooperativas vitivinícolas pueden mejorar la sostenibilidad de la cadena de valor del vino al adoptar sistemas de medición de desempeño que monitoreen las prácticas de economía circular.

Suarez (2021) “Integración de la economía circular en el marco del desarrollo sostenible: Marco teórico e implementación práctica”. Proponen que la economía circular debe ser integrada dentro de los principios de sostenibilidad ambiental para garantizar que las actividades humanas se adapten a los requisitos de un

desarrollo más justo y respetuoso con el medio ambiente.

Sehnm et al. (2020) “Economía circular en la cadena productiva del vino: madurez, desafíos y lecciones desde una perspectiva de economía emergente”. Concluyen que existe una clara relación entre la madurez de las prácticas de economía circular y las etapas de madurez en los modelos de negocio de la industria vitivinícola, destacando la implementación de prácticas sostenibles en las etapas más avanzadas.

Flores et al. (2023) “Propuesta para Promover y Rentabilizar la Economía Circular entre las Empresas de Lima Metropolitana y Callao”. Resaltan la importancia de crear plataformas digitales para la gestión de residuos sólidos, lo que facilitaría el desarrollo del mercado de reciclaje en el país y ayudaría a promover la economía circular en Perú.

1.4 Justificación

Desde un enfoque teórico: La región de Ica es un referente en la producción artesanal de vinos y piscos, pero enfrenta desafíos en el manejo de residuos y el uso intensivo de recursos. La economía circular representa una alternativa viable para transformar los residuos en insumos útiles, promoviendo la sostenibilidad y reduciendo el impacto ambiental, lo que fortalecería la competitividad del sector.

Desde un punto de vista práctico: Aunque la economía circular ha sido aplicada en otras industrias, en la vitivinícola del Valle de Ica los residuos se desperdician sin aprovechamiento, generando un gran impacto en los

distintos componentes ambientales. Esta investigación propone soluciones prácticas para aplicar los principios de economía circular, mejorando la eficiencia del sector, reduciendo los costos y contribuyendo a una industria más resiliente y sostenible.

Desde un enfoque metodológico: El diseño experimental permite obtener evidencia empírica sobre la efectividad del reúso de residuos líquidos en la producción de vinos jóvenes. Este enfoque evaluará la viabilidad del reúso de residuos, proporcionando resultados concretos para la mejora del proceso productivo y la sostenibilidad del sector.

1.5 Objetivo

Determinar de qué manera la economía circular contribuye al reúso de los residuos líquidos generados en la elaboración artesanal de vinos jóvenes en el Valle de Ica, 2024.

II. MÉTODO

2.1 Tipo de investigación

La presente investigación es cuantitativa y experimental, centrada en el análisis de la economía circular aplicada al manejo de residuos líquidos en la elaboración artesanal de vinos. Se enfoca en el área de tecnologías de reúso de materias primas industriales, específicamente en la industria vitivinícola.

2.2 Población y muestra

La población fue el total de bodegas artesanales en el Valle de Ica (36 bodegas). La muestra fue una bodega artesanal del Valle de Ica, siendo los residuos líquidos generados por la vitivinícola, específicamente con alto contenido de ácido tartárico, la muestra en estudio de la economía circular.

2.3 Variables y procedimientos de análisis de datos

Se describieron las variables independiente (economía circular aplicada al manejo de residuos líquidos) y dependiente (elaboración artesanal de vinos jóvenes), estableciendo los procedimientos y criterios para el análisis de los datos ponderadores.

III. RESULTADOS

Los resultados obtenidos evidencian el comportamiento dinámico de variables clave como la concentración de azúcares, el pH y la acidez total durante el proceso de maduración de la uva Quebranta en el Valle de Ica, bajo condiciones de clima cálido y técnicas de elaboración artesanal. Se identificaron valores crecientes de °Brix que alcanzaron hasta 26.40 en la semana once, junto con una tendencia ascendente del pH y una disminución progresiva de la acidez, lo que confirma un patrón técnico que influye directamente en la calidad del mosto y en la viabilidad del reuso de residuos líquidos. A través del modelado cinético y la estimación de velocidades de cambio, se determinó el momento óptimo para recuperar subproductos con alto valor enológico, contribuyendo

Tabla 1

Evolución de la concentración de azúcar (°Brix) de la uva Quebranta en función del tiempo de maduración.

Semana	Concentración (°Brix)
1	9.30
2	10.20
3	12.20
4	16.00
5	18.50
6	20.40
7	21.80
8	22.80
9	24.20
10	25.60
11	26.40

Nota. La concentración se incrementa progresivamente durante las semanas de maduración, alcanzando un máximo de 26.40 °Brix en la semana 11.

Los datos evidencian un aumento sostenido de sólidos solubles en la uva Quebranta, con una ganancia de 17.10 °Brix a lo largo de once semanas. Esta progresión refleja una maduración acelerada, típica del clima cálido del Valle de Ica. Los residuos líquidos generados durante la vendimia presentan una alta carga azucarada, especialmente entre las semanas 6 y 11, lo que los convierte en insumos potenciales para nuevos procesos fermentativos dentro de un sistema de economía circular.

así a estrategias de economía circular en la producción de vinos jóvenes.

Cada análisis realizado proporciona sustento cuantitativo para validar la potencial reincorporación de estos residuos al ciclo productivo, mejorando la eficiencia sin comprometer la calidad del producto final.

Con respecto a la evolución de la concentración de azúcar (°Brix) se observó un incremento progresivo de la concentración de azúcar en la uva Quebranta durante el proceso de maduración, alcanzando un máximo de 26.4 °Brix en la semana 11, reflejando la acumulación eficiente de azúcares en las etapas finales del desarrollo de la fruta.

Tabla 2

Comparación entre los valores observados y estimados de concentración de azúcar (°Brix).

Semana	C Observada (°Brix)	C Estimada (°Brix)
1	9.30	9.69
2	10.20	11.37
3	12.20	13.18
4	16.00	15.01
5	18.50	17.05
6	20.40	19.01
7	21.80	20.91
8	22.80	22.72
9	24.20	24.40
10	25.60	25.91
11	26.40	27.26

Nota. Los valores estimados fueron obtenidos mediante un modelo cinético logístico, mostrando alta concordancia con los valores reales observados.

La correspondencia entre los valores observados y los calculados mediante el modelo matemático evidencia un coeficiente de determinación elevado ($r^2 = 97.49\%$). Por ejemplo, en la semana 5 se registró 18.50 °Brix frente a un estimado de 17.05 °Brix, lo que representa una diferencia menor al 10 %. Este ajuste preciso permite predecir el potencial azucarado de los residuos sin necesidad de mediciones constantes,

optimizando su selección para nuevos ciclos fermentativos.

Tabla 3
Velocidad de concentración de azúcar (°Brix/semana) en función del tiempo de maduración

Semana	dC/dt (°Brix/semana)
1	1.6027
2	1.7507
3	1.8675
4	1.9422
5	1.9675
6	1.9407
7	1.8645
8	1.7466
9	1.5978
10	1.4304
11	1.2559

Nota. La mayor velocidad de acumulación de azúcar se presenta en la semana 5, con un valor máximo de 1.9675 °Brix/semana.

Interpretación.

El comportamiento de la velocidad de concentración muestra una curva ascendente hasta la semana 5, donde alcanza su pico, y luego desciende progresivamente. Este patrón indica que el mayor potencial fermentativo de los residuos se encuentra entre la semana 4 y 6. En el contexto de economía circular, este periodo resulta crítico para la captación de residuos con mayor eficiencia fermentativa.

Tabla 4
Valores de pH y acidez total en la uva Quebranta durante el proceso de maduración.

Semana	pH	Acidez total (g/L)
1	2.30	10.01
2	2.80	9.00
3	3.20	7.50
4	3.45	6.80
5	3.68	6.40
6	3.92	5.70

7	4.20	5.10
8	4.45	4.92
9	4.62	4.83
10	4.70	4.89

Nota. Se observa un incremento continuo del pH y una reducción de la acidez total conforme avanza el tiempo de maduración.

El pH de la uva Quebranta aumentó de 2.30 a 4.70 entre las semanas 1 y 10, mientras que la acidez disminuyó de 10.01 a 4.89 g/L. Esta relación inversa sugiere que los residuos líquidos generados durante las semanas intermedias (4 a 7) ofrecen un equilibrio ácido-base óptimo para ser reutilizados sin comprometer la estabilidad microbiológica de nuevas fermentaciones artesanales.

Tabla 5
Comparación entre los valores observados y estimados del pH durante la maduración

Semana	pH Observado	pH Estimado
1	2.90	2.30
2	3.20	2.80
3	3.37	3.20
4	3.41	3.45
5	3.48	3.68
6	3.62	3.92
7	3.95	4.20
8	4.25	4.45
9	4.35	4.62
10	4.42	4.70

Nota. Los valores estimados de pH presentan un alto grado de ajuste con los datos observados, calculados mediante ecuaciones de regresión exponencial.

El modelo predictivo del pH presentó un coeficiente de determinación de 98.94 %, lo que refleja un ajuste casi perfecto con los valores reales. Esta precisión permite anticipar el momento exacto en el que los residuos líquidos presentan un pH funcional, sin necesidad de aditivos o ajustes correctivos en el proceso de vinificación artesanal.

IV. DISCUSIÓN

Para determinar y analizar la concentración de azúcar en °Brix se utilizó la ecuación: $C = \frac{C_f}{1+b \times e^{-K_C \times t}}$ que, tras ser debidamente linealizada, permitió modelar matemáticamente la evolución de la concentración azucarada en función del tiempo de fermentación (semanas). La ecuación resultante mostró un coeficiente de regresión de Pearson de $r = -0.9874$ y un coeficiente de determinación de $r^2 = 97.49 \%$, lo cual evidencia una alta fiabilidad del modelo aplicado. Estos resultados coinciden con lo descrito por Mura et al. (2023), quienes afirman que la aplicación de metodologías cuantitativas en industrias vitivinícolas permite optimizar procesos fermentativos y establecer puntos críticos de control para implementar estrategias sostenibles de economía circular. En su estudio, demostraron que el monitoreo de parámetros físico-químicos puede contribuir a reducir residuos y aumentar el rendimiento económico.

La velocidad con que cambia la concentración quedó determinada por la ecuación: $\frac{dC}{dt} = \frac{24.9116 \times e^{-0.2312 \times t}}{(1+3.1660 \times e^{-0.2312 \times t})^2}$, cuyo punto máximo se alcanzó en un tiempo crítico $t_c \approx 5$ días, reflejando la etapa de mayor actividad fermentativa. Este comportamiento se alinea con lo señalado por Cavicchi y Vagnoni (2021), quienes destacan que los indicadores de eficiencia en la cadena vitivinícola permiten implementar modelos de economía circular a través de sistemas de medición del desempeño. Los autores sostienen que identificar momentos críticos en la producción es clave para reutilizar residuos líquidos ricos en compuestos fermentables, como se plantea en este estudio.

Respecto al comportamiento del pH, se trabajó con la ecuación: $pH = \frac{pH_f}{1+b \times e^{-K_{pH} \times t}}$ que, tras ser transformada mediante procesos de linealización, condujo a la ecuación: $pH = \frac{5.70}{1+1.6033 \times e^{-0.2120 \times t}}$, con un coeficiente de regresión $r = -0.9947$ y $r^2 = 98.94 \%$, lo que indica una elevada capacidad predictiva. La velocidad de cambio de pH fue modelada por la ecuación: $\frac{dpH}{dt} = \frac{1.9374 \times e^{-0.2120 \times t}}{(1+1.6033 \times e^{-0.2120 \times t})^2}$ y alcanzó su punto crítico en un tiempo $t_c \approx 2.5$ días. Este patrón de evolución coincide con los hallazgos de Perra et al. (2022), quienes argumentan que los residuos de la uva, como orujos y mostos residuales, contienen características ácido-base clave que deben monitorearse para su uso como insumos alternativos. En este sentido, un pH estable y predecible facilita la reincorporación de estos residuos al sistema productivo vitivinícola sin comprometer la calidad microbiológica del producto final.

En cuanto a la acidez total, el modelo establecido mediante la ecuación: $AT_{(AT)} = 7.8068 \times e^{-0.2768 \times t} + 4.19$, que demostró un coeficiente de Pearson de $r = -0.9898$ y un coeficiente de determinación $r^2 = 97.97 \%$, confirmando nuevamente la confiabilidad del enfoque matemático. La velocidad de disminución de la acidez ($\frac{dAT_{(AT)}}{dt} = -2.1609 \times e^{-0.2768 \times t}$) evidenció un descenso progresivo, siendo más intensa en las primeras semanas. Esto guarda correspondencia con lo planteado por Suárez (2021), quien sostiene que integrar principios de economía circular requiere de una evaluación cuantitativa de los recursos presentes en los residuos, tales como ácidos orgánicos, que pueden ser aprovechados para mejorar las propiedades sensoriales o estabilizar nuevos lotes de producción.

De forma complementaria, Sehnem et al. (2020) remarcan que las prácticas de reutilización de residuos líquidos están directamente ligadas con la madurez de los modelos de negocio que incorporan economía circular. En su estudio con vitivinícolas brasileñas, concluyeron que en etapas más avanzadas de madurez se presentan mayores niveles de innovación para transformar residuos en recursos, lo cual es coherente con el enfoque adoptado en este trabajo.

En el contexto nacional, Espinoza (2023) y Flores et al. (2023) han puesto énfasis en la importancia de plataformas tecnológicas y mecanismos organizacionales para viabilizar la economía circular. Aunque sus investigaciones no se centraron en el sector vitivinícola, sí aportan evidencia de que la reutilización eficiente de subproductos como los residuos líquidos aquí analizados requiere no solo de conocimiento técnico, sino de infraestructura operativa y acompañamiento institucional. Del mismo modo, Munguía (2022) resalta la necesidad de aplicar mediciones rigurosas (como las aquí implementadas) para valorar el verdadero impacto ambiental y productivo del reúso, recomendando integrar la medición del pH, °Brix y acidez como herramientas clave de gestión sostenible.

Finalmente, el análisis realizado coincide con lo propuesto por Pereira (2021) y De Miguel et al. (2021), quienes señalan que las actividades de transformación de residuos mediante servicios tecnológicos o prácticas sostenibles generan desmaterialización productiva, y que estas transformaciones son viables únicamente cuando se dispone de datos fiables y sistematizados, como los obtenidos en el presente estudio.

V. Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron establecer que la concentración máxima de azúcar (°Brix) estimada fue de 34.04, alcanzando una velocidad máxima de acumulación de 1.9675 °Brix/semana al quinto día de maduración, situándose dentro del rango técnico permisible para mostos de calidad en procesos fermentativos.

Respecto al comportamiento del pH, se determinó un tiempo crítico de 2.5 días para su variación máxima, con una velocidad de cambio entre 0.3019 y 0.3001 unidades por día, alcanzando un valor potencial de pH = 5.4, lo cual se encuentra dentro de los rangos esperados para mostos destinados a vinificaciones artesanales.

En cuanto a la acidez total expresada en ácido tartárico, se estimó un valor mínimo posible de 4.19 g/L, resultado que concuerda con los valores señalados por diversos autores en investigaciones previas sobre fermentación controlada y reutilización de residuos enológicos.

Los coeficientes de regresión de Pearson para las tres variables analizadas (concentración de azúcar, pH y acidez total) superaron el umbral de $r = 0.90$, lo que confirma una correlación negativa fuerte entre ellas. Este hallazgo respalda la consistencia estadística del modelo aplicado y la predictibilidad de los procesos durante la maduración de la uva Quebranta.

Finalmente, se concluye que la aplicación del enfoque de economía circular (EC) en la elaboración artesanal de vinos jóvenes no solo permite mejorar la calidad del producto final, sino que también reduce costos de producción, aumentando así su competitividad frente a otros productos vitivinícolas y piscos de la región. Este modelo favorece de manera directa a los pequeños agricultores al promover un sistema sostenible de aprovechamiento de subproductos y residuos, fortaleciendo la agricultura local y fomentando la diversificación productiva vinculada a los recursos naturales del Valle de Ica.

Referencias

- Albaladejo, M., & Mirazo, P. (2021). *La economía circular: Un cambio de paradigma para soluciones globales* [Economía]. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. <https://www.unido.org/stories/la-economia-circular-un-cambio-de-paradigma-para-soluciones-globales>
- Armacanqui-Tipacti, J. S., Goicochea-Parks, D. I., Saavedra-Silva, B. O., & Saavedra, S. (2021). El concepto de la economía circular y aplicaciones prácticas en el apoyo a la educación básica y superior demostrados en una escuela rural y una universidad del sur del Perú. *Scientific Research Journal CIDI*, 1(1), Artículo 1. <https://doi.org/10.53942/srjcdi.v1i1.45>
- Berenguer, M., Vegara, S., Barraón, E., Saura, D., Valero, M., & Martí, N. (2016). Physicochemical characterization of pomegranate wines fermented with three different *Saccharomyces cerevisiae* yeast strains. *Food Chemistry*, 190, 848–855. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.06.027>
- Bronstein, I., & Semendiaev, K. (2018). *Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes* (4ª ed.). Editorial Mir.
- Cavicchi, C., & Vagnoni, E. (2021). The role of performance measurement in assessing the contribution of circular economy to the sustainability of a wine value chain. *British Food Journal*, 124(5), 1551–1568. <https://doi.org/10.1108/BFJ-08-2021-0920>
- Cury, R., Aguas, Y., Martínez, M., Olivero, R., & Chams, L. (2017). Residuos agroindustriales: su impacto, manejo y aprovechamiento. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 9(S1), 122–132. <https://doi.org/10.24188/recia.v9.nS.2017.530>
- Espinoza, R. (2023). *Economía circular y sostenibilidad empresarial de la empresa agraria azucarera Andahuasi, Sayán – 2022* [Tesis doctoral, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/7130>
- García, L., Flórez, C., & Marrugo, Y. (2016). Elaboración y caracterización fisicoquímica de un vino joven de fruta de borojó (*B. patinoi* Cuatrec). *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 27(52), 507–519. <https://www.redalyc.org/pdf/145/14547610020.pdf>

- González, M. (2017). *Principios de elaboración de las cervezas artesanales*. Editorial Lulu Enterprise.
<https://books.google.com.pe/books?id=OCOaDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Hatta, B. (2004). Influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles mayoritarios del pisco de uva Italia (*Vitis vinifera* L. var. Italia). *Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. VII Simposio Internacional de Producción de Alcoholes y Levaduras*.
https://smbb.mx/congresos%20smbb/acapulco09/TRABAJOS/AREA_X/OX-01.pdf
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143, 37–46.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- Kowszy, Y., & Maher, R. (2018). *Estudios de caso sobre modelos de economía circular e integración de los objetivos de desarrollo sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC*. EU-LAC Foundation.
- Lara, L. (2022). *Economía circular en el sector vitivinícola español* [Tesis de grado, Universidad Pontificia Comillas].
<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/56596>
- Lashkari, A., Irannezhad, M., Liu, J., & Schulthess, U. (2022). Cascading socio-environmental sustainability risks of agricultural export miracle in Peru. *Environmental Sustainability*, 5(2), 255–259.
<https://doi.org/10.1007/s42398-022-00233-w>
- López, C. (2011). *Estudio del comportamiento de columnas de destilación en la elaboración de aguardientes de orujo: Características analíticas y sensoriales de los destilados* [Tesis de maestría, Universidad de Santiago de Compostela].
- Lopez, J. (2022). *Industrialización del pisco y su impacto en la economía en el Departamento de Ica, en el distrito de Los Aquijes, periodo 2015–2018* [Tesis de maestría, Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica].
<https://repositorio.unica.edu.pe/handle/20.500.13028/3548>
- Marín-Machuca, O., Zambrano-Cabanillas, A. W., García-Talledo, E. G., Ortiz-Guizado, J. I., Rivas-Ruiz, D. E., & Marín-Sánchez, O. (2020). Modelamiento matemático del comportamiento epidemiológico de la pandemia COVID-19 en China. *The Biologist*, 18(1).
<https://doi.org/10.24039/rtb2020181473>
- Mercader, M., Camporeale, P., & Cózar-Cózar, E. (2019). Evaluación de impacto ambiental mediante la introducción de indicadores a un modelo BIM de vivienda social. *Revista Hábitat Sustentable*, 9(2), 78–93.
<https://doi.org/10.22320/07190700.2019.09.02.07>
- Munguía, E. (2022). *Factores de la economía circular en la empresa textil Mantari Sweater* [Tesis doctoral, Universidad Continental].
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12457>
- Muñoz, J. (2010). *Las bebidas alcohólicas en la historia de la humanidad*. AAPAUNAM, México.
- Mura, R., Vicentini, F., Botti, M., & Chiriaco, M. (2023). Economic and environmental outcomes of a sustainable and circular approach: Case study of an Italian wine-producing firm. *Journal of Business Research*, 154, 113300.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113300>
- Naranjo, A. (2019). *Ingeniería básica para la elaboración de licor destilado a partir de Pimpinella anisum L.* [Tesis de pregrado, Universidad de Sevilla].
- Núñez, P., Valdiviezo, G., & Vega, Y. (2022). Propuesta de la implementación de un plan HACCP en el proceso de elaboración de un licor de mucílago de cacao (*Theobroma cacao* L.). [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura].
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3470/IAIA-CAM-VAL-VEG-2022.pdf?sequence=1>
- Obare, G., Omiti, J., & Nyuyo, W. (2010). Technical efficiency in resource use: Evidence from smallholder Irish potato farmers in Nyandarua North District, Kenya. *African Journal of Agricultural Research*.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Technical-efficiency-in-resource-use%3A-Evidence-from-Nyagaka-Obare/d2c809c834b608355a9f1e26361b1f14c59da954>
- Pereira, Á. (2021). Actividades de servicio y servitización: Oportunidades para una economía circular más sostenible. 360: *Revista de Ciencias de la Gestión*, 6, Artículo 6.
<https://doi.org/10.18800/360gestion.202106.008>
- Perra, M., Bacchetta, G., Muntoni, A., De Gioannis, G., Castangia, I., Rajha, H. N., Manca, M. L., & Manconi, M. (2022). An outlook on modern and sustainable approaches to the management of grape pomace by integrating green processes, biotechnologies and advanced biomedical approaches. *Journal of Functional*

- Foods*, 98, 105276. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105276>
- Polo, T. (2016). *Taller de Medio Ambiente: Elaboración artesanal de licores*. Editorial Acribia.
- Pont, P., & Thomas, H. (2009). ¿Cómo fue que el viñedo adquirió importancia? Significados de las vides, calidades de las uvas, y cambio sociotécnico en la producción vinícola de Mendoza. *Apuntes de Investigación del CECYP*. <https://www.semanticscholar.org/paper/%C2%BFC%C3%B3mo-fue-que-el-vi%C3%B1edo-adquiri%C3%B3-importancia-de-las-Pont-Thomas/dcaac88e24f19cdf2d42faa8972a048e750c5a90>
- Ramos, R. (2015). *Estudio de prefactibilidad para el desarrollo industrial de productos alternativos en base a subproductos derivados de la industria vitivinícola en la región de Ica* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6012>
- Rivera, P. (2022). Economía circular y empresas verdes: Prospectiva del desarrollo sostenible regional en Colombia. *CITAS*, 8(1). <https://doi.org/10.15332/24224529.7572>
- Rodríguez, F., & Flores, E. (2022). Desarrollo sostenible desde la educación ambiental en Latinoamérica: Una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), Artículo 3. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2348
- Sampietro-Saquicela, J. L., Izquierdo-Obando, J. E., Pico-Plaza, M. T., Plata-Cabrera, C. S., Solis-Charcopa, K. F., Intriago-Mera, R. A., Quintero-Estrada, A. K., De La A Salinas, L. D. R., & Quintero-Quióné, M. G. (2022). Estudio de viabilidad económica para la instalación de un sistema de monitoreo de calidad de aire en base a una red sensorial. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(1), 1030–1056. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.282>
- Sánchez, J., & Lara, I. (2021). Responsabilidad social empresarial para la competitividad de las organizaciones en México. *Mercados y Negocios*, 43, 97–118. <https://doi.org/10.32870/myn.v0i43.7546>
- Sehnm, S., Ndubisi, N. O., Preschlak, D., Bernardy, R. J., & Santos Junior, S. (2020). Circular economy in the wine chain production: Maturity, challenges, and lessons from an emerging economy perspective. *Production Planning & Control*, 31(11-12), 1014–1034. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1695914>
- Suárez, B. (2021). *Integración de la economía circular en el marco del desarrollo sostenible: Marco teórico e implementación práctica* [Tesis doctoral, Universidad de Vigo]. <https://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/handle/11093/2414>
- Teles, A., Chávez, D., Oliveira, R. A., Bon, E., Terzi, S. C., Souza, E. F., Gottschalk, L., & Tonon, R. V. (2019). Use of grape pomace for the production of hydrolytic enzymes by solid-state fermentation and recovery of its bioactive compounds. *Food Research International*, 120, 441–448. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.083>

Estrategia de promoción de inversiones mineras y la sostenibilidad del sector minero, Perú - 2025.

Strategy for the promotion of mining investments and the sustainability of the mining sector, Peru – 2025

Recibido: Agosto 01, 2025 | Revisado: Agosto 10, 2025 | Aceptado: Setiembre 30, 2025

Pineda Terreros, José Armando ¹

Earth Institute

Artículo Nro. 02-2025: Publicado por Earth Institute, acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution – Non Commercial – Share Alike 4.0 International.



¹ Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible; Master en Gestión Minera e Ingeniero de Minas egresado de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Cuenta con más de 25 años de experiencia en el Proceso de Promoción de Inversiones Mineras; Consultor en servicios EPCM para minería y Docente de Maestría en Minería en la UNI, Lima - Perú. E-mail: jose.pineda@perumine.com; jose.pineda.t@uni.edu.pe; jose.pineda@andean.group. ORCID: 0000-0003-3345-8715.

<https://doi.org/10.71018/eij.2025.02>



ABSTRACT

To achieve the global goal of Net Zero by 2050 and mitigate the serious environmental problem on the planet, minerals will be required for renewable and green energy technologies. Peru is a major mining country; however, in recent years, several mining investment projects have been severely affected by a lack of political will, obstacles and excessive permits imposed by the government, socio-environmental conflicts, and others. The **objective** is to analyze how the mining investment promotion strategy impacts the sustainability of the Peruvian mining sector; as materials and **method**, it is based on consolidating the lessons learned executed (1990-2024). and as a **result**, the assessment of the dimensions of the mining investment promotion strategy (international environment, governance and lessons learned or knowledge) is presented, together with the mining sector sustainability index (issm), which at the end of 2024 shows a value of 62% (medium and decreasing rating), giving rise to **conclusions** and **recommendations** to take advantage of the strengths and opportunities of higher international prices and demand for minerals that the world will require in the coming years to promote clean and renewable energy, resuming the promotion of mining investments and the sustainability of the Peruvian mining sector, with proactive participation of the state and the actors involved.

Keywords: sustainable development, investment promotion strategy, mining project portfolio, mining Peru.

RESUMEN

Para alcanzar la meta mundial del Net Zero al 2050 a fin de mitigar el grave problema ambiental en el planeta, se va a requerir minerales para las tecnologías de energías renovables y ecológicas; Perú es un importante país minero, sin embargo, en los últimos años se han afectado gravemente varios proyectos de inversión minera asociadas a una falta de voluntad política, trabas y excesos de permisos impuestos por el gobierno, los conflictos socio ambientales y otros. El **objetivo** es analizar de qué manera la estrategia de promoción de inversiones mineras inciden en la sostenibilidad del sector minero peruano; como materiales y **método**, se basa en consolidar las lecciones aprendidas ejecutadas (1990 - 2024); y como **resultado**, se presenta la valoración de las dimensiones de la estrategia de promoción de inversiones mineras (entorno internacional, gobernanza y lecciones aprendidas o el conocimiento), junto al índice de sostenibilidad del sector minero (issm), que al cierre del 2024 muestra un valor de 62% (calificación media y decreciente), dando lugar a **conclusiones** y **recomendaciones** para aprovechar las fortalezas y oportunidades de mayor precio internacional y demanda de minerales que el mundo va a requerir en los próximos años para impulsar las energías limpias y renovables, retomando la promoción de inversiones mineras y la sostenibilidad del sector minero peruano, con una participación proactiva del estado y los actores involucrados.

Palabras clave: desarrollo sostenible, estrategia de promoción de inversiones, cartera de proyectos mineros, Perú minero.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema

La sostenibilidad del sector minero, que para efectos de la presente investigación tiene como indicador el índice de sostenibilidad del sector minero (issm), depende o está en función de la estrategia de promoción de inversiones mineras que está compuesta por tres dimensiones, entre ellos i) el entorno internacional; ii) la gobernanza – competitividad interna y iii) las lecciones aprendidas o el conocimiento. El problema, por tanto, es analizar de qué manera las estrategias de promoción de inversiones mineras y sus dimensiones (entorno internacional, gobernanza – competitividad interna y lecciones aprendidas), inciden en la sostenibilidad del sector minero.

1.2 Bases teóricas

La investigación sigue la teoría sobre la planificación estratégica, en la medida que nos referimos a la estrategia de promoción de inversiones, la cual integra el diagnóstico de las dimensiones, la evaluación y formulación de

estrategias y planes orientado al logro de una visión, en este caso una agenda que es el “desarrollo sostenible”. Esta teoría también sugiere que todo plan debe contar con mecanismos de monitoreo y control, para las medidas correctivas y/o el mejoramiento continuo, justamente para medir la “sostenibilidad del sector minero” por medio de su indicador (issm). La Figura 1 resume el panorama general de la teoría y el ámbito de la investigación.

1.3 Antecedente

La presente investigación es una actualización de los Artículos del Autor presentado en el Perumin 2025 “Estrategia de Promoción de Inversiones Mineras y la Sostenibilidad del Sector Minero en el Peru” y publicado en Earth Institute Journal “Estrategia de Promoción de Inversiones Mineras y la Sostenibilidad del Sector Minero, Peru-2024” (Pineda, 2024)

1.4 Justificación

Desde un enfoque teórico: Se propone implementar una Estrategia de Promoción de Inversiones Mineras orientada a la sostenibilidad del sector, basada en las lecciones aprendidas y las propuestas de la Minería Climáticamente Inteligente (Banco Mundial, 2020). Esto busca contribuir con conocimientos para las actuales y futuras generaciones, en el esfuerzo conjunto de promover inversiones responsables.

Desde un punto de vista práctico: Estas estrategias han sido aplicadas efectivamente en Perú, aunque carecen de documentación que permita extraer lecciones aprendidas y facilitar la mejora continua, lo cual es un aporte significativo la presente investigación.

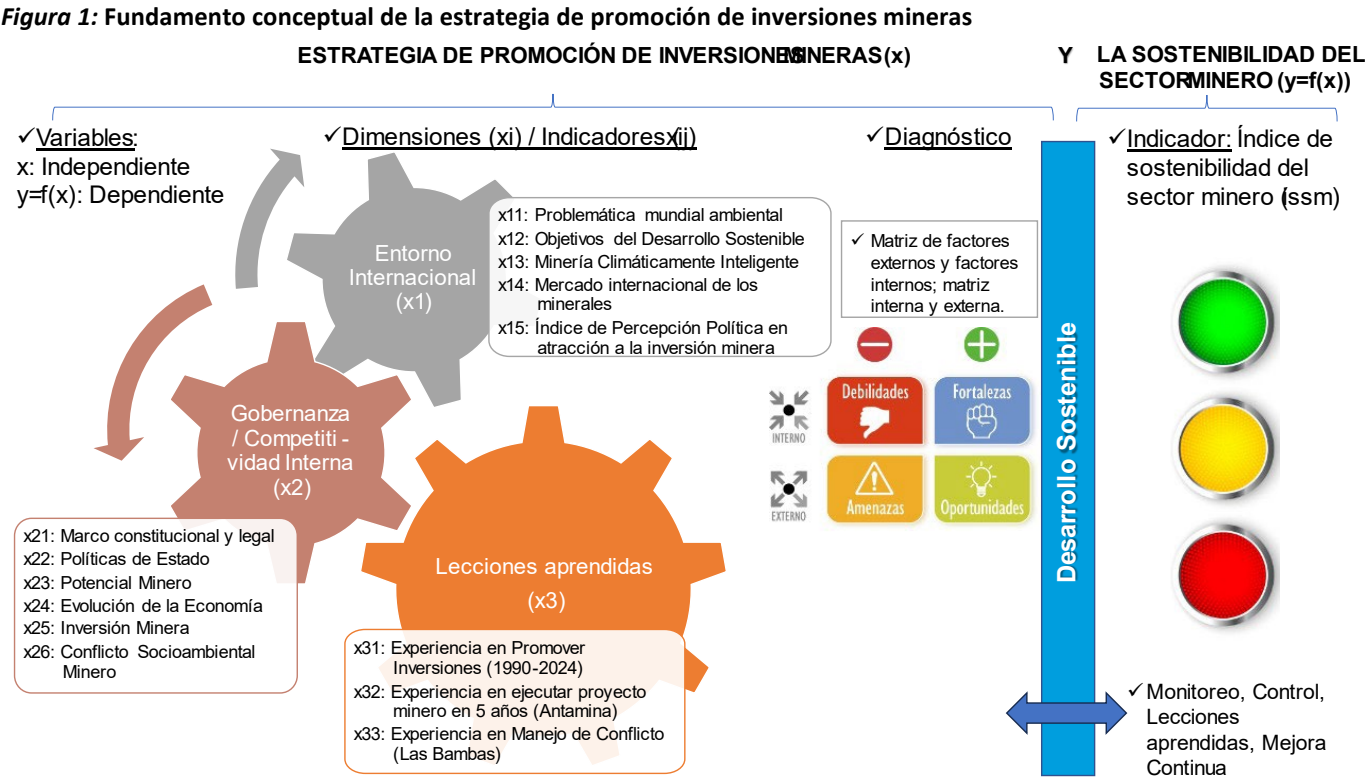
En términos sociales y ambientales: Las estrategias basadas en la Minería Climáticamente Inteligente aseguran un manejo responsable del medio ambiente y de las dimensiones sociales, alineándose con los objetivos del desarrollo sostenible.

Económicamente: Hay urgencia de promover inversiones para la recuperación económica del país, especialmente considerando el incremento de la pobreza y la recesión económica nacional iniciada en 2023, agravada por el contexto global postpandemia de Covid-19.

Por lo tanto, es esencial aplicar las mejores prácticas y estrategias derivadas de experiencias globales y locales para efectivamente fomentar las inversiones en minería con un enfoque en el desarrollo sostenible.

1.5 Objetivo

Analizar de qué manera la estrategia de promoción de inversiones mineras y el efecto de sus dimensiones (entorno internacional, gobernanza y lecciones aprendidas o el conocimiento) inciden en la sostenibilidad del sector minero en el Perú.



Nota. Elaboración propia

II. MÉTODO

2.1 Tipo de investigación

Investigación aplicada; método descriptivo, estudio de lecciones aprendidas; diseño documental, no experimental.

2.2 Población y muestra

Población: Resultados del proceso de promoción de las inversiones mineras implementado en el Perú desde 1990 hasta 2024.

Muestra: No probabilística y se seleccionan por conveniencia dos casos de éxito en la promoción de inversiones en proyectos mineros (Antamina y Las Bambas).

2.3 Instrumentos

Como recursos e instrumentos de información relevante se tienen los documentos que utilizan como recursos e instrumentos la información relevante, entre ellos: a) Entorno internacional; b) Gobernanza – competitividad interna y c) Lecciones aprendidas, como los resultados de la privatización minera de Antamina y Las Bambas; revisión de estrategias de promoción de inversiones mineras implementadas y publicadas por PROINVERSIÓN, Minera Especial Tintaya S.A., Hierro Perú S.A., Minero Perú S.A., Empresa Minera del Centro del Perú S.A. - Centromín Perú S.A. (hoy Activos Mineros SAC); Información académica diversa, indicadores de entidades externas (Naciones Unidas, Banco Mundial, BCRP, Fraser Institute, Ministerio de Energía y Minas, entre otros).

Asimismo, se implementan los criterios del autor en base a la experiencia en el proceso de promoción de las inversiones mineras en el Perú y las publicaciones al respecto, entre ellas:

- Publicación y ponencia a cargo del autor en la Convención Minera (Perumin 2025), en la sección Regulación y Economía Minera - Importancia de la minería en economías emergentes, tema “Estrategia de promoción de inversiones mineras y la sostenibilidad del sector minero en el Perú”.
- Artículo publicado en Earth Institute Journal (Pineda, 2024) “Estrategia de Promoción de Inversiones Mineras y la Sostenibilidad del Sector Minero, Peru-2024”.
- Publicación del autor (Pineda, 2021): "Un modelo de desarrollo sostenible para la promoción de inversiones en el sector minero peruano".
- Exposición del autor en el I Congreso Internacional de Gestión Minera Sostenible (UNI, abril 2023) y cátedras del autor en la Maestría de Minería de la UNI.

2.4 Variables y análisis de datos

La Tabla 1 describe las variables:

- x: Variable independiente:

Estrategia de Promoción de Inversiones; y sus dimensiones:

- x₁:
 - Entorno Internacional para Promover Inversiones Mineras (Competitividad Internacional).
- x₂:
 - Gobernanza (competitividad interna), y
- x₃:
 - Lecciones aprendidas y mejora continua de la Estrategia de Promoción (Experiencia o Conocimiento).

En dicha Tabla se establecen los procedimientos y los criterios para el análisis y el procesamiento de los datos ponderadores, entre ellos:

- x_{ij}: Los indicadores establecidos; con sus Criterios de valoración de indicadores y su valoración respectiva según el rango siguiente:

Rango (%)	Valoración:
[70, 100]	Alta, fortaleza, oportunidad
[50, 70>	Medio, Promedio
[0, 50>	Baja, debilidad, riesgo

El peso o ponderador de cada dimensión queda establecida de la siguiente manera:

Dimensiones		Peso
x ₁	promedio {x ₁₁ , x ₁₂ , ... , x ₁₅ }	40%
x ₂	promedio {x ₂₁ , x ₂₂ , .. , x ₂₆ }	40%
x ₃	promedio {x ₃₁ , x ₃₂ , x ₃₃ }	20%

- y: Variable Dependiente: *Sostenibilidad del sector minero y su indicador:*
 - Issm: Índice de sostenibilidad del sector minero.

$y = f(x) = 40\%x_1 + 40\%x_2 + 20\%x_3$

Como resultados se presenta el índice de sostenibilidad del sector minero (issm), que al término del año 2024 y con valores publicados durante el año 2025, muestra un valor promedio del 62%.

Tabla 1. Índice de sostenibilidad del sector minero (issm) – Perú

x VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE INVERSIONES MINERAS				
Dimensiones / Indicadores		Criterios de valoración de indicadores	Peso	Valor
x ₁	Entorno Internacional para Promover Inversiones Mineras (Competitividad Internacional)		40%	70%
x ₁₁	Problemática mundial ambiental	¿Hay oportunidad de mayor demanda de minerales en el futuro?		80%
x ₁₂	Objetivos del Desarrollo Sostenible	Índice global ODS Perú 2024 (Naciones Unidas)		73%
x ₁₃	Minería Climáticamente Inteligente (CSM)	¿Perú se halla referenciado en la estrategia global del CSM?		75%
x ₁₄	Mercado internacional de los minerales	¿Hay oportunidades en el precio?; ¿hay interés en el mercado?		74%
		Precio Cobre y oro	80%	
		Compradores	75%	
		Índice de Potencial Minero*	66%	
x ₁₅	Índice de Percepción Política* en atracción a la inversión minera	*Reporte 2024 (Perú) - Fraser Institute (Fraser, 2025) (Valores promedio de los últimos 5 años)		51%
x ₂	Gobernanza (Competitividad Interna)		40%	56%
x ₂₁	Marco constitucional y legal	¿Existe marco legal promotor a la inversión?		60%
		Marco Legal	80%	
		Trabas de permisos	40%	
x ₂₂	Políticas de Estado	¿Existe políticas adecuadas?; visión?		75%
x ₂₃	Potencial Minero	¿competitividad en costos, logística interna?		67%
		Historia y tradición minera	79%	
		Logística interna	55%	
x ₂₄	Evolución de la Economía	Indicadores ¿Están en alza?; ¿a la baja?		45%
		PBI Per Cápita	50%	
		Índice Pobreza	40%	
x ₂₅	Inversión Minera (ejecutada y proyectada)	¿adecuada magnitud de inversiones mineras?		52%
		Inversiones ejecutadas	75%	
		En actual desarrollo	40%	
		Cartera futura	40%	
x ₂₆	Conflicto Social y Ambiental Minero	¿Cómo afectan a las inversiones mineras?		40%
x ₃	Lecciones aprendidas y mejora continua de la Estrategia de Promoción (Experiencia o Conocimiento)		20%	58%
x ₃₁	Resultados del Proceso de Promoción de Inversiones en Antamina	¿Se puede desarrollar una mina en 5 años?		58%
		Experiencia pasada (Antamina)	75%	
		Experiencia Actual	40%	
x ₃₂	Resultados del Proceso de Promoción de Inversiones en Las Bambas	¿Manejo de conflicto y presencia del estado?		58%
		Experiencia pasada (Las Bambas)	75%	
		Experiencia Actual	40%	
x ₃₃	Operatividad de la Estrategia de Promoción	¿Hay los recursos y experiencia para llevar adelante la estrategia?		60%
		Recursos existentes	70%	
		Experiencia pasada	70%	
		Experiencia actual	40%	
y VARIABLE DEPENDIENTE: SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR MINERO				
Indicador:			Peso	Valor
issm	Índice de sostenibilidad del sector minero: $y = f(x) = 40\%x_1 + 40\%x_2 + 20\%x_3$		100%	62%
Rango (%)	Valoración:	Dimensiones:		
[70, 100]	Alta, fortaleza, oportunidad	x ₁ Entorno Internacional {Promedio x _{1j} }	40%	70%
[50, 70>	Medio, Promedio	x ₂ Gobernanza {Promedio x _{2j} }	40%	56%
[0, 50>	Baja, debilidad, riesgo	x ₃ Lecciones aprendidas {Promedio x _{3j} }	20%	58%

Nota. Elaboración propia

III. RESULTADOS

3.1 El problema ambiental mundial y la agenda global

El deterioro ambiental del planeta se hace evidente desde el inicio de la denominada “revolución industrial” allá por los años 1830’s; con inmensas emisiones de Gases de Efectos Invernaderos (GEI). Durante el periodo 1830 al 2023, las emisiones anuales pasaron desde 0.1 a 37 gigatoneladas de CO₂ al año. (Naciones Unidas, 2023, p.30).

Asimismo, el gran crecimiento poblacional, pasando de 350 millones del año 1000 a 8 mil millones de habitantes (Banco Mundial, 2024), aunado a una deficiente economía lineal (producción-consumo-residuo) y falta de ordenamiento territorial y servicios de saneamiento y reciclajes, viene provocando una alta contaminación de residuos en el planeta, impactando igualmente en la calidad ambiental y el mal uso de los recursos naturales.

Estas consecuencias, vienen ocasionando un grave calentamiento global en el planeta, reflejado en el cambio climático, que, según Naciones Unidas, es el “código rojo” de la humanidad.

La temperatura media anual en el mundo en el periodo 1850 al 2023 ha pasado de 0 a 1,1 grados Celsius, provocando fenómenos meteorológicos extremos sin precedentes, generando desastres de inundaciones, ciclones, aluviones, huracanes, etc. y que dichos desastres se proyectan de mayor intensidad a medida que nos vamos acercamos al punto crítico de 1,5 grados Celsius previsto por Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2023, p.38).

Uno de los indicadores preocupantes del calentamiento global es el aumento del nivel medio del mar debido al deshielo.

Este incremento se ha duplicado en la última década, pasando de 2.27 mm anuales entre 1993 y 2002 a 4.62 mm anuales entre 2013 y 2022, lo que pone en riesgo a miles de personas, según el informe especial de 2023 de Naciones Unidas sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2023, p.39).

Mientras el mundo se halla enfrascado, dividido y en competencia en quien es el más poderoso, el planeta sigue transitando por los grandes peligros que significa las emisiones de GEI y el Calentamiento Global que sigue creciendo y es incierto, si acaso ello se podrá controlar o

seguiremos la tendencia de la percepción de riesgo de la humanidad, está revirtiendo el progreso mundial en una "espiral de autodestrucción". (Naciones Unidas, 2022).

La agenda global: Tenemos el llamado a la acción de manera urgente hecho desde Naciones Unidas (particularmente desde el año 1987 tras el informe “nuestro futuro común”).

Se trata de una Agenda Global, cuya evolución temporal y espacial se resume en la Figura 2; Agenda Global que parte desde la gestión del riesgo y el desarrollo sostenible, es decir, desde el cuidado del ser humano y el planeta, poniendo al servicio de ella, todo conocimiento, toda tecnología, toda estrategia, toda acción, toda iniciativa, y como recalca Naciones Unidas, con la participación de todas las personas, personas como usted.

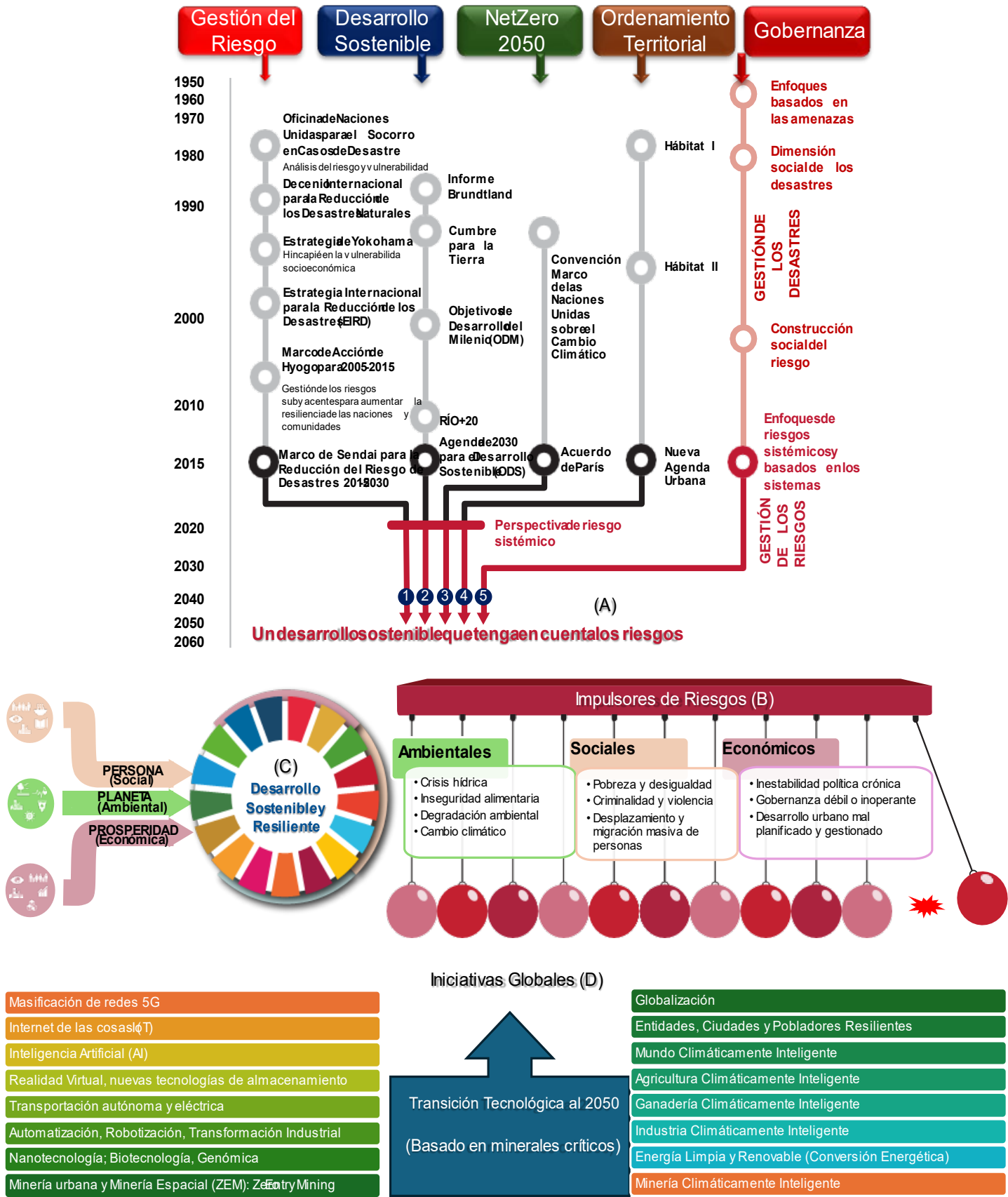
Es decir, debemos trabajar juntos en la protección del planeta, no solo pensando en nuestra generación, sino además en las futuras generaciones.

Desde el llamamiento urgente a las naciones a través del “Informe Brundtland - Nuestro futuro común” (Naciones Unidas, 1987), alertando el grave problema ambiental en el mundo debido a la acidificación y el calentamiento global producido mayormente por las grandes emisiones de Gases de Efectos Invernaderos (GEI) así como el llamado en el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (1990), el mundo se propone eliminar estas emisiones GEI al 2050 (Net Zero), para cuyo efecto se han emitido diversas agendas globales, que consideran 5 ejes claves para el desarrollo, entre ellos:

- Gestión del Riesgo
- Desarrollo Sostenible
- Net Zero 2050
- Ordenamiento Territorial, y
- Gobernanza.

Dicha **Agenda Global** por el desarrollo que se detalla en la Figura 2, muestra su evolución temporal y espacial que se viene implementando en diversos gobiernos en todo el mundo, incluido el Perú, indicando además de la evolución temporal desde el año 1950, los actuales impulsores del riesgo (económicos, sociales y ambientales) y la visión futura como transición tecnológica al 2050.

Figura 2: Agenda Global por el Desarrollo. - Evolución temporal y espacial.



Nota. Oficina de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres: A) (Naciones Unidas, 2019, p.25); B) (Naciones Unidas, 2021, p.38); C) GAR (Naciones Unidas, 2023, p.11); D) Iniciativas Globales: Minería Climáticamente Inteligente o Climate Smart Mining (Banco Mundial, 2020), Naciones Unidas y otras

Iniciativas globales

Como respuesta, se han emitido diversas iniciativas globales propuesta por Naciones Unidas, OCDE y el Banco Mundial.

De este modo, cada gobierno a nivel de gobernanza, cada sector productivo (Agricultura, Ganadería, Industria, Energía, Minería, etc), cada entidad y hasta las personas como usted, estamos llamados a la Agenda Global, aportando las gestiones tendientes a lograr la meta del Net Zero al 2050 para lograr un mundo con desarrollo sostenible y resiliente.

Iniciativa para la Gobernanza:

Desde el año 1990, cuando se planteó el desafío del desarrollo sostenible a nivel global bajo el auspicio de naciones unidas, se hallan a disposición de los países, modelos destinados a atraer inversiones y mejorar sus estándares económicos, sociales y ambientales con una buena gobernanza, propuestas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el Banco Mundial, iniciativa "Consenso de Washington" propuesto en 1990 y otros, medidas de tres etapas que se ilustran en la Figura 3 (Martínez, 2012).

Estas medidas fueron implementadas desde 1990 prioritariamente en varios países de América Latina, que

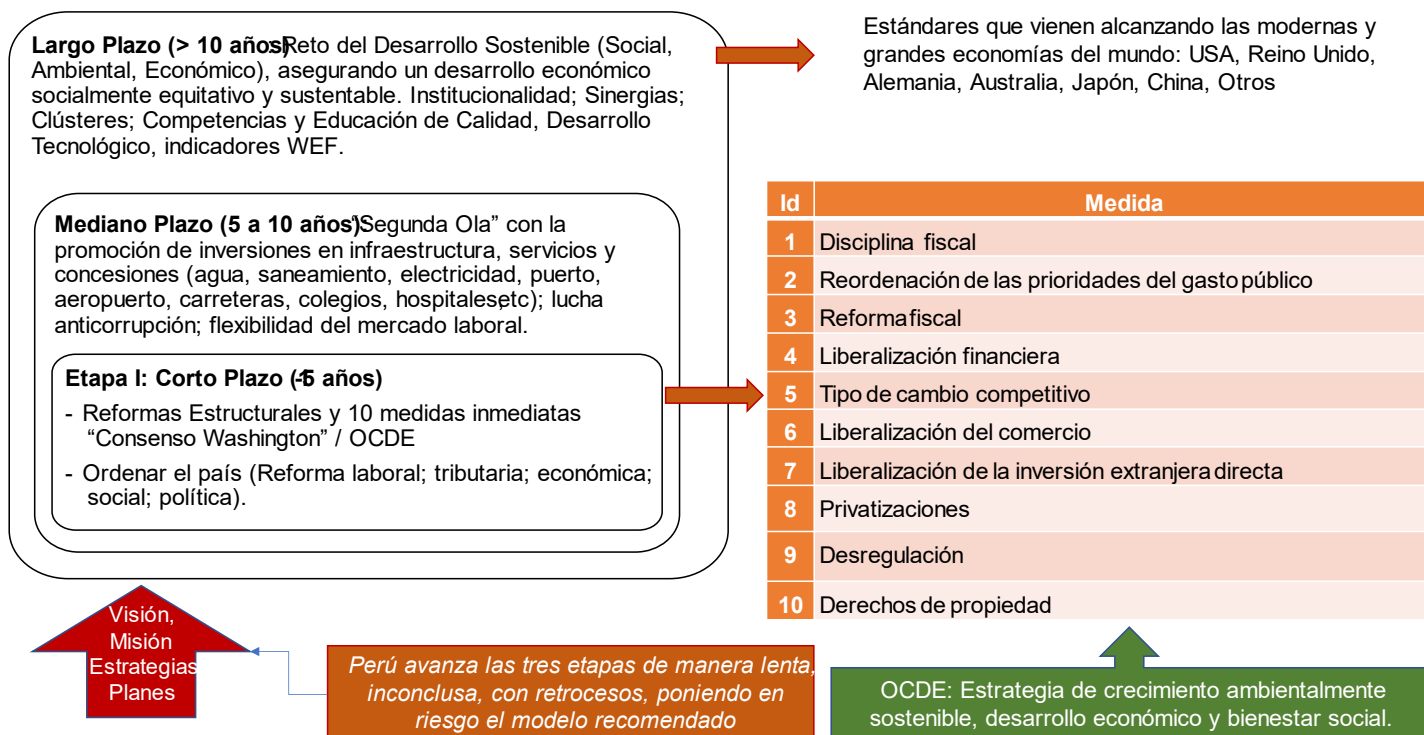
enfrentaban crisis económicas y deudas externas impagas, incluyendo Perú.

Iniciativa para el sector minero:

Para el Sector Minero, el Banco Mundial ha propuesto la iniciativa de la Minería Climáticamente Inteligente o el Climate Smart Mining (Figura 4), para cuyo efecto entre los años 2019 y 2020 se han publicado sendos documentos, entre ellos "Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition" (Banco Mundial, 2019); "Climate-Smart Mining: Minerals for Climate Action" (Banco Mundial, 2020).

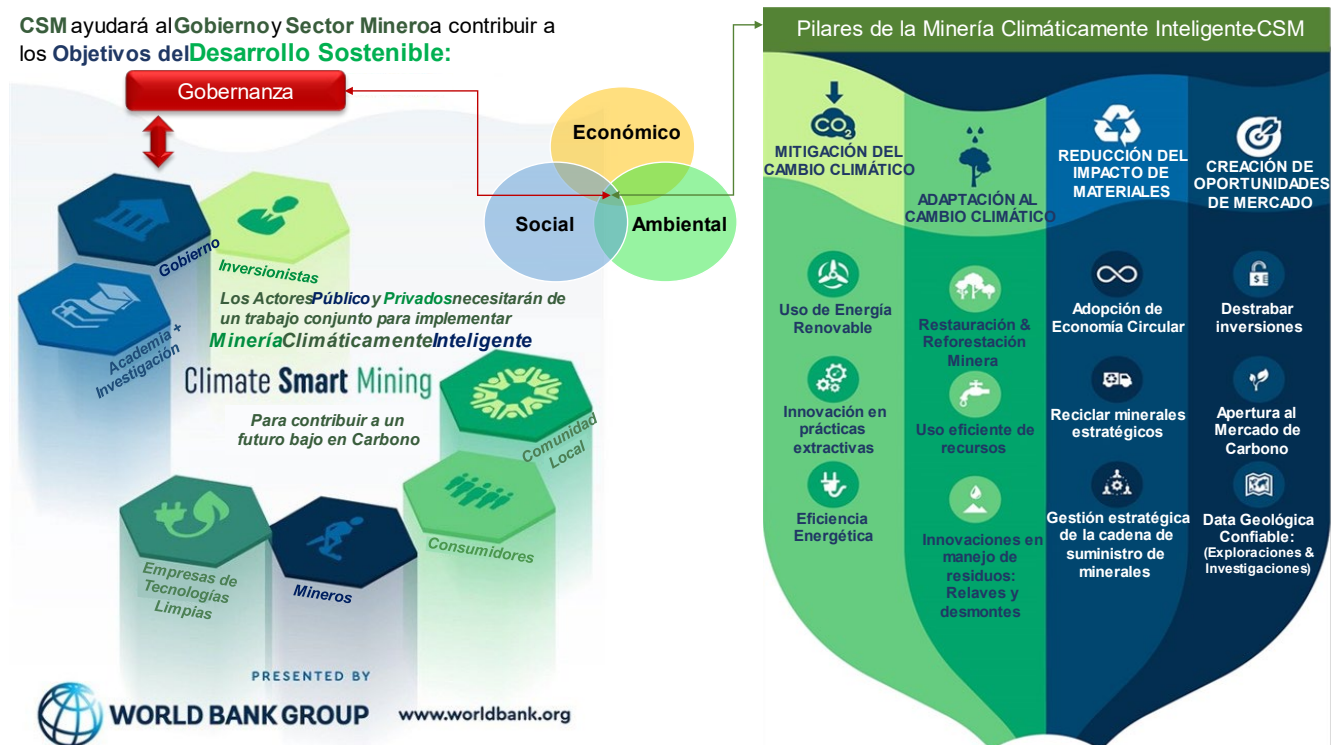
Como oportunidad de la agenda global y las iniciativas globales, en este caso la Minería Climáticamente Inteligente, se orienta a los países emergentes con estas estrategias, entre ellos el Peru, para beneficiarse del aumento de la demanda de minerales requeridos para la conversión energética, considerando la alta competencia mundial entre las naciones (en el caso de Perú, compite con países mineros como China, Canadá, Chile, Australia, Congo, entre otros), para lo cual se promueven estas políticas mundiales de buena gobernanza, conocimientos, capacidad y estrategias para hacerlo, entre ellos se indica, estos países necesitarán "Minería Climáticamente Inteligente".

Figura 3: Etapas del modelo de gobernanza sugeridas por ODCE / Banco Mundial



Nota. Adaptada de Reporte "El Consenso de Washington" (Martínez, 2012).

Figura 4: Pilares de la Minería Climáticamente Inteligente (CSM)



Nota. Adaptada de la iniciativa Climate Smart Mining (Banco Mundial, 2019).

3.2 Perú en la agenda Global

Perú, como parte de Naciones Unidas, ha incluido los llamados urgentes de la Agenda Global (desde los años 1987, 1990), en los principios de la Constitución Política del año 1993, vigente a la fecha, con lo cual se tiene una Economía Social de Mercado con visión de la Gestión del Riesgo y del Desarrollo Sostenible.

Con esta visión del desarrollo sostenible, se avanza en los lineamientos claves a nivel constitucional, políticas de estado, gobernanza y otros; entre otros, emitiéndose desde 1990 las normas claves empezando por la dimensión Ambiental (Ej. D.L.613 del 08.09.1990 - Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales); Social (D.L. 653 del 07.01.1991 - Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario); y Económico (D.L. 575 del 13.11.1991-Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada); entre otras importantes reformas.

Con relación a los 5 ejes de la Agenda Global (Gestión del Riesgo; Desarrollo Sostenible; Net Zero 2050; Ordenamiento Territorial y Gobernanza), se tiene el avance siguiente en Perú:

[1] Gestión para la reducción del Riesgo de Desastres: Al respecto, Perú viene trabajando conforme el Marco Sendai, se cuenta con la Política de Estado 32, actualizando los lineamientos en la Ley 29664, Ley de Creación del Sistema

Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) vigente a la fecha.

[2] Agenda al 2030 para el Desarrollo Sostenible: Perú viene ejecutando las medidas tendientes hacia el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) fijados desde Naciones Unidas.

[3] Acciones sobre el Cambio Climático: Se viene trabajando en los sectores productivos para implementar las energías limpias y renovables, producción y consumos responsables (Ganadería Climáticamente Inteligente; Agricultura Climáticamente Inteligente, Minería Climáticamente Inteligente, Industria Climáticamente Inteligente, etc.) y emprendimientos para la descarbonización.

[4] Agenda para el Ordenamiento Territorial: Se vienen gestionando actividades hacia una nueva agenda urbana, para promover un futuro de ciudades y ciudadanos resilientes, con definición de zonificación económica y ecológica, y ordenamiento territorial y promoviendo inversiones con visión del desarrollo sostenible. Aquí hay mucho por trabajar.

[5] Gobernanza: En línea con las recomendaciones de gobernanza formuladas a nivel global desde 1990 (Figura 3), el cambio de constitución (1993) hacia un modelo de economía social de mercado vigente a la fecha, ha permitido

la ejecución de las medidas de corto plazo, y de manera parcial las medidas de mediano y largo plazo, poniendo en riesgo las recomendaciones formuladas.

En el campo de la gestión de riesgos, se cuenta con lineamientos y cooperación internacional para el uso de las modernas tecnologías de información en tiempo real, con meritocracia, liderazgo proactivo e interdependiente para promover el trabajo conjunto tras el bien común, es decir, centrado en el ser humano y el cuidado del planeta conforme los lineamientos de Naciones Unidas.

Lamentablemente en los últimos años se ha retrocedido con gobiernos deficientes o con la implementación de prácticas burocráticas, aunadas a conflictos socio ambientales.

No obstante, se cuenta con una gobernanza y experiencia adecuada con legislación promotor de una economía social de mercado conforme la constitución, soportada por una legislación ambiental extensa con visión del desarrollo sostenible (Figura 5), la cual se ha extendido tanto que actualmente viene revirtiendo en una burocracia y excesos de permisos que viene afectando las inversiones.

Igualmente hay retos por mejorar.

El sector minero y la agenda global

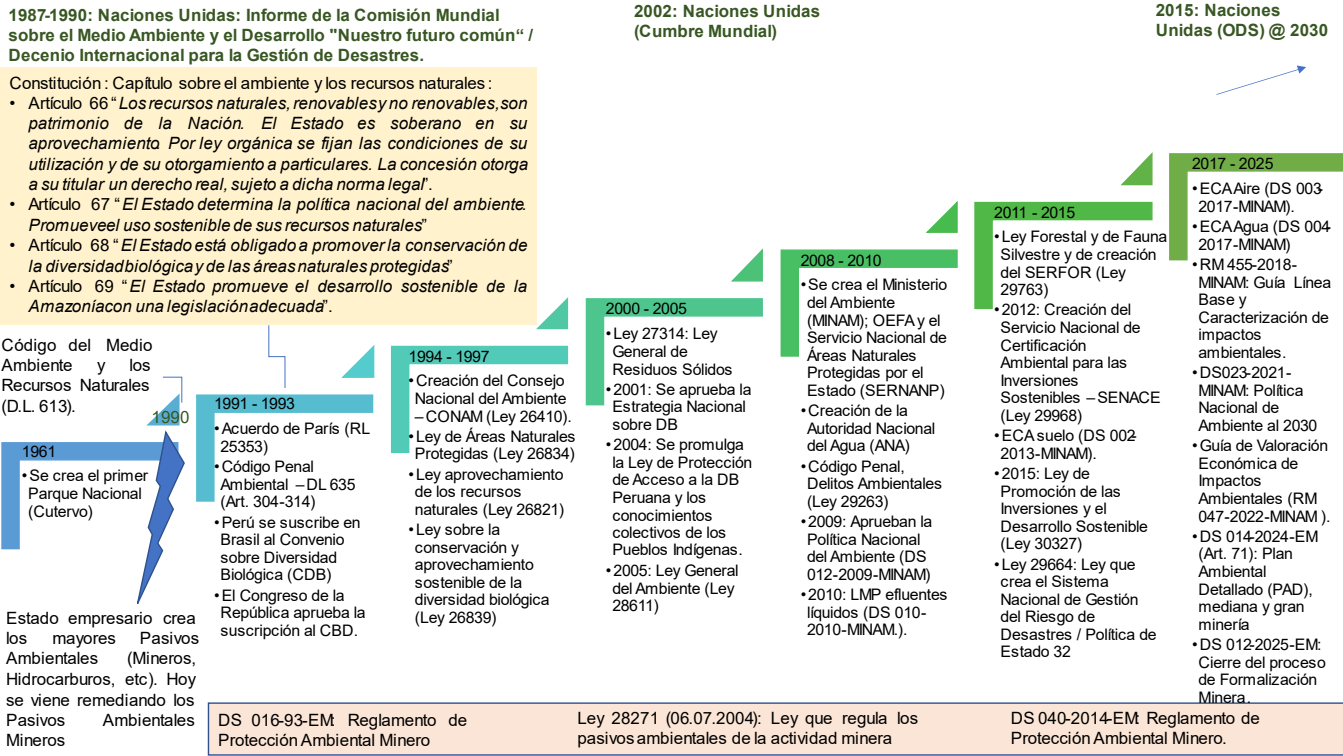
Desde 1990, particularmente desde la promulgación del Decreto Legislativo Nro. 757 del 13.11.2019 - Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada -, así como la publicación del Decreto Legislativo Nro.708 del 06.11.1991 - Ley de Promoción de Inversiones en el Sector Minero-, el Sector Minero ha experimentado un exitoso proceso de promoción de inversiones que hasta el año 2024 ha facilitado la ejecución de proyectos de inversión por un valor superior a los US\$ 115 mil millones, contribuyendo a la recuperación y la reactivación de la economía nacional.

Se estima que más del 50% de las inversiones ejecutadas han sido promovidas desde la Privatización Minera, gracias a la promulgación del Decreto Legislativo Nro. 674.- Ley de Promoción de la Inversión Privada en las Empresas del Estado (27.09.1991).

Esta experiencia ha sido crucial para fomentar nuevas inversiones que ascienden a US\$ 64 mil millones que se proyectan realizar en el corto, mediano y largo plazo.

Sin embargo, estas nuevas inversiones se han visto estancadas debido a conflictos socioambientales, falta de conocimiento y falta de voluntad política en los últimos gobiernos, lo cual ha afectado negativamente la economía nacional.

Figura 5: Gobernanza y Legislación Ambiental



Nota: Elaboración propia

3.4 Minería y el desarrollo nacional, la urgencia de retomar las inversiones mineras.

La economía peruana depende directamente de la minería, “Perú, es un país minero”, conforme se evidencia en la evolución del PBI per cápita y la producción del cobre en los últimos 100 años en Perú indicada en la Figura 6.

Dicha Figura nos ayuda a comprender la evolución de la economía en la cual se ve la sensibilidad a su política económica nacional y mundial, y los diversos sucesos (políticos, sociales, enfrentamientos, pandemias, etc.); esto con el fin de tener una visión histórica integral que nos ayuda a visualizar el pasado, para evaluar el presente y proponer estrategias con visión de futuro. Insertamos en dicha figura la evolución productiva del cobre, como punto a analizar para evidenciar la política económica en el sector minero, donde la minería es la actividad que genera exportación y que es impactada por los precios internacionales de los metales y de gran auge de negocios para capitales y tecnologías de origen exterior, dadas en inversiones basadas en la confianza o no, participan o no en un determinado país. Durante estos cien años, vemos claramente tres etapas definidas:

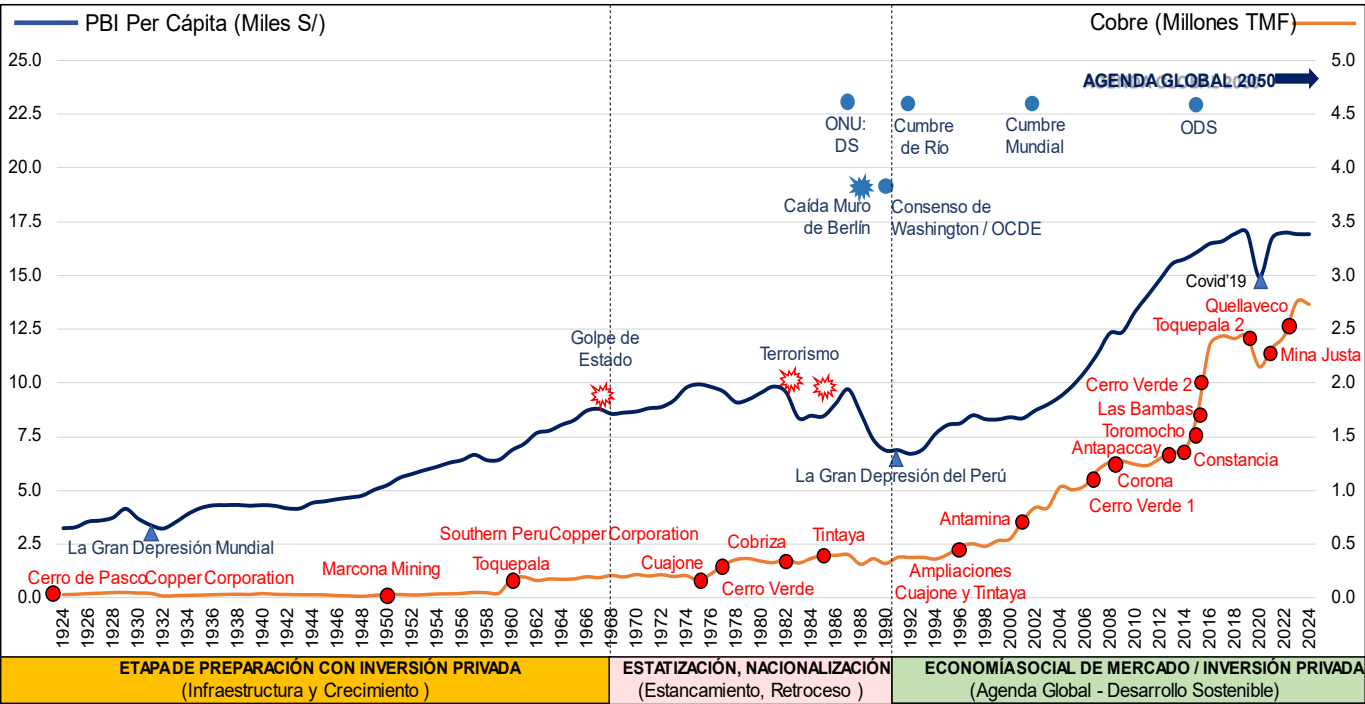
Una primera etapa hasta el año 1967 donde se observa un crecimiento económico constante y previa construcción de grandes infraestructuras como el Ferrocarril Central, la Carretera Central, Hidroeléctrica y otras, basadas en el

potencial minero en particular en el centro del país, con despertar del cobre, particularmente en el sur, gracias a exploraciones de la inversión privada.

Como segunda etapa, lamentablemente este crecimiento fue interrumpido en el año 1968 con un modelo estatista y nacionalista, la que llevó al Perú a fines del año 1990 ha su caída con su mayor crisis económica, social, ambiental y política, conforme se detalla en la publicación del BCRP “La gran depresión de la economía peruana”, en donde las empresas públicas ocasionaron grandes pérdidas económicas, corrupción, burocracia y carencia de inversiones (BCRP, 2015, p.92). Es decir, al año 1990 estábamos en un camino completamente contrario, opuesto a los llamados al Desarrollo Sostenible que impulsaba Naciones Unidas desde el año 1987.

Como tercera etapa, el nuevo gobierno iniciado en el año 1990 supo acoger la oportunidad de la agenda global (Figuras 2, 3 y 4), para lo cual fue necesario un cambio en la política a una “Economía Social de Mercado”, incluyendo el libre mercado y la promoción de la inversión privada bajo la agenda global de la gestión del riesgo y del desarrollo sostenible, principios consolidados en la nueva Constitución Política del Perú vigente desde el año 1993.

Figura 6: Minería y el desarrollo nacional (evolución del PBI per cápita Vs producción del cobre).



Elaboración propia

Sin embargo, particularmente en los últimos años, han liderado una gobernanza deficiente, retrocediendo o poniendo en riesgo las recomendaciones u oportunidades del entorno internacional presentado en las Figuras 2, 3 y 4, cuyas consecuencias ya son evidentes con diversos indicadores. Es decir, si queremos promover inversiones, el antecedente nos enseña que primero debemos crear las reformas y las normas legales claras, iniciando con el cuidado del entorno ambiental y social, esto trae confianza al inversionista extranjero, las inversiones traen conocimiento, tecnologías y generan empleo, con lo cual se mejora el aspecto social y finalmente repercute en el crecimiento económico y la protección ambiental.

Tres décadas después, desde 1990, podemos ver en la Figura 6 con meridiano optimismo, un crecimiento sostenido en el PBI Per Cápita (crece 7 veces; desde US\$ 1,200 del año 1990 a US\$ 8,452 del año 2024) según reporta el Banco Mundial, soportado con un crecimiento minero, en este caso del cobre (crece 8.6 veces, desde 0.32 millones de toneladas del año 1990 a 2.74 millones de toneladas al año 2024) según reporta el Ministerio de Energía y Minas (MINEM, 2025).

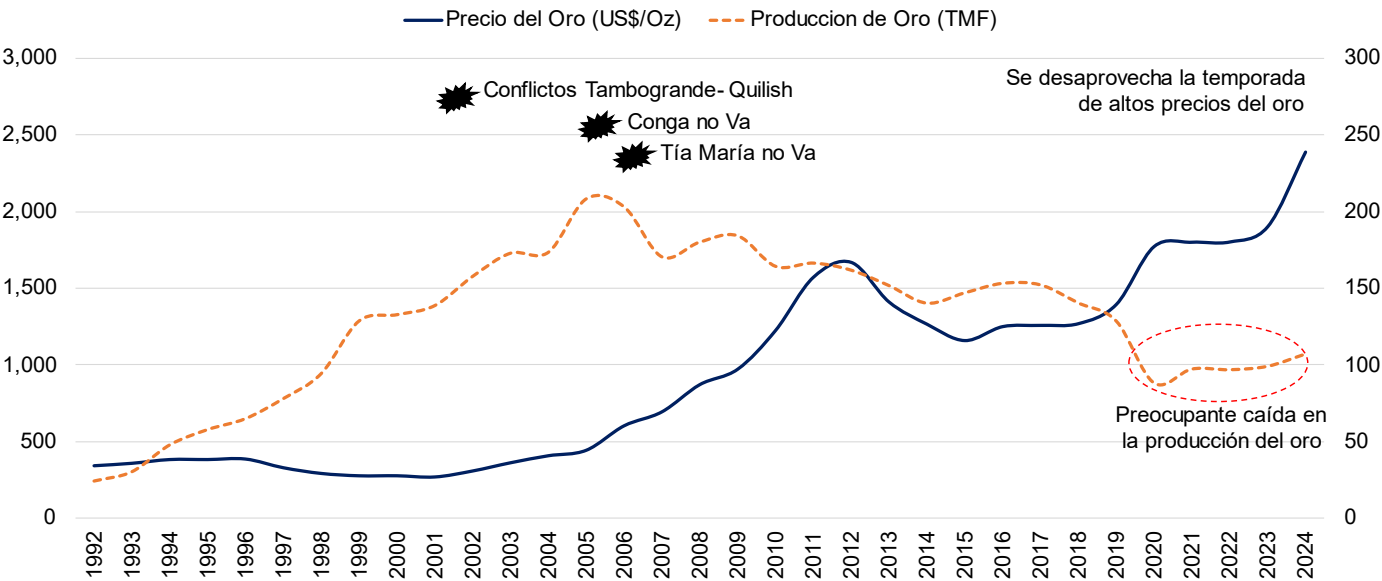
Conflictos sociales anti-mineros. - La polarización política en las elecciones generales y cambio de gobierno en el año 2000 incrementó los conflictos sociales y afectó grandemente la continuidad del proceso de privatización y de concesiones de servicios al sector privado, que se habían convertido en los grandes promotores de las inversiones y la modernización del país.

El Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) en su reporte de junio 2017 “Determinantes de los Conflictos Sociales en Zonas de Producción Minera” menciona que los conflictos sociales y ambientales asociados a los proyectos mineros en el Perú paralizaron una inversión de US\$ 18 mil millones (10 por ciento del PBI) en los últimos años. Respecto al Cobre, la suspensión de importantes proyectos mineros en Cajamarca (Michiquillay, Conga, La Granja); Piura (Río Blanco); Arequipa (Tía María) y otros, han retrasado el crecimiento de la producción de cobre proyectada en el Plan Anual Referencial Minero de 1992, proyectado en tres décadas alcanzar la producción de Chile, solo se llegó al 50% de la producción. El reto es grande.

Una de las consecuencias directas de los conflictos mineros, entre ellos el Conflicto denominado “Conga no Va” se evidencia la penosa baja de la producción del oro en el país en los recientes años, disminuyendo de 208 a 107 toneladas del 2005 al 2024 conforme reporta el MINEM, una disminución del 50% en 2 décadas, debido a la disminución de la producción de Yanacocha, retraso en la ejecución del proyecto minero Conga (oro y cobre), el cual se encuentra suspendido a la fecha en espera de un mejor ambiente social para las inversiones mineras y otros retrasos.

El daño causado es doble. La caída de la producción del oro (50%) del periodo 2005-2024, coincide con la subida del precio del oro (se ha cuadruplicado) en el mismo periodo, es decir, no sólo se pierde por menor producción, sino que se desaprovecha del mayor precio del oro como oportunidad del mercado internacional (Figura 7).

Figura 7: Caída en la producción del oro y desaprovecho del mayor precio



Nota. Elaboración propia, basada de los reportes del Anuario Minero 2024 (MINEM, 2025).

Con relación a la Pobreza, al término del 2023 el Banco Central de Reserva registró un PBI negativo del 0.6% (inicio de recesión económica), la pobreza ha crecido en el 2023 a 29%, es decir, retrocediendo a una tasa equivalente al año 2010 (30.8%) (INEI, 2025), lo que significa más de una década perdida, la que seguramente y lamentablemente se irá incrementando la pobreza en el país si no se promueven

3.7 Experiencia en promover inversiones mineras en el Perú

En el sector minero peruano, desde el año 1990 al 2024 se han invertido más de US\$ 115 mil millones (ver Tabla 2), que soportan mayormente el crecimiento minero y económico del Perú, experiencia suficiente para hacer realidad no solo su cartera actual de proyectos de inversión minera de US\$ 64 mil millones (MINEM, 2025), sino desarrollar su potencial minero futuro, que según reporta el Anuario Minero, la actividad minera en el Perú abarca sólo el 1.55% del Territorio Nacional, habiendo mucho potencial por explorar.

Como parte de estas experiencias en promover inversiones mineras en el Perú, se tienen los procesos de promoción de la inversión privada en los siguientes proyectos mineros, como casos de éxito o lecciones aprendidas (Pineda, 2021):

Proyecto Minero Antamina (1994-2001).- Como lección aprendida de este proyecto minero promovido por PROINVERSIÓN, nos deja, que este mega proyecto minero (Mina, Planta, Mineroducto, Puerto, carreteras, líneas de transmisión eléctrica y otros componentes) que demandó un total de más de US\$ 6 mil millones, fue desarrollado completamente en solo 5 años, desde las exploraciones, estudios ambientales, factibilidad, construcción y aprobación de licencias, cuando se cuenta con una firme decisión política del gobierno, la confianza de los inversionistas y el relacionamiento proactivo con los stakeholders; haciendo realidad un “proyecto de clase mundial”, de alta tecnología, una inversión con responsabilidad social y ambiental;

Proyecto Minero Las Bambas (2004-2015).- Este mega proyecto minero promovido por PROINVERSIÓN, como lección aprendida nos deja que existe la posibilidad de revertir conflictos sociales de orden adversos a lo minero con una participación proactiva del estado, sensibilizando, comunicando y realizando programas sociales en el área de intervención, consiguiendo el apoyo de la población local y regional mediante la asignación de fondos sociales, haciendo realidad dicho proyecto, hoy en producción, con una cifra invertida arriba de US\$ 7 mil millones y con posibilidades de

urgentemente las inversiones y se reactiva la economía nacional, afectando social, ambiental y económicamente al país, contrario a la visión del desarrollo sostenible a la que hace referencia la constitución del año 1993.

desarrollo sostenible. El éxito de la estrategia de la promoción de inversiones en este proyecto ha sido debidamente reconocido en diversos foros, que incluye el otorgamiento del premio “Creatividad Empresarial” en el año 2004, documento “Las Bambas: Un Modelo de Desarrollo Sostenible” disponible en la red de PROINVERSIÓN, para el público conocimiento.

Los proyectos de inversión se encuentran en 19 de los 24 departamentos a lo largo del territorio (Ver Figura 8). Cajamarca concentra la mayor inversión de US\$ 16,714 millones (26.1%), seguido de Apurímac con una inversión de US\$ 11,888 millones (19%); Arequipa, con una inversión de US\$ 8,483 millones (13%); Moquegua (7%); Ancash (5.6%); Piura (5.1%); Cusco (5.1%); Lambayeque (3.4%); Ayacucho (2.9%); La Libertad (2.5%); Ica (2.2%); Pasco (1.8%); Huancavelica (1.8%); Puno (1.6%); Junín (1.5%); Lima (1.4%) y otros (0.6%).

Los proyectos en ejecución suman US\$ 15,169 millones (23.7%) que deben completarse entre el 2025 al 2029 (corto plazo), por tanto, urge reactivar proyectos de inversiones de mediano y largo plazo que representa el 69.2%, dando las facilidades para su desarrollo. Los proyectos de inversión según tipo de mineral se distribuyen en cobre (71.4%), oro (12.8%), hierro (8.7%), zinc (3.3%), plata (2.7%), fosfatos (0.7%) y estaño (0.5%).

La inversión nacional es el 8.4% y la inversión extranjera es el 91.6%, provenientes de China 21.1%; Canadá 20.1%; Estados Unidos 15.9%; México 15.0%; Australia 7.0%; Reino Unido 5.6%; Suiza 2.6%; Brasil 2.2%; Japón 2.0% y Corea del Sur 0.2%. Por tanto, es importante atraer y brindar confianza a los inversionistas extranjeros.

Perú es un importante productor minero a nivel mundial; en 2024 ocupó el segundo lugar en zinc y molibdeno; tercero en cobre y plata; cuarto en plomo y estaño; décimo en oro, además de producir otros minerales metálicos como cadmio, hierro y no metálicos como Roca Fosfórica, calcáreos, etc.

Figura 8: Proyectos de inversión minera



Tabla 2. Inversión minera (Miles de millones de US\$)

Inversión Minera	Ejecutada	Proyectada
Desde 1990 a 2010	34.48	
Desde 2011 a 2024	80.52	
Proyectada + 2025		64.07
TOTAL	115.00	64.07

Fuente: Elaboración propia
Adaptada del Anuario Minero 2024 (MINEM, 2025) y Cartera de Proyectos de Inversión Minera (MINEM, 2025).

3.5 Caída del índice de atracción de inversión minera del Perú.

En un entorno de alta competencia entre las naciones por atraer inversiones, no solo los países mineros se interesan en promover inversiones, sino que los mayores inversionistas mineros del mundo vienen monitoreando el clima favorable y de mayor confianza para sus inversiones mineras.

Cada año en el mes de marzo en Toronto Canadá, se reúnen los mayores inversionistas mineros del mundo, en la convención PDAC (Prospectors & Developers Association of Canada), en cuyo evento el Fraser Institute reporta la publicación “Survey of Mining Companies” que entre sus principales indicadores, se halla el índice de atracción a la inversión minera (iaim), que es un promedio ponderado entre el Índice de Percepción Política (peso, 40%) y el Índice de Potencial Minero con un peso del 60% (Fraser, 2025).

La Tabla 3 nos muestra una caída en el índice de atracción a la inversión minera en el Perú desde el 81.6% del año 2018 a 44% al año 2023 y 61.2% del año 2024, afectada principalmente por la caída en la calificación de la percepción política, llegando incluso en el año 2022 al nivel histórico más bajo (34%), y como consecuencia la caída en el índice de potencial minero a 44.4% en el año 2023 aunque recupera su calificación de 65.9% al año 2024.

Esta caída en el índice de atracción a la inversión minera en el Perú debe ser interpretada en cómo nuestro país cae en su Posición en Potencial Minero desde el puesto 8 que ocupó en el año 2018 al puesto 42 en el año 2023 (la más baja de su historia), la que incluso recuperando su posición al puesto 25 en el año 2024, viene siendo desplazado por otros países en donde se vienen realizando exploraciones y descubriendo grandes yacimientos de cobre y cobalto como es el caso de Congo (país africano), quién el año 2024 desplazó a Perú como segundo mayor productor de cobre, atrayendo a los mayores inversionistas mineros del mundo.

Dada la relevancia de los indicadores y su implicancia en el corto y mediano plazo, en la presente investigación, para efectos de estimar el índice de sostenibilidad del sector minero (issm), estamos utilizando los indicadores promedios de los últimos 5 años; en tal sentido, si comparamos los indicadores estimados para el quinquenio 2019-2023 (Pineda, 2024, p.64) versus el actual quinquenio 2020-2024, no obstante el crecimiento del año 2024, se evidencia una ligera reducción del índice de atracción de inversión minera del 62% al 60%; el índice de percepción política cae de 53% al 51% y el índice de potencial minero cae del 69% al 66%.

Tabla 3. Índice de atracción a la inversión minera – Perú

Índice (%)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Promedio 2020-2024
Atracción de inversión minera	81.6	75.1	70.4	61.6	60.7	44.0	61.2	60
Percepción política (40%)	79.7	67.0	75.2	46.3	33.8	43.4	54.2	51
Potencial Minero (60%)	82.8	80.6	67.2	71.9	78.6	44.4	65.9	66
Posición en Potencial Minero	8	12	30	24	17	42	25	

Fuente: Elaboración propia. Adaptada de “Survey of Mining Companies 2024”. (Fraser, 2025, p.14).

3.6 Desde la problemática a la oportunidad

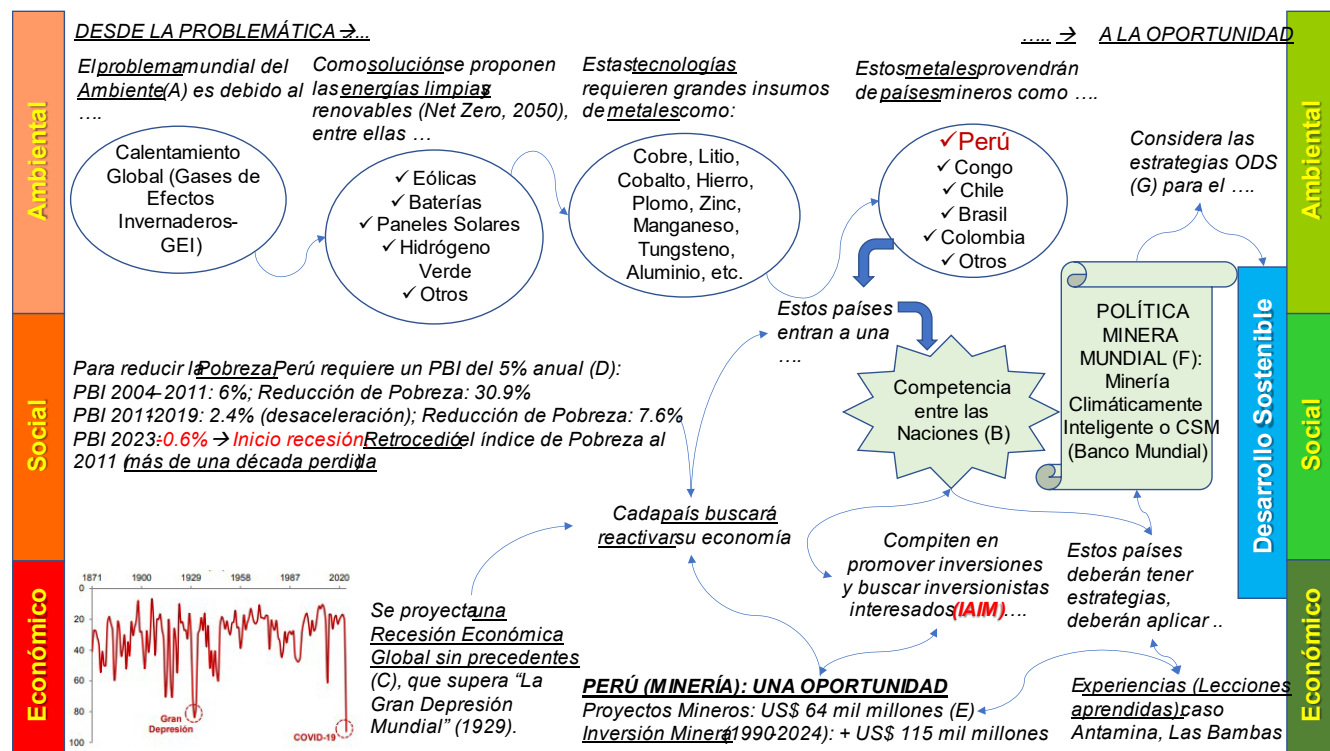
“Desde la problemática a la oportunidad” descrita en la Figura 9, trata de esquematizar el contexto global del área de investigación orientada a entender la problemática y la oportunidad a fin de proponer estrategias de promoción de inversiones mineras y su incidencia en la sostenibilidad del sector minero.

Es decir, cuando la base, la economía de un país entra en recesión (rojo), tiene su consecuencia directa en la dimensión social (más desempleo, informalidad, delincuencia, pobreza, etc) y en la dimensión ambiental (por ejemplo, carencia de recursos para impulsar la conversión energética o las tecnologías de energías renovables para alcanzar la meta del Net Zero). Por el contrario, cuando la base, la economía se halla en crecimiento (verde), tiene su impacto positivo en la dimensión social y ambiental, basados en políticas mundiales como lo propuesto en la iniciativa del Climate Smart Mining del Banco Mundial.

Esta dinámica de migrar desde los indicadores en rojo (negativo) a los indicadores en verde (positivo) permite el crecimiento y con tendencia hacia el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), conforme promueve Naciones Unidas, siendo el Perú un país integrante.

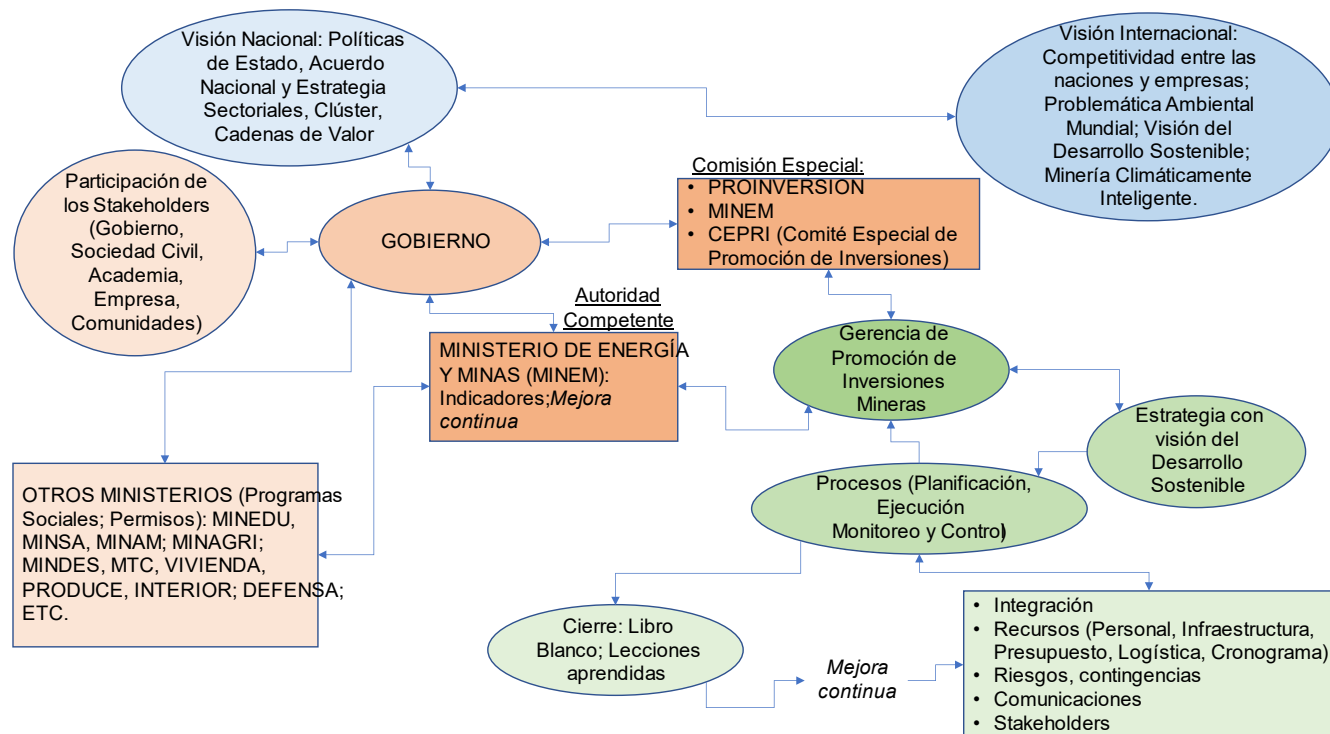
Por tanto, desde la problemática (sociales, económicos, ambientales) se puede aprovechar las grandes oportunidades que el entorno internacional ofrece al Perú (los modelos de buena gobernanza; la agenda global del cambio climático, la estrategia de la minería climáticamente inteligente, entre otros), promoviendo decididamente las inversiones en todos los sectores productivos, entre ellos por cierto minería, para lo cual se cuenta con una cartera de proyectos mineros que puede ser desarrollado con una visión del desarrollo sostenible, aprovechando la oportunidad de la mayor cotización de los minerales por la gran demanda de metales de los próximos años para satisfacer la conversión energética, para lo cual hay que trabajar todos los actores, entre ellos el Gobierno, los inversionistas, la sociedad civil, la academia.

Figura 9: Desde la problemática a la oportunidad



- Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Nuestro Futuro Común" - Brundtland (Naciones Unidas, 1987, p.10).
- La ventaja competitiva de las naciones (Porter, 1989).
- Informe "Marco Macroeconómico Multianual 2021-2024" (MEF, 2020, p.48).
- Evolución de la Pobreza Monetaria 2014-2024 (INEI, 2025, p.64)
- Cartera de Proyectos de Inversión Minera (MINEM, 2025); Anuario Minero 2024 (MINEM, 2025)
- Iniciativa "Climate Smart Mining" o Minería Climáticamente Inteligente (Banco Mundial, 2020)

Figura 10. Componentes de la estrategia de promoción de inversiones mineras



Nota. Elaboración propia.

La Figura 10 muestra la estrategia de promoción de inversiones mineras, la cual está influenciada por tres dimensiones, entre ellos i) Entorno internacional para promover inversiones mineras; ii) Gobernanza (competitividad interna) y iii) Lecciones aprendidas y mejora continua de la estrategia de promoción.

La Figura 11 muestra la estrategia para la operatividad del plan de promoción. Es decir, se tiene la experiencia suficiente para retomar las sendas de la promoción de la inversión, para lo cual se hace necesario contar con la firme voluntad política del Gobierno, destrabando las inversiones y asignando personal con experiencia en estos procesos.

Es positivo que la política de realizar promoción de la inversión tenga consigo compromisos ambientales, así como también los de índole social a fin de obtener el consentimiento de la sociedad. La promoción de inversiones mineras en un determinado proyecto trae consigo un plan de desarrollo local y regional (puertos?; carreteras?; energía?; infraestructuras?; personal calificado?; proveedores calificados?; etc); y complementando con los programas sociales del gobierno y creación de fondos de corto, mediano y largo plazo con base a los proyectos de inversión se tiene un plan de desarrollo regional, la cual debidamente difundida en la población, este hace suya el proyecto de inversión y la defiende para su ejecución.

La Figura 12, adaptada de la iniciativa Minería Climáticamente Inteligente (Banco Mundial, 2020), muestra los componentes de los programas sociales y ambientales a incluir en los proyectos mineros materia de promoción de inversiones, entre ellos estrategia o programas sociales que se viene ejecutando a la fecha (canon, regalías, obras por impuestos, asociación pública privada y otros) y programas ambientales igualmente que se hallan en marcha en otros proyectos mineros actualmente y que se hallan alineados a las estrategias propuestas, entre ellos los promovidos por la iniciativa del Banco Mundial, la Minería Climáticamente Inteligente (CSM).

Entre los recursos disponibles, tenemos la infraestructura, organización y recursos por intermedio del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN) con funciones de promoción de inversiones para minería.

Las estrategias propuestas, en la práctica ya han sido implementadas exitosamente, tanto por los entonces Comités Especiales de Privatización (CEPRI Centromín Perú, CEPRI Minero Perú, otros), por el MINEM, COPRI (Hoy PROINVERSIÓN), teniéndose los casos Antamina y Las Bambas aquí detallados; dado que se encuentran documentadas estas experiencias como lecciones aprendidas mediante los Libros Blancos o publicaciones

especiales (caso “Las Bambas: Un Modelo de Desarrollo Sostenible”).

En este ámbito todo proyecto de orden privado o público es susceptible de ser promovido por el estado, considerando las posibilidades de los convenios con PROINVERSION, MINEM, así como la facilidad otorgada por el estado con relación a su

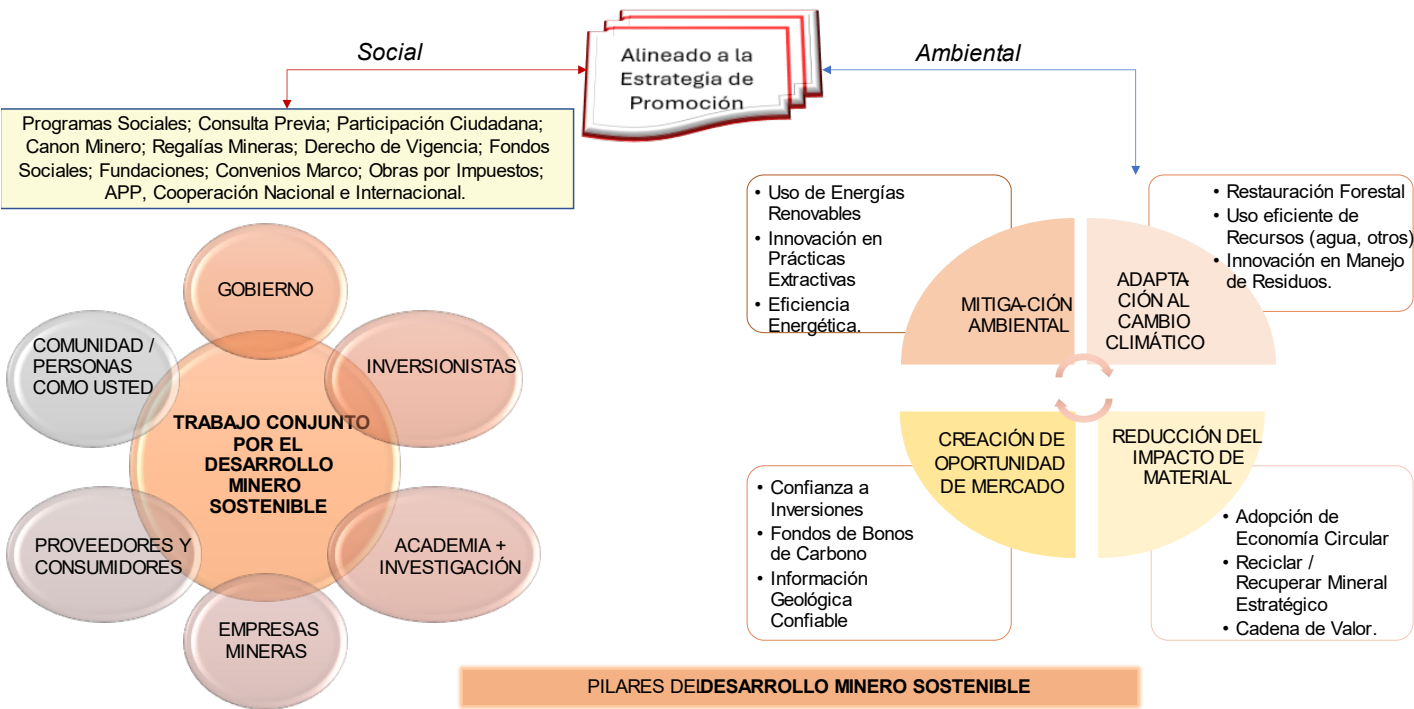
promoción y brindar el beneficio a la sociedad y el estado mismo, siendo la promoción de la inversión privada o pública y el crecimiento económico sostenible una de las principales gestiones que debe realizar todo gobierno conforme el marco constitucional.

Figura 11. Etapas de operatividad de la estrategia de promoción



Nota. Elaboración propia.

Figura 12. Programa social y ambiental de la promoción de inversiones mineras



Nota. Adaptada de la iniciativa Minería Climáticamente Inteligente (Banco Mundial, 2020)

IV. DISCUSIÓN

4.1 Evaluación de indicadores

La valuación de las dimensiones de la estrategia de promoción de inversiones mineras: (i) el entorno internacional; ii) la gobernanza – competitividad interna y iii) las lecciones aprendidas o el conocimiento; nos permite cuantificar y monitorear las variables (positivas o negativas) a fin de tomar las decisiones estratégicas.

Entre las variables como oportunidades o fortalezas para Perú tenemos (más de 70% de puntuación):

- ✓ El mayor precio y demanda futura de los minerales que serán requeridas para la conversión energética requerida para el Net Zero del 2050.
- ✓ La política de la Minería Climáticamente Inteligente que promueve el Banco Mundial contribuye directamente al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible.
- ✓ El potencial minero reconocido a nivel mundial del Perú
- ✓ El marco legal y las políticas de estado vigentes en el Perú
- ✓ La buena experiencia de ejecución de inversiones mineras y de lecciones aprendidas (casos Antamina, Las Bambas y muchos otros).
- ✓ Los recursos que se tiene para promover inversiones.

Entre las variables como debilidades o amenazas para Perú tenemos (menos de 50% de puntuación):

- ✓ Los conflictos socio ambientales anti-mineros
- ✓ La gestión actual deficiente (falta de voluntad política y conocimiento para promover inversiones, burocracia y permisología)

- ✓ Bajos indicadores sociales (retroceso en la pobreza en más de una década) y económicos (crecimiento negativo del PBI al 2023) que redundan en desconfianza ante los inversionistas extranjeros.
- ✓ Caída en el índice de atracción de la inversión minera a que se refiere el Fraser Institute, llegando a su más bajo valor histórico la Percepción política en el año 2022 y como consecuencia en la caída del Potencial Minero, desplazando la ubicación del Perú del 8vo lugar en el año 2018 al 42 avo lugar en el año 2023.

La competitividad de Perú puede mejorar notablemente aprovechando las oportunidades y fortalezas, y revirtiendo los factores de amenazas o debilidades detalladas.

En los últimos años se han elaborado informes y publicaciones que marcan las estrategias mineras con visión del desarrollo sostenible, entre ellas:

- i. Visión de la Minería en el Perú al 2030 en el contexto del Desarrollo Sostenible publicado por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM, 2019)
- ii. Informe Final "Propuestas de medidas normativas, de gestión y de política pública para afianzar la sostenibilidad del sector minero", publicada por la Comisión para el Desarrollo Minero Sostenible conformada por la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM, 2020)
- iii. Reporte "Diagnóstico del Sector Minero – Perú", publicada por el Banco Mundial (Banco Mundial, 2021) que podrá ayudar justamente a promover la minería con desarrollo sostenible.

Tabla 4. Resumen Índice de sostenibilidad del sector minero (issm) – Perú

x VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE INVERSIONES MINERAS			
y VARIABLE DEPENDIENTE: SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR MINERO			
<u>Indicador:</u>		<u>Peso</u>	<u>Valor</u>
issm	Índice de sostenibilidad del sector minero: $y = f(x) = 40\%x_1 + 40\%x_2 + 20\%x_3$	100%	62%
<u>Rango (%)</u>	<u>Valoración:</u>	<u>Dimensiones:</u>	
[70, 100]	Alta, fortaleza, oportunidad	x ₁	Entorno Internacional
[50, 70>	Medio, Promedio	x ₂	Gobernanza
[0, 50>	Baja, debilidad, riesgo	x ₃	Lecciones aprendidas

Nota. Elaboración propia

4.2 Conclusiones

La **Estrategia de promoción de inversiones mineras** incide significativamente en la Sostenibilidad del sector minero en el Perú.

La estrategia propuesta basada en casos de éxito implementadas en Perú desde 1990, se hallan a disposición de las autoridades para su implementación y consolidarlas es una de las contribuciones y objetivo mayor de esta investigación, con visión de la agenda global al 2050.

El **entorno internacional para promover inversiones mineras** incide significativamente en la sostenibilidad del sector minero.

El Net Zero al 2050 como solución al problema ambiental global que promueve Naciones Unidas, así como la iniciativa Minería Climáticamente Inteligente propuesta por el Banco Mundial que contribuyen al logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, se constituyen en una oportunidad histórica para países mineros emergentes como Perú, por cuanto se incrementarán los consumos de minerales claves como el Cobre y otros, con proyección de mayores precios.

Queda como responsabilidad del Gobierno y los actores revertir los efectos negativos del índice de percepción política en atracción a la inversión minera que reporta Fraser Institute, para dar mayor confianza a los inversionistas mineros del mundo interesados en el Perú.

La **Gobernanza (competitividad interna)** influye significativamente en la sostenibilidad del sector minero:

Como se ha indicado en esta investigación, se tienen las normas legales, las políticas de estado, el potencial minero, los procedimientos, la infraestructura, la experiencia pasada para promover las inversiones, pero que, sin embargo, estas inversiones vienen cayendo en los últimos años debido a conflictos socio ambientales, las trabas en la emisión de permisos, y la falta de conocimiento y voluntad política del actual Gobierno.

Las **lecciones aprendidas y mejora continua de la estrategia de promoción** inciden significativamente en la sostenibilidad del sector minero.

Toda la experiencia de haber promovido inversiones mineras en el Perú por más de US\$ 115 mil millones desde 1990, debe ser capitalizada y utilizada para hacer realidad la cartera de inversiones mineras que tiene el Perú de US\$ 64 mil millones.

Tenemos amplia experiencia, hace falta una mayor voluntad política y encargar a profesionales con experiencia.

Antamina nos deja como lección aprendida o caso de éxito, que es posible desarrollar un megaproyecto minero en solo 5 años; desde la exploración, aprobación de licencias, construcción, pruebas y puesta en marcha; que ahora lamentablemente un proyecto minero se demora en promedio 15 años de hacerse realidad. Antamina simboliza el gran trabajo en equipo realizado en su momento 1996 – 2001 (Gobierno, Inversionistas, Sociedad Civil), promoviendo este megaproyecto minero con visión del desarrollo sostenible.

El "Modelo de Desarrollo Sostenible de la Promoción de la Inversión Privada en el Proyecto Minero Las Bambas" ha sido en su oportunidad debidamente reconocido por sus éxitos, en diversas instancias como el Congreso de la República, eventos como la Convención Minera. Recibió el Premio ganador del Concurso Creatividad Empresarial, versión 2004. Dicho proceso nos enseña que es posible revertir grandes conflictos sociales, con presencia proactiva del estado y logrando acuerdos sociales tras el bien común de todas las partes involucradas.

El **índice de sostenibilidad del sector minero (issm)** de la presente investigación (62%), es similar al valor promedio 2020-2024 del índice de atracción a la inversión minera Fraser (60%), una calificación con tendencia a la baja que debe ser revertido con las anotaciones indicadas en la presente investigación.

Como recomendación general, se debe seguir la agenda global del desarrollo sostenible con visión al 2050 (gestión del riesgo, desarrollo sostenible, netzero, ordenamiento territorial y gobernanza) y las oportunidades de la conversión energética que prevé alta demanda de minerales y mayor precio internacional que puede ser aprovechado por los países mineros como Perú, retomando una firme voluntad política del gobierno en promover inversiones a todo nivel y en minería en particular, destrabando toda práctica burocrática, revirtiendo los conflictos socio ambientales con estrategias y planes de desarrollo local y regional basados en los grandes proyectos de inversión, haciendo buen uso de las experiencias y designando funcionarios con el conocimiento necesario para hacer una buena gerencia, una mejora continua y un trabajo conjunto de todos los actores, entre el gobierno, los inversionistas, la sociedad civil, y por cierto desde la academia aportando conocimientos, estrategias e iniciativas tras el bien común, en beneficio del país.

Referencias

- Agencia de Promoción de la Inversión Privada [PROINVERSIÓN]. (1996-2014). *Privatización de los Proyectos Mineros Antamina y Las Bambas*.
- Agencia de Promoción de la Inversión Privada [PROINVERSIÓN]. (Setiembre 2005). *LAS BAMBAS, Un modelo de desarrollo sostenible*.
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (1991). Memoria Anual 1990.
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (julio, 1999). "Impacto de las privatizaciones en el Perú". Lima, Perú.
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (diciembre, 2015). *La gran depresión de la economía peruana*.
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (feb. 2024). *Informe macroeconómico: IV trimestre 2023*.
- Banco Mundial (2019). Infographic: Climate-Smart Mining (CSM): Minerals for Climate Action.
- Banco Mundial (2019). Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition.
- Banco Mundial [Banco Mundial]. (2020). *Climate-Smart Mining: Minerals for Climate Action*.
- Banco Mundial [Banco Mundial]. (2021). *Diagnóstico del Sector Minero - Perú*.
- Defensoría del Pueblo. (2007). *Informe Extraordinario sobre los conflictos socioambientales por actividades extractivas*.
- Fraser Institute [Fraser]. (2025). *Survey of Mining Companies 2024*.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico [INGEMMET]. (2018). *Estimación del Potencial Minero Metálico del Perú y su contribución al estado, al 2050*.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico [INGEMMET]. (2021). *169 años de Historia e Investigación Geológica, Minera y Metalúrgica en el Perú*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (mayo 2024). *Perú: Evolución de la Pobreza Monetaria 2014-2023*.
- Martínez, R.; Soto E. (marzo, 2012). El Consenso de Washington: la instauración de las políticas neoliberales en América Latina. *Política y Cultura* 37, pp. 35-64.
- Ministerio de Economía y Finanzas [MEF]. (2020). *Marco Macroeconómico Multianual 2021-2024*.
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2019). *Visión de la Minería al 2030. Centro de convergencia y buenas prácticas Minero Energéticas*.
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (mayo 2025). *Dirección General de Promoción y Sostenibilidad Minera. Anuario Minero 2024*.
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (abril 2025). *Cartera de Proyectos de Inversión Minera*.
- Naciones Unidas (1987): *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Informe Brundtland)*.
- Naciones (2025). *Sustainable Development Report*.
- Naciones Unidas (2024). Oficina para la Reducción de Riesgos de Desastres - *Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe (RAR24)*.
- Pineda, J. (2021). *Un modelo de desarrollo sostenible para la promoción de inversiones en el sector minero peruano*. [Tesis de Maestría en Gestión Minera, UNI]. Lima-Perú.
- Pineda, J. (2024). *Estrategia de Promoción de Inversiones Mineras y la Sostenibilidad del Sector Minero, Peru-2024*. [Tesis de Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, UNFV]. Lima-Perú.
- Pineda, J. (2024). Estrategia de Promoción de Inversiones Mineras y la Sostenibilidad del Sector Minero, Peru-2024. *Earth Institute Journal* 2024(1), pp. 52-74.
- Pineda, J. (2025). Estrategia de Promoción de Inversiones Mineras y la Sostenibilidad del Sector Minero, Peru-2025. *Earth Institute Journal* 2025(2), pp. 13-33.
- Pineda, J. (2025). Estrategia de Promoción de Inversiones Mineras y la Sostenibilidad del Sector Minero en el Peru. *Perumin 37 Convención Minera*.
- Porter, M. (1989). *Ventaja competitiva de las naciones*.
- Presidencia del Consejo de Ministros [PCM] - Comisión para el Desarrollo Minero Sostenible. (febrero 2020). *Informe Final "Propuestas de medidas normativas, de gestión y de política pública para afianzar la sostenibilidad del sector minero"*.

Reconocimientos

Las inversiones mineras ejecutadas entre los años 1990 al 2024 se estiman en más de US\$ 115 mil millones, de los cuales más del 50% provienen de la privatización minera (además de fondos sociales por más de US\$ 1,000 millones), contribuyendo a la mayor producción minera, la reactivación económica y el desarrollo sostenible del país. Por tanto, es bueno reconocer el entonces trabajo conjunto liderado con decisión política del Gobierno, la confianza y apuesta de los inversionistas privados nacionales y extranjeros, y la activa participación de la sociedad civil organizada.

Parte esencial de la reforma de promoción de las inversiones mineras fueron ejecutadas desde los Comités Especiales de Privatización (CEPRI) de las entonces empresas mineras estatales como Centromín Perú, Hierro Peru, Tintaya, Minero Perú y otros.

Quizá a modo de representación de todos estos líderes en la promoción de inversiones, podemos recordar y felicitar al gran equipo de profesionales de dichos CEPRI's, entre ellos:

- Alberto Benavides de la Quintana (+), entonces primer Presidente del CEPRI Centromín Perú (1992-1994)
- Juan Assereto (+) miembro del CEPRI Tintaya (1992-1995), continuó como Presidente del CEPRI Centromín (1995-1997) estableciendo la estrategia general de la privatización de Centromín, culminando la privatización de Antamina; fue designado Director Ejecutivo de COPRI (Hoy la Agencia de Promoción de la Inversión Privada - PROINVERSIÓN).
- Luis Morán; miembro de CEPRI's Hierro Peru, Tintaya, Centromín Perú, Minero Perú (1992-2012).
- Juan Carlos Barcellos (+) del CEPRI Centromin Perú (1997-1998)
- Jorge Merino (1998-2014), Ex Gerente General de Centromín Perú (hasta 1998), luego como Presidente de los CEPRI's Centromín Perú, Minero Perú; Director de Asuntos Mineros de PROINVERSIÓN y posteriormente como Ministro de Energía y Minas (MINEM) años 2011 al 2014.
- Roger Incio: Director de Proyectos de PROINVERSIÓN, continuando a la fecha el proceso de promoción de inversiones en los activos mineros del estado.

De este modo, se logró la promoción de inversiones en varias minas y proyectos mineros en el país, entre ellos las transferencias como Marcona, Cerro Verde, Tintaya (hoy Antapaccay-Corocchohuayco), Quicay, Morococha, Yauricocha, Cobriza, Andaychagua, Pasco, Antamina, Bayovar, Alto Chicama, Las Bambas, Toromocho, Quellaveco, Magistral, La Granja, Cañariaco, Michiquillay, Algarrobos (Ex Tambogrande), prospectos mineros, ANAP's, entre otros activos mineros.

Acerca del Autor

José Pineda es Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Master en Gestión Minera e Ingeniero de Minas egresado de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Lima-Perú. **Profesional** con más de 25 años de experiencia.

Inició labores en Cuajone (Southern Peru, División de Ingeniería, 1989); desde 1990 participó del proceso de promoción de las inversiones en el sector minero del Perú (Tintaya, Centromín Perú, Minero Perú, PROINVERSIÓN, MINEM).

Es Director en **Andean Consulting Group**, consultor acreditado en SENACE para elaborar Estudios de Impacto Ambiental y MINEM registrado como Contratista Minero en Actividades de Exploración, Explotación, Desarrollo y Beneficio; acreditado para elaborar Plan de Cierre de Minas y Cierre de Pasivos Ambientales Mineros; Estudios de Ingeniería – EPC; Sociales, Gestión de permisos y promoción de inversiones de proyectos mineros.

En el campo **académico** es Docente de Maestría en Minería en la UNI, Earth Institute, entre otras.

La **investigación** “Estrategia de promoción de inversiones mineras y la sostenibilidad del sector minero en el Perú”, es actualizada y difundida por el Ing. Pineda en la Maestría de Minería en la UNI y en las diversas publicaciones tanto en Revistas Científicas Indexadas (Earth Institute Journal, otros) así como en eventos mineros realizados, entre ellas:

- Publicación: “Un modelo de desarrollo sostenible para la promoción de inversiones en el sector minero peruano” (Pineda, 2021).
- Ponente en el I Congreso Internacional de Gestión Minera Sostenible (UNI, abril 2023).
- Publicación: “Estrategia de Promoción de Inversiones Mineras y la Sostenibilidad del Sector Minero, Peru-2024/2025” (Pineda, 2024/2025).
- Ponente en la 37 Convención Minera, Foro Tecnología, Innovación y Sostenibilidad (TIS) (Perumin, 2025).
- Artículo propuesto al XV Congreso Nacional de Minería, organizado por el Capítulo de Ingeniería de Minas-CD Lima del Colegio de Ingenieros del Perú (CONAMIN, junio 2026).
- Artículo propuesto para el World Mining Congress (junio, 2026).

De este modo, el Ingeniero Pineda contribuye en capitalizar los conocimientos a las actuales y futuras generaciones, en el esfuerzo común de promover las inversiones y el desarrollo sostenible de la minería y nuestro país, con visión de la Agenda Global de Naciones Unidas.