



Amazon Mining Policy Scoreboard

Principales tendencias y conclusiones

B. Bodin, J. Péret, A. Santana (Amazon Conservation)

INTRODUCCIÓN

La minería del oro es uno de los factores que más contribuyen a la deforestación, la degradación de los ecosistemas y los conflictos sociales en la Amazonía, especialmente a través de la minería artesanal y a pequeña escala (MAPE) ilegal e insostenible. A pesar de los renovados compromisos políticos para frenar la deforestación y promover el desarrollo sostenible, los gobiernos nacionales han tenido dificultades para hacer frente a las crecientes presiones sobre las regiones productoras de oro, impulsadas por el vertiginoso aumento de los precios internacionales del oro, que alcanzaron un récord de 4.000 dólares estadounidenses por onza en 2025.¹

Para ayudar a reforzar las respuestas gubernamentales frente a la ASM ilegal, Amazon Conservation desarrolló una metodología para evaluar la exhaustividad de los marcos jurídicos y las políticas en los ocho países de la Amazonía. El tablero comparativo de políticas resultante complementa los datos disponibles en [Amazon Mining Watch](#), una plataforma en línea que ofrece información actualizada y exhaustiva sobre las actividades de extracción de oro en toda la Amazonía. Con el apoyo de la Fundación Gordon y Betty Moore, la plataforma ofrece actualizaciones trimestrales sobre la huella de deforestación de la minería

¹J.P. Morgan. (2025). *Will gold prices break \$5,000/oz in 2026?* J.P. Morgan Global Research. <https://www.jpmorgan.com/insights/global-research/commodities/gold-prices>

artesanal y a pequeña escala en toda la región, una aproximación sobre la presunción de ilegalidad de dicha actividad y una herramienta integrada para explorar el contexto normativo de la minería artesanal y a pequeña escala en cada país.

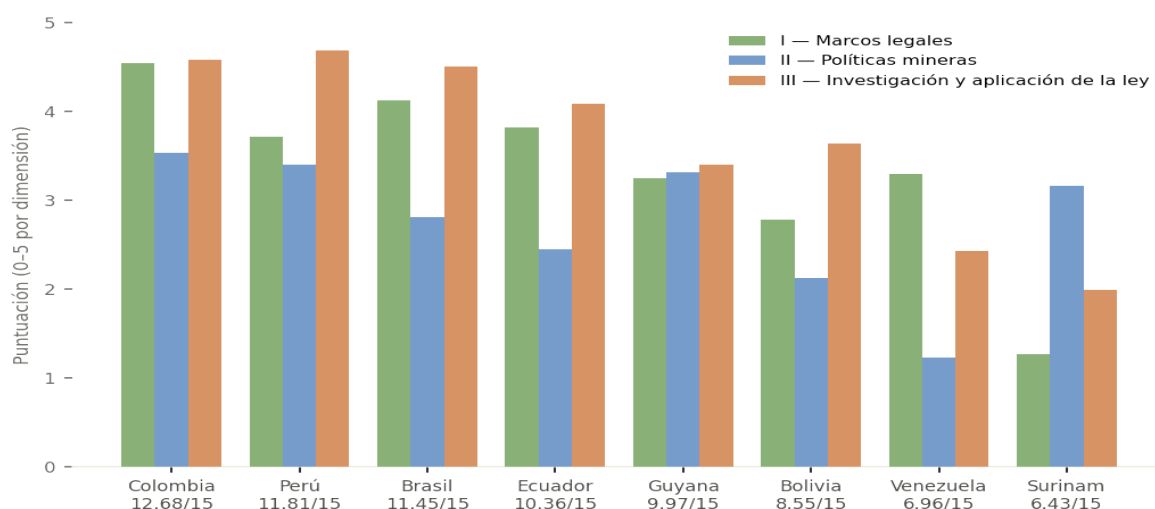
METODOLOGÍA Y LIMITACIONES

El tablero comparativo abarca 76 criterios repartidos en las tres dimensiones de gobernanza, puntuados principalmente de forma binaria (0 o 1), con un 0,5 para los marcos parciales. Las puntuaciones se agregan dentro de cada dimensión y se combinan en una puntuación global sobre 15 –cada categoría vale un punto y cada dimensión hasta cinco puntos–, con la misma ponderación, lo que permite la comparación entre jurisdicciones. Solo se incluyen las medidas de gobernanza aplicadas de forma positiva en al menos un país amazónico, lo que garantiza que la puntuación máxima sea alcanzable y replicable.

La evaluación analiza la existencia y la solidez formal de los marcos de gobernanza sobre el papel – es decir, si existe la legislación pertinente, si es coherente y si contiene los elementos necesarios para una aplicación efectiva –. Por lo tanto, el tablero comparativo debe interpretarse como un mapa de la arquitectura formal de la gobernanza, y no como un veredicto sobre los resultados.

RESULTADOS

Colombia lidera la clasificación general (12,68/15), seguida de Perú (11,81), Brasil (11,45), Ecuador (10,36), Guyana (9,97), Bolivia (8,55), Venezuela (6,96) y Surinam (6,43). La brecha entre el grupo de cabeza y los dos últimos refleja una división no solo en cuanto a sofisticación jurídica, sino también en cuanto a voluntad institucional y capacidad del Estado. Todos los resultados se publican en un sitio web de acceso abierto y se actualizarán periódicamente.



Dimensión I — Marcos Legales

Cada categoría puntuada de 0 a 1 - Total por dimensión sobre 5 - Países ordenados por puntuación publicada

País	A Definiciones legales y reconocimiento de derechos	B Propiedad y asignación de derechos mineros	C Procedimientos de licencias mineras	D Regulación de maquinaria	E Regulación del mercurio	Total (/5)
Colombia	1.00	1.00	0.80	0.75	1.00	4.55
Brasil	1.00	1.00	1.00	0.25	0.88	4.13
Ecuador	1.00	0.75	0.90	0.67	0.50	3.82
Perú	1.00	0.88	0.80	0.42	0.62	3.72
Venezuela	1.00	0.50	0.80	0.50	0.50	3.30
Guyana	0.50	0.62	1.00	0.25	0.88	3.25
Bolivia	0.83	0.38	0.70	0.25	0.62	2.78
Surinam	0.33	0.25	0.60	0.08	0.00	1.27

0.85-1.00 excelente 0.65-0.84 bueno 0.45-0.64 moderado 0.25-0.44 débil 0.00-0.24 deficiente

Dimensión II — Políticas Mineras

Cada categoría puntuada de 0 a 1 - Total por dimensión sobre 5 - Países ordenados por puntuación publicada

País	F Cumplimiento del Convenio de Minamata	G Sistemas de monitoreo	H Participación pública	I Apoyo a la minería sostenible	J Biodiversidad y remediación	Total (/5)
Colombia	1.00	0.50	0.75	0.62	0.67	3.54
Perú	0.71	0.62	1.00	0.56	0.50	3.40
Guyana	0.86	0.50	0.75	0.88	0.33	3.32
Surinam	0.71	0.38	0.33	0.75	1.00	3.17
Brasil	0.29	0.75	0.58	0.69	0.50	2.81
Ecuador	0.57	0.00	0.75	0.62	0.50	2.45
Bolivia	0.71	0.00	0.58	0.50	0.33	2.13
Venezuela	0.14	0.00	0.58	0.50	0.00	1.23

0.85-1.00 excelente 0.65-0.84 bueno 0.45-0.64 moderado 0.25-0.44 débil 0.00-0.24 deficiente

Dimensión III — Investigación y Aplicación de la Ley

Cada categoría puntuada de 0 a 1 - Total por dimensión sobre 5 - Países ordenados por puntuación publicada

País	K Transparencia de la cadena de suministro	L Seguridad pública e investigación	M Supervisión judicial y jurisprudencia	N Restricciones y aplicación de la ley	O Sanciones económicas y penales	Total (/5)
Perú	0.81	0.88	1.00	1.00	1.00	4.69
Colombia	0.69	1.00	1.00	0.90	1.00	4.59
Brasil	0.81	1.00	0.80	0.90	1.00	4.51
Ecuador	0.44	0.75	1.00	0.90	1.00	4.09
Bolivia	0.69	0.75	0.80	0.90	0.50	3.64
Guyana	0.75	0.50	0.60	0.80	0.75	3.40
Venezuela	0.12	0.25	0.80	0.50	0.75	2.43
Surinam	0.44	0.50	0.20	0.60	0.25	1.99

0.85-1.00 excelente 0.65-0.84 bueno 0.45-0.64 moderado 0.25-0.44 débil 0.00-0.24 deficiente

CONCLUSIONES PRINCIPALES

1. Los marcos jurídicos y la aplicación de la ley son los pilares más desarrollados de la gobernanza regional de la minería artesanal y en pequeña escala; la brecha entre la ley y su aplicación constituye el principal reto.

En toda la región, los países han invertido en el desarrollo de marcos jurídicos y normativos que regulan la minería artesanal y en pequeña escala, estableciendo definiciones claras, prohibiciones, mandatos institucionales y autoridades encargadas de la aplicación de la ley². Cuando esta arquitectura va acompañada de capacidad operativa, los resultados no se hacen esperar: la intensificación de la aplicación de la ley en Brasil a partir de 2023 contribuyó a una rápida disminución de la deforestación relacionada con la minería, con tasas anuales a la baja en 2023-2024 tras alcanzar su punto álgido en 2022³. Sin embargo, en los ocho países, las obligaciones formales superan la capacidad de ejecución institucional. La situación de Venezuela es la más extrema –sus leyes son robustas, pero la aplicación ha colapsado–, mientras que en Surinam ocurre lo contrario, con programas de aplicación activos sobre una arquitectura jurídica poco desarrollada; por su parte, Bolivia y Ecuador se enfrentan a una fuerte voluntad limitada por la falta de recursos y las deficiencias de coordinación. Además, las incautaciones y detenciones en los yacimientos de extracción a menudo solo desplazan la actividad delictiva en lugar de dismantlarla: las redes delictivas operan como sistemas descentralizados y adaptativos que se reconfiguran a través de los territorios, y para lograr un impacto duradero se requiere una presión sostenida sobre las infraestructuras facilitadoras –financiación, insumos, logística, nodos de comercialización y flujos financieros– y no solo sobre los yacimientos de extracción.⁴

2. Las políticas de minería sostenible son el pilar más débil en todos los países, lo que pone de manifiesto una clara brecha regional en la gobernanza orientada a la prevención.

Las políticas presentan retrasos, especialmente en lo

²INTERPOL. (2022). *Illegal mining and associated crimes: A law enforcement perspective on one of the most lucrative crimes*. INTERPOL Environmental Crime.

<https://www.interpol.int/en/Crimes/Environmental-crime/Illegal-mining-crimes>

³Monitoring of the Amazon Project. (2025). *AI to detect Amazon gold mining deforestation – 2024 update* (MAAP #226). Amazon Conservation Association.

<https://www.maaprogram.org/amazon-mining-2024/>; Secretaria de Comunicação Social. (2025). *Operações do Governo do Brasil intensificam combate ao garimpo ilegal e somam R\$ 184 milhões em ouro apreendido desde 2024*. Governo do Brasil. <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2025/12/operacoes-do-governo-do-brasil-intensificam-combate-ao-garimpo-ilegal-e-somam-r-184-milhoes-em-ouro-apreendido-desde-2024>

⁴UNICRI. (2026). *Minerals crime in the Andean–Amazon region: Regional cooperation as a governance response*. United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute.

<https://unicri.org/sites/default/files/2026-05/Minerals-Crime-Andean-Amazon-Region-Cooperation-Governance-Response.pdf>

que se refiere a la reducción del uso de mercurio, el seguimiento a largo plazo, el apoyo a la formalización y las estrategias de biodiversidad. Si bien unos marcos jurídicos claros pueden mejorar la aplicación de la ley, un enfoque puramente represivo puede no ser viable a largo plazo, especialmente ante unos precios del oro históricamente altos y que siguen al alza⁵. Centrarse en una aplicación de la ley de arriba abajo también conlleva el riesgo de pasar por alto complejas cuestiones sociales y medioambientales⁶ que exigen estrategias complementarias para formalizar y mitigar los impactos de dicha actividad: registro de mineros y cooperativas, evaluación del impacto ambiental y social, formación y desarrollo de capacidades para prácticas de menor impacto –incluidas la adopción de alternativas al uso del mercurio– e incentivos para la remediación y restauración de los yacimientos mineros.

3. Los sistemas de monitoreo siguen estando muy poco desarrollados en relación con el tamaño del sector y sus impactos. Aunque Brasil⁷, Colombia⁸, y Perú⁹ han desarrollado algunos mecanismos de monitoreo, estos sistemas carecen de coherencia o de una amplia cobertura en sus territorios amazónicos. Además, las plataformas existentes tienden a centrarse en detectar la presencia de actividades mineras en lugar de evaluar periódicamente sus impactos en los ecosistemas o en las comunidades afectadas.

4. La regulación del mercurio sigue siendo desigual entre los países amazónicos, y el seguimiento se limita a la prohibición. Todos los países amazónicos han firmado el Convenio de Minamata y todos, excepto Venezuela, lo han ratificado; Venezuela sigue siendo el único país sin obligaciones vinculantes de reducción del mercurio ni un Plan de Acción Nacional. Su traducción en los marcos nacionales varía significativamente: aunque en la mayoría de los países existen prohibiciones formales, la cadena de custodia del mercurio —desde la importación hasta la venta al por menor, el uso final, la eliminación de residuos y el monitoreo de las áreas contaminadas por mercurio— se rompe en todos los países evaluados. Existe una ausencia casi total de iniciativas impulsadas por los gobiernos para supervisar la contaminación por mercurio de forma sistemática: en todos los países, la aplicación de protocolos para medir los niveles de mercurio en los cuerpos de agua, la cadena alimentaria o las poblaciones expuestas es

⁵Prescott, G. W., Baird, M., Geenen, S., Nkuba, B., Phelps, J., & Webb, E. L. (2022). Formalizing artisanal and small-scale gold mining: A grand challenge of the Minamata Convention. *One Earth*, 5(3), 251–264. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.02.005>

⁶Prescott, G. W., Baird, M., Geenen, S., Nkuba, B., Phelps, J., & Webb, E. L. (2022). Formalizing artisanal and small-scale gold mining: A grand challenge of the Minamata Convention. *One Earth*, 5(3), 251–264. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.02.005>

⁷Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (n.d.). *DETER: Detecção de desmatamento em tempo real* [monitoring platform]. Governo do Brasil.

<https://www.gov.br/inpe/pt-br/area-conhecimento/unidade-amazonia/projetos-e-pesquisas/deter>

⁸Unidad de Planeación Minero Energética. (n.d.). *Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO)* [database]. UPME. <https://www.upme.gov.co/simco/>

⁹Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (n.d.). *GeoCATMIN: Catálogo Minero* [dataset]. INGEMMET. <https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>

limitada, a pesar de que los riesgos para la salud y el medio ambiente están bien documentados¹⁰¹¹.

5. La maquinaria es el punto ciego de la gobernanza regional. Las bajas puntuaciones, casi en todos los países, en materia de regulación de la maquinaria revelan una brecha estructural: sin seguimiento por GPS, registros públicos ni controles de importación rigurosos para excavadoras y dragas, los gobiernos no pueden supervisar eficazmente la minería ilegal mecanizada. Solo Ecuador y Colombia cuentan con requisitos obligatorios de GPS; ningún país dispone de un registro de licencias de maquinaria abierto al público.

6. La transparencia de la cadena de suministro del oro sigue siendo la frontera en materia de cumplimiento. Si bien el registro y la concesión de permisos de exportación están implantados, en general, los mecanismos fundamentales de trazabilidad –divulgación de transacciones, registros digitales, cadena de custodia de principio a fin y debida diligencia de las instituciones financieras– aún se encuentran en fase incipiente o están ausentes. La sentencia del Tribunal Supremo de Brasil de 2025, que rechaza la presunción de buena fe en el comercio de oro, y la aplicación piloto del QORI en Perú son los avances recientes más concretos. Ningún país cuenta aún con un sistema público de trazabilidad digital plenamente operativo.

7. La participación de la sociedad civil y las comunidades es formal, pero rara vez sustantiva. Existen canales legales de supervisión, pero rara vez se integran en las decisiones de autorización o de aplicación de la ley. Bolivia carece de un proceso de consulta pública en materia minera; Brasil disolvió su principal comisión intersectorial sobre la minería artesanal y de pequeña escala (ASM) en 2023; los canales de reclamación de Ecuador no influyen en la autorización de proyectos. Solo en Perú y, parcialmente, en Ecuador y Surinam existen instrumentos políticos específicos para las mujeres, los pueblos indígenas y las comunidades tradicionales.

8. La jurisprudencia sobre los derechos de la naturaleza es un factor diferenciador regional emergente. La sentencia de Los Cedros en Ecuador, el reconocimiento de los ríos amazónicos como sujetos de derechos por parte de Colombia y los casos emergentes en Perú están construyendo una infraestructura jurídica que podría redefinir la gobernanza minera. Este enfoque brilla por su ausencia en Bolivia, Brasil, Guyana, Surinam y Venezuela.

¹⁰Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2024). *Mercury pollution and biodiversity: Contribution of the Minamata Convention on Mercury to the Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* (CBD/COP/16/INF/21). UNEP.

<https://www.cbd.int/doc/c/e0d0/24ab/5e4f3e43a2cdea7b8571fa47/cop-16-inf-21-en.pdf>

¹¹de Bakker, L. B., Gasparinetti, P., de Queiroz, J. M., & de Vasconcellos, A. C. S. (2021). Economic impacts on human health resulting from the use of mercury in the illegal gold mining in the Brazilian Amazon: A methodological assessment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22), Article 11869. <https://doi.org/10.3390/ijerph182211869>

9. Los países con peor calificación, Venezuela y Surinam, ponen de manifiesto distintos fallos de gobernanza y confirman que la calidad de la gobernanza depende de la coherencia en todo el marco. El fracaso de Venezuela se debe principalmente a la captura del Estado: su buena puntuación en el marco jurídico se ve socavada por un rendimiento casi nulo en materia de supervisión, transparencia de la cadena de suministro y políticas mineras, ya que el monopolio estatal sobre el oro, la exclusión de la sociedad civil y la tolerancia documentada de las redes ilegales han hecho que el marco formal sea prácticamente inoperativo, lo que ilustra que la legislación formal sin una aplicación efectiva ofrece una protección limitada. El fracaso de Surinam es estructural –un decreto minero de 1986, la ausencia de una ley específica sobre el mercurio, la falta de normativa sobre maquinaria y la ausencia de una vía de formalización–, aunque el país mantiene una participación significativa en programas internacionales. En consecuencia, las vías de reforma difieren: Venezuela requeriría un cambio político, mientras que los retos de Surinam podrían solucionarse a través de una reforma legislativa e institucional con apoyo internacional. En la parte media de la clasificación, Guyana ilustra que los compromisos legales firmes no se cumplen por sí solos: a pesar de contar con un marco sólido y de haber ratificado el Convenio de Minamata, los resultados se ven limitados por la ausencia de un catastro público, una normativa sobre maquinaria deficiente y vacíos en la trazabilidad de la cadena de suministro.

BUENAS PRÁCTICAS Y MEDIDAS POLÍTICAS TRANSFERIBLES

Un principio fundamental del diseño del Tablero Comparativo es que cada criterio refleja una medida ya adoptada por al menos un país amazónico: la puntuación máxima no es un ideal abstracto, sino una síntesis de las prácticas regionales existentes. Por lo tanto, cada deficiencia identificada en esta evaluación tiene una solución viable en algún lugar de la región. En esta sección se destaca una selección de estas medidas –disposiciones legales, instrumentos políticos y mecanismos de aplicación que han dado buenos resultados en uno o más países y que podrían ser adaptados por los países vecinos que se enfrentan a retos similares–. Los ejemplos son ilustrativos, no exhaustivos, se han extraído directamente de los datos del Tablero Comparativo y se han organizado por dimensión de evaluación.

I. Marcos jurídicos

Definiciones jurídicas y claridad normativa

Los países con mejores resultados distinguen claramente la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) de la minería mecanizada y a gran escala, establecen un sistema de concesión de licencias transparente y definen las condiciones para la explotación minera en zonas sensibles. Colombia, Brasil y Perú sirven de

referencia, al establecer la consulta previa a los pueblos indígenas y la prohibición de la minería en áreas protegidas.

Concesiones de duración determinada con reevaluación obligatoria

Guyana y Surinam conceden títulos mineros por períodos fijos con una revisión obligatoria del cumplimiento antes de la renovación o prórroga – un mecanismo de rendición de cuentas ausente en varios de los mayores productores de la región, donde las concesiones pueden mantenerse o prorrogarse sin reevaluación, y el cual es directamente transferible a través de la normativa sobre concesión de licencias–.

Catastros mineros públicos

Los catastros mineros accesibles contribuyen a la transparencia, el seguimiento y la rendición de cuentas. El sistema SIGMINE de Brasil permite la visibilidad pública de los títulos mineros y la detección de solapamientos con territorios protegidos o indígenas, y puede ofrecer un modelo transferible a jurisdicciones donde los registros siguen estando incompletos, como Bolivia y Ecuador.

Control de la maquinaria

Colombia distingue legalmente entre maquinaria de subsistencia y de minería artesanal y en pequeña escala (MAPE), exige que las licencias mineras incluyan seguimiento por GPS para los equipos de la MAPE y establece la trazabilidad del uso de la maquinaria, lo que ayuda a identificar operaciones no autorizadas. El modelo se sustenta en dos pilares que lo hacen fácilmente transferible: En primer lugar, la distinción legal entre la minería manual de subsistencia y la minería artesanal y en pequeña escala (MAPE) mecanizada convierte la mera presencia de maquinaria pesada fuera de las operaciones autorizadas en un claro indicador de ilegalidad, lo que simplifica las decisiones de interdicción sobre el terreno. En segundo lugar, la Resolución 1068/2015 del Ministerio de Transporte exige que toda la maquinaria pesada se inscriba en el Registro Nacional de Tránsito (RUNT) y esté equipada con un dispositivo GPS, lo que integra el control de la maquinaria en un registro de vehículos ya existente en lugar de crear una nueva institución específica para la minería.

Los países que adopten este modelo pueden seguir la misma lógica: registrar la maquinaria a través de los sistemas de tránsito o aduaneros existentes, imponer el requisito del GPS en el momento de la importación o de la primera venta (tal como hace Ecuador mediante su normativa de maquinaria pesada de 2017, que exige a los vendedores entregar el equipo minero con dispositivos de seguimiento instalados) y vincular los registros de la maquinaria a las licencias mineras, de modo que los organismos encargados de hacer cumplir la ley puedan considerar la maquinaria no registrada en las zonas mineras como prueba de actividad ilegal. Aún persisten dos vacíos incluso en los países pioneros: ningún país amazónico mantiene todavía un registro de licencias de maquinaria accesible al público, y los controles sobre la venta y el arrendamiento de equipos

en el mercado nacional son parciales en todas partes, lo que convierte estos aspectos en los siguientes pasos lógicos para cualquier país que adopte o amplíe el modelo.

Trazabilidad del mercurio

El registro de usuarios de mercurio de Colombia permite el seguimiento de la cadena de suministro; solo las empresas registradas pueden importar y comercializar mercurio. La Ley del Mercurio de 2020 de Guyana establece un límite máximo anual de importación, además de requisitos de autorización medioambiental, con el fin de crear un canal autorizado y limitado para los flujos legítimos de mercurio, directamente transferible a jurisdicciones que aún no hayan promulgado controles nacionales específicos sobre el mercurio.

II. Políticas de minería sostenible

Cumplimiento del Convenio de Minamata

El Plan de Acción Nacional (PAN) de Colombia integra las dimensiones forestales de manera transversal y sirve como un modelo sólido. El PAN de Guyana (2021) incorpora enfoques intersectoriales, enmarcando la reducción del mercurio como algo inseparable de las condiciones sociales, entre ellas la salud, los medios de vida y la desigualdad de género. El PAN validado de Surinam (2023) demuestra que, incluso sin un marco jurídico integral, los procesos del PAN pueden impulsar la gobernanza a través de objetivos cuantificables y financiación internacional.

Participación pública y financiación accesible

Los mecanismos de denuncia de Brasil pueden dar lugar a investigaciones del Ministerio Público y a revisiones de los títulos mineros por parte del IBAMA. El fondo FOFIM de Bolivia concede préstamos a cooperativas mineras para mejorar los sistemas de extracción y la maquinaria. Ecuador ofrece una línea de crédito bancario para mineros autorizados. Guyana, en colaboración con organizaciones internacionales, ofrece incentivos para la adopción de sistemas de certificación de oro libre de mercurio; junto con Colombia, es uno de los dos únicos gobiernos que promueven activamente la certificación como palanca basada en el mercado para un abastecimiento responsable.

Restauración de ecosistemas

El Programa de Regularización Ambiental (PRA) de Brasil y el Plan Nacional de Recuperación de la Vegetación Nativa (Planaveg) tienen como objetivo restaurar 12 millones de hectáreas para 2030, incluidas las zonas degradadas por la minería. El proyecto EMSAGS de Surinam (cofinanciado por el FMAM y el PNUD) combina tecnología libre de mercurio, seguimiento de la biodiversidad y restauración a lo largo de todo el ciclo de vida de la mina, un modelo transferible para canalizar la

financiación multilateral hacia una gobernanza integrada de la minería artesanal y de pequeña escala.

III. Investigación y aplicación de la ley

Datos con compatibilidad geoespacial y transparencia en las transacciones

Las plataformas GEOCATMIN y REINFO de Perú proporcionan datos catastrales de acceso público y compatibles geoespacialmente. La Factura Electrónica de Oro (NF-e Ouro) de Brasil para 2023 exige facturas electrónicas para las primeras compras e importaciones de oro en bruto, lo que se suma al rechazo por parte del Tribunal Supremo de la presunción de buena fe en el comercio de oro. La normativa de la Junta del Oro de Guyana obliga a la divulgación de las transacciones: los comerciantes autorizados deben llevar registros detallados de todas las compras de oro y presentar extractos periódicos a la Junta, lo que constituye una base jurídica para el seguimiento de los flujos de oro que no depende del despliegue previo de una infraestructura de trazabilidad digital.

Unidades medioambientales especializadas y derechos de la naturaleza

La UN-IDCAN (Unidad Nacional de Investigación de Delitos contra el Medio Ambiente y la Naturaleza) de Ecuador refuerza la persecución penal de la minería ilegal. La Corte Constitucional de Colombia ha reconocido al río Atrato como titular de derechos (Sentencia T-622/2016), lo que genera obligaciones vinculantes de proteger, restaurar y conservar el río —un marco que limita directamente las prácticas mineras nocivas—.

Pruebas de teledetección en los tribunales

En Perú, los tribunales aceptan datos de satélites, drones, monitoreo acústico y ADN ambiental (eDNA) cuando son validados por expertos. En el caso del Ministerio Público contra Cacao del Perú Norte SAC (2019), las imágenes de satélite demostraron la deforestación ilegal de casi 2.000 hectáreas, lo que reforzó los estándares probatorios y respaldó la rendición de cuentas por daños medioambientales a gran escala.