

Bases para impulsar una minería
sostenible y responsable:
Una ventana para dar un salto de
prosperidad en el s. XXI

El caso de Ecuador

Annie Dufey
José Joaquín Jara
Christián Sanhueza
Bárbara Trincado
Osvaldo Urzúa
Pinhas Zamorano

Departamento de Países
del Grupo Andino

DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-01018



BID

Banco Interamericano
de Desarrollo

Bases para impulsar una minería sostenible y responsable: Una ventana para dar un salto de prosperidad en el s. XXI

El caso de Ecuador

Annie Dufey
José Joaquín Jara
Christián Sanhueza
Bárbara Trincado
Osvaldo Urzúa
Pinhas Zamorano

Banco Interamericano de Desarrollo
Departamento de Países del Grupo Andino

Julio 2023

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.





Bases para impulsar una minería sostenible y responsable: Una ventana para dar un salto de prosperidad en el s. XXI

El caso de Ecuador

*Autores: Annie Dufey, José Joaquín Jara, Cristián Sanhueza, Bárbara Trincado,
Oswaldo Urzúa y Pinhas Zamorano*

Tabla de Contenido

1.	Introducción	4
2.	Marco conceptual para una minería sostenible y responsable	5
2.1.	<i>Una transición energética justa: oportunidades y desafíos para el desarrollo de una minería responsable y sostenible</i>	5
2.2.	<i>Una mirada sistémica para una minería sostenible y responsable: cinco ejes estratégicos y catorce líneas de acción</i>	7
3.	Potencial minero productivo de Ecuador	13
4.	Evaluación preliminar de los estadios de madurez de los pilares estratégicos	15
4.1.	Pilar 1: Inversiones y operaciones de calidad para el desarrollo de una minería responsable	15
4.1.1.	Presupuestos de exploración	15
4.1.2.	Cartera de proyectos y operaciones	19
4.2.	Pilar 2: Encadenamientos virtuosos y tecnológicos y capital humano para un desarrollo productivo y empleo de calidad	23
4.2.1.	Desarrollo de proveedores	23
4.2.2.	Desarrollo de capital humano	24
4.3.	Pilar 3: Factores críticos para una minería verde, competitiva y de baja huella ecológica-ambiental	25
4.3.1.	Gestión sostenible del agua	25
4.3.2.	Protección de la biodiversidad	28
4.3.3.	Mitigación del cambio climático y energía sostenible	29
4.3.4.	Adaptación y resiliencia climática	31
4.3.5.	Gestión de tranques de relaves y otros pasivos ambientales	32
4.3.6.	Avances en economía circular	32
4.3.7.	Trazabilidad para el acceso a mercado	33

4.4. Pilar 4: Conectividad y corredores logístico-mineros de alto desempeño y sostenibles	35
4.4.1. Corredores mineros logísticos de alta eficiencia	35
4.4.2. Aprovechamiento de la revolución digital	36
4.5. Pilar 5: Régimen fiscal e institucional virtuoso y gobernanza territorial para la acción colectiva	37
4.5.1. Régimen fiscal e institucional virtuoso	37
4.5.2. Gobernanza territorial y para la acción colectiva	38
4.6. Resumen del estadio de madurez del Ecuador	40
5. Conclusiones y recomendaciones para avanzar hacia una minería sostenible y responsable en Ecuador	41
5.1. Pilar 1: Inversiones y operaciones de calidad para el desarrollo de una minería responsable	41
5.2. Pilar 2: Encadenamientos virtuosos y tecnológicos y capital humano para un desarrollo productivo y empleo de calidad	41
5.3. Pilar 3: Factores críticos para una minería verde, competitiva y de baja huella ecológica-ambiental	42
5.4. Pilar 4: Conectividad y corredores logístico-mineros de alto desempeño y sostenibles	43
5.5. Pilar 5: Régimen fiscal e institucional virtuoso y gobernanza para la acción colectiva	44
4. Referencias	45
5. Anexo. Tabla de estadios de madurez	50
<i>A.1. Descripción de los estadios de madurez del Pilar 1: Inversiones y operaciones de calidad para el desarrollo de una minería responsable</i>	50
<i>A.2. Descripción de los estadios de madurez del Pilar 2: Bases para el desarrollo de encadenamientos virtuosos y tecnológicos</i>	55
<i>A.3. Descripción de los estadios de madurez del Pilar 3: Factores críticos para una minería verde, competitiva y de baja huella ecológica-ambiental (Economía circular)</i>	62
<i>A.4. Descripción de los estadios de madurez del Pilar 4: Conectividad y corredores logístico-mineros de alto desempeño y sostenibles</i>	67
<i>A.5. Descripción de los estadios de madurez del Pilar 5: Régimen fiscal e institucional virtuoso y gobernanza para la acción colectiva</i>	69

1. Introducción

El avance hacia la descarbonización de la mano de nuevas tecnologías ha llevado a las principales economías mundiales a demandar un suministro confiable de minerales críticos como cobre, litio, níquel, cobalto, tierras raras, entre otros. Se espera que estos minerales experimenten un significativo aumento en su demanda, con la proyección de que para el año 2040, solo por efecto de la transición energética, la demanda de litio sería unas 40 veces superior a la del año 2020, la del cobalto y níquel unas 20 veces, y la de las tierras raras al menos unas 7 veces.¹

Si bien esto representa una oportunidad para los países productores de esos minerales, existen diversos desafíos para asegurar su suministro. Por un lado, su producción se concentra en pocas regiones, algunas con importantes retos sociopolíticos y de sostenibilidad que incrementan la posibilidad de un suministro inestable de minerales. Por el otro, el nivel de producción actual y esperado no es suficiente para cubrir la demanda proyectada y el desarrollo de nuevos proyectos puede tardar más de una década. Por ejemplo, las minas de litio y cobalto existentes y proyectadas solo cubren el 50% de las necesidades previstas y, en el caso del cobre, el desarrollo de un proyecto nuevo toma de 8 a 16 años.² Al mismo tiempo, es fundamental promover que las operaciones mineras existentes y las inversiones nuevas necesarias para contar con una mayor oferta de minerales críticos se adhieran a los más altos estándares ambientales, sociales y de gobernanza para que los proyectos y operaciones sean estables e incluyan las nuevas formas de relacionamiento que demandan la sociedad y las comunidades.

En este contexto, los países de América Latina y el Caribe (ALC) están frente a una oportunidad única y transitoria de sacar ventaja de su rica dotación de recursos minerales, dotación que los posiciona como una fuente confiable de un conjunto de minerales críticos y los consolida como un destino atractivo para inversiones con impacto transformacional en las economías de la región.

El aumento en la producción de minerales críticos de forma responsable y sostenible disminuiría los riesgos de suministro y simultáneamente permitiría proveer una plataforma de desarrollo articulada integralmente en torno a una mayor producción minera sostenible –en términos de mayores inversiones, generación de empleo, desarrollo de encadenamientos o clústeres, mayores tributos y regalías– que impulsaría un proceso de prosperidad y transformación productiva para que los países converjan hacia niveles de desarrollo, sostenibilidad y equidad inéditos en su historia.

Junto con estas oportunidades la minería también presenta importantes desafíos para la sostenibilidad en términos de impactos en el agua, la biodiversidad, la mitigación y adaptación al cambio climático, y el cumplimiento de estándares de sostenibilidad en forma medible y trazable, que deben ser atendidos. Dado lo anterior, capturar las oportunidades subyacentes requiere abordar simultáneamente los desafíos desde una perspectiva sistémica. Lo esencial no es solo asegurar el abastecimiento de los minerales, sino hacerlo de forma responsable y sostenible mediante la identificación, minimización y mitigación de los impactos ambientales y sociales asociados.

En el marco del proyecto del BID *“Analysis of the fiscal impact of post-Covid recovery policies in a decarbonization context for the countries of the Andean Region”*, el estudio *“Bases para impulsar*

¹ IEA, 2021.

² Marín, 2020.

una minería sostenible y responsable: Una ventana para dar un salto de prosperidad en el siglo XXI” buscó, desde una mirada estratégica, generar una primera aproximación hacia una minería sostenible y responsable centrada en la gran y mediana minería metálica, especialmente de cobre, de Colombia y Ecuador. Este tipo de minería se define como aquella que es capaz de generar valor a través de dinámicas de acción colectiva que minimizan los daños ambientales y fortalecen las distintas formas de capital necesarias para crear valor económico, social y ambiental sostenible para las generaciones actuales y futuras. Para lograrlo la minería debe ser capaz de fortalecer el capital creado, tanto humano como natural en las economías mineras y, en particular, el capital existente a nivel de los territorios donde se realiza. La visión subyacente es que al concluir un ciclo minero – exploración, desarrollo, operación y cierre – la minería deje un legado positivo en términos de mayor capital humano y natural, excluyendo el capital mineral que se extrae y no se renueva.

Con este objetivo, el estudio generó el marco conceptual de la visión necesaria para transitar hacia una minería sostenible y responsable. Este marco identifica los cinco pilares estratégicos que la sustentan. En conjunto, los pilares agrupan catorce líneas de acción y establecen, para cada una, los elementos que definen los estadios de madurez asociados. Posteriormente se aplicó el marco conceptual para obtener una apreciación preliminar del potencial que tienen Colombia y Ecuador para emprender una minería sostenible y responsable, junto con recomendaciones de políticas públicas pertinentes. Este documento sintetiza los principales hallazgos para el caso de Ecuador.

La siguiente sección identifica el potencial minero productivo de Ecuador para la próxima década. La sección 3 sintetiza el análisis y la evaluación resultante del nivel de madurez de cada eje estratégico y sus respectivas líneas de acción para el país. Finalmente, la sección 4 establece una serie de recomendaciones para que Ecuador pueda avanzar en su tránsito hacia una minería sostenible y responsable. La evaluación del potencial de cada país se realizó través de juicio experto (entrevistas), complementado con una revisión bibliográfica y de información pública disponible. Al final del documento, el Anexo A muestra la pauta de evaluación del estadio de madurez de cada pilar y sus líneas estratégicas.

2. Marco conceptual para una minería sostenible y responsable

2.1. Una transición energética justa: oportunidades y desafíos para el desarrollo de una minería responsable y sostenible

La transición hacia un mundo bajo en carbono entraña buenas perspectivas para la minería debido a la mayor demanda de minerales que trae asociada. En efecto, la masificación de la generación eléctrica basada en energías renovables, la electromovilidad y el hidrógeno verde, pueden cambiar tanto la escala como la composición de la demanda de minerales y metales. La transición energética podría llevar a que un tercio de las necesidades energéticas mundiales fueran cubiertas con energía del viento, lo que implicaría que la capacidad eólica instalada en el mundo alcanzaría 6 000 gigavatios en el 2050, con unos dos millones de aerogeneradores de 3 megavatios en un contexto donde las centrales eólicas consumen nueve veces más minerales críticos que las centrales de gas. Si se considera que cada aerogenerador necesita 4,7 toneladas de cobre, se necesitarán 9,4 millones de toneladas de este mineral.

Muchos países en desarrollo, incluidos Colombia y Ecuador y otros de América Latina, cuentan con una rica dotación de los minerales fundamentales para la transición energética, tales como cobre, níquel, zinc, cobalto, tierras raras y litio, entre otros. Estos países experimentan hoy una ventana de oportunidad para aprovechar el significativo aumento de la demanda de estos minerales e impulsar un proceso de crecimiento económico sostenible y justo en torno al desarrollo de un sector minero que opere en una escala de producción relevante y conforme con los desafíos del s. XXI: contribuir a enfrentar la crisis climática, ecológica y social. La minería que se ajusta a estas características la denominamos minería sostenible y responsable.

Proyectar una minería responsable y sostenible acorde con las urgencias y necesidades socioeconómicas y ambientales exige ir más allá de la mera extracción y procesamiento de minerales, atendiendo a la mayor demanda derivada de la transición energética y entendiendo que el desafío climático es más que la carbono neutralidad. Es clave no solo asegurar el abastecimiento de estos minerales, sino hacerlo en forma responsable, en el sentido de identificar, minimizar y mitigar los impactos ambientales y sociales asociados.³

En efecto, si bien la minería presenta numerosas oportunidades en términos de atracción de inversiones, generación de empleo, desarrollo de encadenamientos o clústeres, tributos y regalías, también presenta importantes desafíos para la sostenibilidad que deben ser atendidos (ver Tabla 1). Dado lo anterior, capturar las oportunidades subyacentes requiere abordar simultáneamente sus desafíos desde una mirada sistémica.

Tabla 1: Principales problemas de sostenibilidad asociados a la minería⁴

Impactos ambientales	Impactos en la contaminación	Impactos en la salud ocupacional	Impactos sociales
<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción del hábitat natural en el sitio de la mina y en sitios de desechos de residuos • Destrucción de hábitats adyacentes como resultado de las emisiones y descargas • Destrucción de hábitats adyacentes por la afluencia de pobladores • Cambios en el régimen del río y la ecología debido a la sedimentación y la modificación del flujo • Alteraciones en la capa freática • Cambios en el relieve y la inestabilidad de la tierra • Degradación de la tierra debido a la rehabilitación 	<ul style="list-style-type: none"> • Drenaje de sitios mineros, incluido el drenaje ácido de la mina y el agua de la mina bombeada • Escurrimiento de sedimentación de las minas • Contaminación por yacimientos mineros en cauces de ríos • Efluentes provenientes de las operaciones de procesamiento de minerales y aguas residuales del sitio • Derrame de aceite y combustible • Contaminación del suelo por el tratamiento de residuos y derrame de productos químicos • Lixiviación de contaminantes de relaves 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de químicos, residuos y productos • Inhalación de polvo • Emisiones fugitivas dentro de la planta • Emisiones al aire en espacios cerrados de transporte, voladuras y combustión • Exposición a amianto, cianuro, mercurio y materiales tóxicos utilizados en la mina • Exposición al calor, ruido y vibraciones • Riesgo físico en la planta o en la mina • Condiciones de vida insalubres 	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento humano y reasentamiento • Amenazas a los derechos de los indígenas • Migración una vez que la mina empieza a operar • Perder el acceso a agua limpia • Amenazas a los medios de vida • Amenazas a la salud pública • Amenaza a los valores culturales • Preocupaciones de la sociedad en torno al soborno, corrupción, mal uso de los ingresos de la minería, financiamiento a conflictos y a los abusos de los derechos humanos asociados con la seguridad de las minas

³ Dufey, 2020.

⁴ International Institute for Sustainable Development, 2018.

<p>inadecuada después del cierre de la planta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peligro por el fallo de estructuras y diques • Equipo, plantas y edificios abandonados 	<p>y áreas de disposición y suelos contaminados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emisiones al aire por las operaciones de procesamiento de minerales • Emisiones de polvo provenientes de minas cercanas a zonas habitadas • Emisiones de metano provenientes de las minas • Emisiones de otros gases de efecto invernadero 	<ul style="list-style-type: none"> • Tortura y tratos inhumanos • Discriminación • Trabajo infantil y forzoso
---	---	--

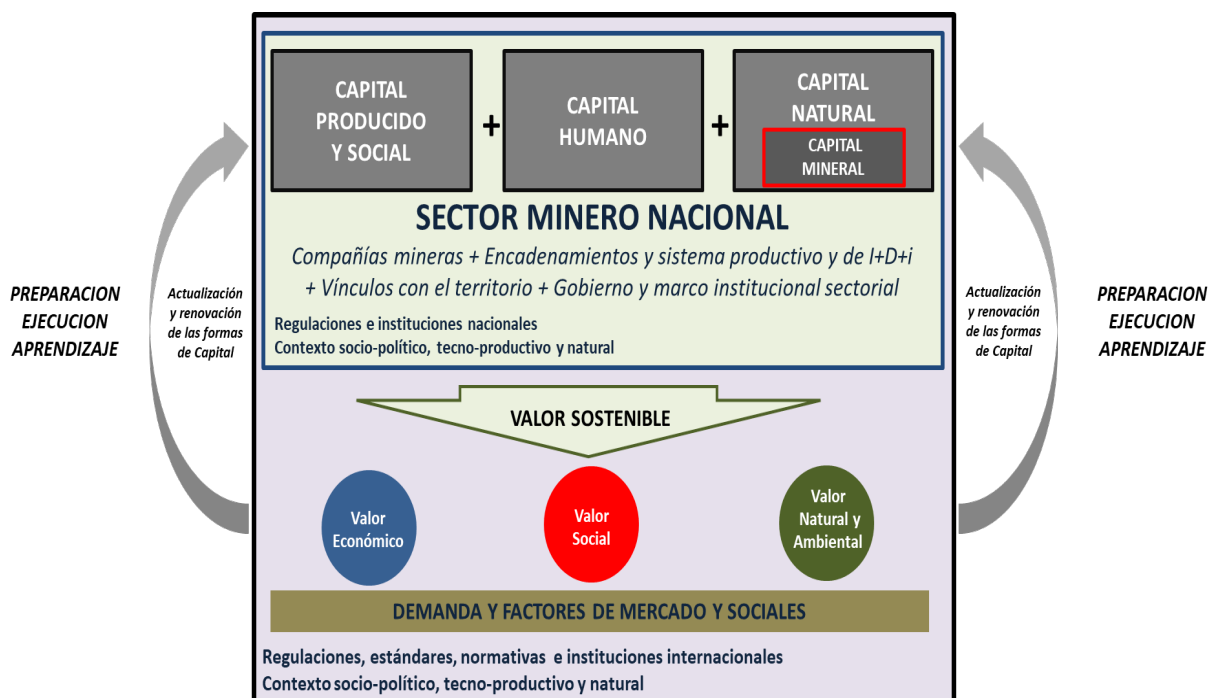
Fuente: Adaptado de van den Brink et al., 2019 "Approaches to responsible sourcing in mineral supply chain".⁵

2.2. Una mirada sistémica para una minería sostenible y responsable: cinco ejes estratégicos y catorce líneas de acción

Este trabajo presenta, desde una mirada estratégica, una aproximación hacia una minería sostenible y responsable. Se centra en la gran y mediana minería metálica de Colombia y Ecuador, con énfasis en los minerales críticos para la transición energética. La minería sostenible y responsable se plantea como aquella que es capaz de generar valor a través de dinámicas de acción colectiva, minimizando daños al medioambiente y ecosistemas y fortaleciendo las distintas formas de capital necesarias para crear valor económico, social y ambiental (valor sostenible) para las generaciones actuales y futuras. La minería, para ser sostenible y responsable, debe ser capaz de ir fortaleciendo el capital creado, el capital humano y el capital natural (no-mineral) en las economías mineras y, en particular, el capital existente a nivel de los territorios donde se realiza. Al concluir un ciclo minero – exploración, desarrollo, operación y cierre–, además de haber generado valor sostenible de manera colectiva (en oposición a lo que sería un enclave minero), la minería debe dejar un legado positivo en términos de mayor capital creado, humano y natural, excluyendo el capital mineral que se extrae y no se renueva. De esta forma, junto con la extracción de capital mineral se van generando nuevas opciones para seguir creando valor, tanto en torno a la minería como en otros sectores productivos que aprovechan y participan del fortalecimiento de capacidades y capitales impulsado por la minería responsable y sostenible.

⁵ Van den Brink, S. et al, 2019.

Figura 1: Dinámica de una minería sostenible y responsable para mantener la creación de valor



Fuente: Elaboración propia basada en World Bank (2018)⁶ y Dasgupta, P. (2021)⁷

A partir del marco anterior se identifican cinco pilares estratégicos impulsores de una minería sostenible, que comprenden diversos aspectos económicos, ambientales y sociales, a los que se añadieron algunas variables propias del sector minero. Estos pilares constituyen una aproximación a los factores habilitantes del desarrollo de una minería responsable y sostenible.

A su vez, cada uno de los cinco pilares está compuesto por distintas líneas de acción (ver la Tabla 2), que en conjunto suman 14 líneas de acción. Para cada línea de acción se identifican características críticas de las capacidades tanto del sector privado como el público.⁸ Incluyen elementos cualitativos y/o cuantitativos que cada línea de acción debe cumplir para considerarla como una línea establecida y madura. Estas características críticas fueron definidas a partir de la revisión de la literatura especializada, los estándares de sostenibilidad para la minería y la experiencia práctica asociada a trabajos en economías mineras tales como Australia, Canadá, Chile o Noruega.

⁶ World Bank, 2018.

⁷ Dasgupta, 2018.

⁸ En este estudio solo se abordan indirectamente las capacidades de la sociedad civil. En un estudio en mayor profundidad este aspecto también debería tratarse de manera explícita para evaluar el nivel de madurez de cada pilar.

Tabla 2: Cinco pilares y catorce líneas de acción para impulsar una minería sostenible y responsable

PILAR 1: INVERSIONES Y OPERACIONES DE CALIDAD PARA EL DESARROLLO DE UNA MINERÍA SOSTENIBLE
Líneas de acción: 1. Promoción de exploraciones 2. Impulso a inversiones y soporte a continuidad operacional
PILAR 2: ENCADENAMIENTOS VIRTUOSOS Y TECNOLÓGICOS Y CAPITAL HUMANO PARA UN DESARROLLO PRODUCTIVO Y EMPLEO DE CALIDAD
Líneas de acción: 3. Desarrollo de proveedores y encadenamientos productivos y tecnológicos 4. Desarrollo de capital humano
PILAR 3: FACTORES CRÍTICOS PARA UNA MINERÍA VERDE, COMPETITIVA Y DE BAJA HUELLA ECOLÓGICA-AMBIENTAL
Líneas de acción: 5. Gestión sostenible del agua 6. Protección de la biodiversidad 7. a. Cambio climático: Mitigación y energía sostenible b. Cambio climático: Adaptación y resiliencia climática 8. Tranques de relaves y otros pasivos 9. Economía circular 10. Trazabilidad para el acceso a mercados
PILAR 4: CONECTIVIDAD Y CORREDORES LOGÍSTICO-MINEROS DE ALTO DESEMPEÑO Y SOSTENIBLES
Líneas de acción: 11. Corredores mineros logísticos de alta eficiencia 12. Aprovechamiento de la revolución digital para una mejor conectividad y logística
PILAR 5: RÉGIMEN FISCAL E INSTITUCIONAL VIRTUOSO Y GOBERNANZA PARA LA ACCIÓN COLECTIVA E INSERCIÓN TERRITORIAL
Líneas de acción: 13. Entorno económico favorable y régimen fiscal virtuoso 14. Inserción en el territorio y apoyo social sostenible

Asimismo, se definen 3 niveles de madurez para cada pilar estratégico y línea de acción:

- **Madurez alta:** El nivel de capacidades públicas y privadas indican que sería posible desarrollar una minería sostenible y responsable, ya que las líneas de acción están plenamente establecidas.
- **Madurez media:** Si bien las líneas de acción están establecidas, existen brechas que deben abordarse. Cerrar estas brechas podría realizarse en un plazo del orden de 5 a 10 años si se realizan esfuerzos de forma sistemática y consistente.
- **Madurez baja:** Las líneas de acción están pobremente establecidas o no lo están en absoluto, y establecerlas plenamente requiere de un esfuerzo sistemático y coherente de más de una década como orden de magnitud.

Las Tablas 3 a 7 resumen las características que definen un nivel de madurez alto para cada pilar y las respectivas líneas estratégicas. En el Anexo A. se presentan las características que definen los niveles de madurez alto, medio y bajo de cada pilar y sus respectivas líneas estratégicas.

Tabla 3: Características asociadas a un nivel de madurez alto del Pilar 1: Inversiones y operaciones de calidad para el desarrollo de una minería sostenible

Línea de acción 1: Promoción de exploraciones

- **Sector Público:** La regulación sobre exploración es clara, no discriminatoria y promotora de la misma. Existe un servicio geológico, un plan de geociencias y catastro geocientífico avanzado y se cuenta con un servicio nacional minero robusto para administrar derechos mineros y proyectos de exploración, extracción y beneficio minero.
- **Sector Privado:** Existe un ecosistema avanzado de empresas y profesionales que da vida a un sector de exploración minera dinámico y efectivo, que busca y desarrolla activamente potenciales proyectos mineros.

Línea de acción 2: Impulso a inversiones y soporte a continuidad operacional

- **Sector Público:** Existe un marco regulatorio e institucional minero y el marco regulatorio e institucional de evaluación socioambiental de inversiones opera con estándares de referentes internacionales. Adicionalmente, existen regulaciones y un ente coordinador promotor de inversiones sostenibles y se cuenta con un sistema robusto de protección a inversiones frente a arbitrariedades.
- **Sector Privado:** Existe un ecosistema avanzado de empresas y profesionales que da vida a un sector de producción minera de escala que desarrolla y opera proyectos mineros con altos niveles de seguridad y productividad.

Tabla 4: Características asociadas a un nivel de madurez alto del Pilar 2: Encadenamientos virtuosos y tecnológicos y capital humano para un desarrollo productivo y empleo de calidad

Línea de acción 3: Desarrollo de proveedores y encadenamientos productivos y tecnológicos

- **Sector Público:** Existe un esfuerzo público deliberado y significativo por fortalecer los encadenamientos mineros nacionales y locales lo que comprende actividades de transferencia tecnológica, innovación, desarrollo y escalamiento a nivel industrial e investigación. Este esfuerzo está acompañado por atracción de inversiones para el desarrollo de encadenamientos (aguas arriba y abajo). Adicionalmente, existen varios programas de I+D+i estratégicos, con presupuesto mixto (publico-privado) y compromiso de largo plazo.
- **Sector Privado:** Hay una base de proveedores altamente desarrollados, muchos de ellos conectados en redes estructuradas a nivel internacional y que dinamizan las economías locales e impulsan la diversificación productiva y la exportación. Existe un alto uso de capacidades locales para el desarrollo de la ingeniería de los proyectos. Adicionalmente, las empresas proveedoras internacionales que se instalan a nivel nacional participan activamente de proyectos de innovación local.

Línea de acción 4: Desarrollo de capital humano

- **Sector Público:** Existen programas de formación de alta calidad en todos los niveles que están alineados con los desafíos de la industria. Los programas de formación se desarrollan en estrecha colaboración entre la industria y los centros de formación, las universidades y los trabajadores para definir programas y planes de desarrollo de fuerza laboral. La regulación e institucionalidad laboral es avanzada y está bien balanceada.
- **Sector Privado:** Existe capital humano competente y altamente productivo en todos los niveles y se dispone de programas especializados de formación de capital humano para operadores, técnicos y personal con estudios avanzados. Adicionalmente, hay un alto nivel de alfabetización digital.

Tabla 5: Características asociadas a un nivel de madurez alto del Pilar 3: Factores críticos para una minería verde, competitiva y con una baja huella ecológica-ambiental

<p>Línea de acción 5: Gestión sostenible del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sector Público: Existe regulación específica para la minería respecto del uso y contaminación de aguas; enfoque de cuencas; sistemas de información y sistemas públicos de monitoreo participativo. • Sector Privado: Las empresas mineras van más allá de la normativa vigente y cuentan con una política explícita de gestión de agua, con enfoque de cuenca (colaboración con otros usuarios) y no uso de aguas subterráneas; y sistemas de monitoreo. La información se divulga de manera transparente y es verificada por una tercera parte independiente, con acceso al público.
<p>Línea de acción 6: Protección de la biodiversidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sector Público: Existe una normativa robusta para la protección de la biodiversidad; la actividad minera se excluye de parques nacionales y existe un enfoque de ganancia neta de biodiversidad en la minería. Monitoreo participativo. • Sector Privado: Las empresas mineras no operan en parques nacionales; poseen una política explícita para gestión de la biodiversidad, han adoptado un enfoque de ganancia neta de biodiversidad y lo demuestran a través de sistemas de gestión de la biodiversidad verificados por terceras partes independientes y la información es de acceso público.
<p>Línea de acción 7 a: Cambio climático, mitigación y energía sostenible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sector Público: Existe un NDC alineado con la reducción de GEI requerida por el Acuerdo de París, con una estrategia climática con presupuesto de carbono para el sector minería y medidas de reducción de emisiones concretas para el sector. Existen instrumentos de precio para la gestión del carbono. • Sector Privado: Las empresas mineras cuentan con una política climática explícita con metas de reducción de sus emisiones de GEI de Alcance 1, 2 y 3 alineadas con la carbono neutralidad; implementan medidas para introducir energías renovables, eficiencia energética y electromovilidad; reducen la huella de carbono de sus proveedores y cuentan con un precio al carbono para la evaluación de sus proyectos. Esta información se reporta en forma transparente y es verificada por una tercera parte independiente.
<p>Línea de acción 7 b: Cambio climático, adaptación y resiliencia climática</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sector Público: Existen planes de adaptación a nivel nacional, local y para el sector minería con medidas concretas para robustecer la resiliencia climática de las operaciones mineras y comunidades aledañas. • Sector Privado: Las empresas mineras cuentan con un plan de adaptación climática, con gobernanza clara y que implementa medidas de adaptación tanto en infraestructuras ya existentes como en el diseño de las nuevas. Esta información se reporta en forma transparente y es verificada por una tercera parte independiente.
<p>Línea de acción 8: Tranques de relaves y otros pasivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sector Público: Existe regulación robusta respecto del manejo y disposición de los tranques de relaves y el cierre de minas. • Sector Privado: Las empresas mineras cuentan con planes respecto del manejo y disposición de los tranques de relaves y el cierre de minas más allá de lo que exige la regulación.
<p>Línea de acción 9: Economía circular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sector Público: Existen políticas públicas que fomentan la circularidad, entendiendo completamente el concepto. Esto se hace evidente en los proyectos que el sector público gestiona. Existe información de calidad que permite una correcta trazabilidad. Existe un marco normativo que permite el correcto desarrollo de proyectos que buscan circularizar los modelos de negocio de las compañías y sectores productivos. • Sector Privado: Las empresas mineras trabajan, a la par del sector público, en el desarrollo de planes de acción en colaboración con los territorios y la academia, para el desarrollo de capacidades locales y la promoción de los modelos de negocio circulares.
<p>Línea de acción 10: Trazabilidad para el acceso a mercados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sector Público: Existen sistemas de información pública relacionada con los estándares de sostenibilidad de la minería que demandan los principales mercados. Se cuenta con sistemas de metrología nacionales. • Sector Privado: Las empresas cuentan con sistemas de certificación y trazabilidad basados en estándares reconocidos internacionalmente.

Tabla 6: Características asociadas a un nivel de madurez alto del Pilar 4: Conectividad y corredores logístico-mineros de alto desempeño y sostenibles

Línea de acción 11: Corredores mineros logísticos de alta eficiencia

- **Sector Público:** Los sistemas logísticos, de conectividad y comunicaciones están plenamente integrados en una planificación que permite hacer un uso eficiente del territorio. Adicionalmente existe un plan público de inversiones de largo plazo coherente con una visión de desarrollo de los territorios y sus vocaciones productivas y necesidades sociales.
- **Sector Privado:** Existe una red de logística y transporte bien articulada, segura, de alta productividad y con capacidad para el desarrollo de mayor producción y prestación de servicios mineros y de otras industrias. Nivel avanzado de puertos y conectividad marítima, aeropuertos y conectividad aérea y conectividad vial y/o ferroviaria. La conectividad y accesibilidad modal desde los centros de producción hacia puntos de transferencia habilita la producción y el comercio interno y externo, mejora la competitividad y reduce la congestión. Existe infraestructura productiva compartida de alto estándar (por ejemplo, procesamiento de minerales) que permite el desarrollo de operaciones mineras de escala intermedia y baja altamente competitivas. Adicionalmente, los operadores y el capital humano de los sistemas logísticos, transporte y comunicaciones son de alto desempeño.

Línea de acción 12: Aprovechamiento de la revolución digital para una mejor conectividad y logística

- **Sector Público:** Regulación de telecomunicaciones avanzada que impulsa el desarrollo de infraestructura digital moderna.
- **Sector Privado:** Telecomunicaciones y digitalización avanzada (5G), permite sistemas de operación remotas y autónomas confiables y de alto desempeño. Todas las operaciones y proyectos mineros crean Centros de Operaciones Remotas (COR). Existen sistemas de información y coordinación que permiten contar con una cadena logística de alto desempeño. La industria de proveedores de la minería entrega sus productos y servicios acorde con las tecnologías 4.0.

Tabla 7: Características asociadas a un nivel de madurez alto del Pilar 5: Régimen fiscal e institucional virtuoso, gobernanza para la acción colectiva e inserción territorial

Línea de acción 13. Entorno económico favorable y régimen fiscal virtuoso

- **Sector Público:** Régimen tributario virtuoso, regulación económica eficiente y entorno económico altamente favorable y promotor de la inversión de calidad, sostenible y responsable. Sistema de licenciamiento (permisos) técnicamente robusto, confiable y con alta legitimidad.
- **Sector Privado:** minería completamente regularizada y minería ilegal prácticamente inexistente.

Línea de acción 14. Inserción en el territorio y apoyo social sostenible

- **Sector Público:** Las capacidades institucionales y de los gobiernos a nivel de los territorios son suficientes para abordar los requerimientos de grandes inversiones y administrar un incremento de inversión pública. Existe un alto nivel de aceptación e identificación con la actividad minera, en particular a nivel de los territorios, y se ha generado una visión de futuro compartida que se construye a través de formas de gobernanza y acción colectiva y en colaboración, incluido financiamiento mixto (público-privado).
- **Sector Privado:** A nivel local, los encadenamientos en torno a la minería son profundos; los contratistas y proveedores mineros son fuente de empleo de calidad y dinamizan de la economía local. Los programas de inversión social apoyan el desarrollo de vocaciones territoriales, son pertinentes, se desarrollan en forma colaborativa, se complementan con la inversión pública (no la desplazan) y tienen un alto nivel de adicionalidad.

A través de la evaluación del nivel de madurez de los pilares estratégicos y las líneas de acción de la minería ecuatoriana y colombiana, se realiza una primera aproximación de en qué medida el potencial geológico de estos países estaría en condiciones de ser explotado, siendo a su vez un impulsor de procesos de desarrollo sostenible y responsable. Esta evaluación se realizó través de juicio experto (entrevistas), complementado con una revisión bibliográfica y de la información pública disponible.

Debido a que se trata de un primer análisis de esta naturaleza para la gran y mediana minería de estos países, para algunos pilares, como el pilar 1, la riqueza del análisis es mucho más alta que en otros pilares que por primera vez se han intentado caracterizar y evaluar.

Con todo, en la medida en que se vayan cerrando las brechas se generarían mayores niveles de capital creado, y se disminuiría el impacto en el capital natural (no-minero), para luego poder restaurar y aumentar el capital natural dejando un legado positivo.

3. Potencial minero productivo de Ecuador

Ecuador tiene una extensión territorial continental menor que sus vecinos Colombia y Perú. Sin embargo, comparte con ellos y con Chile la presencia de la Cordillera de los Andes en una porción significativa de su territorio. Con un territorio continental de cerca de 300 000 kilómetros cuadrados, y con más del 50% de su territorio cubierto por distintas secciones de la Cordillera de los Andes, el potencial minero de Ecuador es considerable, pero solo ha sido reconocido parcialmente.

La industria minera formal representa actualmente cerca del 1,6% del PIB nacional (USD 1176 millones el año 2019) y menos del 2% de las exportaciones del país (USD 326 millones en el 2019⁹). En términos de empleo, la minería tampoco realiza una contribución muy relevante, con poco más de 34 000 empleos directos y menos de 150 000 empleos indirectos.¹⁰ Al año 2019 los recursos y la producción minera de Ecuador estaban principalmente asociados a la minería del oro de pequeña y mediana escala, y la minería no metálica asociada a materiales para la construcción. Sin embargo, los cambios regulatorios y las actividades de exploración desarrolladas durante la última década vislumbran un potencial de crecimiento significativo en la producción de cobre y oro en la próxima década. Esto se refleja en la entrada en producción de dos grandes proyectos mineros metálicos en los últimos años: Mirador de Ecuacorrientes, con una importante producción de cobre, y Fruta del Norte de Lundin Gold, con una producción que supera las 400 000 onzas de oro al año, lo que permitirá más que duplicar la producción de oro formal del país.

Estos dos proyectos reflejan el potencial geológico-minero de Ecuador y, dado que solo ha sido parcialmente explorado, las cifras de producción actuales no representan los niveles productivos que puede alcanzar en el futuro. A esto se suma que los cambios institucionales y normativos para atraer inversión en exploración son bastante recientes, con cambios significativos favorables para estas actividades recién en los últimos 10 a 15 años, tal y como se detalla en la sección 4 de este documento.

Por tanto, para establecer el potencial productivo de Ecuador al 2035 se evaluó la cartera de 24 proyectos en desarrollo¹¹, desde la etapa de exploración avanzada hasta los proyectos en construcción, considerando proyectos de mediana y gran minería metálica, con énfasis en cobre y oro (y sus principales subproductos), y que cuentan con al menos un reporte de recursos minerales inferidos. Si bien el oro no es un mineral crítico para la electrificación del transporte y la

⁹ Ministerio de Energía y Recursos no Renovables, 2020.

¹⁰ Ibid.

¹¹ En Ecuador los proyectos considerados son: Cascable, Junin/Llurimagua, Warintza, Panantza, Porvenir, Fierro Urco/Santiago, Curipamba/El Domo, Chauca, Tres Chorreras, Cangrejos, Gaby/Papa Grande, Condor, Loma Larga, Nambija, Jerusalem, Wellington, Guadalupe, La Plata/La Mina, Río Blanco, Lorena 1, Coangos, Macuchi, Catamayo y Chinapintza.

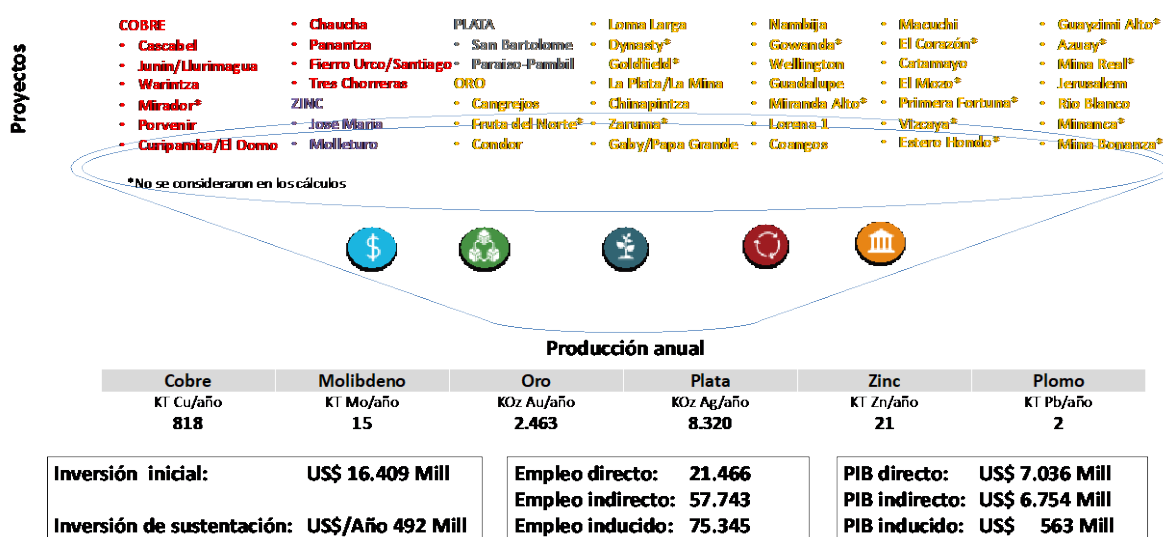
descarbonización de la economía global, se consideró por su potencial impacto en el desarrollo económico, social y ambiental de los territorios, y porque su correcta materialización puede viabilizar el desarrollo sostenible y responsable de la mediana y gran minería de los minerales críticos; Fruta del Norte es, de hecho, un excelente ejemplo.

La Figura 2 detalla los principales resultados obtenidos. Destaca que, para desarrollar esta cartera de proyectos, se requeriría invertir más de 16 000 millones de dólares durante los próximos 10 a 15 años. Adicionalmente, para mantener en funcionamiento estas operaciones se requeriría una inversión de alrededor de 500 millones de dólares durante cada año de operación.

En términos de producción, esta inversión permitiría lograr una producción de unos 800 000 toneladas de cobre fino, 2,5 millones de onzas de oro y más de ocho millones de onzas de plata anualmente, además de producciones relevantes de molibdeno (15 000 toneladas anuales) y zinc (21 000 toneladas anuales). Con respecto al empleo, se generarían más de 75 000 nuevos puestos, tanto en empresas mineras como contratistas, y en servicios anexos a las operaciones mineras.

Finalmente, desde el punto de vista de los impactos económicos que se lograrían con este desarrollo minero, se generarían exportaciones por encima de 10 000 millones de dólares al año, con lo que la minería pasaría a ser el principal sector exportador del país al casi duplicar a la industria del petróleo; y se podrían aumentar en más de 50% las exportaciones totales del país. En términos de impuestos y regalías recibidas por el Estado ecuatoriano, estas sobrepasarían los 2 500 millones de dólares anuales. Por último, el PIB directo alcanzaría un valor anual cercano a los 7 000 millones de dólares y, considerando sus efectos indirectos e inducidos, llegaría a valores anuales por encima de 14 000 millones de dólares adicionales para la economía del país, lo cual representaría más del 10% del PIB nacional. Estas cifras multiplican varias veces los aportes actuales que hace la minería a la economía de Ecuador, y permitirían ir reemplazando los aportes que realiza actualmente la industria de los hidrocarburos líquidos y gaseosos al país con base en una industria no relacionada a los combustibles fósiles.

Figura 2: Potencial productivo minero de Ecuador para la próxima década (proyección al año 2035)



4. Evaluación preliminar de los estadios de madurez de los pilares estratégicos

Esta sección sintetiza los principales resultados de la evaluación de los estadios de madurez del sector minero de Ecuador en relación a los cinco pilares estratégicos y las respectivas líneas de acción para una minería sostenible y responsable. El Anexo 1 proporciona la pauta que sustenta la evaluación.

4.1. Pilar 1: Inversiones y operaciones de calidad para el desarrollo de una minería responsable

4.1.1. Presupuestos de exploración

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Bajo +): En relación con el servicio geológico, Ecuador cuenta con el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE) que nace de la fusión, en el año 2018, de dos instituciones enfocadas en la investigación de la eficiencia energética, las energías renovables, la geología, la minería y la metalurgia: el Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMM), y el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovable (INER).¹² Si bien se entiende el objetivo de racionalizar y hacer un uso más eficiente de los recursos estatales, la estrategia, los objetivos, la estructura organizacional, las personas, la infraestructura y el presupuesto actual de la institución no parecen adecuados para la promoción de la exploración y el desarrollo minero como un motor fundamental de la economía del país. Esto porque mezcla objetivos, temáticas y conocimientos diversos, muchos con escasa interrelación, en una única institución con recursos organizacionales y financieros acotados, y porque dentro de sus objetivos y atribuciones están incorporadas diversas responsabilidades que usualmente recaen en un servicio geológico. La estructura organizacional tampoco sigue la de un servicio geológico, o del área relacionada a geociencias de un servicio geológico-minero tradicional. Usualmente las áreas funcionales de los servicios geológicos se estructuran con base en temáticas específicas, tales como geología básica, recursos geológicos (minerales, energéticos e hídricos), peligros geológicos y geología ambiental, y geociencias aplicadas; y en áreas de soporte como sistemas de información espacial y laboratorios. Más aún, el IIGE cuenta con una dotación de planta reducida, con un nivel de especialización que ha mejorado sustancialmente pero que todavía presenta brechas, y con un desarrollo tecnológico incipiente.

El reconocimiento geológico del territorio ecuatoriano todavía se encuentra en un nivel de básico a intermedio. La cobertura del territorio con mapas geológicos básicos y mínimos para guiar las primeras etapas de exploración (1:100.000) no es total, y la cobertura de la información geofísica y geoquímica con un nivel de detalle adecuado para estas actividades es más reducido aún y se circunscribe a las zonas priorizadas por el gobierno.

El sistema de derechos mineros y regulación de la exploración minera está fundamentalmente regulado por tres cuerpos regulatorios: la Constitución de la República del Ecuador (CRE, 2008)¹³, que establece el marco general y los principios normativos para el desarrollo de los sectores estratégicos y el cuidado y aprovechamiento de los recursos naturales, en particular los recursos no

¹² Instituto de Investigación Geológico y Energético, s/f.

¹³ Constitución Política de la República del Ecuador. [Const]. 20 de octubre de 2008 (Ecuador).

renovables; la Ley de Minería del Ecuador (LM, Ley n.º 45 de 2009)¹⁴, que establece la estructura institucional y las competencias de los organismos que la conforman, así como las reglas básicas para el desarrollo sostenible de las actividades mineras desde la prospección hasta el cierre y abandono de las operaciones mineras, incluidos los elementos centrales del sistema de derechos mineros; y los Actos Administrativos (decretos, resoluciones, reglamentos, etc.), que disponen regulaciones específicas aplicables al sistema de derechos y las actividades mineras, entre ellas el Reglamento General a la Ley de Minería (DE 119, 2009).¹⁵

De acuerdo con la CRE y la LM los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, los yacimientos minerales y los hidrocarburos, son bienes inalienables, imprescriptibles e inembargables del Estado y son administrados por este. El Estado ejecuta sus actividades mineras a través de la Empresa Nacional Minera y puede constituir empresas de economía mixta. Adicionalmente, excepcionalmente el Estado puede otorgar concesiones mineras mediante acto administrativo a favor del interesado, que puede ser parte del sector privado. Además, la regulación establece que la minería es una actividad de interés público y, por tanto, considera diversos mecanismos para viabilizar el acceso a los predios superficiales para su pleno desarrollo.

La materialización de los cuerpos normativos relacionados con la minería descansa en una institucionalidad compuesta por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR), su Viceministerio de Minas (VMM) y subsecretarías relacionadas (Minería Artesanal y Pequeña Minería, y Minería Industrial), y sus instituciones asociadas: la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR), el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE) y la Empresa Nacional de Minería (ENAMI EP).¹⁶ La responsabilidad del desarrollo, el perfeccionamiento y la gestión del sistema de derechos mineros recae en el MERNNR a través del VMM, que otorga, administra y gestiona los derechos mineros.

El Estado, representado por el MERNNR y su VMM, está facultado para otorgar derechos mineros. Pueden ser titulares de derechos mineros las personas naturales o jurídicas, nacionales y/o extranjeras, de carácter público, mixto o privado, comunitarias y autogestionadas, cuyo objeto social y funcionamiento se ajusten a la normativa aplicable. Está prohibido otorgar derechos mineros a personas naturales o jurídicas que tengan conflictos de interés o puedan utilizar información privilegiada. Asimismo, no pueden otorgarse derechos mineros a personas naturales o jurídicas relacionadas con las entidades encargadas de otorgar las concesiones, ya sea mediante su participación directa o indirecta.

Los derechos mineros otorgan a su titular el derecho exclusivo de prospectar, explorar, explotar, beneficiar, fundir, refinar, comercializar y disponer de todas las sustancias minerales que existan y se obtengan en el área concesionada, en calidad de beneficiario de los ingresos económicos que se obtengan de estos procesos. El otorgamiento de una concesión minera es un acto administrativo predeterminado por la ley en un formato preestablecido por el MERNNR. Los términos y condiciones del acto administrativo no son negociables. Todas las concesiones mineras tienen los mismos términos, a excepción del área y plazo de la concesión. La legislación reconoce diferentes tipos de minería: artesanal, pequeña, mediana y gran minería, dependiendo del nivel de extracción y procesamiento de la faena; además, considera concesiones mineras no metálicas y de materiales

¹⁴ Comisión legislativa y de fiscalización, 2009.

¹⁵ República del Ecuador, 2009.

¹⁶ Ministerio de Energía y Recursos no Renovables, s/f.

de construcción. Las leyes ecuatorianas son aplicables a todas las concesiones mineras y no contemplan el arbitraje internacional para la resolución de conflictos.

Para el otorgamiento de concesiones mineras metálicas el ministerio sectorial convoca a subasta pública. El otorgamiento a través de este proceso de concurso establece que el primer solicitante tiene derecho a igualar otras ofertas, excepto en el caso de solicitudes realizadas por ENAMI EP. Asimismo, se realiza subasta pública para el otorgamiento de concesiones mineras sobre áreas de concesiones caducadas o que hayan sido devueltas o revertidas al Estado. La concesión minera se divide en una etapa de exploración y una de explotación. Durante la etapa de exploración se distinguen tres subetapas: exploración inicial (4 años), exploración avanzada (4 años), y evaluación económica (2 años prorrogable por 2 años más). Adicionalmente, en cualquier momento durante la etapa de exploración o a su término, el concesionario minero puede solicitar al ministerio sectorial comenzar con la etapa de explotación si justifica su solicitud. En caso de que el concesionario minero no solicite el inicio de la etapa de explotación, la concesión minera será declarada extinguida al término de la etapa de exploración. El titular de una concesión minera no puede realizar labores de explotación sin haber suscrito previamente el contrato respectivo. La concesión, desde la exploración inicial, tiene una duración total de hasta 25 años, prorrogables por períodos de igual duración, siempre que se haya presentado solicitud por escrito al ministerio antes de su vencimiento y se haya obtenido previamente el informe favorable del ARCERNNR y del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).

Actualmente el gobierno está trabajando junto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en una plataforma para mejorar los procesos de solicitud, otorgamiento y administración del sistema de derechos mineros, con el fin de agilizar y hacer más eficiente el funcionamiento del sistema y para reducir su arbitrariedad administrativa y su potencial generación de corrupción.^{17,18,19}

Además del sistema de solicitud de contratos y como parte de un esfuerzo por expandir la industria minera del Ecuador y fortalecer el rol productor del Estado, la regulación considera la posibilidad de que la Presidencia de la República del Ecuador declare Zonas Mineras Especiales en aquellas áreas en las que exista potencial para el desarrollo minero y que no se encuentren concesionadas. Esto con el objeto de que el ministerio sectorial, a través de sus entidades adscritas (IIGE y ENAMI EP) realicen catastros, investigaciones geológico-mineras u otro tipo de actividades de interés científico y técnico dentro de sus respectivas competencias.

Las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, titulares de derechos mineros o que realicen actividades mineras, están sujetas a las leyes, tribunales y jueces del país, y el sistema de derechos mineros expresamente establece que no existe posibilidad de arbitraje internacional. Por tanto, cualquier reclamación relacionada con los procesos administrativos debe interponerse ante las instancias pertinentes a nivel nacional.

Por otro lado, en Ecuador existen restricciones y prohibiciones para realizar actividades mineras en ciertos territorios. Una de las prioridades del Ecuador es la conservación de la naturaleza y su patrimonio natural, por lo que el país cuenta con un sistema de cinco tipos de áreas protegidas que son parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Además, el MAATE, los gobiernos

¹⁷ Banco Interamericano de Desarrollo, 2020.

¹⁸ Minga Service, 2022.

¹⁹ Mundo Minero, 2022.

autónomos descentralizados (GAD) y los propietarios privados pueden declarar áreas especiales para la conservación de la biodiversidad. Otro tipo de área protegida reconocida por la normativa es la denominada Bosques Protectores y Vegetación, que están protegidos por su importancia en la conservación del Patrimonio Forestal Nacional. Asimismo, la CRE reconoce los territorios de los pueblos indígenas en aislamiento voluntario como intangibles, lo que significa que no se permite la actividad ni la presencia de otros grupos o actividades. Por tanto, estas áreas están restringidas únicamente para estos grupos indígenas, por lo que se prohíbe todo tipo de actividad extractiva.

No obstante, las actividades extractivas pueden ser permitidas excepcionalmente si la Presidencia solicita una declaración de interés nacional a la Asamblea Nacional, la cual puede convocar a un referéndum para pronunciarse sobre la materia. En las áreas de Bosques Protectores y Vegetación se pueden realizar actividades de extracción de recursos naturales no renovables, siempre y cuando la actividad no afecte las características del bosque y no cambie el uso del suelo.

Adicionalmente, la normativa establece que las comunidades, pueblos indígenas y las personas que habitan en un área protegida tienen derecho a utilizar los recursos naturales de manera sostenible de acuerdo con sus usos tradicionales, actividades artesanales ancestrales y con fines de supervivencia, sin necesidad de ninguna licencia ambiental.

La CRE también establece que toda decisión estatal que pueda afectar el medio ambiente debe ser consultada previamente con la comunidad potencialmente afectada, y asegura el derecho de “Consulta libre, previa e informada a las comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas”.²⁰ Además, Ecuador es parte del Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales de 1989 (“Convenio 169 de la OIT”). Por lo tanto, es obligatorio realizar una consulta previa con las comunidades étnicas sobre aquellas medidas que puedan afectarlas directamente. Esta consulta previa, libre e informada se encuentra regulada por el Reglamento del Código Orgánico del Ambiente²¹, el cual determina qué proyectos requieren una consulta previa, establece los métodos de participación que se deben observar e indica a qué población se debe consultar. La consulta debe realizarse con anterioridad al otorgamiento del permiso ambiental.

Pese a contar con diversos elementos de institucionalidad para el correcto funcionamiento del sector, las actividades de exploración y desarrollo minero en el Ecuador han tenido vaivenes significativos en los últimos 10 años. Así, a fines del año 2019 el país contaba con 4308 títulos mineros otorgados (1458 concesiones mineras, 2131 títulos de minería artesanal y 719 títulos de libre aprovechamiento).²² No obstante, en términos de inversión materializada en actividades de exploración han existido altos y bajos, asociados a las dinámicas del mercado (baja en precios de minerales), y también por las incertidumbres relacionadas a las restricciones del sistema de derechos mineros y por conflictos ambientales y sociales de algunos proyectos. Así, en su conjunto el sistema todavía presenta dificultades y requiere una madurez mayor para incentivar las actividades de exploración. Entre las dificultades identificadas, tres puntos se consideran los más relevantes: la incertidumbre en los procesos y los resultados de los procesos para la obtención de las concesiones mineras y los permisos ambientales asociados a los procesos de consulta previa y de consulta indígena, y la validez legal de esos derechos y permisos; el apoyo al desarrollo de la minería, y el uso político y la arbitrariedad en los procesos para la entrega de derechos mineros,

²⁰ Constitución Política de la República del Ecuador [Const]. de 2008.

²¹ República del Ecuador, 2019.

²² Ministerio de Energía y Recursos no Renovables, 2020.

incluidos los procesos de información y consulta y la gestión administrativa posterior a la firma de los contratos de inversión; y la estructura institucional y los recursos para poder llevar a cabo eficientemente los procesos de adjudicación y fiscalización de las concesiones mineras para el real cumplimiento de los objetivos del sistema de derechos mineros.

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Medio): El ecosistema de exploración es bastante nuevo debido a que, si bien existieron actividades de exploración principalmente en la década de 1990, durante los primeros años del nuevo milenio el ecosistema minero estuvo prácticamente detenido. Durante la segunda mitad de la década de los 2000 se revisaron todos los derechos mineros en el país y se eliminó gran parte de ellos por estar inactivos o porque no habían cumplido con los requerimientos para mantenerse válidos.²³ Este nuevo sector se beneficia de su relación con las actividades extractivas del petróleo y gas natural, ya que pueden compartir algunos servicios y profesionales especializados. Adicionalmente, en los grandes centros urbanos e industriales del país se han ido desarrollando progresivamente capacidades productivas, de servicios y de capital humano para dar soporte a las actividades de exploración. En la actualidad el país cuenta con más de 25 empresas *junior*, intermedias y *major* que realizan actividades de exploración de minerales no energéticos, principalmente en búsqueda de cobre y oro y que contabilizan más de 80 proyectos en distintos estados de avance. Dentro de ellas destacan las principales empresas mineras internacionales (BHP, Rio Tinto, Angloamerican, etc.), que han instalado oficinas en el país y están buscando activamente oportunidades para asignarse derechos mineros o adquirir participaciones o la totalidad de proyectos con distintos estados de avance.

No obstante lo anterior, una parte considerable de los territorios con mayor potencial para la minería metálica de escala se encuentran apartados de los principales centros urbanos y productivos del país, y en parroquias o cantones que presentan deficiencias relevantes en términos de disponibilidad de infraestructura básica, empresas de servicios especializados y profesionales y técnicos capaces de llevar adelante las actividades de exploración. Esto finalmente implica una dependencia de servicios y especialistas extranjeros o de compañías de servicios y consultoría extranjeras o solo presentes en las dos principales ciudades del país, lo cual en algunos casos tiene impacto en los costos y tiempos de desarrollo de los proyectos de exploración.

4.1.2. Cartera de proyectos y operaciones

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Bajo +): Mediante el Decreto Ejecutivo n.º 849 de 2008 se creó en Ecuador el Ministerio de Coordinación de los Sectores Estratégicos, concebido como un organismo técnico, con personalidad jurídica propia, creado para ejercer la coordinación y supervisión de las actividades de las instituciones públicas que integran su área de competencia. Esto incluye las actividades relacionadas con los sectores de la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables (explotación de recursos minerales, por ejemplo), el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua y cualesquiera otros que determine la ley.²⁴ El objetivo fue coordinar y orientar las funciones de las entidades públicas para impulsar la inversión y el desarrollo de estos sectores estratégicos debido a su importancia en la economía del país.

²³ Almeida, 2019.

²⁴ Constitución Política de la República del Ecuador [Const]. de 2008.

Al inicio del funcionamiento de la nueva institucionalidad minera este ministerio de coordinación fue el encargado de promover la atracción de inversiones y viabilizar su materialización para lograr el desarrollo del sector. En esa tarea tuvo un relativo éxito, ya que durante la primera mitad de la década pasada el país logró atraer montos de inversión significativos, lo que finalmente se tradujo en una cartera de proyectos de exploración minera con avances importantes y la materialización de dos proyectos de explotación de gran escala: Fruta del Norte y Mirador. Estos logros fueron posibles gracias a un equipo de trabajo competente, una buena definición del rol de este ente coordinador, y un apoyo decidido desde la presidencia para poder avanzar con los proyectos definidos como estratégicos. Sin embargo, con el pasar del tiempo este organismo fue perdiendo impulso y apoyo político por parte del poder ejecutivo, lo que finalmente se tradujo en su cierre mediante el Decreto Ejecutivo n.º 7 de 2017.²⁵ Además, desde el comienzo de su implementación hubo reticencia y rechazo a este ordenamiento institucional por parte de comunidades, autoridades locales y grupos contrarios a las actividades extractivas (foco inicial de acción), ya que veían en esta institucionalidad una forma de desplazarlos de la toma de decisiones y de reducir los requerimientos socioambientales en grandes proyectos de inversión. Con todo, esto ha generado que nuevamente las grandes inversiones enfrenten altos niveles de burocracia y ralentización en su materialización, debido a que no hay un responsable único de coordinar y viabilizar el desarrollo de estas iniciativas productivas.

Desde el punto de vista del marco regulatorio y normativo para la minería de escala, el Estado ecuatoriano ha perdido impulso en los últimos años en cuanto a mejorar la regulación sectorial debido a restricciones impuestas por los distintos organismos estatales al desarrollo minero, especialmente la corte constitucional. Al no contar con un número significativo de proyectos en operación, las temáticas específicas son administradas caso a caso y su avance ha dependido de la voluntad y el desempeño de las grandes operaciones existentes. No obstante, la última administración está intentando retomar la senda de mejoras para el sector. Por ejemplo, en los últimos años el país se unió a la iniciativa para la transparencia en las industrias extractivas (EITI). Esto es una muestra más de que la normativa minera ecuatoriana tiene un gran espacio de mejoramiento, aunque las bases para acelerar la adopción de las mejores prácticas internacionales ya están instaladas.

En cuanto a la institucionalidad minera, Ecuador presenta algunos elementos de las estructuras y organismos públicos de otros países que tienen un excelente sector minero en sus economías. Sin embargo, presenta brechas preocupantes en otros aspectos. El Ministerio de Minas y Energía y su Viceministerio de Minas (VMM) son los órganos político-administrativos esenciales del sector. Su misión es “Impulsar el aprovechamiento sostenible de los recursos energéticos y mineros en el Ecuador, siendo el órgano rector que emite políticas públicas que fomenten la optimización, eficiencia, transparencia, innovación, responsabilidad social y ambiental en las actividades del sector, contribuyendo sustancialmente al desarrollo integral del país”.²⁶ Ellos son los encargados de definir las directrices principales de la política pública minera, coordinar los esfuerzos del sector público relacionados a la actividad (dentro y fuera del ministerio) y priorizar las iniciativas y actividades de sus organismos dependientes.

²⁵ República del Ecuador, 2017.

²⁶ Ministerio de Energía y Recursos no Renovables, s/f.

Por otro lado, el VMM es la institución del sector que elabora la visión técnica estratégica del sector minero y energético. Además, es el encargado de materializar el desarrollo del sector a través de la gestión del sistema de derechos mineros. Finalmente, el IIGE, la ARCERNNR y la ENAMi EP son los brazos ejecutores de la política nacional minera en todo lo que no concierne a la gestión estratégica, la generación de políticas públicas del sector y la administración de los derechos mineros.

Así, desde el punto de vista de los órganos estatales, durante la última década el Estado ecuatoriano ha desarrollado una institucionalidad relativamente adecuada para el nivel de desarrollo de su sector minero. No obstante, presenta varias oportunidades de mejora para poder impulsar la minería. En primero lugar, el hecho de que el sistema de derechos mineros sea administrado por un ente con fuerte carácter político como el Viceministerio de Minas, y no por un organismo técnico especializado, implica riesgos de captura política que pueden disminuir e incluso contrarrestar los avances logrados en la última década. Por otro lado, tanto el IIGE como el ARCERNNR presentan un ámbito de acción muy amplio y atienden a varios sectores con algunas características similares pero también con niveles de especificidad altos; esto permite una alta especialización y diluye los esfuerzos de regulación y fiscalización de estos sectores. Además, se visualiza la necesidad de incrementar los recursos asignados a las tareas de regulación y fiscalización. Finalmente, la maduración y el fortalecimiento de la institucionalidad requiere una visión de largo plazo, que perdure ante los cambios políticos y de gobierno y que no desmantele las capacidades de las instituciones que cumplen un rol predominantemente técnico.

La institucionalidad ambiental concerniente a la minería (ver el Pilar 3) ha tenido diversos vaivenes. En un esfuerzo por atraer inversión extranjera se ha flexibilizado en los últimos años, pero esto se ha traducido en un incremento de la conflictividad en los territorios, en judicialización e incerteza jurídica. Por estas mismas razones presenta varias oportunidades de mejora para poder impulsar el desarrollo del sector minero. Primero, el hecho de que el sistema de evaluación ambiental sea administrado por un ente con fuerte carácter político como el MAATE o los GAD, y no por un organismo técnico especializado, implica riesgos de captura política que pueden disminuir o incluso contrarrestar los avances logrados en la última década. Por otro lado, el MAATE presenta un ámbito de acción amplio y atiende a varios sectores con características disímiles, aunque también con niveles de especificidad altos. Todo esto no permite alcanzar una alta especialización y diluye los esfuerzos de regulación y fiscalización.

Además, se visualiza la necesidad de incrementar los recursos asignados a las tareas de regulación y fiscalización, en particular de las actividades mineras, si es que se materializa el crecimiento esperado para el sector. Adicionalmente, el sistema de evaluación socioambiental de proyectos de inversión presenta importantes desafíos en términos de definiciones claras con respecto a la delimitación de las áreas protegidas y la necesidad de consulta ciudadana previa y consulta indígena. Una parte considerable del país está bajo algún tipo de protección y no hay una claridad completa sobre las áreas restringidas o prohibidas para el desarrollo de las actividades mineras. Además, los procesos de participación no están claramente regulados y existen conflictos entre reparticiones del aparato estatal y comunidades y autoridades locales (conflictos entre autoridades y comunidades locales vs. gobierno central). Esto ha derivado en una serie de recursos ante la Corte Constitucional del Ecuador que han ralentizado el desarrollo de los proyectos mineros y han generado mayor incertidumbre.

En cuanto a la protección de inversiones, existen algunos espacios de arbitrariedad administrativa y posibilidad de cambios en las exigencias a medida que se va desarrollando la regulación sectorial. Por otro lado, la legislación ecuatoriana no contempla el arbitraje internacional para la resolución de conflictos relacionados con las concesiones mineras. No obstante, la terminación unilateral de una concesión minera se lleva a cabo a través de un proceso en el que la empresa tiene derecho a defenderse y, en dado caso, remediar la causa que generó la terminación unilateral. Lo mismo ocurre con los contratos de inversión, que constituyen la principal protección para las grandes inversiones en el país.

Por último, el estado de derecho en Ecuador genera niveles relativamente razonables de seguridad jurídica. El poder judicial tiene un funcionamiento de medio a bajo, y su nivel de independencia del poder político y del ejecutivo ha variado en los últimos años, pero presenta deficiencias.^{27,28,29} Desde la instauración de la constitución actual la corte constitucional ha adquirido un rol preponderante y, en opinión de diversos expertos, ha excedido su mandato constitucional y ha abarcado responsabilidades que debieran haber sido competencias del poder legislativo.^{30,31} Este actuar ha afectado a diversos proyectos de inversión y ha significado un deterioro de la seguridad jurídica del país y una pérdida de protección para las inversiones.

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Medio) Al igual que en el ecosistema de exploraciones, el ecosistema minero ecuatoriano presenta niveles de desarrollo y madurez medianamente avanzados para la corta historia de la institucionalidad minera. Si bien todavía es un ecosistema incipiente, con solo dos operaciones mineras de gran escala, Fruta del Norte y Mirador, en la actualidad hay más de 10 empresas mineras con más de 20 proyectos de inversión en etapas avanzadas en su desarrollo (exploración avanzada con reporte de recursos, o en estudios de viabilidad técnica, económica y socioambiental).

También existe un incipiente ecosistema de empresas proveedoras de bienes y servicios. En las zonas donde están operando estos proyectos de gran minería los proveedores locales son poco especializados y entregan bienes y prestan servicios básicos, pero tienen alta incidencia en la economía local. Por otro lado, en los principales centros urbanos se pueden encontrar oficinas de grandes proveedores de bienes y servicios internacionales que atienden también al sector de hidrocarburos, empresas asociadas a grandes conglomerados económicos locales que están activamente buscando oportunidades en expandir su ámbito de acción al sector minero, y nuevos emprendimientos locales de menor escala asociados usualmente a la prestación de servicios profesionales especializados.

La Tabla 8 resume la evaluación del estadio de madurez del Pilar 1 y sus respectivas líneas estratégicas.

²⁷ World Justice Project, 2022.

²⁸ Heritage, s/f.

²⁹ Vásquez et al.

³⁰ BNamericas, 2022.

³¹ Álvarez, 2022.

Tabla 8: Evaluación del Estado de Madurez del Pilar 1

Elementos evaluados	Estadios de desarrollo		
	Alto	Medio	Bajo
1. Promoción de las exploraciones mineras			+
Sector Público: Existe regulación e institucionalidad bastante recientes, con desarrollo relativamente acotado, y recursos y capacidad restringida. Existen espacios de mejora en el conocimiento geocientífico del territorio, pero no es un tema crítico. Se requiere un apoyo político decidido para impulsar la minería, y restringir el uso político de la agenda minera y la gestión del sistema de derechos mineros. Se requiere fortalecer la institucionalidad; en particular, las capacidades políticas y técnicas de sus instituciones con mayor asignación de recursos. Se debe regular la participación temprana y la consulta indígena (OIT 169) y establecer claramente las restricciones socioambientales en el desarrollo de los proyectos.			+
Sector Privado: Desarrollo positivo del ecosistema de exploración, con un número importante de empresas con varios proyectos avanzados en su desarrollo, lo cual genera la base para dar un salto productivo significativo en el mediano plazo. Hay un incipiente ecosistema de proveedores de bienes y servicios de especialización básica e intermedia. También hay avances relevantes desde el sector privado para el nivel de desarrollo del sector minero.			
2. Impulso a las inversiones y continuidad operacional			+
Sector Público: Existe un marco normativo e institucional para impulsar grandes proyectos de inversión, que mejoró la coordinación estatal e impulsó una cartera inicial de proyectos. Pero han existido vaivenes y pérdida de impulso político. La normativa relevante es de desarrollo relativamente acotado más allá del sistema de derechos, con retrasos en temas relevantes (p. ej. TSF y cierre de faenas). La institucionalidad tiene inconvenientes en su estructuración y diluye sus objetivos y esfuerzos: competencias técnicas y políticas poco desarrolladas; alta rotación y variabilidad en autoridades y visiones para el sector con cada administración. Recursos escasos para fortalecer el trabajo institucional y riesgos de captura política de la institucionalidad, lo que disminuye y/o contrarresta los avances de la última década. El sistema de evaluación socioambiental también presenta dificultades importantes: los procesos de participación temprana y consulta indígena no están normados y existen conflictos entre el aparato estatal central, las comunidades y autoridades locales (conflictos local vs. central). Sistema de protección de inversiones con algunos elementos, pero no es un sistema robusto.			+
Sector Privado: Ecosistema minero con niveles de desarrollo y madurez positivos. Hay proyectos de gran envergadura que han comenzado su operación, y existe una cartera relevante de proyectos en etapas avanzadas que podrían incrementar la producción minera del país en el mediano plazo.			

4.2. Pilar 2: Encadenamientos virtuosos y tecnológicos y capital humano para un desarrollo productivo y empleo de calidad

4.2.1. Desarrollo de proveedores

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = bajo): Los esfuerzos gubernamentales son incipientes, existe interés en torno a impulsar una agenda para desarrollar un clúster minero, pero no se ha definido un plan que pudiera contar con la participación de algunas empresas mineras que han mostrado interés. También existe la ley amazónica, que establece cuotas de compras locales, pero su impacto es limitado. No existen esfuerzos de apoyo al desarrollo tecnológico o de I+D+i.

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = bajo): Aunque la base de proveedores nacionales es pequeña y la mayoría realiza actividades rutinarias simples, han ido surgiendo consorcios para fortalecer capacidades que podrían escalarse ya que existe interés de grupos

empresariales locales. Además, los proveedores de la industria petrolera, en la cual existen más capacidades, tienen interés de ampliar su oferta hacia la minería metálica. Algunas empresas mineras tienen metas de contenido local.

4.2.2. Desarrollo de capital humano

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = bajo): El país cuenta con El Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero 2020-2030³², que establece el objetivo de implementar una gestión armónica, eficiente, transparente y sostenible, basada en investigación y desarrollo. Además, promueve una administración pública articulada, oportuna y eficiente y reconoce las capacidades del talento o capital humano como base del desarrollo de la industria minera.

Sin embargo, a pesar de que existe el lineamiento en la política pública ecuatoriana de fortalecer el desarrollo del capital humano en el sector minero, los programas de formación técnica estuvieron varios años con muy poca actividad y solo se están retomando de forma muy gradual.

Por otra parte, una problemática en esta área es la falta de información centralizada y la falta de reconocimiento regulatorio de la situación particular de las formas de trabajo en la minería, lo que genera algunas trabas que pueden abordarse caso a caso. Por ejemplo, Estupiñán³³ señala que existe escasa información sobre la empleabilidad de las poblaciones locales en torno a las labores de explotación minera. También señala que, a pesar de que la Ley de Minería establece como requisito que el 80% de personal contratado debe corresponder a ciudadanos ecuatorianos, este porcentaje no se declara en las cifras oficiales.

Destacan algunas iniciativas en términos de cooperación con organismos internacionales. Por ejemplo, Ecuador ha invertido cerca de \$4 millones de dólares en temas de capacitación a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).³⁴

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = bajo): Dado que el sector minero-energético es altamente intensivo en capital, pese de haber experimentado un importante crecimiento no ha representado un gran impulso en términos de generación de empleos: genera cerca del 1% de los empleos totales del país (Jiménez 2016). Al revisar solo el caso de la minería esta cifra desciende a una tasa de empleabilidad menor al 0,3%. Al cierre de 2021 se anotaban 27 876³⁵ plazas de trabajo, según datos del Banco Central del Ecuador (BCE). De ellas, 6969 son empleos directos y 20 907 son indirectos. Más aún, aunque existe una base de capital humano, hay un retraso en la formación técnica y en el uso de nuevas tecnologías. Se identifica un buen nivel e interés por colaborar (algunas empresas, algunas universidades), aunque no un esfuerzo coordinado para avanzar en esa línea.

La Tabla 9 resume la evaluación del estadio de madurez del Pilar 2 y sus respectivas líneas estratégicas.

³² Ministerio de Energía y Recursos no Renovables, 2020.

³³ Estupiñán et al., 2021.

³⁴ Ibid.

³⁵ Minga Service, 2021.

Tabla 9: Evaluación del Estadio de Madurez del Pilar 2

Elementos evaluados	Estadios de desarrollo		
	Alto	Medio	Bajo
3. Desarrollo de proveedores			
Sector público: Los esfuerzos gubernamentales son muy incipientes, existe interés en torno a impulsar una agenda para desarrollar un clúster minero, pero no se ha definido un plan que pudiera contar con la participación de algunas empresas mineras que han mostrado interés. También existe la ley amazónica, que establece cuotas de compras locales, pero su impacto es limitado. No existen esfuerzos de apoyo al desarrollo tecnológico o de I+D+i.			
Sector privado: Aunque la base de proveedores nacionales es pequeña y la mayoría realiza actividades rutinarias simples, han venido surgiendo consorcios para fortalecer capacidades que podrían escalarse, ya que existe interés de grupos empresariales locales. Además, los proveedores de la industria petrolera, en la cual existen más capacidades, tienen interés de ampliar su oferta hacia la minería metálica. Algunas empresas mineras tienen metas de contenido local.			+
4. Desarrollo de capital humano			
Sector Público: Después de varios años con muy poca actividad se están retomando gradualmente los programas de formación técnica. La regulación no reconoce la situación particular de las formas de trabajo en la minería, lo que genera algunas trabas que pueden abordarse caso a caso.			
Sector Privado: Aunque existe una base de capital humano, hay un retraso en formación técnica y en el uso de nuevas tecnologías. Existe un buen nivel e interés por colaborar (algunas empresas, algunas universidades), aunque no hay un esfuerzo coordinado para avanzar en esta línea.			+

4.3. Pilar 3: Factores críticos para una minería verde, competitiva y de baja huella ecológica-ambiental

4.3.1. Gestión sostenible del agua

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Bajo): La regulación ambiental ha sufrido diversos vaivenes y, al flexibilizarse en los últimos años, ha generado un incremento de la conflictividad en los territorios, judicialización e incerteza jurídica. Existe regulación específica para la minería que estipula la prohibición de descargas y la obligatoriedad de devolverla a sus cauces. Se permite el uso de aguas subterráneas y se ha flexibilizado la caducidad del permiso ambiental ante incumplimiento en el tratamiento de aguas por la minería.

En efecto, las reformas a la Ley Minera del año 2013, que buscaban dar condiciones más favorables a la inversión privada, especialmente para la gran y mediana minería, flexibilizaron los requerimientos ambientales respecto de lo que exigía la Ley Minera del 2009³⁶, la que a su vez fue actualizada de acuerdo a lo establecido por la Constitución del año 2008. En materia de agua, la Ley de Minería de Ecuador vigente contiene las siguientes regulaciones para el sector minero: minerías de todo tamaño que utilicen aguas previa autorización deben devolverlas al cauce original del río o a la cuenca del lago o laguna de donde fueron tomadas, libres de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y del agua vigentes, con el fin de que no

³⁶ Almeida, 2019.

se afecten los derechos de las personas y de la naturaleza (Art 79); la industria minera puede aprovechar las aguas subterráneas en su concesión minera o en una colindante (Art 96); y la prohibición de descargar desechos en ríos y quebradas (Art 81).

La Ley Minera actual reduce la cobertura de los cuerpos de agua y elimina el análisis de afectación en las áreas contiguas a las destinadas para la captación de agua para consumo humano o riego. Además de flexibilizar el requerimiento del permiso ambiental para diversas fases de la actividad minera (por ejemplo, permite iniciar la actividad minera sin contar con una licencia ambiental, reduce el tipo de estudios de impacto ambiental a simples estudios ambientales y se elimina el requisito de planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada, entre otros), flexibiliza la caducidad del permiso ambiental ante incumplimiento en el tratamiento del agua.³⁷ Destaca también la concentración de las competencias en torno a la gestión de permisos en el Ministerio de Medio Ambiente, frente a un escenario de falta de recursos, lo que constituye un desafío adicional que afecta el desarrollo del sector.

Por otro lado, la Constitución Política del Ecuador³⁸ establece medidas respecto al agua, en particular: el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico; se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua; la sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

En el año 2014 la Asamblea Nacional de Ecuador publicó La Ley Orgánica de Recursos Hídricos,³⁹ que establece normas respecto a usos y aprovechamiento de aguas y la necesidad de avanzar hacia una gestión integrada de cuencas. Estipula que la Autoridad Única del Agua es responsable de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos con un enfoque ecosistémico y por cuenca o sistemas de cuencas hidrográficas. Por su parte, los usuarios del recurso hídrico deben contar con planes de gestión del agua, que deben incluir: la descripción de los usos del agua presentes y futuros en su ámbito territorial; la descripción de las necesidades hídricas en cada cuenca; los elementos de preservación del agua para el cumplimiento de los objetivos del plan; el orden de prioridad de los aprovechamientos del agua para actividades productivas, adaptado a las necesidades de la respectiva cuenca; y la descripción de las fuentes de agua y de las áreas de protección hídrica en cada cuenca y los medios de salvaguardarlas.

Más aún, la Ley de Recursos Hídricos establece regulaciones especiales para la minería, entre las que destacan: la regulación de toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua; la sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua; que las autoridades ambientales emitirán las regulaciones necesarias para garantizar la conservación y el equilibrio de los ecosistemas, en especial de las fuentes y zonas de recarga de agua y que deben monitorear el sistema de manejo ambiental previsto en la respectiva licencia ambiental; y que el agua destinada a actividades mineras debe devolverse al cauce original de donde se la tomó o al cauce que sea más adecuado, con la obligación del usuario de tratarla antes de su descarga y vertido, de acuerdo con lo que establece el permiso ambiental y

³⁷ *Íbid.*

³⁸ Constitución Política de la República del Ecuador [Const]. de 2008.

³⁹ Registro Oficial Suplemento 305 de 2014.

la Ley, la cual garantizará condiciones seguras que no afecten a los acuíferos de agua dulce en el subsuelo, fuentes de agua para consumo humano, riego, ni abrevadero.

No obstante, esta Ley de Recursos Hídricos fue declarada inconstitucional en el año 2015 debido a que el proceso de consulta indígena no fue llevado a cabo correctamente. En marzo del 2022 se anunció una construcción participativa del proyecto de la nueva Ley Orgánica para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos,⁴⁰ que consta de tres etapas: preparación, construcción participativa y proyecto de Ley. Actualmente el proyecto se encuentra en proceso de construcción participativa. Por su parte, varios gremios productivos en Ecuador advirtieron sobre los riesgos que implicaría aprobar la Ley que se está preparando actualmente. Señalan que “las reformas apuntan, entre otros objetivos, a prohibir las actividades de minería metálica en zonas aledañas a fuentes de agua, páramos, humedales y otros ecosistemas vulnerables y sus áreas de influencia”.⁴¹

Finalmente, en agosto de 2021 el gobierno actual dio a conocer su “Plan de Acción del Ecuador para el Sector Minero”, cuyo objetivo es desarrollar una minería eficiente y responsable ambiental y socialmente, determinar el potencial geológico local, potenciar la inversión, e implementar las mejores prácticas para el aprovechamiento de los recursos. En particular, busca trabajar en coordinación con el Ministerio del Ambiente para adoptar medidas orientadas a atender de manera oportuna los actos administrativos previos y otros permisos ambientales.⁴² No obstante, no se tiene información respecto de la implementación de este plan.

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Medio): Los grandes proyectos declaran tener políticas de gestión hídrica con altos estándares y sistemas de monitoreo. En particular, algunas empresas se encuentran alineadas con los principios del ICMM.

La gran y mediana minería metálica es un sector nuevo en Ecuador que abarca proyectos de distinta escala en distintos grados de avance en materia de agua. El proyecto minero polimetálico Fruta del Norte tiene diversos programas para la gestión del agua. Estos incluyen el control de sedimentación mediante infraestructura y otros métodos: cercas de geotextil para disminuir la velocidad del agua, mantas de coco para reducir la erosión provocada por la lluvia, represas corta-corriente para reducir el riesgo de erosión hídrica, canales revestidos para agua no contactada, e hidrosiembra y revegetación para prevenir la erosión. Asimismo, la gestión de efluentes para agua no contactada, agua contactada y aguas residuales. También sistemas de gestión del agua con conducción (canales y sumideros), potabilización, tratamiento de aguas negras y grises, piscinas de gestión y tratamiento de aguas industriales. Además, monitoreo con análisis diarios, mensuales y trimestrales de la calidad del agua. La compañía SolGold, operadora del proyecto minero Cascabel, contempla procedimientos y prácticas para asegurar el uso eficiente de agua, así como su monitoreo, aunque no se identificaron medidas específicas para este tópico, al menos en la información públicamente disponible. El proyecto minero Llorimagua también cuenta con políticas de uso y monitoreo de recurso hídrico. Estas incluyen recirculación del agua requerida para la perforación de los pozos exploratorios con el fin de optimizar su uso. La cantidad de agua utilizada en las actividades de perforación es reportada de manera anual al Ministerio de Ambiente y Energía mediante informes de seguimiento y monitoreo; también se reportan los resultados de los análisis de laboratorio (acreditados legalmente). Además, el monitoreo de la calidad del agua en el área de influencia del proyecto inició antes de la ejecución de las actividades exploratorias. Respecto al Proyecto Mirador,

⁴⁰ Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador, 2022.

⁴¹ BNamericas, 2021.

⁴² Decreto Ejecutivo 151 de 2021.

uno de los más grandes, se ejecutan monitoreos semestrales del componente biótico con el objetivo de conocer el estado y los posibles cambios en la composición de la flora y fauna (por ejemplo, procesos ecológicos) o las propiedades relacionadas del área de influencia del proyecto. Finalmente, el proyecto Loma Larga, otro de los más grandes, se encuentra paralizado por falta de consulta indígena previa.⁴³ Su EIA consta de varios componentes clave, que incluyen: una descripción detallada del proyecto; la definición de los ecosistemas regionales y los entornos sociales; una evaluación de la biodiversidad; una evaluación de impacto que detalla los posibles impactos de Loma Larga en el entorno inmediato y regional; y un plan de gestión que se centra en las actividades de mitigación para minimizar o eliminar cualquier posible impacto adverso y optimizar los beneficios potenciales para las comunidades interesadas. También se incluyen detalles sobre la calidad y la disponibilidad del agua y se espera que el agua tratada sea de mejor calidad que la que se encuentra actualmente aguas abajo del vertedero.⁴⁴

4.3.2. Protección de la biodiversidad

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Bajo): Regulación con diversos vaivenes que se ha venido flexibilizando hasta generar un incremento de la conflictividad en los territorios, judicialización e incerteza jurídica.

La Constitución Política del Ecuador⁴⁵ establece diversos lineamientos respecto a biodiversidad, entre los que destacan: que el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras; el Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño; todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas; en caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas; establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales; asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas; y prohibir la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Estos recursos se podrán explotar excepcionalmente a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular.

Por su parte, la Ley de Minería del Ecuador establece⁴⁶ la prohibición de la actividad extractiva de recursos no renovables en áreas protegidas, pero añade que excepcionalmente se podrá explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República, previa declaratoria de interés nacional (Art 25). También establece que los contratos deberán incluir obligaciones del concesionario minero

⁴³ Las concesiones del proyecto fueron autorizadas en los años 2001 y 2002, a esa fecha regía la Constitución de 1998. El juez afirmó que “el juzgador advierte que para las fechas en que fueron dadas estas concesiones y su licencia ambiental, se encontraba en vigencia la Constitución del año 1998, la que si bien regulaba aspectos relativos a la protección del medio ambiente, su protección no estaba concebida como lo hace actualmente la Constitución del año 2008.”

⁴⁴ Minergía, 2021.

⁴⁵ Constitución Política de la República del Ecuador [Const]. de 2008.

⁴⁶ Asamblea Nacional del Ecuador, 2009.

en materias de gestión ambiental, garantías, relación con las comunidades, pago de regalías y actividades de cierre parcial o total de la mina y pago de pasivos ambientales durante un período equivalente a la concesión (Art 41), con el fin de contar con un presupuesto para remediación y mitigación de pasivos ambientales.

La Ley Minera actual, además de permitir la actividad minera en áreas protegidas para proyectos de minería considerados estratégicos (en coherencia con la Constitución), flexibiliza el requerimiento de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental y el informe sobre la afectación a áreas protegidas y elimina el requerimiento de un informe sobre la afectación a áreas protegidas emitido por el Ministerio Ambiental, entre otros aspectos que exigía la Ley Minera de 2009.⁴⁷

Por otro lado, el NDC del Ecuador presentado ante Naciones Unidas el año 2021 plantea objetivos en materias de biodiversidad que indicarían una intención de avanzar hacia una mayor protección de la biodiversidad, que incluyen: más superficie de bosques, cobertura vegetal y ecosistemas marinos y costeros conservados o más sostenibles; prácticas más sostenibles de uso de recursos naturales; y nuevos corredores de conservación y restauración de bosques secundarios y zonas de amortiguamiento para mantener la conectividad del paisaje.

Con todo, la flexibilización de la regulación socioambiental en torno a la minería y el hecho de permitir la actividad en áreas protegidas se ha traducido en un creciente conflicto y ha generado judicialización de los proyectos mineros e incertidumbre.

Por otro lado, en el 2021 el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica de Ecuador (MAATE) anunció el inicio de las compensaciones por pérdida de biodiversidad en el país, pero a nivel voluntario. No obstante, pese a ser un avance en materia de compensación de la biodiversidad, esto aún no está incluido dentro de la regulación ecuatoriana y las compensaciones son básicamente donaciones monetarias que hacen las empresas para la conservación. El dinero recaudado es muchas veces usado para conservar áreas que ya están protegidas, cuando hay otros sitios fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas que deben ser conservados o restaurados.⁴⁸

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Medio -): Considerando, por ejemplo, el anuncio del MAATE expuesto anteriormente, la compañía minera Aurelian Ecuador (de Lundin Gold, titular del proyecto Fruta del Norte) ha anunciado un aporte de 30 000 dólares anuales para fortalecer la gestión del Refugio de Vida Silvestre El Zarza, con el objetivo de proteger 3696 hectáreas de bosque húmedo tropical; esto se logra restaurando hábitats en zonas diferentes a las afectadas por el proyecto. Por su parte, la compañía SolGold (del proyecto minero Cascabel) contempla diseñar, desarrollar y operar las instalaciones de la compañía con el fin de minimizar el impacto ambiental, además de monitorearlo, aunque no se identificaron medidas específicas de biodiversidad (al menos en la información públicamente disponible). Además, se ejecutan monitoreos semestrales del componente biótico con el objetivo de conocer el estado y los posibles cambios en la composición de la flora y fauna del área de influencia del proyecto.

4.3.3. Mitigación del cambio climático y energía sostenible

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Bajo): Ecuador solo cuenta con algunas políticas institucionales que cubren indirectamente a la minería en temas de reducción de emisiones

⁴⁷ Almeida, 2019.

⁴⁸ Mongabay, 2021.

de GEI. Estas se encuentran en su NDC⁴⁹ y en la correspondiente Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2025.⁵⁰ El primer NDC de Ecuador, enviado a las Naciones Unidas en 2019, se compromete a reducir en un 9% sus emisiones de GEI para los sectores de energía, procesos industriales, agricultura y desechos; y que podría llegar a un 21% de reducción condicional al apoyo internacional. Si bien no compromete medidas de reducción específicas para el sector minero, indirectamente el sector se puede ver beneficiado por las medidas propuestas para el sector energía, que representó cerca del 46% de las emisiones de GEI en el año 2012.

Dentro de las medidas de reducción de GEI para el sector energía que son relevantes para el sector minería presentes en el NDC se encuentran las energías renovables mediante el desarrollo de centrales hidroeléctricas y la potenciación de la energía eólica, solar y biogás de rellenos sanitarios y la eficiencia energética.

La correspondiente Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador contempla las siguientes políticas que afectan, directa e indirectamente, al sector minero: promover la identificación e implementación de actividades intersectoriales que determinen intervenciones integrales para la reducción de la emisión de GEI en los procesos productivos e industriales; desarrollar las actividades mineras e hidrocarburíferas bajo principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia que promuevan la reducción de emisiones de GEI; fomentar la diversificación de la matriz energética nacional a través de la identificación y ejecución de acciones tendientes a alcanzar la eficiencia energética, a nivel de uso doméstico e industrial; fomentar la estimación constante de las emisiones de GEI y su actualización constante y la elaboración de políticas que fomenten la adopción de medidas para la reducción de emisiones de GEI en las actividades de disposición final de desechos sólidos y líquidos a nivel de los procesos industriales y de asentamientos humanos; y promover el uso de energías alternativas y eficiencia energética en los procesos productivos e industriales en el país, como aporte a los esfuerzos por cambiar la matriz productiva nacional y reducir las emisiones de GEI en los procesos productivos e industriales.

Por su parte, la Constitución Política del Ecuador establece que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.⁵¹

Con todo, el panorama de emisiones de GEI en Ecuador es desafiante si consideramos que solo compromete un 9% de reducción en forma incondicional al 2030 y que la matriz energética del país se encuentra altamente concentrada en combustibles fósiles: petróleo (88%); gas natural (5%); hidráulica (4%); productos de caña (2%); leña (1%) y otras primarias (0,03%). Por su parte, la composición de generación de energía eléctrica es de 61% de fuentes renovables, principalmente de fuentes hidráulicas con aportes menores de eólica y fotovoltaica. Y un 39% que proviene de fuentes no renovables resultado de esfuerzos en los últimos años por impulsar energía limpia por medio de hidroeléctricas.⁵²

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Bajo +): A partir de la información pública disponible no se identifican políticas ni medidas explícitas de reducción de GEI en las empresas de gran-mediana minería metálica. No obstante, en algunos casos los *headquarters* poseen

⁴⁹ Ministerio del Ambiente, 2019

⁵⁰ Ministerio del Ambiente, 2012.

⁵¹ Constitución Política de la República del Ecuador [Const]. de 2008.

⁵² H2Iac, s/f.

compromisos corporativos de reducción 1 y 2 y metas alineadas con la carbono neutralidad. Asimismo, la Cámara de Minería de Ecuador –a la cual un par de grandes empresas suscribe– se ha adherido al ICMM, el cual posee un lineamiento para la carbono neutralidad de la minería para el 2050. Por otro lado, cabe destacar que la Cámara de Minería de Ecuador se ha suscrito al estándar ICMM (tanto Lundin Gold como ECSA son partes del gremio) con el fin de desarrollar el desempeño en materias de sustentabilidad en la industria minera de Ecuador. ICMM contará con un compromiso de carbono neutralidad para el 2050 para sus socios a partir del año 2023, por lo que estas firmas deberán empezar a trabajar en la descarbonización de sus operaciones.

4.3.4. Adaptación y resiliencia climática

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Bajo +): De manera coherente con el Plan de Adaptación del año 2013, el NDC establece medidas de adaptación en temas de resiliencia hídrica y de biodiversidad y reducción del riesgo en el sector minero, pero aún a nivel aspiracional. Más específicamente, el NDC busca el fortalecimiento del Sistema Nacional Estratégico del Agua como mecanismo de coordinación e interacción sectorial con diversas medidas para fortalecer la resiliencia a los impactos físicos del cambio climático, entre ellas: un sistema nacional de información; la inclusión de la variable climática en las políticas públicas e instrumentos de gestión de riesgos y de la planificación sectorial; la reducción del riesgo climático en las cadenas de valor de la industria petrolera y minera, y en la infraestructura eléctrica de generación, transmisión, distribución y comercialización mediante el desarrollo de estudios de vulnerabilidad y riesgo climático; la valoración económica y social de los impactos del cambio climático en el sector hídrico e inclusión de criterios y variables de cambio climático en estrategias y planes nacionales y sectoriales, entre las más importantes.

En relación con la gestión del riesgo climático, el NDC busca la inclusión de la variable climática en las políticas públicas e instrumentos de gestión de riesgos y de la planificación sectorial en los sectores de hidrocarburos, minería, electricidad y energía renovable; la reducción del riesgo climático en las cadenas de valor de la industria petrolera y minera, y en la infraestructura eléctrica de generación, transmisión, distribución y comercialización mediante el desarrollo de estudios de vulnerabilidad y riesgo climático específicos del sector que permitan identificar, proponer e implementar medidas de adaptación ante los efectos de la variabilidad climática y el cambio climático.

Por su parte, la Constitución Política del Ecuador establece que se debe trabajar en un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales.

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Bajo): A partir de la información pública disponible no se identifican políticas ni medidas explícitas de adaptación en las empresas de gran-mediana minería metálica. Por su parte, la Cámara de Minería de Ecuador ha suscrito el estándar ICMM (tanto Lundin Gold como ECSA son partes del gremio), por lo que las empresas socias deberán comenzar a abordar el desafío del riesgo climático. El ICMM cuenta con una guía para que las empresas puedan construir resiliencia en sus operaciones y adaptarse a los riesgos que implica el cambio climático. Se aconseja a las empresas que integren los impulsores del cambio climático dentro de los procedimientos de planificación y gestión de riesgos existentes e identifiquen los

‘ganchos’ para el riesgo climático y la resiliencia dentro de las actividades existentes y en todo el ciclo de vida de los activos.⁵³

4.3.5. Gestión de tranques de relaves y otros pasivos ambientales

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Medio -): El país aún dista de poder manejar de manera sostenible estos pasivos ambientales. Respecto a la gestión de desechos, la Ley de Minería del Ecuador⁵⁴ define precauciones de contaminación donde se depositen desechos: construir escombreras, rellenos de desechos, depósitos de relaves o represas u otras infraestructuras técnicamente diseñadas. Se debe garantizar un manejo seguro y a largo plazo (Art 81). Por otro lado, en el año 2020 el Ministerio de Energía y Recursos no Renovables del Ecuador publicó un instructivo para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y mantenimiento de depósitos de relaves para la mediana y gran minería que incluye diversas disposiciones sobre el tema.

No existe una ley que regule el cierre de las operaciones mineras; en su lugar, se encuentra asociado al permiso ambiental, respecto de lo cual el Código Orgánico del Ambiente señala en su artículo 186 que se debe ejecutar un plan de cierre y abandono que debe estar vinculado al plan de manejo ambiental. La Ley de Minería también hace referencia al cierre de minas, que define como una fase de la actividad minera que debe ser incluida en el Contrato de Prestación de Servicios del prestatario minero (art. 40) y en el Contrato de Explotación Minera (art. 41).⁵⁵

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Bajo): No se encontró información respecto de las prácticas en la materia, salvo para el proyecto Mirador, el cual ha revegetado 1 700 000 metros cuadrados de todos los frentes de trabajo, que incluyen taludes y escombreras de mina, vías, plataformas, planta de beneficio, banda transportadora, diques de piscinas y relaveras, entre otros.

4.3.6. Avances en economía circular

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Bajo): El país ha suscrito diversos acuerdos y tratados de comercio que fomentan el desarrollo de modelos circulares y la Constitución de Ecuador tiene una visión que favorece el desarrollo sostenible. Sin embargo, no se evidencia la existencia de una política que regule y norme la implementación de un modelo circular, menos aún en la minería.

El único instrumento específico para economía circular con el que cuenta Ecuador es el Pacto por la Economía Circular, suscrito en el año 2019 por el Gobierno Nacional con 161 representantes del sector productivo, organizaciones sociales y la academia. Dentro de las metas establecidas se encuentran la industrialización de residuos; la eficiencia en el consumo material y energético en procesos productivos; el uso de energías renovables; la inclusión de recicladores de base; y la generación de modelos de negocios sustentables y sostenibles. Además, el Pacto sirvió como base para la elaboración del Libro Blanco de Economía Circular de Ecuador, documento que servirá de base para implementar en el país propuestas y procesos de transición hacia modelos de producción y consumo responsables y sostenibles.⁵⁶

⁵³ ICMM, 2019.

⁵⁴ Asamblea Nacional del Ecuador, 2009.

⁵⁵ Morales & Hantke, 2020.

⁵⁶ Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2021.

Respecto de la gestión de residuos y reciclaje, el país cuenta con el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIS) creado por el Ministerio del Medio Ambiente en el año 2010.⁵⁷ Entre los objetivos específicos del programa se incluyen potenciar la recuperación de materiales reciclables, fomentar el aprovechamiento de residuos para reciclaje, la transformación energética y garantizar una adecuada disposición final y tratamiento técnico de lixiviados; también implementar la gestión integral de desechos peligrosos y especiales aplicando el principio de responsabilidad extendida del productor e importador, potenciando así el reciclaje sustentable. En línea con la gestión de residuos, en el año 2015 el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica firmó el Acuerdo Ministerial número 061 sobre desechos peligrosos y/o especiales.⁵⁸

En relación con Responsabilidad Extendida al Productor (REP), entre las iniciativas y acuerdos más relevantes para la minería se encuentran:⁵⁹ el Acuerdo Ministerial núm. 098: neumáticos fuera de uso; el Código Orgánico del Ambiente, que introduce la REP en el ámbito de la gestión de sustancias químicas; y el Acuerdo Ministerial núm. 042: gestión de aceites lubricantes usados y envases vacíos (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2019)

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Bajo): Las principales industrias que han invertido en sostenibilidad son la logística, alimentos, plásticos, turismo, energía renovable y forestal. En cuanto al sector minero, la compañía SolGold (del proyecto minero Cascabel) contempla procedimientos para asegurar una gestión responsable de desechos, aunque no se identificaron medidas específicas para este tópico (al menos en la información públicamente disponible).

4.3.7. Trazabilidad para el acceso a mercado

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Medio): Se cuenta con sistemas de metrología nacionales (Dirección Técnica de Metrología) y algunos laboratorios y/o empresas con bajada para la minería. No se identifican sistemas de información pública respecto de estándares de sostenibilidad para la minería, como lo demandan los principales mercados.

Ecuador posee un sistema de metrología nacional, a cargo de la Dirección Técnica de Metrología, cuyo objetivo es planificar, organizar, dirigir, controlar y evaluar el aseguramiento de las mediciones, en función de la trazabilidad de los patrones nacionales hacia las definiciones de las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) y su diseminación.⁶⁰ Asimismo, existen laboratorios y/o empresas para la minería que prestan servicios en materia de monitoreo ambiental, medición de la calidad del agua y análisis de suelos, incluidos los laboratorios [DEPROINSA](#), [AMBIENLAB](#), [LABSU](#), entre otros. Por otro lado, no se identifican sistemas de información pública respecto de estándares de sostenibilidad para la minería, como lo demandan los principales mercados.

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Bajo +): Se están dando los primeros pasos en la materia. Puesto que la minería es una industria incipiente en el país, aún no se encuentran empresas que hayan adoptado estándares de sostenibilidad internacionales. Ahora bien, se podría considerar que se están dando los primeros pasos en esa dirección, puesto que la Cámara de Minería de Ecuador se ha suscrito al estándar ICMM con el objetivo de mejorar su desempeño en materia de sustentabilidad al facilitar la difusión de las certificaciones y garantizar su comprensión, tanto

⁵⁷ Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador, 2010.

⁵⁸ Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador, 2015.

⁵⁹ de Miguel et al, 2021.

⁶⁰ Servicio Ecuatoriano de Normalización, s.f.

para las firmas productoras como para las comunidades con las que se relaciona la industria. Empresas como Lundin Gold o ECSA son parte del gremio.

La Tabla 10 resume el estadio de madurez del Pilar 3 y de sus respectivas líneas estratégicas.

Tabla 10: Evaluación del Estadio de Madurez del Pilar 3

Elementos evaluados	Estadios de desarrollo		
	Alto	Medio	Bajo
5. Gestión sostenible del agua			
Sector público: Regulación con vaivenes, que se ha flexibilizado y ha generado un incremento de la conflictividad en los territorios, judicialización e incerteza jurídica. Existe regulación específica para la minería que establece la prohibición de descargas y la obligatoriedad de devolverlas a sus cauces de acuerdo con la normativa. Se permite el uso de aguas subterráneas y se ha flexibilizado la caducidad del permiso ambiental ante incumplimiento en el tratamiento del agua. Se avanza en el proceso participativo para una Ley de Recursos Hídricos que restringiría la actividad minera en áreas sensibles y pondría mayores exigencias en cuanto al uso y la distribución del agua.			
Sector privado: Grandes proyectos declaran tener políticas de gestión hídrica de alto estándar y sistemas de monitoreo.			
6. Protección de la biodiversidad			
Sector Público: Regulación con vaivenes, que se ha flexibilizado y ha generado un incremento de la conflictividad en los territorios, judicialización e incerteza jurídica. Se permite la operación minera en parques nacionales (previa justificación). Se ha flexibilizado el requerimiento del EIA sobre la afectación de áreas protegidas. Recientemente se ha comenzado a promover un enfoque de compensaciones, pero a nivel monetario y voluntario. El NDC plantea objetivos de fortalecimiento de la biodiversidad (aumento de corredores biológicos, áreas protegidas).			+
Sector Privado: Grandes proyectos declaran tener políticas de biodiversidad para minimizar el impacto, revegetar en algunas zonas y monitoreo, pero aún no se implementan.			
7.a. Cambio Climático: Mitigación y energía sostenible			
Sector Público: El compromiso climático de reducción de GEI se considera insuficiente; no contempla aportes ni medidas concretas para la minería ni se cuenta con instrumentos de precio al carbono. Si bien hay interés en la promoción de la hidroelectricidad y la eficiencia energética como medidas de mitigación, la matriz energética está hoy casi 90% basada en combustibles fósiles.			
Sector Privado: A partir de la información pública disponible no se identifican políticas ni medidas concretas de reducción de GEI en las empresas de gran-mediana minería metálica. No obstante, en algunos casos las oficinas centrales poseen compromisos corporativos de reducción 1 y 2 y metas alineadas con la carbono neutralidad. Asimismo, la Cámara de Minería de Ecuador, a la cual están suscritas un par de grandes empresas, se ha adherido al ICMM, el cual posee un lineamiento para la carbono neutralidad de la minería para el 2050.			+
7.b. Adaptación y resiliencia climática			
Sector Público: El NDC, en línea con el Plan de adaptación del año 2013, establece medidas de adaptación en temas de resiliencia hídrica y de biodiversidad y reducción del riesgo en el sector minero. Pero aún a nivel aspiracional.			+
Sector Privado: No existe información.			
8. Tranques de relaves y otros pasivos			
Sector Público: La Ley Minera establece precauciones de contaminación en diseño de relaves. No existe una ley que regule el cierre de la operación minera; en su lugar, se encuentra asociado al permiso ambiental a través del Código Orgánico del Ambiente.		-	
Sector Privado: No existe información.			

9. Economía circular			
Sector Público: El país está suscrito a diversos acuerdos y tratados de comercio que fomentan el desarrollo de modelos circulares; además, la Constitución de Ecuador tiene una visión que favorece el desarrollo sostenible. Sin embargo, no se evidencia la existencia de una política que regule y norme la implementación de un modelo circular.			
Sector Privado: Las principales industrias que han hecho inversiones enfocadas en la sostenibilidad son la logística, alimentos, plásticos, turismo, energía renovable y forestal.			
Trazabilidad para el acceso a mercados			
Sector Público: Se cuenta con sistemas de metrología nacionales (Dirección Técnica de Metrología) y algunos laboratorios y empresas con bajada para la minería. No se identifican sistemas de información pública respecto de estándares de sostenibilidad para la minería, como lo demandan los principales mercados.			+
Sector Privado: Primeros pasos: Cámara de Minería del Ecuador se adhiere a ICMM en 2020.			

4.4. Pilar 4: Conectividad y corredores logístico-mineros de alto desempeño y sostenibles

4.4.1. Corredores mineros logísticos de alta eficiencia

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Bajo): Si bien en Ecuador existe infraestructura que permite el traslado de materias primas e insumos productivos, se requiere de una fuerte inversión en pro del desarrollo de nuevas redes viales, soporte de cadenas productivas y redes comerciales para poder avanzar a una infraestructura logística especializada en el negocio minero.⁶¹

Al revisar el estado de las infraestructuras lineales se puede observar que se entiende la Panamericana como el eje vial estructurante y que no existen carreteras secundarias y terciarias para el transporte de carga, brecha que aborda el Plan Maestro de Transporte (2017). La red ferroviaria no está preparada para el transporte de mercancías y materias primas. En las estructuras nodales existe una grave deficiencia en el desarrollo de zonas portuarias y puertos fluviales y es necesario construir un megapuerto. La carga aérea ha estado enfocada en el traslado de flores, por lo que se desconoce cómo trasladar otras materias. En cuanto a las plataformas logísticas, ya sean tipo *hub*, puerto seco, terminal multimodal o zona de actividades logísticas, a través de la creación del Plan de Plataformas Logísticas por parte del Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad se estableció un modelo de plataformas logísticas integradas a corredores funcionales que permita el mejoramiento de la competitividad del sector productivo.⁶²

A nivel comparado, en la última versión del Índice de Desempeño Logístico (LPI, por sus siglas en inglés) desarrollado por el Banco Mundial, Ecuador ocupó el puesto 62 de un total de 160 países del mundo en 2018, un aumento de 12 puestos respecto a la versión de 2016 de este indicador. Esto se debe a mejoras importantes en aspectos como seguimiento y rastreo, que subió 31 puestos, aduanas (subió 26 puestos) e infraestructura, con 19 puestos. Ecuador destaca en áreas como “Aduanas” (Customs – Rank 48) y “Seguimiento y rastreo” (Tracking & tracing – Rank 55); sin embargo, tiene debilidades muy marcadas en “Envíos internacionales” (International shipments –

⁶¹ Farromeque, 2016.

⁶² Zonalogística, 2014.

Rank 80) y “Puntualidad” (Timeliness – Rank 81). Se observan oportunidades de mejora en aspectos como “Infraestructura” (Infrastructure – Rank 69) y “Competencia de servicios logísticos” (Logistics competence – Rank 70).

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Bajo): No se manifiestan grandes aportes del sector privado en materia logística. Se desconoce la existencia de proveedores locales en materia de transporte de carga. La logística privada está muy focalizada en transporte de mercancías, sin espacios de escalamiento a otras industrias. Esta condición es una oportunidad para el desarrollo de cadenas de transporte y logísticas que sean empujadas por la enorme demanda de servicios que requiere la construcción y operación de proyectos mineros.

4.4.2. Aprovechamiento de la revolución digital

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Bajo): Se identifica un bajo desarrollo debido a que solo recientemente Ecuador empezó a trabajar, a través de su Secretaría Técnica de Asociaciones Público-Privadas, en la atracción de inversiones para el desarrollo de infraestructura con el fin de aumentar la competitividad del país, para lo cual ha abierto una cartera de proyectos con un monto total de US\$ 50 000 millones.⁶³ Se esperaría que se robusteciera en el futuro, dado que la actividad minera destaca por un impacto positivo a nivel logístico, tanto en el sector público como en el privado. En el sector público, aparte de los estándares compartidos por la normativa e institucionalidad local, existe presión por el desarrollo de infraestructura adecuada para su funcionamiento, sobre todo en materia portuaria.

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Bajo): Se identifica un bajo desarrollo debido a que no se manifiestan grandes aportes del sector privado en materia digital. Solo se han desarrollado mercados básicos en esta materia, muy lejanos de los aportes a la actividad logística de las industrias. No obstante, se esperaría que se robustecieran en el futuro dado que la actividad minera destaca por su impacto positivo a nivel logístico, que, en el caso del sector privado, permite el desarrollo de una industria de bienes y servicios especializados en materia logística que influyen en el desarrollo local de las comunidades donde se realiza minería.

La Tabla 11 resume el estadio de madurez del Pilar 4 y de sus respectivas líneas estratégicas.

Tabla 11: Evaluación del Estado de Madurez del Pilar 4

Elementos evaluados	Estadios de desarrollo		
	Alto	Medio	Bajo
11. Corredores mineros logísticos de alta eficiencia			
Sector Público: El Estado ha hecho esfuerzos para subsanar temas logísticos, pero por ahora solo han sido parciales. La red ferroviaria no está preparada para el transporte de mercancías y materias primas y hay una fuerte brecha en el desarrollo de zonas portuarias y puertos fluviales			
Sector Privado: No se manifiestan grandes aportes del sector privado. Se desconoce la existencia de proveedores locales en materia de transporte de carga. La logística privada está muy focalizada en el transporte de mercancías, sin espacios de escalamiento a otras industrias.			

⁶³ Bnamericas, 2022.

12. Aprovechamiento de la revolución digital

Sector Público: El sector público no tiene en carpeta inversiones relacionadas a las nuevas tecnologías; sin embargo, a través de su Secretaría Técnica de Asociaciones Público-Privadas ha concentrado esfuerzos en la atracción de inversiones para el desarrollo de infraestructura, con el fin de aumentar la competitividad del país.

Sector Privado: No se manifiestan grandes aportes del sector privado en materia digital. Solo se han desarrollado mercados básicos en esta materia y están muy lejos de aportar a la actividad logística de las industrias.

4.5. Pilar 5: Régimen fiscal e institucional virtuoso y gobernanza territorial para la acción colectiva

4.5.1. Régimen fiscal e institucional virtuoso

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Medio): El entorno económico se ha mostrado relativamente favorable en la última década, pero con vaivenes. Ecuador tiene un historial reciente de gestión macroeconómica y fiscal prudente, una economía dolarizada y un marco fiscal adecuado. Esto permitió que su economía creciera en forma relevante y sostenida desde el año 2000 hasta alcanzar un PIB corregido por poder de compra de casi de 210 000 millones de dólares en 2021 (PIB per cápita corregido por poder de compra de 11 721 dólares de 2021). Además, este crecimiento ha impactado en los indicadores de pobreza del país, que muestran caídas de entre 50 a más de 75% en las últimas dos décadas, antes de la crisis económica derivada de la pandemia de COVID 19.⁶⁴ Para lograr estos resultados positivos, la gestión macroeconómica y la apertura internacional de la economía ecuatoriana han sido claves.

En cuanto a regulación económica, Ecuador muestra un patrón mixto. Los derechos de propiedad son reconocidos, pero con un nivel de seguridad jurídica relativamente baja, como lo muestra el indicador de derechos de propiedad del índice de The Heritage Foundation, que para Ecuador se ha ubicado por debajo de los 40 puntos desde el año 2001. Esto se traduce en que la protección de los derechos de propiedad y el cumplimiento de los contratos sea débil. Por otro lado, la independencia del poder judicial se ve afectada por las debilidades sistémicas y la vulnerabilidad a la presión externa. La corrupción es generalizada, aunque la puntuación de Ecuador ha mejorado ligeramente en los últimos años.⁶⁵ La eficiencia de la regulación económica es relativamente baja, con una injerencia estatal importante y sujeta a cambios impredecibles. Existen numerosos subsidios, controles de precios y restricciones en distintos mercados; y la participación de empresas del Estado está ampliamente distribuida en la economía, como lo muestran distintos indicadores del ILE.⁶⁶

En términos de regulación laboral el país ha mostrado mejoras en los últimos años; sin embargo, persiste una alta informalidad y prácticas indeseadas en algunos sectores productivos, como el trabajo infantil en actividades rurales.^{67,68} En Ecuador, al igual que en sus vecinos Colombia y Perú, existe un número significativo de operaciones de pequeña y mediana escala que no están regularizados, lo que afecta en forma importante el desarrollo de la minería legal, ya sea por

⁶⁴ Banco Mundial, s/f.

⁶⁵ Íbid.

⁶⁶ Heritage, s/f.

⁶⁷ Primicias, 2022.

⁶⁸ Heritage, s/f.

ocupando violentamente áreas concesionadas a empresas legalmente constituidas o por destruir el medioambiente. Esto último es fundamental porque genera resistencia a cualquier actividad minera en las comunidades locales donde se emplazan los depósitos de interés para la minería de escala.^{69,70,71}

En términos de promoción de inversiones, desde el punto de vista de la minería la atracción de inversiones ha sido un objetivo de los últimos gobiernos. Sin embargo, su materialización se ha visto retardada por disputas y judicializaciones relativas a la flexibilización de la regulación ambiental y sectoriales más que a razones económicas.

Finalmente, en términos de régimen tributario, la posición de Ecuador es variable dependiendo de la fuente de información. A nivel regional y global Ecuador se posiciona bien en el número de procesos o transacciones relacionadas al sistema impositivo por desarrollar en el año (ocho versus más de 10 en países OCDE de altos ingresos y más de 28 en América Latina y el Caribe), y en la baja tasa de impuestos y contribución del país, que es de menos de 35% de las utilidades, en comparación con casi 40% en los países OCDE de altos ingresos y a más de 45% en América Latina y el Caribe.⁷²

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Bajo): Los mercados financieros y de capitales locales están muy poco desarrollados, todavía requieren profundidad y madurez, y tienen un tamaño y estructura poco adecuada para apoyar el desarrollo de la industria de proveedores nacionales y regionales de la actividad minera en sus etapas iniciales. Además, existe un alto nivel de actividad económica informal en el país y, en particular, un desarrollo significativo de la minería informal e ilegal esencialmente ligado a la minería del oro.

4.5.2. Gobernanza territorial y para la acción colectiva

Avances desde el Sector Público (Nivel de Madurez = Bajo): La gobernanza del sector ha sido un proceso altamente complejo con un alto nivel de polarización, donde los actores involucrados y las reglas institucionales han ido cambiando dependiendo de los problemas colectivos.⁷³ Estos han girado alrededor de grandes problemas en los territorios, muchas veces íntimamente interrelacionados, como los impactos ambientales y sociales; o la consulta previa e informada a los pueblos y comunidades indígenas, la apropiación de la renta minera y los impactos de la inversión social y/o comunitaria. Estos se han visto exacerbados por el logro de objetivos nacionales como la atracción de inversión extranjera (ver Pilar 3) y el acrecentamiento de las arcas fiscales nacionales. En efecto, la Constitución del año 2008 buscaba fortalecer los requerimientos ambientales y de aportes al territorio que hace la minería, así como poner en rango institucional la consulta indígena, conforme al Convenio 169 de la OIT, como una forma de dar respuesta a la creciente conflictividad que mostraba el sector. Sin embargo, estos requerimientos fueron luego flexibilizados como una forma de atraer inversión extranjera para la gran minería. Lo anterior, junto al pago de regalías anticipadas por parte de las empresas de la gran minería y el fortalecimiento del gobierno central como beneficiario y ejecutor de las rentas de los recursos no renovables en los territorios a través de la empresa pública “Ecuador Estratégico” en desmedro de las transferencias a los gobiernos subnacionales, trajo una nueva ola de conflictos.

⁶⁹ Organización de los Estados Americanos, s/f.

⁷⁰ Gudynas & Rojas, 2020.

⁷¹ Ulloa, 2019.

⁷² World Bank, s/f.

⁷³ Almeida, 2019.

En 2018 el gobierno de turno tomó acciones para reducir la conflictividad en los territorios. Por ejemplo, realizó un referéndum en el marco de la Consulta Popular en el que se preguntó por la exclusión de la minería metálica y se obtuvo el voto afirmativo de la mayoría de la población; no obstante, a la fecha esto no se ha implementado debido a diversas interrogantes, como que no se abarca a otros ecosistemas frágiles y de alta biodiversidad, que no existe una definición clara sobre qué se considera como centro urbano, o qué va a suceder con el traslape existente a esa fecha entre las concesiones mineras con las áreas protegidas y los centros urbanos. Paralelamente se comenzó con los Diálogos Nacionales, a lo cual diversos grupos antiminería como la Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador (CONAIE) se han decidido restar. Ese mismo año, el gobierno se comprometió a implementar el estándar EITI de transparencia de la industria extractiva, para lo cual el país debía nombrar un Campeón del EITI, formar un grupo de múltiples partes interesadas y acordar cómo se implementará⁷⁴ como forma de institucionalizar la transparencia en el sector extractivo. Más aún, pese a que la Constitución del 2008 consagra la consulta indígena conforme al Convenio 169 de la OIT, esto aún no se traduce en una ley, lo que ha sido fuente de conflicto e incertidumbre institucional. Finalmente, nada de esto ha alcanzado una escala relevante, pese a que el Estado ha buscado impulsar a las empresas hacia un mayor impacto positivo en el territorio, por ejemplo a través de iniciativas de compras locales.

Avances desde el Sector Privado (Nivel de Madurez = Bajo): Algunos proyectos mineros nuevos han incorporado diversas prácticas orientadas a insertarse de mejor manera en los territorios. Por ejemplo, el proyecto Fruta del Norte ha incorporado en su diseño un impulso a las compras locales, tanto durante su fase de construcción como de operación, y ha mostrado resultados auspiciosos tanto desde el punto de vista de generación de empleo formal de calidad como al nivel de compras locales y crecimiento económico, que muestran que es posible avanzar en generar niveles importantes de prosperidad en los territorios. Sin embargo, esto no representa la generalidad. También diversas empresas se esfuerzan en lograr una adecuada inserción territorial y una adecuada gestión social mediante procesos participativos anticipados, como en el caso de los proyectos Warintza y Cascabel. Asimismo se denotan una amplia gama de iniciativas sociales para lograr un buen relacionamiento comunitario, pero no queda claro si se trata de medidas asistencialistas o de valor compartido. Más allá de ello, el entorno es de alta conflictividad y existen desconfianzas históricas, disputas relacionadas con acceso a agua y daños socioambientales causados por la minería. Existen demandas por una mayor calidad en los procesos de consulta y participación, especialmente de algunos grupos indígenas, que llevan a constantes disputas con el gobierno y algunas empresas mineras.

La Tabla 12 resume el estadio de madurez del Pilar 5 y de sus respectivas líneas estratégicas.

Tabla 12: Evaluación del Estadio de Madurez del Pilar 5

Elementos evaluados	Estadios de desarrollo		
	Alto	Medio	Bajo
13. Entorno económico favorable y régimen fiscal virtuoso			
Sector público: Existen esfuerzos por optimizar la inversión pero hay debilidades en el área ambiental, con procesos muy extensos y falta de recursos, lo que genera riesgo de corrupción.			

⁷⁴ íbid.

Sector privado: Se comienzan a desarrollar proyectos mineros de escala industrial que incorporan estándares internacionales en su gestión ambiental y social, generando así un impacto positivo en el desarrollo de las comunidades (Fruta del Norte es un caso ilustrativo). Sin embargo, también existe minería ilegal con operaciones de escala significativa que han tenido impactos negativos.			+
14. Inserción en el territorio y apoyo social sostenible			
Sector Público: El Estado ha buscado impulsar a las empresas; por ejemplo, a través de iniciativas de compras locales, pero no ha alcanzado una escala relevante.			
Sector Privado: La inserción en el territorio ha sido positiva, aunque no está exenta de disputas principalmente por recursos como el agua. Hay una alta participación política de grupos indígenas con constantes disputas de poder con las empresas mineras. Sin la componente social y territorial debidamente trabajada primeramente por el Estado, resulta muy difícil para las empresas lograr una adecuada inserción territorial.			

4.6. Resumen del estadio de madurez del Ecuador

La Tabla 13 resume el estadio de madurez de los cinco pilares y respectivas líneas estratégicas del sector minero de Ecuador.

Tabla 13: Resumen de los estadios de madurez de los pilares estratégicos para una minería sostenible en el Ecuador

Ecuador	Estadios de desarrollo		
	Alto	Medio	Bajo
INVERSIONES Y OPERACIONES DE CALIDAD PARA EL DESARROLLO DE UNA MINERÍA SOSTENIBLE			
1. Promoción de exploraciones			
2. Impulso a inversiones y soporte a continuidad operacional			
DESARROLLO DE ENCADENAMIENTOS (AGUAS ARRIBA Y ABAJO) VIRTUOSOS Y TECNOLÓGICOS	Alto	Medio	Bajo
3. Desarrollo de proveedores y encadenamientos productivos y tecnológicos			
4. Desarrollo de capital humano			
FACTORES CRÍTICOS PARA UNA MINERÍA VERDE, COMPETITIVA Y DE BAJA HUELLA ECOLÓGICA-AMBIENTAL	Alto	Medio	Bajo
5. Gestión sostenible del agua			
6. Protección de la biodiversidad			
7.a Cambio climático: Mitigación y energía sostenible			
7.b Cambio climático: Adaptación y resiliencia climática			
8. Tranques de relaves y otros pasivos			
9. Economía circular			
10. Trazabilidad para el acceso a mercados			
CONECTIVIDAD Y CORREDORES LOGÍSTICO-MINEROS DE ALTO DESEMPEÑO Y SOSTENIBLES	Alto	Medio	Bajo
11. Digitalización, conectividad y logística			
12. Corredores mineros logístico de alta eficiencia			
RÉGIMEN FISCAL E INSTITUCIONAL VIRTUOSO Y GOBERNANZA PARA LA ACCIÓN COLECTIVA E INSERCIÓN TERRITORIAL	Alto	Medio	Bajo
13. Entorno económico favorable y régimen fiscal virtuoso			
14. Inserción en el territorio y apoyo social sostenible			

5. Conclusiones y recomendaciones para avanzar hacia una minería sostenible y responsable en Ecuador

5.1. Pilar 1: Inversiones y operaciones de calidad para el desarrollo de una minería responsable

Promoción de las exploraciones mineras: Para poder abordar las brechas identificadas se recomienda ajustar la estructura institucional y los recursos para poder llevar a cabo eficientemente los procesos de adjudicación y fiscalización de las concesiones mineras para el real cumplimiento de los objetivos del sistema de derechos mineros. El gobierno tiene la capacidad de incentivar el desarrollo del sector o de retardarlo mediante la gestión efectiva y eficiente del sistema de derechos mineros y su relación con los requerimientos socioambientales que son gestionados por las reparticiones del Estado ecuatoriano. Además, el ejecutivo es el único poder que está en capacidad de resolver los requerimientos de la corte constitucional para mejorar los procesos de información y consulta con las comunidades impactadas por las actividades de exploración y desarrollo minero.

Impulso a las inversiones y continuidad operacional: Pese al fortalecimiento de los últimos años, la institucionalidad presenta varias oportunidades de mejora para poder impulsar una minería sostenible. El hecho de que el sistema de derechos mineros y el sistema de evaluación ambiental sea administrado por entes con fuerte carácter político y no por un organismo técnico especializado, implica riesgos de captura política que pueden contrarrestar los avances logrados y abrir espacios para una mayor discrecionalidad y arbitrariedad administrativa. El hecho que el IIGE, el ARCERNNR y MAATE presenten un ámbito de acción muy amplio y atiendan a varios sectores con algunas características similares pero también con niveles de especificidad altos, no permite una alta especialización y diluye los esfuerzos de regulación y fiscalización. El sistema de evaluación socioambiental de proyectos de inversión requiere abordar desafíos relevantes en términos de definiciones claras con respecto a la delimitación de las áreas protegidas y la necesidad de consulta ciudadana previa y consulta indígena. Además, se visualiza la necesidad de incrementar los recursos asignados a las tareas de regulación y fiscalización, en particular a las actividades mineras si es que se materializa el crecimiento esperado para el sector. Finalmente, la maduración y el fortalecimiento de la institucionalidad requieren una visión de largo plazo que perdure ante los cambios políticos y de gobierno, y que no se dismantelen las capacidades de las instituciones que cumplen un rol predominantemente técnico.

5.2. Pilar 2: Encadenamientos virtuosos y tecnológicos y capital humano para un desarrollo productivo y empleo de calidad

Desarrollo de proveedores: Se identifican una serie de recomendaciones para desarrollar una minería responsable y sostenible de forma que impulse la transformación productiva y la generación de empleo de calidad. Primero, el desarrollo del clúster minero a nivel nacional y local. El gobierno de Ecuador ha manifestado su intención de conformar un clúster del sector minero enfocado en el desarrollo de encadenamientos de proveedores para las operaciones mineras de escala industrial a través de una alianza público-privada y un modelo de gobernanza que articule la definición de una

agenda de acción colectiva. Esta agenda incorpora una mirada dual: impulso de encadenamientos para el desarrollo de actividades de base tecnológica e impulso de encadenamientos para mayor y mejor empleo.

Desarrollo de capital humano: Se recomienda impulsar la formación de capital humano en todos los niveles –técnicos, profesionales y de posgrado– para enfrentar el gran vacío de oferta de trabajadores y profesionales competentes y poder atender, tanto a nivel local como nacional, esa demanda. A partir de las inversiones se pueden proyectar las necesidades de capital humano y sincronizar los procesos de entrenamiento a nivel técnico con el fin de adquirir las competencias necesarias para trabajar en minería. Los programas de certificación de competencias laborales son particularmente efectivos. También se puede avanzar en desarrollar más las carreras mineras que imparten las universidades nacionales, incluidos programas de posgrado a nivel de maestría o doctorado en temas críticos para el desarrollo de una minería responsable y sostenible. Asimismo, se puede fomentar la creación de Centros de Extensionismos, programas de innovación y hojas de ruta tecnológica, lo que permitirá ampliar los procesos de aprendizaje tecnológico, a través tanto de esfuerzos de transferencia tecnológica como de participación cada vez mayor en el desarrollo de innovaciones, todo lo cual es fundamental para poder desarrollar una minería responsable y sostenible.

5.3. Pilar 3: Factores críticos para una minería verde, competitiva y de baja huella ecológica-ambiental

Gestión sostenible del agua: La flexibilización de la regulación ambiental se ha traducido en conflictos e incerteza jurídica, lo cual, en lugar de atraer o materializar la inversión en el sector, la ha frenado. Por lo tanto, se recomienda que el sector público avance en el fortalecimiento de la regulación ambiental y la certeza jurídica. En materia hídrica las acciones más importantes son: prohibir el uso de aguas subterráneas; exigir que las empresas traten el agua usada por la minería; fortalecer la capacidad de fiscalización; contar con información pública de los niveles y calidad de agua; y finalizar y aprobar la ley de recursos hídricos que se encuentra en proceso de participación pública. Para el sector privado se recomienda que las empresas se adhieran a estándares reconocidos internacionalmente y avancen en buenas prácticas en materia de agua de forma medible.

Protección de la biodiversidad: Las principales recomendaciones para el sector público incluyen: elevar la protección y la fiscalización de la biodiversidad en parques nacionales para minimizar el impacto de la actividad minera (o bien, prohibir la actividad minera en ellas); y exigir por ley la generación, por parte de la actividad minera, de una ganancia neta en biodiversidad. Para el sector privado se recomienda avanzar desde un enfoque de cero impacto hacia uno de impacto positivo en la biodiversidad, considerando tanto la cantidad como la calidad de la misma y estableciendo bases de información para poder monitorear y avanzar de forma eficaz hacia el impacto neto positivo.

Mitigación del cambio climático y energía sostenible: Se recomienda que el sector público avance en el fortalecimiento del objetivo de reducción de emisiones de GEI de acuerdo a los niveles requeridos por la ciencia, incluyendo medidas para la minería y un nivel de impuesto al carbono alineado con las recomendaciones de los organismos internacionales. Para el sector privado se recomienda que se trabaje en políticas climáticas explícitas con metas y medidas de reducción para sus emisiones 1, 2 y 3, y que incluyan medidas de eficiencia energética, incorporación de la

electromovilidad, hidrógeno verde como remplazo a los combustibles fósiles en la minería, medidas para incentivar la reducción de la huella de carbono de sus proveedores y la incorporación de un precio al carbono para la evaluación de sus proyectos. Todo ello bajo un plan coherente que establezca metas de reducción de carbono de acuerdo a lo requerido por la ciencia y con un sistema de gobernanza claro.

Adaptación y resiliencia climática: Las principales recomendaciones para el sector público incluyen: avanzar en medidas más territoriales de adaptación mediante planes regionales y/o municipales de adaptación; elaborar un plan específico para el sector minero que otorgue la dotación de recursos suficientes a los gobiernos locales para que puedan robustecer eficazmente la resiliencia climática. En cuanto al sector privado se recomienda que las empresas avancen en la elaboración de planes de adaptación, con acciones concretas para robustecer la resiliencia y una gobernanza clara que reporte al más alto nivel en temas de operación, infraestructuras asociadas y comunidades aledañas.

Tranques de relaves y otros pasivos: Se recomienda que el sector público avance definitivamente en la ley que regula el cierre de minas de manera integral y fortaleciendo las capacidades para su correcta fiscalización, especialmente a escala local. Para el sector privado se recomienda que las empresas elaboren sus respectivos planes de cierre conforme a los mejores estándares, y que incluyan monitoreo e informes claros y transparentes. A cuanto a relaves, avanzar en el desarrollo de infraestructura robusta y en medidas de economía circular que minimicen y reutilicen los desechos.

Economía circular: Las principales recomendaciones incluyen el desarrollo prioritario de normativas con foco industrial que cuenten con un claro entendimiento del sector minero. También se debe trabajar en la generación de acuerdos vinculantes entre la industria privada, con un marco claro de trabajo desde el sector público y una infraestructura que permita medir y gestionar los proyectos que permitan avanzar en la implementación de modelos circulares de producción y desarrollo.

Trazabilidad para el acceso a mercados: Se recomienda que el sector público fortalezca capacidades institucionales para reducir las principales barreras asociadas a los sistemas de certificación y trazabilidad, tales como información pública sobre estos requerimientos en los principales mercados y proveer condiciones habilitantes para contar con sistemas de metrología nacionales robustos. En cuanto al sector privado, se recomienda avanzar en la adopción definitiva e integral de los estándares de sostenibilidad reconocidos internacionalmente, con el fin de minimizar los impactos negativos de la minería, maximizar los beneficios, medirlos y darlos a conocer mediante información de acceso público.

5.4. Pilar 4: Conectividad y corredores logístico-mineros de alto desempeño y sostenibles

Corredores mineros logísticos de alta eficiencia: Se recomienda que el Estado ecuatoriano siga focalizando los esfuerzos en el fomento de corredores logísticos de integración mediante intervenciones sistémicas en materia de infraestructura, servicios y gobernanza y simultáneamente en diversos ámbitos de desarrollo logístico muy concretos: puertos, áreas metropolitanas, pasos fronterizos, clústeres productivos, ejes de interconexión modal, entre otros. La minería podría

desempeñar un rol importante particularmente en las áreas de clústeres productivos. La CEPAL⁷⁵ indica que para lograr un desarrollo integral de la economía de los países es fundamental el “establecimiento de una agencia principal que sea la cabeza visible y lidere el esfuerzo del desarrollo, la implementación de las políticas integrales y su supervisión”, por lo que se recomienda que el Estado ecuatoriano fortalezca la institucionalidad mediante la creación de este tipo de agencias, las cuales impactarán no solo en los aspectos de infraestructura, sino también en una normativa que promueva la logística avanzada y el transporte multimodal. Es fundamental que se dinamicen los procesos de comercio exterior y se promueva el aprovechamiento de las TIC en la industria de la logística, el transporte y el control de mercancías.

Aprovechamiento de la revolución digital: Un desarrollo importante de la industria minera en Ecuador permitiría impulsar una digitalización más veloz, tanto a nivel del Estado como del sector privado. Las tecnologías digitales provenientes de este rubro generan amplios beneficios, tanto a la industria minera como a otros sectores industriales, creando así valor en la ciudadanía a través del acceso a digitalización en los centros educacionales y lugares de trabajo, como también en las industrias de servicios locales.

5.5. Pilar 5: Régimen fiscal e institucional virtuoso y gobernanza para la acción colectiva

Entorno económico favorable y régimen fiscal virtuoso: Existen espacios relevantes para hacer más eficientes y competitivos los mercados locales y reducir la participación del Estado en áreas no estratégicas de la economía local. Existe un nivel de proteccionismo a los negocios y empresas locales que resta competitividad, por lo que es importante mantener los esfuerzos por seguir abriendo la economía e incentivar la importación y exportación de bienes y servicios. Es clave que continúen los esfuerzos del MERNNR por formalizar la pequeña minería y la minería artesanal y que se siga combatiendo la minería ilegal con todos los recursos legales y financieros disponibles. Estas actividades tienen una gran relevancia en la viabilidad del desarrollo de la minería de escala porque generan impactos económicos, ambientales y sociales muy negativos, además de que generan una mala percepción de toda la actividad minera en las comunidades y afectan las posibilidades de que los proyectos de minería de escala legalmente establecidos obtengan la licencia de operación. En términos del régimen fiscal es importante evaluar el desarrollo de la ENAMI EP y sus posibilidades de asociación, ya que sin el aporte de recursos financieros significativos es difícil que la empresa logre encontrar socios que estén dispuestos a tener una participación minoritaria. Desde el punto de vista tributario es necesario mejorar los procesos de cumplimiento tributario, ya que requieren esfuerzos significativos por parte de las empresas y esto afecta más negativamente a las de tamaño más pequeño. Por último, es importante fortalecer los mercados de capitales y financieros si es que el gobierno quiere desarrollar un sector robusto de proveedores.

Inserción en el territorio y apoyo social sostenible: Se recomiendan diversas acciones para avanzar en la inserción territorial de la minería de una manera que la convierta en impulsora de prosperidad, de forma sostenible y generando un mayor nivel de aceptación entre las comunidades y la sociedad. Primero, perfeccionar los procesos de consulta previa, para lo cual es necesario fortalecer la capacidad institucional de modo que pueda habilitar procesos de participación y diálogo con los

⁷⁵ Cipoletta Tomassian, Pérez Salas, & Sánchez, 2010.

distintos actores en los territorios y a escala nacional y pueda resolver los problemas a través de acuerdos en el corto plazo; también es importante impulsar procesos de desarrollo más amplios basados en una visión compartida de los territorios y del rol de la minería. Otra acción es el fortalecimiento de la planificación y el ordenamiento territorial, y que los planes de ordenamiento permitan armonizar el desarrollo de las vocaciones productivas de los territorios con la protección de áreas de alto valor para la conservación y zonas para el desarrollo minero. Asimismo, fomentar mayores capacidades de descentralización para que las autoridades locales puedan participar más activamente en el desarrollo del potencial minero a nivel de los territorios; para ellos deben contar con las capacidades necesarias, incluidos mecanismos para la rendición de cuentas altamente confiables y transparentes que garanticen el buen uso de los recursos. Finalmente, identificar oportunidades de empleo y compras locales en el diseño de los proyectos, junto con esfuerzos para que las actividades económicas derivadas de un proyecto y su posterior operación respondan a los requerimientos de desarrollo a nivel local.

4. Referencias

Álvarez, A. (2022). *How recent legal decisions could affect mining risk in Ecuador*. Americas Market Intelligence. Disponible en: <https://americasmi.com/insights/how-recent-legal-decisions-could-affect-mining-risk-in-ecuador/>

Almeida, M. D. (2019). Estudio de caso sobre la gobernanza del sector minero en el Ecuador. Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/56), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44876/1/S1900582_es.pdf

Asamblea Nacional del Ecuador (2009). *Ley Minera*. Disponible en: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_mineria.pdf

Banco Interamericano de Desarrollo (Marzo de 2020). *BID apoyará el desarrollo sostenible de los sectores minero y energético de Ecuador*. Disponible en: <https://www.iadb.org/es/noticias/bid-apoyara-el-desarrollo-sostenible-de-los-sectores-minero-y-energetico-de-ecuador>

Banco Mundial (s/f). Datos de libre acceso del Banco Mundial. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/>

Banco Mundial (s/f). Inflación, precios al consumidor (%) anual – Colombia. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/FP.CPI.TOTL.ZG?locations=CO>

Bnamericas (Octubre de 2022). Ecuador busca fortalecer participación privada en sector de infraestructura. Disponible en <https://www.bnamericas.com/es/noticias/ecuador-busca-fortalecer-participacion-privada>

Bnamericas (marzo de 2022). Ecuador's pending tasks to become a key mining jurisdiction. Disponible en: <https://www.bnamericas.com/en/interviews/ecuadors-pending-tasks-to-become-a-key-mining-jurisdiction>

Bnamericas, 2021. Sector Minero de Ecuador advierte sobre reformas a Ley Hídrica. Disponible en: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/sector-minero-de-ecuador-advierte-sobre-reformas-a-ley-hidrica>

Cipotella, T., Pérez, G. & Sánchez, R, J. (2010). Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales / Georgina Cipoletta Tomassian, Gabriel Pérez Salas y Ricardo J. Sánchez. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Disponible en: <https://digitallibrary.un.org/record/725461?ln=es>

Comisión legislativa y de fiscalización (2009). *Ley de Minería, Ley N°45*. Disponible en: <https://derechoecuador.com/ley-de-mineria/>

Constitución Política de la República del Ecuador. [Const]. 20 de octubre de 2008 (Ecuador). Disponible en: https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf

de Miguel et al, 2021. Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47309/1/S2100423_es.pdf

Decreto Ejecutivo 151 de 2021. Plan de Acción para el Sector Minero. Agosto de 2021 (Ecuador). Disponible en: https://www.enamiep.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/ENERGET-PLAN_DE_ACCION_PARA_EL_SECTOR_MINERO.pdf

Estupiñán, R., Romero, P., García, M., Garcés, D & Valverde, P. (2021). La minería en Ecuador. Pasado, presente y futuro. *Instituto Geológico y Minero de España*. Disponible en: https://www.igme.es/Boletin/2021/132_4/BGM_132-4_Art-10.pdf

Farromeque, R. (2016). PERLOG-LATAM: Perfil logístico de América Latina. Bogotá: CAF. Disponible en: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1022>

Gudynas, E. & Rojas, A. (2020). Informal, ilegal, artesanal, tradicional, ancestral: desentrañando el entramado de los extractivismos por el oro en los ríos sudamericanos. Yeiya. Disponible en: <http://gudynas.com/wp-content/uploads/GudynasRojasMineriaInformalOroAluvial20.pdf>

H2lac (s/f). Plataforma para el desarrollo del hidrógeno verde en Latinoamérica y el Caribe. Ecuador. Disponible en: [https://h2lac.org/paises/ecuador/#:~:text=Las%20fuentes%20de%20energ%C3%ADa%20primaria,primarias%20\(0%2C03%25\)](https://h2lac.org/paises/ecuador/#:~:text=Las%20fuentes%20de%20energ%C3%ADa%20primaria,primarias%20(0%2C03%25))

Heritage (s/f). 2022 Index of economics freedom. Ecuador. Disponible en: <https://www.heritage.org/index/country/ecuador>

ICMM (Noviembre de 2019). Adapting to a Changing Climate: Building Resilience in the Mining and Metals Industry. Disponible en:

<https://www.icmm.com/en-gb/guidance/environmental-stewardship/2019/adapting-to-a-changing-climate>

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

Instituto de Investigación Geológico y Energético (s/f). *Misión y Visión*. Disponible en: geoenergia.gob.ec/mision-y-vision/

Marín (2022). *Energy transitions, conflicts and transformations for social and environmental sustainability*. Institute of Development Studies.

Ministerio de Energía y Recursos no Renovables (2020). *Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero 2020-2030*. Disponible en: <https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/Plan-Nacional-de-Desarrollo-del-Sector-Minero-2020-2030.pdf>

Ministerio de Energía y Recursos no Renovables (s/f). *Organigrama de la Institución*. Disponible en: <https://www.recursosyenergia.gob.ec/organigrama-de-la-institucion/>

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2021). Disponible en: <https://www.produccion.gob.ec/ecuador-apunta-al-pacto-por-la-economia-circular/>

Minería (Abril de 2021). Se entrega el Estudio de Impacto Ambiental de Loma Larga. Disponible en: <https://www.mineriaec.com/se-entrega-el-estudio-de-impacto-ambiental-de-loma-larga/>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (2015). Acuerdo Ministerial número 061 sobre desechos peligrosos y/o especiales. Disponible en: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_acuerdo-ministerial-061.pdf

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2019). Contribución Determinada a Nivel Nacional: Ecuador. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/Folleto-NDC-2020-2025.pdf>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador, 2022. Construcción participativa del Proyecto la nueva Ley Orgánica para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/construccion-participativa-del-proyecto-de-la-nueva-ley-organica-para-la-gestion-integrada-de-los-recursos-hidricos/>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2012). Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/ESTRATEGIA-NACIONAL-DE-CAMBIO-CLIMATICO-DEL-ECUADOR.pdf>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (2010). Programa de Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS). Disponible en:

<https://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>

Minga Service (Octubre de 2022). Catastro minero se abrirá con crédito otorgado por el BID. Disponible en:

<https://www.mingaservice.com/web/noticia/item/catastro-minero-se-abrira-con-credito-otorgado-por-el-bid>

Minga Service (Octubre de 2021). *La minería genera 27.876 plazas de empleo en Ecuador*. Disponible en:

<https://www.mingaservice.com/web/noticia/item/la-mineria-genera-27876-plazas-de-empleo-en-ecuador>

Mongabay (2021). Ecuador: ¿Por qué las empresas no están obligadas a compensar la biodiversidad que dañan con sus proyectos? Disponible en: <https://es.mongabay.com/2021/08/ecuador-empresas-compensacion-por-perdida-de-biodiversidad/>

Morales, A.L. & Hantke, M. (2020). Guía metodológica de cierre de minas. Documentos de Proyectos, 166. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46532/S2000767_es.pdf

Mundo Minero (Octubre de 2022). Catastro minero se abrirá con crédito otorgado por el BID. Disponible en:

<https://mundominero.com.ec/%F0%9F%87%AA%F0%9F%87%A8-catastro-minero-se-abrira-con-credito-otorgado-por-el-bid/>

Organización de los Estados Americanos (s/f). Minería ilegal: Tras el dinero del oro ilícito: Fortaleciendo la lucha contra las finanzas de la minería ilegal". Disponible en:

<https://www.oas.org/es/sms/ddot/prog-mineria-ilegal.asp>

Primicias (Enero de 2022). En dos años la informalidad sumó 400.000 personas. Disponible en:

<https://www.primicias.ec/noticias/economia/informalidad-suma-personas/>

Registro Oficial Suplemento 305 de 2014. [Asamblea Nacional de la República del Ecuador]. Ley Orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua. 05 de agosto de 2014. Disponible en:

<http://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Org%C3%A1nica-de-Recursos-H%C3%ADricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>

República del Ecuador (2017). Registro Oficial N° 16 - Segundo Suplemento Viernes 16 de junio de 2017. Disponible en:

https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/Documento_Supr%C3%ADmase-Secretar%C3%ADa-Nacional-Administraci%C3%B3n-P%C3%ABlica.pdf

República del Ecuador (2009). *Reglamento general a la ley de minería*. Disponible en:

<https://www.enamiep.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Reglamento-Ley-de-Mineria.pdf>

República del Ecuador (2019). *Reglamento al Código Orgánico del Ambiente*. Disponible en: <https://site.inpc.gob.ec/pdfs/lotaip2020/REGLAMENTO%20AL%20CODIGO%20ORGANICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>

Servicio Ecuatoriano de Normalización (s.f). Dirección Técnica de Metrología del Ecuador. Disponible en:

[https://www.normalizacion.gob.ec/direccion-tecnica-de-metrologia/#:~:text=La%20Direcci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20de%20Metrolog%C3%ADa,\(SI\)%20y%20su%20diseminaci%C3%B3n.](https://www.normalizacion.gob.ec/direccion-tecnica-de-metrologia/#:~:text=La%20Direcci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20de%20Metrolog%C3%ADa,(SI)%20y%20su%20diseminaci%C3%B3n.)

Ulloa, K. (2019). La minería ilegal y la vulneración de los derechos de la naturaleza. Universidad Técnica de Ambato [tesis de pregrado]. Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30494/1/FJCS-DE-1115.pdf>

Vásquez, I., McMahon, F., Murphy, R. & Sutter-Schneider, G. (2021). *The Human Freedom Index 2021: A Global Measurement of Personal, Civil, and Economic Freedom*. Cato Institute y The Fraser Institute. Disponible en:

<https://www.fraserinstitute.org/sites/default/files/human-freedom-index-2021.pdf>

World Bank (s/f). Doing Business Archive. Disponible en:

<https://archive.doingbusiness.org/en/data/exploreconomies/ecuador>

World Justice Project (2022). WJP Rule of Law Index – Ecuador. Disponible en:

<https://worldjusticeproject.org/rule-of-law-index/country/2022/Ecuador>

Zonalogística (2014). Plataformas Logísticas en Perú y Ecuador. Disponible en:

<https://zonalogistica.com/plataformas-logisticas-en-peru-y-ecuador/>

5. Anexo. Tabla de estadios de madurez

A.1. Descripción de los estadios de madurez del Pilar 1: Inversiones y operaciones de calidad para el desarrollo de una minería responsable

Línea de acción específica	Estadios de madurez				
	5: Nivel avanzado	4	3: Nivel intermedio	2	1: Nivel básico
<p>Promoción de exploraciones:</p> <p>Acceso dinámico, transparente y seguro a recursos y propiedades mineras para el desarrollo de exploraciones, garantizando así la disponibilidad de recursos minerales para el futuro</p>	<p>Existe un servicio geológico avanzado:</p> <p>El país cuenta con un servicio geológico reconocido internacionalmente, con objetivos claros y recursos suficientes para desarrollar sus labores e impulsar la generación y el conocimiento de las geociencias como base para el desarrollo de las industrias extractivas y, en particular, de la exploración minera y la minería.</p>		<p>Existe un servicio geológico que opera, pero tiene falencias:</p> <p>El país cuenta con un servicio geológico, u otro organismo similar, encargado de recopilar y generar información geocientífica que apoye las labores de exploración minera y minería. Sin embargo, este organismo no cuenta con la robustez institucional ni los recursos suficientes para cumplir un rol clave en el desarrollo de las industrias extractivas.</p>		<p>El servicio geológico no existe o es muy precario:</p> <p>El país no cuenta con un servicio geológico u otro organismo similar, o cuenta con una institución precaria, con objetivos poco claros, mala gestión y escasos recursos, que no es capaz de generar y/o recopilar información ni asegurar el progreso del conocimiento geocientífico del territorio nacional. Por lo tanto, no representa una contribución al desarrollo de las actividades de exploración minera ni al desarrollo de proyectos de inversión en minería.</p>
	<p>Existe un plan de geociencias y catastro geocientífico avanzado:</p> <p>El país cuenta con un plan nacional de geociencias y un catastro de información geocientífica avanzada, que impulsa la exploración minera, con una amplia cobertura del territorio nacional y basado en la aplicación de tecnología de punta, que permite reducir los costos de exploración y aumentar la probabilidad de descubrir nuevos recursos minerales. Además,</p>		<p>No existe un plan de geociencias, pero sí un catastro geocientífico con buena cobertura e información:</p> <p>El país no cuenta con un plan nacional de geociencias, pero sí cuenta con un catastro de información geocientífica básica con buena cobertura y de buena calidad, que sirve como base para la planificación y el desarrollo de las actividades de exploración minera. Además, existe información sobre los recursos minerales existentes en el</p>		<p>Existe escasa información de la geológica del país:</p> <p>El país cuenta con escasa información y conocimiento sobre su geología, no cuenta con un registro ni los detalles sobre los depósitos descubiertos en su territorio, ni sobre los proyectos de exploración y desarrollo minero que se han llevado a cabo en el país</p>

	<p>cuenta con un catastro detallado de los recursos minerales del país</p>		<p>país, pero este catastro no es exhaustivo ni cuenta con detalles avanzados de los depósitos descubiertos y los proyectos de desarrollo minero que se han llevado a cabo en el país.</p>	
	<p>Se cuenta con un servicio nacional minero avanzado para administrar derechos mineros y proyectos de exploración, extracción y beneficio minero:</p> <p>El país cuenta con un servicio nacional de minería u otra institución u organismo técnico altamente especializado en aspectos técnicos del desarrollo de proyectos de inversión minera, que cuenta con objetivos claros y recursos suficientes para desarrollar sus labores, administrando el sistema de derechos mineros y gestionando la cartera de proyectos de exploración y desarrollo minero en forma transparente y eficientemente.</p>		<p>Se cuenta con un servicio minero que opera, pero tiene capacidades bajas-intermedias:</p> <p>El país cuenta con un servicio minero, u otro organismo similar, encargado de gestionar el sistema de derechos mineros y los proyectos de inversión. Sin embargo, este organismo no cuenta con la robustez institucional ni los recursos suficientes para cumplir a cabalidad sus funciones, lo que genera retrasos, ineficiencias y costos adicionales para el desarrollo de proyectos de inversión minera y el descubrimiento de nuevos recursos minerales para el país.</p>	
	<p>La regulación de la exploración es clara, no discriminatoria y promotora de la exploración:</p> <p>La regulación de las actividades de exploración y minería son claras y eficientes. En particular, existe un sistema de derechos mineros transparente, abierto, competitivo y no discriminatorio, que asigna títulos mineros asegurando el derecho del explorador a proseguir con su proyecto bajo deberes/requisitos y derechos claramente definidos, previamente</p>		<p>La regulación de la exploración en términos generales es aceptable y tiene niveles razonables para promover la exploración:</p> <p>Existen regulaciones específicas para las actividades de exploración y minería. El sistema de derechos mineros presenta reglas generales para la asignación de derechos y niveles aceptables de arbitrariedad en dichas asignaciones. Tiene un catastro de derechos mineros que al menos se abre periódicamente y es</p>	
				<p>El servicio minero es muy precario o no existe:</p> <p>El país no cuenta con un servicio minero u otro organismo similar, o cuenta con una institución precaria, con objetivos poco claros, mala gestión y escasos recursos, que no es capaz de administrar el sistema de derechos mineros ni gestionar la cartera de proyectos de exploración y desarrollo minero. Por lo tanto, no representa una contribución o representa un impedimento para el desarrollo de las actividades de exploración minera y el desarrollo de proyectos.</p>
				<p>La regulación de la exploración minera está poco desarrollada y genera incertidumbre al inversionista:</p> <p>Existe poco desarrollo en las regulaciones específicas para las actividades de exploración y minería. La asignación de derechos mineros no presenta reglas claras y generales, y es realizada en forma arbitraria, dando así espacio a la corrupción. Tiene un catastro de derechos mineros cerrado y no competitivo. La seguridad de los títulos mineros entregados es precaria,</p>

	<p>establecidos, y que son generales para todos los derechos asignados (no caso a caso).</p> <p>Existe un ecosistema evolucionado de empresas y profesionales que da vida a un sector de exploración minera dinámico y efectivo, que busca y desarrolla activamente potenciales proyectos mineros:</p> <p>Hay un número significativo de empresas, proveedores de servicios, y profesionales y técnicos altamente especializados y competentes en exploración minera que se encuentran activamente realizando actividades de exploración, y que permiten ir desarrollando el potencial geológico del país en forma adecuada.</p>	<p>relativamente competitivo. Los derechos asignados cuentan con niveles de protección razonables para la inversión.</p> <p>Hay un incipiente ecosistema de exploración minera, pero le falta madurar para desarrollar en plenitud el potencial geológico del país:</p> <p>Existe un número relevante de empresas exploradoras realizando actividades en el país. Sin embargo, no hay un ecosistema de exploración robusto (proveedores de bienes y servicios, profesionales y técnicos, etc.) que dé soporte a las empresas que buscan potenciales proyectos mineros. Esto impacta en el avance del conocimiento y desarrollo del potencial geológico del país.</p>	<p>ya que puede ser revocada por simple decisión administrativa sin derecho a apelación nacional o internacional.</p> <p>Solo existen proyectos de exploración puntuales y esfuerzos individuales en la búsqueda de potenciales proyectos mineros:</p> <p>Existen empresas que están realizando exploración, pero debido a la madurez de la actividad en el país los bienes y servicios, y los profesionales y técnicos que trabajan en los proyectos son en su mayoría adquiridos y contratados en el extranjero. Esto dificulta la actividad y finalmente repercute en un escaso avance en el reconocimiento del potencial geológico del país y, por tanto, de su desarrollo minero.</p>
<p>Impulso a las inversiones y soporte a la continuidad operacional:</p> <p>Atracción y desarrollo ágil de inversiones competitivas y de calidad, sostenibles y virtuosas para desplegar todo el potencial transformador y generador de valor de la minería. Esto garantiza una producción estable en el tiempo, segura y competitiva que dinamice los encadenamientos productivos y el empleo en un entorno de comercio internacional.</p>	<p>Existen regulaciones y un ente coordinador promotor de inversiones sostenibles:</p> <p>Se cuenta con regulaciones y un ente especializado en la promoción y el incentivo a los grandes proyectos de inversión de calidad y sostenible (incluyendo FDI), con objetivos claros y recursos suficientes para desarrollar sus labores, que viabiliza e impulsa la inversión a través de una coordinación ágil y eficiente del aparato estatal, y como apoyo a la mediación con las comunidades y la sociedad civil en general.</p>	<p>Existen regulaciones y un ente coordinador promotor de inversiones débil:</p> <p>Se cuenta con regulaciones y un ente especializado en la promoción y el incentivo a los grandes proyectos de inversión (incluyendo FDI). Sin embargo, no cuenta con objetivos suficientemente claros, ni con los recursos suficientes para desarrollar sus labores y tampoco con procedimientos que generen confianza. Esto implica que el aparato estatal no trabaja plenamente coordinado para viabilizar e impulsar la inversión y para generar costos de</p>	<p>No existe una institucionalidad especializada en promover y coordinar inversiones sostenibles:</p> <p>El Estado no demuestra interés en el desarrollo de grandes proyectos de inversión, o no cuenta con una institucionalidad especializada que promueva e incentive dichos proyectos (en particular, FDI). Por tanto, los grandes proyectos de inversión son tratados caso a caso por el Estado, y deben navegar sin apoyo a través del aparato estatal y durante su validación con las comunidades y la sociedad civil.</p>

		transacción en el desarrollo de los proyectos. Además, esto no permite una eficiente mediación del Estado con las comunidades y la sociedad civil para la aceptación y valoración de los grandes proyectos de inversión.	
	<p>Existe un marco regulatorio e institucional minero que opera con estándares de referentes internacionales:</p> <p>Se cuenta con un marco regulatorio e institucional específico para la actividad minera, reconocido internacionalmente y que se encuentra dentro de los estándares adoptados por los principales países mineros y la industria a nivel global. Esta regulación es administrada y su cumplimiento es fiscalizado por una institucionalidad minera robusta, independiente y transparente en sus procesos, que tiene objetivos claros y recursos suficientes para desarrollar sus labores y, por tanto, asegura el cumplimiento de la regulación y apoya al desarrollo de los proyectos de inversión minera y de una política minera con una visión de largo plazo.</p>	<p>Existe un marco regulatorio e institucional minero que opera razonablemente, pero muestra falencias:</p> <p>Existe un marco regulatorio específico para la actividad minera, pero presenta vacíos relevantes y no tiene la profundidad ni los estándares de funcionamiento adoptados por las organizaciones internacionales ni las principales empresas a nivel internacional. La administración de la regulación es llevada a cabo por una institucionalidad dedicada a la industria minera. Sin embargo, las instituciones y organizaciones presentan niveles de especialización intermedios que amplían la discrecionalidad en la toma de decisiones, y recursos restringidos para el cumplimiento de sus objetivos, lo que abre espacios para la arbitrariedad y la corrupción. Esto lleva a que la regulación y la institucionalidad no generen incentivos para el desarrollo de los proyectos de inversión minera, aunque tampoco son un impedimento insalvable para su materialización.</p>	<p>Existe un marco regulatorio e institucional minero precario:</p> <p>El marco regulatorio específico para la actividad minera es precario o inexistente, y la fiscalización de su cumplimiento deficiente y arbitraria. El desarrollo minero queda sujeto a requerimientos específicos que imponen las instituciones y autoridades de turno, que son altamente politizadas y presentan bajos niveles de especialización técnica. Por tanto, las regulaciones y los requerimientos son cambiantes en el tiempo y técnicamente poco atingentes al desarrollo de los proyectos, generando incertidumbre y riesgos para la materialización de las inversiones.</p>
	Existe un marco regulatorio e institucional de evaluación	Existe un marco regulatorio e institucional de evaluación	Sistema de protección débil o inexistente a inversiones frente a

	<p>socioambiental de inversiones que opera con estándares de referentes internacionales:</p> <p>Se cuenta con un marco regulatorio para la evaluación de impactos ambientales y sociales para grandes proyectos de inversión que tiene consideraciones específicas para el sector minero y se basa en las mejores prácticas internacionales. El proceso de evaluación de los impactos ambientales y sociales de los proyectos de inversión es administrado por una institucionalidad robusta, altamente técnica e independiente del poder político, cuenta con un alto nivel de legitimidad y sus resoluciones son acatadas y valoradas por los distintos grupos de interés de los proyectos de inversión, y en general por toda la sociedad civil.</p>	<p>socioambiental de inversiones que opera razonablemente, pero muestra falencias:</p> <p>Existe un marco regulatorio para la evaluación de impactos ambientales y sociales de los grandes proyectos de inversión, pero presenta vacíos relevantes y no tiene la profundidad ni los estándares de funcionamiento adoptados por las organizaciones internacionales ni las principales empresas a nivel internacional. En particular, no presenta una especificidad adecuada para evaluar y controlar la actividad minera de gran escala. La administración de la regulación es llevada a cabo por una institucionalidad dedicada a este propósito. Sin embargo, las instituciones y organizaciones presentan niveles de especialización intermedios, y recursos restringidos para el cumplimiento de sus objetivos, lo que abre espacios para la arbitrariedad y la corrupción. Esto lleva a que la regulación y la institucionalidad no generen incentivos para el desarrollo de los proyectos de inversión minera, aunque tampoco son un impedimento insalvable para su materialización. Además, no tienen la madurez necesaria para que sus decisiones sean aceptadas y valoradas por las comunidades afectadas y la sociedad civil en general.</p>	<p>arbitrariedades que genera incertidumbre:</p> <p>No existe un sistema de protección de derechos de los inversionistas, o si existe es poco transparente y se encuentra cooptado por intereses particulares (corrupción) y, por tanto, no asegura la protección ante arbitrariedades de instituciones y representantes del Estado. Además, el Estado no ha suscrito tratados internacionales que lo obliguen a cumplir con requisitos mínimos de protección a las inversiones, y los conflictos entre privados, entre privados y el Estado, y con la sociedad civil no tienen mecanismos claros de resolución, generando así incertidumbre, riesgos y costos adicionales para el desarrollo de los proyectos de inversión.</p>
	<p>Existe un ecosistema evolucionado de empresas y profesionales que da vida a</p>	<p>Hay un incipiente ecosistema de exploración minera, pero al que le</p>	<p>Solo existen proyectos de exploración puntuales y esfuerzos individuales en</p>

	<p>un sector de producción minera de escala que desarrolla y opera proyectos mineros con altos niveles de seguridad y productividad:</p> <p>Hay un número significativo de empresas, proveedores de servicios, profesionales y técnicos altamente especializados y competentes en desarrollo y operación de proyectos mineros, que se encuentran activamente realizando actividades y que permiten ir desarrollando el potencial geológico del país en forma adecuada.</p>	<p>falta madurar para desarrollar en plenitud el potencial geológico del país:</p> <p>Un número importante de empresas exploradoras están realizando actividades en el país. Sin embargo, no hay un ecosistema de exploración robusto (proveedores de bienes y servicios, profesionales y técnicos, etc.) que dé soporte a las empresas en la búsqueda de potenciales proyectos mineros. Esto impacta en el avance del conocimiento y el desarrollo del potencial geológico del país.</p>	<p>la búsqueda de potenciales proyectos mineros:</p> <p>Hay empresas que están realizando exploración; sin embargo, debido a la madurez de la actividad en el país, los bienes y servicios y los profesionales y técnicos que trabajan en los proyectos son en su mayoría adquiridos y contratados en el extranjero. Esto dificulta la actividad y finalmente repercute en un escaso avance en el reconocimiento del potencial geológico del país y, por tanto, en su desarrollo minero.</p>
--	---	--	---

A.2. Descripción de los estadios de madurez del Pilar 2: Bases para el desarrollo de encadenamientos virtuosos y tecnológicos

Línea de acción específica	Estadios de madurez			
	5. Nivel avanzado	4.	3. Nivel intermedio	2 . 1. Nivel básico
<p>Desarrollo de proveedores y encadenamientos productivos y tecnológicos: Atracción y desarrollo de proveedores (aguas arriba y aguas abajo) de excelencia, productivos, insertos en ecosistemas de innovación y aprendizaje dinámicos y generadores de empleo de calidad a nivel local y nacional.</p>	<p>Hay una base de proveedores altamente desarrollados y conectados con el mundo:</p> <p>Existe un número significativo de proveedores nacionales de equipos, tecnología y servicios para el sector minero-metalúrgico con avanzado nivel tecnológico y de productividad (METS), que generan innovaciones, empleo de calidad y operan con altos estándares de seguridad. Los servicios de ingeniería y consultoría local gozan de gran prestigio internacional</p>	<p>Hay una importante base de proveedores nacionales con foco local y con capacidad de realizar adaptaciones o mejoras marginales:</p> <p>Existe un número creciente de proveedores nacionales de equipos, tecnología y servicios para el sector minero-metalúrgico. La gran mayoría ofrecen servicios rutinarios o fabrican equipos de baja sofisticación con buenos estándares de seguridad. Sin embargo, se observan las primeras empresas de servicios de ingeniería y consultoría en algunos nichos especializados y</p>	<p>La base de proveedores nacionales es pequeña y realizan actividades rutinarias simples:</p> <p>Existe un número bajo de proveedores nacionales de equipos, tecnología y servicios para el sector minero-metalúrgico que ofrecen servicios rutinarios o fabrican equipos de baja sofisticación con alta variabilidad en su calidad.</p> <p>No se identifican esfuerzos para emprender actividades que generen proveedores de base tecnológica.</p>	

Línea de acción específica	Estadios de madurez			
	5. Nivel avanzado	4.	3. Nivel intermedio	2. 1. Nivel básico
	Existen programas o políticas gubernamentales para impulsar el desarrollo de proveedores de base tecnológica o intensivos en conocimiento con foco en I+D+i		empresas internacionales con capacidades locales avanzadas. Hay programas sostenidos para impulsar la transferencia de tecnologías, mejoras de gestión, de seguridad y calidad y otros esfuerzos de extensionismo. El apoyo al desarrollo de tecnología desde proveedores locales es bajo.	
	<p>La base de proveedores impulsa la diversificación productiva y la exportación:</p> <p>El sector de proveedores de productos y servicios para la minería presenta un crecimiento sostenido que impulsa la diversificación productiva, el desarrollo tecnológico, las exportaciones y la internacionalización.</p> <p>Existen iniciativas de política pública orientadas a apoyar la internacionalización de proveedores.</p>		<p>La base de proveedores está principalmente focalizada en la minería y el mercado local:</p> <p>Existe un sector consolidado de proveedores de productos y servicios para la minería, con capacidades de adaptación, diseño e ingeniería. Muchos con experiencias de exportación circunstanciales que no se mantienen.</p> <p>Solo existen apoyos generales para impulsar la internacionalización de proveedores, tales como participación en ferias y eventos.</p>	<p>Las importaciones y las oficinas de representación de empresas extranjeras dominan las compras de mineras:</p> <p>Muy bajo desarrollo del sector de proveedores de productos y servicios para la minería. La gran mayoría de las necesidades son atendidas vía importaciones.</p> <p>Escasa preocupación o esfuerzo por aumentar los niveles locales de compra en áreas de impacto.</p>
	<p>Existe un esfuerzo deliberado y significativo por fortalecer los encadenamientos mineros locales:</p> <p>Las inversiones y operaciones mineras están acompañadas de esfuerzos para fortalecer y desarrollar sus encadenamientos de proveedores nacionales y locales, junto con una agenda clara de transferencia</p>		<p>Existen algunos programas aislados para fortalecer los segmentos puntuales de encadenamientos mineros locales:</p> <p>Las inversiones y operaciones mineras están acompañadas de algunos esfuerzos puntuales para fortalecer y desarrollar sus encadenamientos de proveedores nacionales y locales. No</p>	<p>Prácticamente no existen actividades de fortalecimiento de los encadenamientos, solo acciones puntuales:</p> <p>Existen pocas inversiones y operaciones mineras y prácticamente no existen esfuerzos para fortalecer y desarrollar sus encadenamientos de proveedores nacionales y locales.</p>

Línea de acción específica	Estadios de madurez			
	5. Nivel avanzado	4.	3. Nivel intermedio	2. 1. Nivel básico
	<p>tecnológica, innovación y fortalecimiento de capacidades.</p> <p>Las políticas públicas favorecen que inversiones y operaciones mineras apoyen el desarrollo de encadenamientos.</p>		<p>existe una agenda clara de transferencia tecnológica, innovación y fortalecimiento de capacidades.</p> <p>Existen apoyos gubernamentales menores para que las inversiones y las operaciones mineras apoyen el desarrollo de encadenamientos</p>	<p>En general, las políticas públicas son neutrales o no existen apoyos para que las inversiones y las operaciones mineras apoyen el desarrollo de encadenamientos.</p>
	<p>Las empresas proveedoras internacionales participan activamente de proyectos de innovación local:</p> <p>Se han instalado empresas proveedoras internacionales (por ejemplo, OEM) que han desarrollado capacidades locales, se han vinculado con el sistema de innovación local y realizan transferencia tecnológica, innovación y fortalecimiento de capacidades locales.</p>		<p>Las empresas proveedoras internacionales mantienen servicios comerciales y servicios posventa:</p> <p>Se han instalado empresas proveedoras internacionales (por ejemplo, OEM) que han desarrollado capacidades locales principalmente en temas de mantenimiento y servicios posventa. Existe un bajo esfuerzo de innovación a nivel local.</p>	<p>Empresas proveedoras internacionales se establecen de forma transitoria:</p> <p>Se han instalado empresas proveedoras internacionales (por ejemplo, OEM) por necesidades puntuales de un proyecto de inversión, pero luego se retiran o dejan capacidades mínimas.</p>
	<p>Existe un esfuerzo significativo y coordinado de atracción de inversiones para el desarrollo de encadenamientos (aguas arriba y abajo):</p> <p>Se materializan inversiones significativas en los encadenamientos de proveedores, bajo estándares sociales y ambientales internacionales, que permiten fortalecer la competitividad y capacidad de las empresas proveedoras locales que son fuente de empleo de calidad e impulsoras de la innovación. El financiamiento incluye fondos o</p>		<p>Existe un esfuerzo discontinuo y parcial de atracción de inversiones sin un claro propósito de fortalecer los encadenamientos (aguas arriba y abajo):</p> <p>Existen inversiones esporádicas en los encadenamientos de proveedores que, en general, utilizan equipos y tecnologías avanzadas o de última generación (BAT) que conllevan mejoras en productividad. Los proveedores más avanzados corresponden, por lo general, a representaciones o centros de</p>	<p>No existen esfuerzos para fortalecer los encadenamientos (aguas arriba y abajo):</p> <p>El grueso de los equipos, tecnologías y servicios son importados y solo se establecen a nivel local las actividades rutinarias de baja sofisticación. Existen algunas inversiones transitorias asociadas a los servicios en terreno que demanda un proyecto de inversión que luego suelen desaparecer.</p>

Línea de acción específica	Estadios de madurez			
	5. Nivel avanzado	4.	3. Nivel intermedio	2. 1. Nivel básico
	<p>inversionistas especializados en escalamiento de innovaciones.</p> <p>Existe un marco y unas capacidades institucionales avanzadas para atraer inversiones de calidad que impulsen el fortalecimiento de los encadenamientos.</p>		<p>distribución de empresas internacionales, que incluyen capacidades de mantención y otros servicios y fuentes de empleo de calidad o inversiones transitorias asociadas a servicios que demanda la minería.</p> <p>El desarrollo de encadenamientos de la minería está presente en algunas políticas o programas gubernamentales, pero no tiene gran escala y adolece de discontinuidad y foco.</p>	<p>El desarrollo de encadenamientos está prácticamente ausente de las prioridades de política pública.</p>
	<p>Existen varios programas de I+D+i estratégicos, con presupuesto y compromiso de largo plazo:</p> <p>Existen programas de I+D+i de largo plazo que cuentan con el compromiso significativo de mineras, proveedores, el gobierno y universidades, y están organizados por misiones críticas para la competitividad y sostenibilidad de la industria. La innovación abierta está ampliamente difundida, existe servicios de respaldo y el sector está inserto en redes globales de desarrollo tecnológico e innovaciones.</p>		<p>Existen pocos programas de I+D+i estratégicos, que suelen discontinuarse:</p> <p>Son escasos los esfuerzos de I+D+i, y por lo general no hay una visión integrada y se percibe una fragmentación de iniciativas. Los apoyos de mineras, proveedores u otros son circunstanciales. Los esfuerzos de universidades están principalmente orientados a la publicación académica, con un énfasis menor en el desarrollo productivo y tecnológico de las empresas locales. Existen algunos esfuerzos incipientes de innovación abierta.</p>	<p>Prácticamente no hay esfuerzos de I+D+i:</p> <p>Muy pocos esfuerzos de I+D+i, principalmente asociados a tesis o estudios de pre- y posgrado tanto nacionales como internacionales.</p>
<p>Desarrollo de capital humano:</p> <p>Atracción y desarrollo de talentos y empleo de calidad e inclusivo en mineras,</p>	<p>Existe un nivel avanzado de capital humano y programas de formación de alta calidad en todos los niveles y están alineados con los desafíos de la industria:</p>		<p>Existe una base importante de capital humano, pero hay brechas en algunas áreas. Existen programas de formación en las principales especialidades demandadas a nivel nacional:</p>	<p>Existen una importante escasez de capital humano y prácticamente no existen programas de formación:</p>

Línea de acción específica	Estadios de madurez			
	5. Nivel avanzado	4.	3. Nivel intermedio	2. 1. Nivel básico
proveedores, universidades, centros tecnológicos y el estado.	<p>Existe una base de capital humano de alta calidad y productividad que permite atender los requerimientos de la minería. El capital humano goza de prestigio internacional.</p> <p>Existen programas de formación de capital humano en todas las especialidades requeridas por la minería y sus servicios asociados (geología, minería, metalurgia, hidráulica, química, medioambiente, mecánica, eléctrica/electrónica, TIC, etc.). Esto incluye tanto formación técnica como de pregrado y posgrado universitario. Estos programas son reconocidos internacionalmente y los técnicos y profesionales que egresan de ellos son altamente valorados y requeridos por la industria minera, mineras y proveedores, tanto a escala nacional como regional (América Latina) y global.</p>		<p>Existe una importante base de capital humano en la mayoría de las áreas críticas de una minería avanzada; sin embargo, la oferta es bastante estrecha y en algunas áreas hay un importante déficit de profesionales.</p> <p>Existen programas de formación de capital humano en varias de las principales especialidades requeridas por la minería y sus servicios asociados (geología, minería, metalurgia, hidráulica, química, medioambiente, mecánica, eléctrica/ electrónica, TIC, etc.) Esto incluye tanto formación técnica como pregrado y, en algunos casos, posgrado universitario. Sin embargo, existe una baja especialización o inexistencia de programas en algunas de estas áreas. Los programas existentes son reconocidos en el ámbito local y, en algunos casos, a nivel regional, y los técnicos y profesionales que egresan de ellos son valorados por la industria minera local y nacional y pueden desempeñarse correctamente a nivel regional (América Latina).</p>	<p>Baja disponibilidad de capital humano calificado.</p> <p>Para muchas de las principales especialidades requeridas por la minería y sus servicios asociados (geología, minería, metalurgia, hidráulica, química, medioambiente, mecánica, eléctrica/electrónica, etc.), no existen programas de formación de capital humano, y en las que están presentes su nivel de avance y especialización es bajo. Los programas existentes son solo reconocidos en el ámbito local, y los técnicos y profesionales que egresan de ellos encuentran dificultades para desempeñarse en la industria minera más allá del ámbito local.</p>
	Estrecha colaboración de la industria con los centros de formación y las universidades para definir programas y planes de desarrollo de la fuerza laboral:		Algún grado de colaboración de la industria con los centros de formación y las universidades para identificar tendencias:	No existe colaboración y la industria, los centros de formación y las universidades trabajan de manera independiente:

Línea de acción específica	Estadios de madurez				
	5. Nivel avanzado	4.	3. Nivel intermedio	2. 1.	1. Nivel básico
	<p>Existe una colaboración estrecha entre la industria y los centros de formación técnica/profesional y las universidades, que permite: identificar en forma temprana los requerimientos de número de personas y las competencias requeridas por la industria; identificar y cerrar las brechas de conocimientos y competencias en la formación de capital humano; generar y coordinar iniciativas de inversión para la formación y capacitación especializada para la industria minera a través de todo el ciclo de aprendizaje continuo en la vida laboral de los trabajadores.</p>		<p>Existe algún grado de colaboración entre la industria y los centros de formación técnica/profesional y las universidades, que permite identificar tendencias en los requerimientos de número de personas y algunas de las competencias mínimas requeridas por la industria; y generar iniciativas específicas para la formación y capacitación para la industria minera.</p>		<p>No existe colaboración entre la industria y los centros de formación técnica/profesional y las universidades. Por tanto, la identificación de brechas en términos de números y competencias entre la formación de técnicos y profesionales y los requerimientos de la industria es realizada en forma completamente independiente. Esto lleva a que los técnicos y profesionales locales y nacionales no sean valorados por la industria, que esta busque especialistas fuera del país o que los puestos más relevantes sean asignados a extranjeros, y que las iniciativas de formación y capacitación para la industria sean desarrolladas por entidades fuera del país.</p>
	<p>La regulación e institucionalidad laboral es avanzada y está bien balanceada:</p> <p>Existe una regulación laboral y una fiscalización del trabajo eficientes y balanceadas y que protegen al trabajador; también ofrecen flexibilidad, tanto al trabajador como a la empresa, para alcanzar sus metas. Esta regulación incentiva la formación/aprendizaje continuos del trabajador, genera oportunidades de desempeño multifuncional y de reconversión laboral, y al mismo tiempo restringe la discriminación (socioeconómica, por nacionalidad, etnia, género u otras</p>		<p>La regulación e institucionalidad laboral es bastante completa, pero presenta algunos vacíos:</p> <p>La regulación laboral y su fiscalización protegen al trabajador, pero generan algunas trabas para que tanto los trabajadores como la empresa puedan alcanzar sus metas en forma balanceada. Esta regulación no presenta incentivos para la formación/aprendizaje continuo del trabajador ni oportunidades de desempeño multifuncional y de reconversión laboral, pero tampoco restringe la consecución de estos fines por parte de los</p>		<p>La regulación e institucionalidad laboral es incompleta o genera trabas al desarrollo de personas y empresas:</p> <p>La regulación laboral y su fiscalización generan trabas significativas para que tanto los trabajadores como la empresa puedan alcanzar sus metas en forma balanceada; se basan exclusivamente en la contraposición y no buscan la colaboración entre las partes. Dada su inflexibilidad, esta regulación restringe significativamente la formación/aprendizaje continuo del trabajador y las oportunidades de crecimiento, multifuncionalidad y reconversión</p>

Línea de acción específica	Estadios de madurez			
	5. Nivel avanzado	4.	3. Nivel intermedio	2. 1. Nivel básico
	razones) y genera condiciones para el desarrollo de una fuerza laboral eficiente, diversa e inclusiva.		trabajadores. Además, no considera elementos específicos para disminuir la discriminación (socioeconómica, por nacionalidad, etnia, género u otras razones) ni para incentivar la diversidad del capital humano. El desarrollo de una fuerza laboral eficiente, diversa e inclusiva queda restringida al ámbito de la empresa y sus trabajadores.	laboral. Además, al proteger excesivamente el empleo local genera discriminación (socioeconómica, por nacionalidad, etnia, género u otras razones) e incentiva a que la fuerza laboral sea homogénea, poco creativa e ineficiente.
	<p>Existen programas especializados de formación de capital humano avanzado:</p> <p>Existen programas de financiamiento públicos y público-privados de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) especializados en la industria minera y su cadena de valor. Además, el país cuenta con centros y/o institutos de I+D+i especializados en minería, que son reconocidos a nivel internacional y requeridos por la industria para enfrentar sus desafíos. Estos programas y centros forman capital humano avanzado y nuevo conocimiento que son claves para enfrentar los desafíos de la industria minera, la cual tiene un componente de problemática local y/o nacional muy significativa que debe abordarse desde la colaboración con la industria.</p>		<p>Existen programas generales para la formación de capital humano avanzado, pero la investigación descansa en esfuerzos individuales:</p> <p>Existen programas generales de financiamiento públicos y público-privados de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), pero no se especializan en la industria minera y su cadena de valor. El país no cuenta con centros y/o institutos de I+D+i especializados en minería, y solo existen grupos o especialistas individuales que abordan los desafíos de la minería. Por tanto, existe un nivel bajo de formación de capital humano avanzado y nuevo conocimiento para enfrentar los desafíos específicos de la industria minera que tome en consideración sus componentes locales y/o nacionales. Esto redundará en que una parte considerable del conocimiento y los servicios especializados para la industria sean importados.</p>	<p>Prácticamente no existen programas de formación de capital humano avanzado:</p> <p>No existen programas generales de financiamiento públicos y público-privados de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), o estos son precarios. El país no cuenta con centros y/o institutos de I+D+i especializados en minería, y solo existen pocos grupos o especialistas individuales que abordan los desafíos de la minería. Por tanto, no hay formación de capital humano avanzado ni nuevo conocimiento nacional o local para enfrentar los desafíos específicos de la industria minera, lo que redundará en que todo el conocimiento y servicios especializados para la industria sean importados.</p>

Línea de acción específica	Estadios de madurez				
	5. Nivel avanzado	4.	3. Nivel intermedio	2. .	1. Nivel básico
	<p>Existe un alto nivel de alfabetización digital:</p> <p>Se han incorporado plenamente en las competencias perfiles tecnológicos y digitales que incluyen pensamiento crítico, compromiso y habilidades para trabajar en un mundo en constante cambio.</p>		<p>El nivel de alfabetización digital es parcial, solo se han adquirido algunas competencias de manera parcial:</p> <p>Existe una base creciente de competencias y capacidades para trabajar en un mundo tecnológico y digital. Sin embargo, aún persisten brechas y se mantienen formas de trabajo tradicionales en silos y con poca integración del conocimiento y de la información disponible por el uso de dispositivos digitales y algoritmos de decisiones.</p>		<p>Existe una importante ausencia de las competencias necesarias en un mundo con una alta penetración digital:</p> <p>Hay una ausencia importante de capacidades o competencias para trabajar en un mundo tecnológico y digital. Se busca empleo en trabajos con rutinas estables que corren el riesgo de obsolescencia por automatización.</p>

A.3. Descripción de los estadios de madurez del Pilar 3: Factores críticos para una minería verde, competitiva y de baja huella ecológica-ambiental (Economía circular)

Línea de acción específica	Estadios de madurez				
	5: Nivel avanzado	4	3: Nivel intermedio	2	1: Nivel básico
Gestión sostenible del agua	<p>S. Público: Se cuenta con regulación robusta y específica respecto de la contaminación de aguas para la minería y con sistemas públicos de monitoreo. Se cuenta con información.</p>		<p>Tanto para el sector público como el privado: se cuenta con algunos elementos en nivel de desarrollo Alto o en proceso de desarrollo.</p>		<p>S. Público: No se cuenta con regulación respecto de la contaminación de aguas para la minería ni con sistemas públicos de monitoreo.</p>

	<p>S. Privado: Las empresas mineras van más allá de la normativa vigente: cuentan con una política explícita de gestión de agua con enfoque de cuenca (colaboración con otros usuarios) y no uso de aguas subterráneas; y sistemas de monitoreo. La información la reportan de manera transparente y es verificada por una tercera parte independiente.</p>			<p>S. Privado: Las empresas mineras incumplen reiteradamente la normativa vigente: carecen de una política explícita de gestión de agua, de un enfoque de cuenca (colaboración con otros usuarios) y no uso de aguas subterráneas; y no cuentan con sistemas de monitoreo.</p>
<p>Protección de la biodiversidad</p>	<p>S. Público: Se cuenta con normativa para la protección de la biodiversidad; la actividad minera se excluye de parques nacionales y existe un enfoque de ganancia neta de biodiversidad en la minería.</p> <p>S. Privado: Las empresas mineras no operan en parques nacionales; poseen una política explícita para gestión de la biodiversidad; han adoptado un enfoque de ganancia neta de biodiversidad y lo demuestran a través de sistemas de gestión de la biodiversidad verificados por terceras partes independientes.</p>	<p>Tanto para el sector público como el privado: se cuentan con algunos elementos en nivel de desarrollo Alto o en proceso de desarrollo.</p>		<p>S. Público: No existen normativas para la protección de la biodiversidad; la actividad minera se permite sin exigencias en parques nacionales y las empresas mineras no están obligadas a compensar por daños a la biodiversidad.</p> <p>S. Privado: Las empresas mineras operan en parques nacionales; no poseen una política para gestión de la biodiversidad; no han adoptado un enfoque de reparación a la biodiversidad.</p>
<p>Cambio climático: Mitigación y energía sostenible</p>	<p>S. Público: Se cuenta con un NDC alineado con la reducción de GEI requerida por el Acuerdo de París, con una estrategia climática con presupuesto de carbono para el sector minería y medidas de reducción de emisiones concretas para el sector. Existen instrumentos de precio para la gestión del carbono.</p>	<p>Tanto para el sector público como el privado: se cuenta con algunos elementos en nivel de desarrollo Alto o en proceso de desarrollo.</p>		<p>S. Público: No se cuenta con un NDC alineado con la reducción de GEI requerida por el Acuerdo de París; no existe una estrategia climática ni medidas de reducción de emisiones concretas para el sector minero, metas de penetración de energías sostenibles o de EE. Tampoco existen instrumentos de precio para la gestión del carbono.</p>

	<p>S. Privado: Las empresas mineras cuentan con una política climática explícita con metas de reducción para sus emisiones de GEI de Alcance 1, 2 y 3 alienadas con la carbono neutralidad; implementan medidas para introducir energías renovables, eficiencia energética y electromovilidad; reducen la huella de carbono de sus proveedores y cuentan con un precio al carbono para la evaluación de sus proyectos. Esta información se reporta en forma transparente y es verificada por una tercera parte independiente.</p>			<p>S. Privado: Las empresas mineras no cuentan con una política climática explícita con metas de reducción para sus emisiones de GEI de Alcance 1, 2 y 3 alienadas con la carbono neutralidad; no implementan medidas para introducir energías renovables, eficiencia energética y electromovilidad; ni tienen metas explícitas de reducción de huella de carbono propia ni de sus proveedores; carecen de un precio al carbono para la evaluación de sus proyectos.</p>
<p>Adaptación y resiliencia climática</p>	<p>S. Público: Se cuenta con planes de adaptación a nivel nacional, local y para el sector minería con medidas concretas para robustecer la resiliencia climática de las operaciones mineras y comunidades aledañas.</p> <p>S. Privado: Las empresas mineras cuentan con un plan de adaptación climático, con una gobernanza clara e implementación de medidas de adaptación en infraestructuras ya existentes y en el diseño de las nuevas. Esta información se reporta en forma transparente y es verificada por una tercera parte independiente.</p>	<p>Tanto para el sector público como el privado: se cuentan con algunos elementos en nivel de desarrollo Alto o en proceso de desarrollo.</p>	<p>S. Público: No se cuenta con planes de adaptación a nivel nacional, local y para el sector minería, ni con medidas concretas para robustecer la resiliencia climática de las operaciones mineras y comunidades aledañas.</p> <p>S. Privado: Las empresas mineras no cuentan con un plan de adaptación climático, ni con una gobernanza clara e implementación de medidas de adaptación en infraestructuras ya existentes y en el diseño de las nuevas. El diseño del proyecto/infraestructura no es resiliente al clima.</p>	
<p>Tranques de relaves y otros pasivos ambientales</p>	<p>S. Público: se cuenta con regulación robusta respecto del manejo y la disposición de los tranques de relaves y de cierre de minas.</p>	<p>Tanto para el sector público como el privado: se cuentan con algunos elementos en nivel de desarrollo Alto o en proceso de desarrollo.</p>	<p>S. Público: no se cuenta con regulación robusta respecto del manejo y la disposición de los tranques de relaves y el cierre de minas.</p>	

	<p>S. Privado: Las empresas mineras cuentan con planes para el manejo y la disposición de los tranques de relaves y el cierre de minas más allá de los exigidos por la regulación.</p>			<p>S. Privado: Las empresas mineras no cuentan con planes para el manejo y la disposición de los tranques de relaves y el cierre de minas o están por debajo de lo exigido por la regulación.</p>
<p>Economía circular – normativa</p>	<p>S. Público: Se cuenta con normativa, políticas e instrumentos que fomenten la economía circular, con objetivos y metas que estén en línea con estándares reconocidos internacionalmente y que sean específicos para la minería. Existencia de fuertes incentivos legales (exención tributaria) y de financiamiento, con altos niveles de articulación normativa; altos niveles de participación de nuevos actores mediante la transferencia efectiva de buenas prácticas y un marco normativo ad-hoc. Existe información pública (estructura formal con entidades gubernamentales que sean capaces del levantamiento sistemático y validación de información en formatos que apunten al uso efectivo de los datos y la información.</p> <p>S. Privado: Todos los proyectos mineros (o la mayoría) consideran, en su diseño, un marco de EC con procesos que dependen de tecnologías o quiebres tecnológicos desarrollados en el país o con respaldo en proveedores locales. Además, las compañías miden periódicamente su circularidad y reportan sus resultados con respecto a la eliminación de residuos y contaminación desde el diseño, el uso</p>	<p>Tanto para el sector público como el privado: Se cuenta con algunos elementos en nivel de desarrollo Alto o en proceso de desarrollo.</p>	<p>S. Público: No se cuenta con normativa, políticas ni instrumentos que fomenten la economía circular o es aún muy incipiente, por lo que no existen lineamientos específicos para la minería. No existen incentivos legales y de financiamiento, ni una normativa enfocada en la producción lineal.</p> <p>S. Privado: Ningún proyecto minero (o muy pocos) consideran en sus etapas previas lógicas relativas a la EC y solo operan con tecnologías validadas en otros países. Además, las compañías no miden periódicamente su circularidad. No existen incentivos privados (bonos) ni fuentes de financiamiento</p>	

	<p>de los materiales y su mantención y la regeneración de los sistemas naturales. Existencia de incentivos privados (bonos) y fuentes de financiamiento que estén alineados con las políticas nacionales y estándares internacionales de EC. Mecanismos que permitan reducir el riesgo y que faciliten una ágil estructuración de dinámicas virtuosas que apunten a la colaboración del ecosistema minero con otras industrias. Gestión del conocimiento (formal e informal) entre e inter-empresas y ecosistema minero con alta valorización y validación.</p>			
<p>Trazabilidad para el acceso a mercados</p>	<p>S. Público: Se cuenta con sistemas públicos de información sobre los estándares de sostenibilidad para la minería que demandan los principales mercados. Se cuenta con sistemas de metrología nacionales.</p> <p>S. Privado: Las empresas cuentan con sistemas de certificación y trazabilidad basados en estándares reconocidos internacionalmente.</p>	<p>Tanto para el sector público como el privado: Se cuenta con algunos elementos en nivel de desarrollo Alto o en proceso de desarrollo.</p>	<p>S. Público: No se cuenta con sistemas públicos de información sobre los estándares de sostenibilidad en la minería que demandan los principales mercados ni con sistemas de metrología u otras capacidades equivalentes.</p> <p>S. Privado: Las empresas no cuentan con sistemas de certificación y trazabilidad basados en estándares reconocidos internacionalmente.</p>	
<p>Promoción de una cultura que permita abordar los distintos proyectos desde una lógica productiva circular</p>	<p>Todos los proyectos mineros (o la mayoría) consideran, en su diseño, un marco de economía circular con procesos que dependen de tecnologías o quiebres tecnológicos desarrollados en el país o con respaldo en proveedores locales.</p>	<p>Se evidencia la aparición de nuevos proyectos que consideran modelos circulares en algunas de sus líneas productivas o de negocios, con el desarrollo de tecnologías y soluciones asociadas a nivel local.</p>	<p>Ningún proyecto minero considera en sus etapas previas lógicas relativas a la economía circular y operan solo con tecnologías validadas en otros países.</p>	

	Existencia de fuertes incentivos legales y de financiamiento, con altos niveles de articulación normativa.		Generación de incentivos legales y de financiamiento desde el sector público, pero con una normativa rígida		No existen incentivos legales y de financiamiento ni una normativa enfocada en la producción lineal.
	Mecanismos que permitan reducir el riesgo y faciliten una ágil estructuración de dinámicas virtuosas que apunten a la colaboración del ecosistema minero con otras industrias.		Existen modelos de negocio que apuntan a la participación público-privada para la industria minera y otras.		El riesgo del negocio es asumido por los proveedores, quienes operan con tecnologías y soluciones desarrolladas en sus casas matrices. No existe transferencia de buenas prácticas con otras industrias.
	Altos niveles de participación de nuevos actores mediante la transferencia efectiva de buenas prácticas y un marco normativo ad-hoc para estos proyectos.		No se registra un aumento significativo en la base de actores, lo que dificulta el levantamiento de buenas prácticas.		Base robusta de proveedores que funcionan como representantes de marcas, desde sus casas matrices o mercados más desarrollados.

A.4. Descripción de los estadios de madurez del Pilar 4: Conectividad y corredores logístico-mineros de alto desempeño y sostenibles

Línea de acción específica	Estadios de madurez				
	5: Nivel avanzado	4	3: Nivel intermedio	2	1: Nivel básico
Potenciar una fuerza laboral habilitada digitalmente	Todas las operaciones y proyectos mineros crean Centros de Operaciones Remotas (ROC, por sus siglas en inglés) que proporcionan un espacio para que el personal colabore en las operaciones de la mina sin tener que estar físicamente presente en el lugar, lo que		Los nuevos proyectos consideran la utilización de ROC en sus operaciones, lo que genera la necesidad de capacitación de una nueva fuerza laboral especializada.		No se considera la utilización de centros remotos y se mantiene una estructura de operaciones tradicional.

	incide positivamente en la productividad de la operación.			
	El estado implementa planes de formación más allá de las competencias funcionales, técnicas o disciplinares, e incorpora las competencias relacionales requeridas para una adecuada gestión del cambio por la irrupción de la industria 4.0.		Asociaciones público-privadas identifican los ajustes que es necesario implementar en los actuales modelos y procesos de gestión de personas como consecuencia de los cambios que las tecnologías 4.0 traerán sobre las modalidades de trabajo.	No existe un marco legal vigente habilitante en materia digital. Tampoco se han cuantificado los obstáculos y vacíos de la legislación y/o regulación laboral.
	Existen fuertes incentivos legales y normativos desde el sector público, junto con apoyo financiero proveniente del sector privado, especialmente en lo que respecta a salud y seguridad ocupacional. Esto permite el desarrollo de una fuerza laboral habilitada digitalmente.		Generación de incentivos legales y normativos desde el sector público, sin la existencia de financiamiento privado	Normativa enfocada en la operación y procesos tradicionales, sin existencia de incentivos legales por parte del Estado y menos de financiamiento privado para explorar otras formas de producción.
Desarrollo de proveedores con capacidades digitales que impulsen una minería 4.0	Asociaciones público-privadas desarrollan programas de innovación abierta que permiten la entrada de <i>startups</i> y empresas en el sector minero, todo amparado en una fuerte relación con los centros de estudios y universidades que aportan conocimiento en minería 4.0.		La industria minera impulsa transferencias de conocimientos a nivel local, lo que permite crear pequeños nichos de proveedores de soluciones digitales; sin embargo, aún no existe un impulso desde el Estado o una relación con las universidades.	No existe un desarrollo país de proveedores con capacidades digitales. La industria soluciona sus necesidades inmediatas con proveedores externos, sin transferencia de conocimientos a proveedores locales.
	La industria de proveedores está focalizada en entregar productos y servicios acorde con las tecnologías 4.0, y mantiene alianzas activas con empresas mineras y universidades para fomentar prácticas laborales y empleo y una actualización constante de todos los sectores involucrados.		La industria de proveedores, en conjunto con la industria minera, realiza mapeos de <i>stakeholders</i> para identificar quiénes están siendo o serán afectados por el cambio hacia la digitalización. Esta información es luego cruzada con los efectos que potencialmente tendrían las tecnologías 4.0. Esto permite cuantificar los lugares donde el impacto será mayor.	La industria interna de proveedores no tiene contemplado planes de mejora en sus procesos ni desarrollar capacidades digitales.

A.5. Descripción de los estadios de madurez del Pilar 5: Régimen fiscal e institucional virtuoso y gobernanza para la acción colectiva

Línea de acción específica	Estadios de madurez			
	5. Nivel avanzado	4.	3. Nivel intermedio	2. 1. Nivel básico
Entorno económico favorable y régimen fiscal virtuoso	<p>Entorno económico altamente favorable para la inversión:</p> <p>El país cuenta con un entorno económico altamente favorable para la inversión y reconocido internacionalmente, con un manejo macroeconómico sólido que se refleja en bajos niveles de inflación, alta estabilidad del tipo de cambio y bajos niveles de deuda pública. Además, existe un mercado local financiero y de capitales sólido, que permite el financiamiento de los proyectos medianos de inversión y el desarrollo de una industria creciente y robusta de proveedores locales para la minería.</p>		<p>Entorno económico aceptable para la inversión:</p> <p>El país cuenta con un entorno económico relativamente estable, con un manejo macroeconómico adecuado (inflación y deuda pública acotadas, relativa estabilidad del tipo de cambio) que permiten abordar los compromisos financieros del país. Existe un mercado local financiero y de capitales, pero cuenta con baja profundidad.</p>	<p>Entorno económico desfavorable para la inversión:</p> <p>El país cuenta con un entorno económico desfavorable e inestable, con un manejo macroeconómico errático (alta inflación y deuda pública, baja estabilidad del tipo de cambio) que pone en riesgo la solvencia del país. No existe un mercado local financiero y de capitales desarrollado; y por tanto, gran parte del financiamiento de los proyectos medianos de inversión y de proveedores para la minería se realiza en el exterior.</p>
	<p>Regulación económica eficiente:</p> <p>La regulación económica es transparente, no discriminatoria e incentiva la eficiencia a través de la libertad de acción de los privados. Además, favorece el comercio exterior a través de aranceles competitivos, tratados internacionales y escasas restricciones para la importación de bienes y servicios y la exportación de la producción</p>		<p>Regulación económica restrictiva:</p> <p>La regulación económica es adecuada, pero existen ineficiencias y algunas restricciones para el libre desarrollo de la acción de los privados. El comercio exterior está regulado y presenta aranceles en niveles aceptables, que privilegian la producción local vs. el comercio internacional, pero que no imposibilitan su desarrollo</p>	<p>Regulación económica ineficiente:</p> <p>La regulación económica es cambiante, arbitraria, ineficiente, poco transparente y competitiva, y existen serias restricciones para el libre desarrollo de la acción de los privados. El comercio exterior está altamente regulado, se privilegia la producción local vs. el comercio internacional y se restringe fuertemente las importaciones y exportaciones.</p>
	<p>Régimen tributario virtuoso:</p> <p>El país tiene un régimen tributario eficiente, competitivo y transparente, con tributos generales y específicos (<i>royalty</i>) para la minería que aseguran</p>		<p>Régimen tributario razonable:</p> <p>El país tiene un régimen tributario con niveles razonables de recaudación y transparencia, con tributos generales y específicos para la minería,</p>	<p>Régimen tributario deficiente:</p> <p>El país tiene un régimen tributario ineficiente y poco transparente, con tributos específicos para la minería (<i>royalty</i>) que no permiten su</p>

Línea de acción específica	Estadios de madurez				
	5. Nivel avanzado	4.	3. Nivel intermedio	2.	1. Nivel básico
	una distribución justa y equitativa de las rentas (empresas, gobierno y territorios). El sistema asegura la transparencia y el buen uso de los recursos, generando así una alta valoración de la contribución de la minería en las comunidades locales y sus grupos de interés.		pero que no necesariamente aseguran una distribución justa y equitativa de las rentas generadas (empresas, gobierno y territorios). El sistema no asegura la transparencia y el buen uso de los recursos, generando así niveles medios de valoración de la minería en las comunidades locales y sus grupos de interés.		pleno desarrollo y/o no aseguran una distribución justa y equitativa de las rentas (empresas, gobierno y territorios). El sistema es arbitrario y con amplios espacios para la corrupción y, por tanto, genera niveles bajos de valoración de la contribución económica de la minería.
	<p>Regulaciones promotoras de inversión:</p> <p>Existen regulaciones que incentivan los grandes proyectos de inversión (local y FDI) y la inversión de riesgo (exploraciones, I+D, innovaciones), con consideraciones específicas para las actividades de exploración y minería. Existen contratos que aseguran las condiciones más relevantes para incentivar las inversiones (contratos de inversión o similares).</p>		<p>Regulaciones neutras para la inversión:</p> <p>Existen mecanismos y regulaciones generales que generan algunos incentivos para los grandes proyectos de inversión (local y FDI), pero sin consideraciones específicas para las actividades de exploración y minería. Existen contratos que aseguran algunas condiciones mínimas para captar inversiones (contratos de inversión o similares), pero son generales y no consideran aspectos específicos para la minería.</p>		<p>Regulaciones que desincentivan la inversión:</p> <p>No existen mecanismos ni regulaciones que generen incentivos para grandes proyectos de inversión (local y FDI). Además, existe una posición política y social mayormente contraria a grandes proyectos de inversión y a la inversión extranjera, lo cual restringe la actividad minera a pequeña minería, minería ilegal o a mediana minería apoyada por los gobiernos de turno.</p>