

# Compensaciones por pérdida de biodiversidad y su aplicación en la minería

Los casos de la  
Argentina, Bolivia (Estado  
Plurinacional de), Chile,  
Colombia y el Perú

Victoria Alonso  
Mariana Ayala  
Paula Chamas



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 [www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)

 [www.cepal.org/apps](http://www.cepal.org/apps)

SERIE

**MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO**

**167**

# **Compensaciones por pérdida de biodiversidad y su aplicación en la minería**

Los casos de la Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y el Perú

Victoria Alonso

Mariana Ayala

Paula Chamas



NACIONES UNIDAS

**CEPAL**



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Este documento fue preparado por Victoria Alonso, Consultora de la Unidad de Políticas para el Desarrollo Sostenible, en conjunto con Mariana Ayala y Paula Chamas, bajo la supervisión de Mauricio Pereira y Carlos de Miguel, funcionarios de dicha Unidad, de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y con el aporte de Stefania De Santis, Consultora de dicha División, en el marco de las actividades del proyecto de la CEPAL, la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR), a saber, el Programa de Cooperación Regional para la Gestión Sustentable de los Recursos Mineros en los Países Andinos (MINSUS).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de las autoras y pueden no coincidir con las de la Organización.

Los límites y los nombres que figuran en cualquier mapa que se incluya en este documento no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN: 1680-8886 (versión electrónica)

ISSN: 1564-4189 (versión impresa)

LC/TS.2020/26

Distribución: L

Copyright © Naciones Unidas, 2020

Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

S.19-01151

Esta publicación debe citarse como: V. Alonso, M. Ayala y P. Chamas, "Compensaciones por pérdida de biodiversidad y su aplicación en la minería: los casos de la Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y el Perú", *serie Medio Ambiente y Desarrollo*, N° 167 (LC/TS.2020/26), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

# Índice

Resumen .....	7
Introducción .....	9
<b>I. Contexto general</b> .....	13
A. Relevancia de la minería en los países de estudio .....	13
B. La biodiversidad de la región Andina .....	15
C. Servicios Ecosistémicos.....	19
<b>II. Compensaciones en biodiversidad</b> .....	21
A. Relevancia de la minería en los países de estudio .....	21
B. La jerarquía de mitigación .....	24
1. Medidas de evitación .....	27
2. Medidas de minimización .....	27
3. Medidas de restauración.....	27
4. Medidas de compensación .....	28
C. Principios clave de las compensaciones .....	28
D. Compensaciones de biodiversidad apropiadas .....	29
E. Pasos clave para diseñar una medida de compensación .....	30
F. Experiencias internacionales de casos de buenas prácticas y compensaciones exitosas .....	31
1. Proyecto Minero Olympic Dam, Australia.....	31
2. Proyecto Hidroeléctrico Reventazón, Costa Rica .....	32
3. Proyecto vial <i>Woolgoolga to Ballina</i> , Australia .....	33

<b>III. Desarrollo normativo sobre compensaciones de biodiversidad en el contexto minero Andino</b> .....	35	
A. Bolivia (Estado Plurinacional de) .....	38	
1. Institucionalidad, marco legal y normativo para las compensaciones incluyendo mecanismos de verificación de cumplimiento.....	38	
2. Mecanismos de verificación .....	40	
3. Diagnóstico de la situación actual de las compensaciones .....	40	
B. Perú .....	41	
1. Institucionalidad, marco legal y normativo para las compensaciones incluyendo mecanismos de verificación de cumplimiento.....	41	
2. Plan de Compensación Ambiental .....	43	
3. Mecanismos de verificación.....	45	
4. Diagnóstico de la situación actual de las compensaciones .....	46	
C. Colombia.....	47	
1. Institucionalidad, marco legal y normativo para las compensaciones incluyendo mecanismos de verificación de cumplimiento.....	47	
2. Mecanismos de verificación.....	51	
3. Diagnóstico de la situación actual de las compensaciones .....	51	
D. Chile.....	51	
1. Institucionalidad, marco legal y normativo para las compensaciones incluyendo mecanismos de verificación de cumplimiento.....	51	
2. Mecanismos de verificación .....	54	
3. Diagnóstico de la situación actual de las compensaciones .....	55	
E. Argentina .....	56	
1. Institucionalidad, marco legal y normativo para las compensaciones incluyendo mecanismos de verificación de cumplimiento.....	56	
2. Plan de Gestión Ambiental .....	59	
3. Diagnóstico de la situación actual de las compensaciones .....	59	
<b>IV. Principales desafíos</b> .....	61	
A. Requisitos del marco regulatorio e institucional .....	61	
B. Falta de capacidades técnicas.....	62	
C. Brechas de información.....	63	
D. Mercados Ambientales.....	63	
E. Participación de Actores Relevantes.....	64	
Bibliografía.....	65	
<b>Serie Medio Ambiente y Desarrollo: números publicados</b> .....	70	
<b>Cuadros</b>		
Cuadro 1	Relevancia de los recursos naturales en la economía de los casos de estudio .....	15
Cuadro 2	Estado de conservación de los Ecosistemas Andinos .....	17
Cuadro 3	Clasificación de servicios ecosistémicos.....	19
Cuadro 4	Cronología de la aprobación de leyes y normativas medioambientales en los países andinos .....	22
Cuadro 5	Comparación de metodologías de compensaciones por pérdida de biodiversidad en el contexto andino.....	36
Cuadro 6	Opciones de medidas de conservación y restauración .....	44

**Gráficos**

Gráfico 1a	Límites planetarios .....	10
Gráfico 1b	Estado actual de las variables que miden 7 de los 9 límites planetarios .....	10
Gráfico 2	Evolución del <i>Living Planet Index</i> desde 1970 .....	11
Gráfico 3	Rentas procedentes de recursos naturales en los países seleccionados .....	14
Gráfico 4	Metas y minerales en los países seleccionados .....	14
Gráfico 5	Representación del cambio en el impacto en biodiversidad mediante el uso de la jerarquía de mitigación .....	25

**Recuadros**

Recuadro 1	Definición de una compensación apropiada en biodiversidad .....	23
Recuadro 2	Incentivos para el sector privado .....	24

**Diagramas**

Diagrama 1	Aplicación de la Jerarquía de Mitigación .....	25
Diagrama 2	Manejo adaptativo para aumentar el uso de la evitación y la minimización en el diseño de los proyectos a través de la aplicación iterativa de la jerarquía de mitigación .....	26
Diagrama 3	Diferencia gradual entre compensaciones .....	29
Diagrama 4	Pasos clave para el diseño de una medida de compensación .....	30
Diagrama 5	Instrumentos técnico-legales de Evaluación de Impacto Ambiental .....	40
Diagrama 6	Clasificación de proyecto SEIA .....	43
Diagrama 7	Institucionalidad ambiental de Chile .....	53
Diagrama 8	Etapas del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental .....	58

**Mapas**

Mapa 1	Evaluación de ecosistemas en Colombia y Chile .....	16
Mapa 2	Países con provisiones de compensaciones en biodiversidad .....	23
Mapa 3	Factores de compensación nacionales para ecosistemas naturales terrestres .....	49



## Resumen

Desde 1970 se estima una disminución de la población de flora y fauna de en torno al 60%. La pérdida histórica de la biodiversidad se debe a la merma de los hábitats, causada, a su vez, por el cambio de uso de suelo, la introducción de especies invasoras y el cambio climático.

Entre las herramientas de gestión de que permiten armonizar el desarrollo económico con la preservación de la biodiversidad y los ecosistemas están las compensaciones de la diversidad biológica, que son medidas de conservación con mejoras medibles en el estado de la biodiversidad, buscando neutralizar un impacto adverso inevitable. Estas medidas sólo son aplicables a proyectos que hayan seguido rigurosamente una jerarquía de mitigación, es decir, que hayan minimizado al máximo los impactos y usen las compensaciones como último recurso. Asimismo, es necesario diferenciar las compensaciones en biodiversidad del uso histórico de la palabra "compensación", ya que éstas no contemplan intercambios entre la pérdida en biodiversidad y mejoras en otros ámbitos del desarrollo social o económico.

Esta publicación ilustra el potencial de las compensaciones en biodiversidad usando como caso de estudio el sector minero en la región Andina. Para ello, se revisó el estado actual de la diversidad biológica y el marco normativo en Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y Perú. De los países de estudio, Colombia, Perú y Chile contienen provisiones para la compensación de biodiversidad, mientras que Bolivia (Estado Plurinacional de) y Argentina se encuentran en estados iniciales de implementar normativa al respecto.

Incluso en los países con herramientas legales más avanzadas persisten algunos desafíos para poder hacer uso de todo el potencial de las compensaciones en biodiversidad. Las principales brechas incluyen el desarrollo institucional, la falta de capacidades técnicas, la generación de información sobre el estado de la biodiversidad y la ecología de las especies, la creación de mercados ambientales y la inclusión de los actores relevantes en la toma de decisiones.



## Introducción<sup>1</sup>

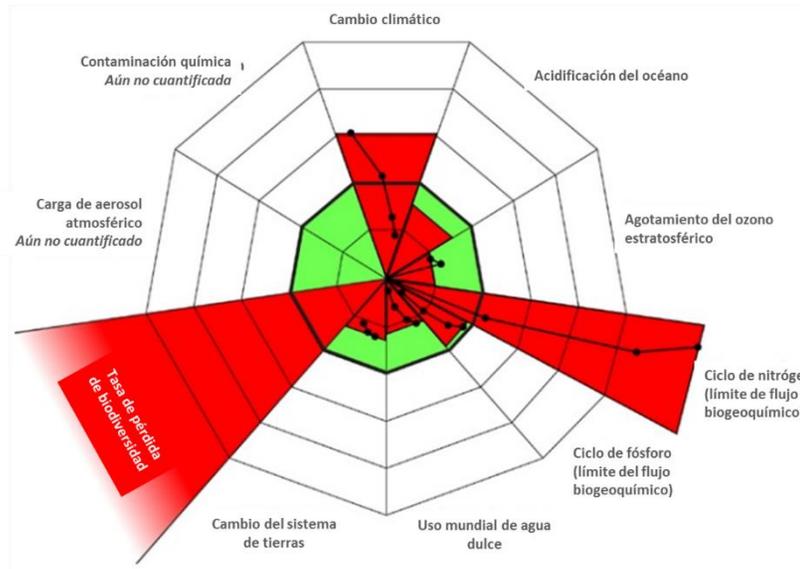
Las presiones antropogénicas sobre el medio ambiente han alcanzado tal magnitud que varios límites planetarios (gráfico 1a y gráfico 1b), entendidos como los equilibrios químicos, físicos y biológicos que mantienen el planeta en el estado en que lo conocemos, han sido sobrepasados (Rockström, 2009). De estos límites, los cambios en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera; los ciclos de nitrógeno y fósforo –alterados mediante la agricultura intensiva–, y la pérdida de biodiversidad –impulsada por cambios de uso de suelo y la producción de monocultivos– son los que ocasionan más preocupación en la comunidad científica. Los cambios en estos equilibrios tienen el potencial de retroalimentarse, multiplicando los efectos adversos (Steffen *et al.*, 2015).

En el caso de la pérdida histórica de la biodiversidad, ésta es producto de 1) una progresiva pérdida de hábitats, por el cambio de uso de suelo, 2) la introducción de especies invasoras; y, crecientemente, 3) el cambio climático. Hasta la fecha, se estima que los servicios ecosistémicos que provee la naturaleza tienen un valor neto de 125 trillones de dólares (WWF, 2018) en la economía global. La preocupación por la degradación de la biodiversidad, y sus efectos en la economía, se expresa en el creciente número de instrumentos internacionales y medidas a nivel nacional para la protección de hábitats y especies, tales como la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992), el Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992), los Principios de Ecuador (2013) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (2015). Sin embargo, estudios como el *Living Planet Index* (gráfico 2), indican un declive continuado en la biodiversidad del planeta, con pérdidas de las poblaciones de flora y fauna en torno al 60% desde 1970 (WWF, 2018). Esta pérdida es comprobable en la disminución del tamaño de las poblaciones, alteraciones en la composición de las comunidades, pérdida de hábitats (tanto en cantidad como en calidad) y pérdida de servicios ecosistémicos, entre otros.

---

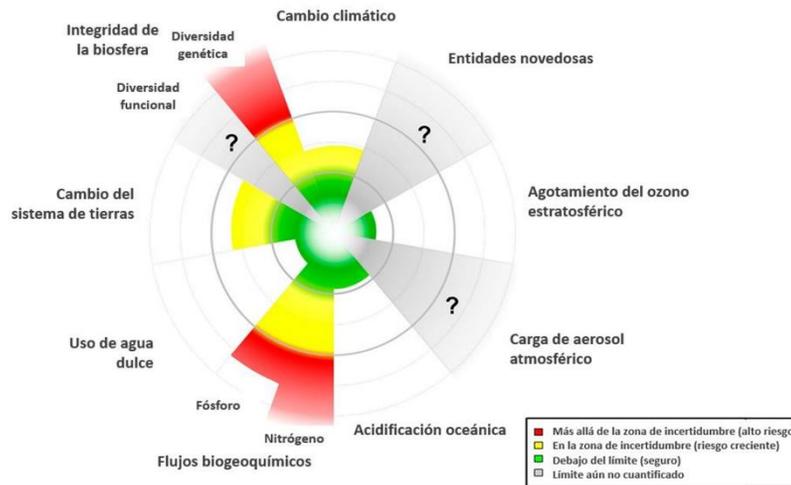
<sup>1</sup> Las autoras agradecen los insumos, comentarios y entrevistas realizadas a Shirley Sáenz, Asesora en Gestión Ambiental y Compensaciones de la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (Colombia); Laura Alegre, Especialista Ambiental del Ministerio de Energía y Minas de Perú; Oscar Loayza, Sub Director del Programa de Conservación del Gran Paisaje Madii Tambopata de *Wildlife Conservation Society* (Estado Plurinacional de Bolivia); Ana María Aranibar Jiménez de la empresa consultora Cumbres del Sajama (Estado Plurinacional de Bolivia) y Robin Mitchell de *The Biodiversity Consultancy*.

**Gráfico 1a**  
**Límites planetarios**



Fuente: Steffen et al., 2015. Estado de los 9 límites planetarios.

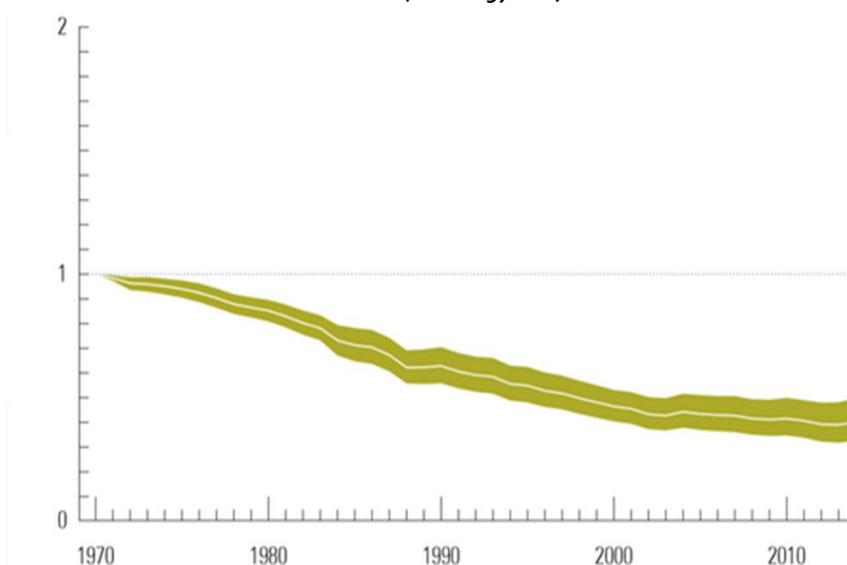
**Gráfico 1b**  
**Estado actual de las variables que miden 7 de los 9 límites planetarios**



Fuente: Rockström, 2009.

En un esfuerzo por abordar estos impactos a nivel global, y a la vez erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad conjunta, Naciones Unidas adoptó en 2015 la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En esta Agenda al 2030, además de los objetivos que moldearán el diseño social y económico de los próximos años, también se encuentran objetivos para proteger el medio ambiente y la biodiversidad, de la cual depende una gran parte de la economía mundial. En específico, el Objetivo 14 se refiere a la Protección de la Vida Submarina, mientras que el Objetivo 15 promueve la Vida de los Ecosistemas Terrestres (CEPAL, 2018).

**Gráfico 2**  
**Evolución del *Living Planet Index* desde 1970**  
*(Índice 1970 = 1)*



Fuente: WWF, 2018.

Como lineamientos respecto de la biodiversidad cabe mencionar algunas de las metas de dichos objetivos, como la meta 15.9 que aspira a “para 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad” o la meta 14.2, que apunta a “de aquí a 2020, gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros para evitar efectos adversos importantes, incluso fortaleciendo su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos a fin de restablecer la salud y la productividad de los océanos”.

Se estima que, pese a los esfuerzos preexistentes, las tasas de pérdida de biodiversidad no han podido ser revertidas a nivel global principalmente porque los esfuerzos de conservación han sido enfocados en la creación de áreas protegidas y planes de recuperación de especies, entre otros, y no en enfrentar las causas que originan esta pérdida, tales como los impactos provocados por los proyectos de desarrollo productivo (Ministerio del Medio Ambiente de Chile, 2014). Ante esto, la inclusión de la protección de la biodiversidad en los ODS, así como el creciente número de herramientas legales y técnicas que se están desarrollando, pretende fortalecer los esfuerzos existentes para la protección de la biodiversidad y revertir esta tendencia.

Entre las herramientas de gestión de la biodiversidad que permiten armonizar el desarrollo económico con la protección de la biodiversidad están las **compensaciones en biodiversidad**, que son medidas de conservación con mejoras medibles en el estado de la biodiversidad, que buscan neutralizar un impacto adverso inevitable. Estas medidas sólo son aplicables a proyectos que hayan seguido rigurosamente una **jerarquía de mitigación**, usando las compensaciones como último recurso (IUCN, 2016).

Esta publicación ilustra el potencial de las compensaciones en biodiversidad usando como caso de estudio el sector minero en la región Andina. Para ello, se toman como casos de estudio el estado actual de la biodiversidad y el marco normativo respecto de las compensaciones en **Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y Perú**.



## I. Contexto general

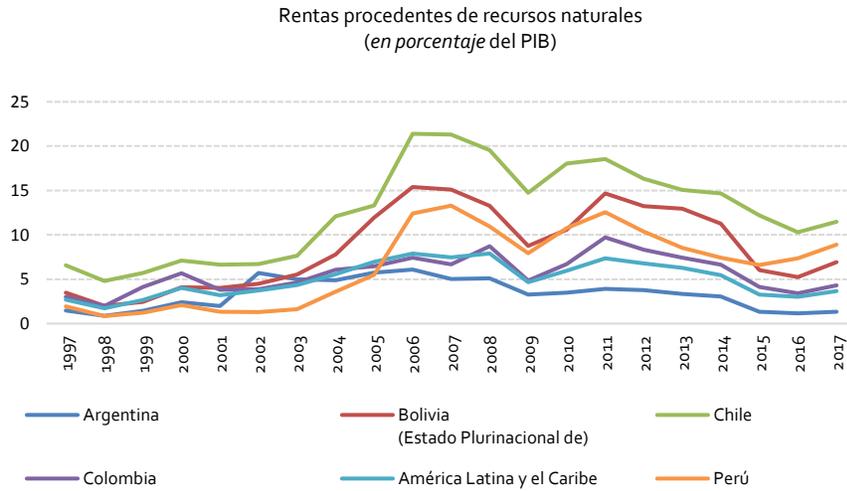
El estudio se acota a los países andinos de Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y Perú. Esta zona es lo suficientemente amplia como para albergar diferentes paisajes y ecosistemas, así como también diferentes usos de los recursos naturales a nivel económico y social. Este apartado introduce brevemente los ecosistemas presentes en la zona de estudio, y el peso de la minería en la economía local. También introduce el concepto de la valorización de los servicios ecosistémicos.

### A. Relevancia de la minería en los países de estudio

Los países en desarrollo se caracterizan por una economía fuertemente dependiente de los sistemas naturales, ya sea mediante sistemas agrícolas o extractivos. La modalidad de *business as usual* (BAU) de estos sectores pone algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en conflicto entre sí, generando desarrollo económico a corto plazo en desmedro de la estabilidad a largo plazo de los sistemas naturales que sostienen dichas actividades, incluyendo la biodiversidad. A nivel global, la minería utiliza un 1% del territorio, pero sus impactos en la biodiversidad, disponibilidad y calidad del agua y la salud humana es equiparable a los impactos de la agricultura, que ocupa un 30% de los suelos del planeta (IPBES, 2019). En este escenario, cobran especial relevancia las compensaciones en biodiversidad como herramienta de gestión de la biodiversidad en proyectos extractivos y de uso del territorio, con el objetivo de preservar diferentes hábitats, especies y servicios ecosistémicos.

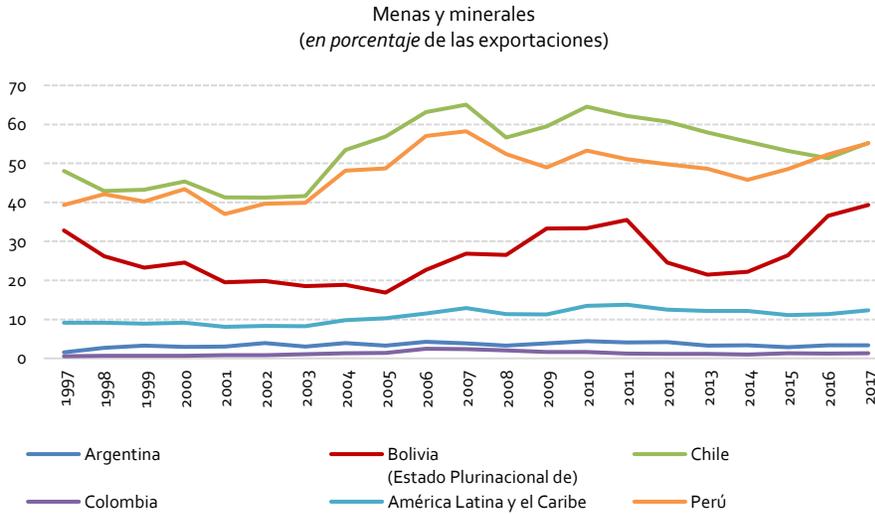
La minería ha sido un pilar económico en la región Andina desde los tiempos coloniales. Hoy en día, el Producto Interno Bruto (PIB) de estos países es fuertemente dependiente de los recursos naturales en sentido amplio, incluyendo producción agrícola, pesquera, forestal y minera (gráfico 3), con altos porcentajes de las exportaciones directamente asociadas a los productos mineros (gráfico 4). De los países de estudio, Chile, Perú y Bolivia (Estado Plurinacional de) son los más dependientes de este sector económico, teniendo así, al mismo tiempo, una mayor vulnerabilidad y dependencia al estado de la biodiversidad.

**Gráfico 3**  
Rentas procedentes de recursos naturales en los países seleccionados



Fuente: Datos del Banco Mundial (2019) "Natural Resource Rents (% of GDP)", países seleccionados.

**Gráfico 4**  
Menas y minerales en los países seleccionados



Fuente: Datos del Banco Mundial (2019) "Ores and metal exports (% of merchandise exports)", países seleccionados.

**Cuadro 1**  
**Relevancia de los recursos naturales en la economía de los casos de estudio**

	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Chile	Colombia	Perú	Argentina
PIB de Recursos Naturales (en porcentajes) <sup>a</sup>	6,93	11,48	4,32	8,91	1,3
PIB Minería (en porcentajes) <sup>b</sup>	3,6	10,9	0,6	8,3	0,3
Número de conflictos ambientales mineros acumulados <sup>c d</sup>	10	49	18	42	28
Territorio en áreas protegidas (terrestres y marinas) <sup>e</sup> (en porcentajes)	30,9	27	15,7	13,1	7,4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del Banco Mundial, 2019 y CEPAL, 2019.

<sup>a</sup> Datos para el año 2017. Fuente: Datos del Banco Mundial, (2019). Rentas totales de los recursos naturales (% del PIB).

<sup>b</sup> Datos para el año 2017. Fuente: Datos del Banco Mundial, (2019). Rentas mineras (% del PIB).

<sup>c</sup> Número de conflictos acumulados. Fuente: Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL), (2019). Conflictos mineros en América Latina.

<sup>d</sup> Una revisión de una muestra aleatoria de conflictos ambientales en los países de este estudio muestra que no hay una tendencia clara sobre las causas de los conflictos entre los proyectos mineros y las comunidades aledañas. Algunos de ellos están relacionados con el uso del territorio y los servicios ecosistémicos, incluyendo el uso de agua, pero también existen conflictos relacionados con la calidad del aire y los permisos de tránsito.

<sup>e</sup> Datos para el año 2018. Fuente: Datos del Banco Mundial, (2019). Áreas protegidas terrestres y marinas (% del total de la superficie territorial).

## B. La biodiversidad de la región Andina

La región Andina contiene nueve de los treinta biomas existentes: bosque latifolio húmedo, praderas y matorrales de montaña, bosque y matorral mediterráneo, desiertos y matorrales xéricos, bosque seco latifolio, bosques mixtos templados, bosques mixtos templados, sabanas, y matorrales y praderas templados. Estos biomas se extienden traspasando límites políticos nacionales y regionales, y por lo tanto desafiando los análisis de estrategias nacionales y regionales de priorización.

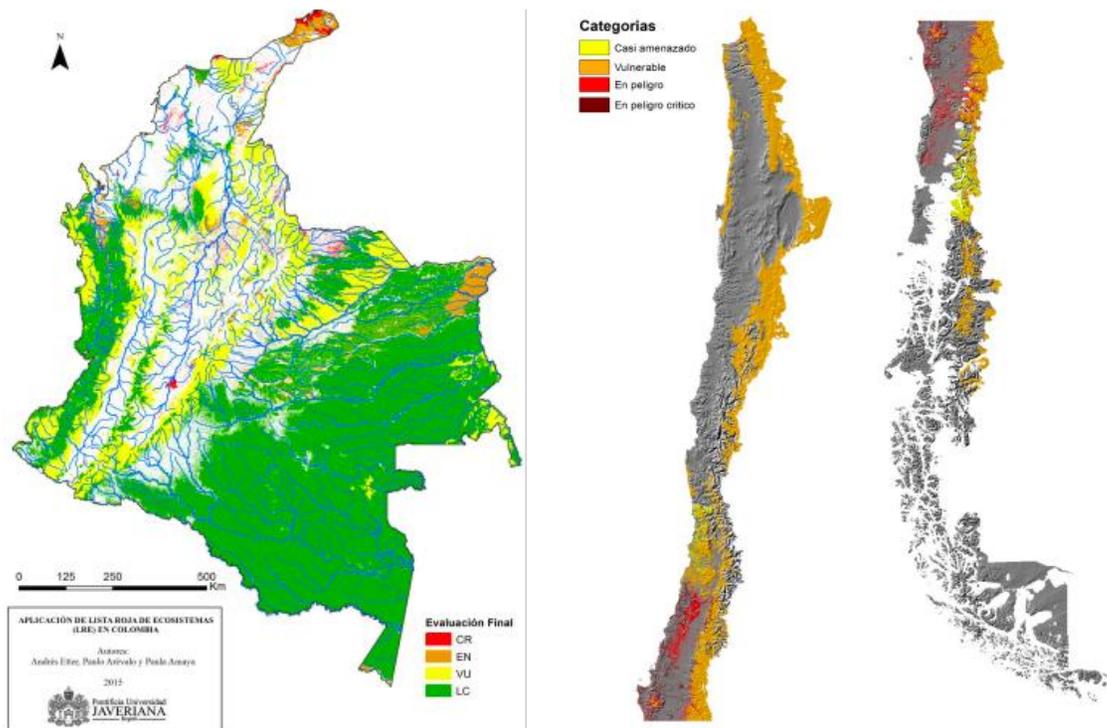
Al identificar los lugares globales más relevantes para la biodiversidad, distintos organismos internacionales destacan la región Andina. Por un lado, 23 de las 200 ecorregiones prioritarias identificadas por el *World Wildlife Fund* (WWF), donde se encuentran lugares de biodiversidad excepcionalmente singulares en el planeta, se localizan en esta región (Dinerstein, 2002). Asimismo, 16 de estas ecorregiones están catalogadas como en estado "vulnerable" o "en peligro" (Cuadro 2).

Esta relevancia también se ve reflejada en la clasificación adoptada por *Conservation International* (CI), que identifica los lugares de mayor concentración de diversidad de especies y los identifica como *biodiversity hotspot* (Myers et al., 2000). De acuerdo con esta clasificación, la región Andina posee tres de estos *hotspots*: 1) Chocó Darien y Ecuador occidental, 2) los Andes Tropicales y 3) Chile central y bosque Valdiviano.

Por último, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) se encuentra en el proceso de hacer una evaluación global del estado de conservación de ecosistemas en la Lista Roja de Ecosistemas. Pese a ser un esfuerzo en progreso, los resultados de las zonas Andinas de Colombia y Chile ya se encuentran publicados (mapa 1). De acuerdo a estos estudios, la mayoría de los ecosistemas de la zona Andina se encuentran en estado vulnerable o crítico, en especial en el Criterio A, que evalúa las tasas de cambio en los ecosistemas (Etter *et al.*, 2015; Pliscoff, 2015).

La singularidad de los ecosistemas andinos, así como su grado de amenaza, impulsada por la expansión urbana y las explotaciones agrícolas, forestales y mineras, pone de manifiesto la necesidad de abordar de manera sistemática y efectiva la pérdida de biodiversidad y los servicios ecosistémicos que proveen.

**Mapa 1**  
Evaluación de ecosistemas en Colombia y Chile



Fuente: Etter *et al.*, 2015.

Fuente: Pliscoff, 2015.

**Cuadro 2**  
**Estado de conservación de los Ecosistemas Andinos**

Nombre del Bioma	Nombre de la ecorregión	Estado de Conservación	Argentina	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Chile	Colombia	Ecuador	Perú	Descripción de las principales amenazas y desafíos
Bosque latifolio húmedo	Yungas Bolivianos	Vulnerable		X					Esta ecorregión está amenazada por la quema de hábitat para la agricultura, y el despliegue de infraestructura asociado a esta actividad. Asimismo, la sobreexplotación pone en peligro de extinción al menos 70 especies de aves, especialmente en la Paz y Cochabamba (Daniel Brooks, s/f-a).
	Laderas Orientales de Colombia, Ecuador y Perú	Vulnerable				X	X	X	La fragmentación y cambio de uso de suelo para dar paso a la agricultura y el pastoreo ha degradado el 75% del bosque. Asimismo, la extracción de especies valiosas como <i>Podocarpus</i> y <i>Prumnopitys</i> también es una amenaza latente (Salcedo, s/f-b).
	Colombia Occidental	Crítico/En Peligro				X			Amenazadas por las plantaciones de café y la fragmentación debido a la presión urbana (Constantino, s/f).
	Bosques Montañosos del Noroeste	Vulnerable				X	X		No disponible.
	Laderas Andinas orientales de Perú	Crítico/En Peligro						X	Amenazado principalmente por el uso agrícola, la deforestación, la tala y la expansión urbana (Salcedo, s/f-a).
	Yungas Andinos del Sur	Vulnerable		X	X				La deforestación, sobre todo en la parte Argentina, es especialmente preocupante ya que al menos la mitad del bosque original ha desaparecido debido a la agricultura, tala de árboles, especies invasoras, despliegue de infraestructura de transporte, expansión de asentamientos humanos y turismo no sostenible (Dan Brooks, s/f).
Praderas y matorrales de montaña	Puna seca de los Andes centrales	Relativamente Estable /Intacto	X	X	X				Amenazada por la tala de <i>Polylepis tarapacana</i> y <i>Azorella compacta</i> para biocombustible. Asimismo, las actividades mineras generan presión en la disponibilidad y la calidad del agua, generando una presión añadida (C. Locklin, s/f).
	Puna de los Andes centrales	Vulnerable	X	X				X	La principal amenaza de esta ecorregión es la minería, que conlleva la destrucción de la escasa cobertura vegetal y la degradación de la disponibilidad y calidad del agua. Asimismo, el crecimiento de los centros urbanos e infraestructuras de transporte ha disminuido y fraccionado los hábitats naturales y pastizales para la fauna local (Salcedo, s/f-d).
	Puna húmeda de los Andes centrales	Vulnerable		X				X	La Puna es una de las áreas más alteradas de Perú y Bolivia (Estado Plurinacional de). Los bosques de <i>Polylepis</i> están amenazados por el uso agrícola y la tala para recolección de biomasa. El sobrepastoreo ha degradado la vegetación y el suelo. Por otro lado, la contaminación por la actividad minera ha causado la contaminación de los cuerpos de agua, lo que ha puesto en riesgo a la flora y fauna de movilidad restringida (J. C. R. S. C. Locklin, s/f).
	Páramo seco de la cordillera Central	Relativamente Estable/Intacto					X	X	La expansión de la agricultura y minería, con su consiguiente contaminación de los cuerpos de agua y fragmentación de hábitats es la mayor amenaza observada (Salcedo, s/f-c).
	Elevaciones de Ecuador central y Colombia	Relativamente Estable/Intacto				X	X		No disponible.
	Santa Marta	Relativamente Estable /Intacto				X			Las principales amenazas son la caza de pumas y cóndores para la protección del ganado indígena. Asimismo, la remisión de glaciares amenaza el equilibrio hídrico de la zona (Carbono, s/f).
	Estepa Andina	Relativamente Estable/Intacto		X	X				Pese a no estar en peligro en la actualidad, la estepa Andina se ve amenaza tanto por el incremento del ecoturismo como por la introducción de especies invasoras (C. Ezcurra, s/f).

Nombre del Bioma	Nombre de la ecorregión	Estado de Conservación	Argentina	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Chile	Colombia	Ecuador	Perú	Descripción de las principales amenazas y desafíos
Bosque y matorral mediterráneo	Chile Central	Crítico/En Peligro			X				No disponible.
Desiertos y matorrales xéricos	Chile Nororiental	Vulnerable			X				Las amenazas más comunes de esta ecorregión están íntimamente ligadas al crecimiento de las áreas urbanas, incluyendo cambio de uso de suelo, ampliación de la infraestructura de transporte, contaminación, pastoreo de ganado, tala para uso como combustibles, así como la contaminación por ácido sulfúrico de los cuerpos de agua por la actividad minera (Armstrong, s/f).
Bosque seco latifolio	Bosques de transición entre los Yungas y la Puna	Crítico/En Peligro		X					Esta región está fuertemente impactada por la expansión urbana y las ramificaciones de una creciente población. Sobrecaza, conversión a la agricultura, recolección de madera son las principales actividades que producen una creciente fragmentación (Daniel Brooks, s/f-b).
	Valle Interandino	Crítico/En Peligro				X			Las amenazas derivan de la extracción de petróleo y se extiende por el desierto de Tatacoa (Constantino, s/f).
	Rio Marañón	No disponible						X	No disponible.
	Bosques secos de Tumbes y Piura (Ladera occidental de los Andes)	Crítico/En Peligro					X	X	Las amenazas están vinculadas a la degradación de hábitat por la extracción selectiva de especies para quema, carbón vegetal y la elaboración de cajas. Asimismo, también se registra la captura de loros y pericos como mascotas y la caza de mamíferos y reptiles para la el consumo (Salcedo, s/f-e).
Bosques mixtos templados	Bosques subpolares de <i>Nothofagus</i>	Relativamente Estable/Intacto	X	X					El bosque subpolar de <i>Nothofagus</i> se ve especialmente amenazado por la quema y tala de bosques. En especial desde el creciente turismo y población desde la construcción de la carretera Austral (C. B. C. Ezcurra, s/f).
Bosques mixtos templados	Bosque Valdiviano	Crítico/En Peligro	X	X					Las principales amenazas están relacionadas con la tala comercial. Además, la agricultura está reemplazando el bosque nativo, rico en especies, por monocultivos de especies exóticas. Asimismo, la infraestructura de transportes amenazan con intensificar esta degradación (Dellafore, s/f-a).
Sabanas, matorrales y praderas templados	Pradera Patagónica	Vulnerable	X	X					La desertificación es la amenaza más seria para esta ecorregión. Además, el pastoreo y las especies herbívoras introducidas deterioran la escasa cobertura vegetal, agravando los procesos de erosión (Dellafore, s/f-b).
	Estepa Patagónica	Crítico/En Peligro	X	X					La mayor amenaza es el sobrepastoreo de ovejas, que expone el suelo a erosión. Asimismo, muchas poblaciones de animales están en regresión debido a la caza para venta de pieles y plumas (Dellafore, s/f-c).

Fuente: WWF, 2018.

## C. Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son aquéllos que sustentan la vida en el planeta tal como la conocemos (cuadro 3). La biodiversidad forma una parte fundamental de los servicios ecosistémicos, tanto a nivel de especies (*i.e.* polinizadores), genética (*i.e.* recursos medicinales), como de ecosistemas (*i.e.* regulación hídrica y climática). Asimismo, la biodiversidad juega un papel estructural en la formación y mantención de las estructuras físicas y químicas que sostienen los ecosistemas, formando una parte fundamental en la sustentación de los suelos, los cuerpos de agua y las pendientes, entre otros. Es decir, la pérdida de biodiversidad afecta directamente la provisión de estos servicios.

**Cuadro 3**  
**Clasificación de servicios ecosistémicos**

Aprovisionamiento	Regulación	Apoyo	Culturales
Alimentos	Regulación de la calidad del aire	Ciclo de nutrientes	Salud Mental y Física
Materias primas	Regulación del clima	Fotosíntesis	Recreación y ecoturismo
Recursos medicinales	Regulación hídrica	Formación de suelos	Valores estéticos
Agua potable	Regulación de la erosión		Valores espirituales y religiosos
	Purificación del agua		
	Regulación de plagas		
	Polinización		
	Moderación de eventos climáticos		

Fuente: Millenium Ecosystem Assessment, 2005.

Existen numerosos intentos de valorar los servicios ecosistémicos de manera de expresar, en un lenguaje ampliamente reconocido, su importancia. Algunos de los servicios ecosistémicos, como la provisión de alimentos o materias primas, están fuertemente comercializados, y por lo tanto son fácilmente cuantificables, mientras que otros, como los valores espirituales, tienen una difícil cuantificación. A esta dificultad se suma la fluctuación, ya que a medida que los ecosistemas desaparecen, también se pierde la provisión de estos servicios, aumentando el valor de cada uno de ellos. El método más usado para la estimación de los servicios ecosistémicos es la monetarización. Por ejemplo, el costo de la pérdida de retención de nutrientes por la degradación de suelos se sitúa en 6.16€<sub>2014</sub> por kilo de nitrato y en 60.6€<sub>2014</sub> por kilo de fosfato (Förster J. *et al.*, 2019).

Es complejo dar ejemplos concretos del valor de cada servicio ecosistémico ya que 1) la mayoría de las estimaciones consideran el valor de una o dos consecuencias directas de esa pérdida, sin valorar los cambios que esas consecuencias directas a su vez provocan y 2) no solo diferentes autores los sitúan en diferentes rangos, sino que, además, el valor local y el valor global de un mismo servicio ecosistémico pueden ser muy diferentes (Kotchen, 2016). La regulación atmosférica es uno de los recursos más estudiados y evaluados, pese a que las evaluaciones se han llevado a cabo desde la perspectiva de las emisiones (contaminación) y no de la captura (servicio ecosistémico). Aún así, el costo global que los economistas atribuyen a una tonelada de carbono refleja el valor del servicio ecosistémico de captura y absorción por los ecosistemas y este fluctúa entre 31 y 100 dólares del 2010 por tonelada (Nordhaus, 2017; Weitzman, 2017). Si se tiene en cuenta las prioridades y valoración locales, sin embargo, este valor podría fluctuar entre 13 y 91 dólares en Eurasia e India respectivamente (Kotchen, 2016). Este mismo efecto sucede con cada uno de los servicios ecosistémicos.

A pesar de las dificultades que presenta la cuantificación de los servicios ecosistémicos, al día de hoy se estima que el valor total de estos servicios en el planeta oscila entre los 125 y los 145 trillones de dólares 2007, y que el cambio de uso de suelo ha generado, por sí solo, una pérdida de 4.3 y 20.2 trillones de dólares anuales entre 2005 y 2011 (Costanza et al., 2014). Para entender la magnitud de estos números: en 2007 el PIB mundial y el de Estados Unidos fue de 58 y 14.4 trillones de dólares 2007 respectivamente (World Bank, 2019), por lo que la riqueza del planeta pierde una media del PIB de Estados Unidos anualmente únicamente en actividades que cambian el uso del suelo, con su consiguiente degradación de la biodiversidad.



## II. Compensaciones en biodiversidad

### A. Relevancia de la minería en los países de estudio

En 1992, 178 países aprobaron la declaración de Río, en cuyo principio 15 queda reflejada la necesidad de preservar la integridad de la biodiversidad a nivel genético, de especies y de ecosistemas (Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1992). Esto marcó un hito histórico a nivel global, que impulsó la aprobación normas y leyes nacionales de protección de diferentes atributos del medio ambiente.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es el referente global para la conservación de la biodiversidad. Es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: 1) la conservación de la diversidad biológica, 2) la utilización sostenible de sus componentes y 3) la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible (Naciones Unidas, 2019).

Tanto la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo como el Convenio sobre la Diversidad Biológica incentivaron la incorporación de la biodiversidad como un componente clave en la gestión del medio ambiente. En el caso de América Latina, el cuadro 4 describe la cronología de la aprobación de algunas leyes y normativas medio ambientales en los países de este estudio. En ellas se observa que tres de los cinco países de este estudio (Colombia, Perú y Chile) contienen provisiones para la compensación de biodiversidad, mientras que dos de estos (Argentina y el Estado Plurinacional de Bolivia) se encuentran en estados iniciales con respecto a las compensaciones de biodiversidad. Asimismo, las leyes marco de medio ambiente generaron una creciente normativa ambiental en los sectores productivos, generalmente enmarcadas en las Evaluaciones de Impacto Ambiental. A nivel mundial, 43 países tienen provisiones legales que requieren compensaciones para los desarrollos mineros, mientras que 63 facilitan programas voluntarios (IUCN y The Biodiversity Consultancy, 2017).

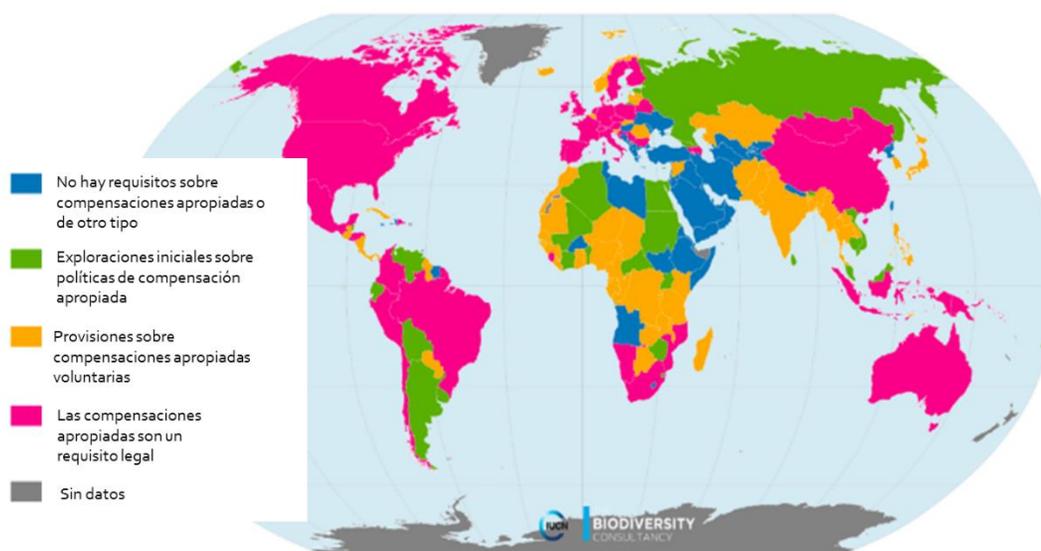
**Cuadro 4**  
**Cronología de la aprobación de leyes y normativas medioambientales en los países andinos<sup>a</sup>**

Año	País	Regulación
1991	Argentina	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS)
1992	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Ley N°1 333 Ley del Medio Ambiente
1993	Colombia	Ley N°99 Ley General Ambiental
1994	Chile	Ley N°19 300 Bases Generales del Medio Ambiente Creación Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)
1995	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Reglamentos de la Ley del Medio Ambiente
2001	Perú	Ley N°27 446 del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)
2002	Argentina	Ley N°25 675 Ley General del Ambiente
2005	Perú	Ley N°28 611 Ley General del Ambiente
2008	Perú	Ministerio del Ambiente (MINAM)
2009	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Nueva Constitución Política del Estado (NCPE) Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)
	Perú	Reglamento de la Ley del SEIA Ley N°29 325 del SINEFA
2010	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Decreto Supremo N°0429
2011	Colombia	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)
<b>2012</b>	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Ley N°300 Ley del Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien
	Perú	Ley N°29 968 Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE)
	<b>Colombia</b>	<b>Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad</b>
	Chile	Ley N°20 600 Tribunales Ambientales
<b>2014</b>	<b>Perú</b>	<b>RM N°398 Lineamientos para la Compensación Ambiental</b>
	<b>Chile</b>	<b>Guía para la compensación de biodiversidad en el SEIA</b>
2015	Argentina	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS)
<b>2016</b>	<b>Perú</b>	<b>RM N°066 Guía General Plan de Compensación Ambiental</b> <b>RM N°183 Guía Compensación Ambiental Ecosistemas Altoandinos</b>
<b>2018</b>	<b>Colombia</b>	<b>Actualización del manual: Manual de compensaciones del componente biótico</b>
	Argentina	Decreto 802 Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS)
2019	Argentina	Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Observatorio del Principio 10 de la CEPAL y leyes y reglamentos de los países considerados.

<sup>a</sup> En negrillas se destacan las leyes y reglamentos asociados con compensaciones y biodiversidad.

**Mapa 2**  
**Países con provisiones de compensaciones en biodiversidad**



Fuente: GIBOP, 2019.

A pesar del incremento de este tipo de normativas, históricamente las compensaciones se han realizado en aspectos no necesariamente relacionados con la biodiversidad, existiendo un intercambio entre pérdida de biodiversidad y otras áreas de desarrollo social o económico, impidiendo así que se detenga la progresiva pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos. Por este motivo, es necesario definir exactamente qué es una “compensación de biodiversidad apropiada”<sup>2</sup> (CBA):

**Recuadro 1**

**Definición de una compensación apropiada en biodiversidad**

[Las compensaciones en biodiversidad] son medidas de conservación con mejoras medibles en el estado de la biodiversidad, que buscan neutralizar un impacto adverso inevitable. Estas medidas sólo son aplicables a proyectos que hayan seguido rigurosamente una jerarquía de mitigación, usando las compensaciones como último recurso.

Fuente: IUCN, 2016.

En Chile, por ejemplo, un estudio sobre las Evaluaciones de Impacto Ambiental en el sector minero concluye que la mayoría de las compensaciones entre 1993 y 2012 se realizaron donando fondos para la investigación sobre la biodiversidad o a otros sectores del desarrollo (Ladrón de Guevara *et al.*, 2015). Asimismo, el estudio explica que en la regulación chilena 1) no existe un orden o jerarquía específica para la aplicación de las medidas de restauración, mitigación y compensación, 2) no se cuenta con un enfoque que regule de qué manera estas medidas deben ser propuestas, implementadas, monitoreadas

<sup>2</sup> En inglés existen dos términos para referirse a las compensaciones económicas (*compensation*) y las compensaciones en biodiversidad (*offset*). En español ambos se traducen como compensación, lo que genera confusión debido la homonimia de dos herramientas opuestas en naturaleza y concepto. Compensación en Biodiversidad Apropiada (CBA) es una terminología adoptada en el contexto y legislación chilena para suplir esta brecha lingüística y poder referirse únicamente a las compensaciones en biodiversidad. Las autoras de este documento sostienen que esta terminología debería adoptarse más ampliamente en el contexto hispano para evitar confusiones.

y evaluadas y 3) ni el impacto ni la compensación son cuantificados. Pese a que en Chile esto está cambiando desde la publicación de la guía del SEA en 2014 (Ministerio del Medio Ambiente, 2014), estas conclusiones son históricamente extrapolables al resto de países de América Latina, tal como demuestra el análisis del capítulo 5 de esta publicación.

Esta brecha en la gestión de los impactos sobre la biodiversidad es un fuerte componente del actual colapso en diferentes ecosistemas (Sánchez-Bayo, 2019 y Kareiva, 2018), ya que con cada proyecto de desarrollo económico se ha ido generando una pérdida progresiva de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Por este motivo, diferentes entidades, incluyendo agencias internacionales, gobiernos nacionales y regionales y entidades financieras como el Banco Mundial y la Corporación Financiera Internacional (ver recuadro 2), están desarrollando estrategias que apuntan a una pérdida neta cero en biodiversidad y, de ser posible, una ganancia.

**Recuadro 2**  
**Incentivos para el sector privado**

Más allá de la creciente regulación sobre los impactos en biodiversidad, los incentivos para el sector privado también provienen de las agencias de financiación. La Corporación Financiera Internacional (IFC por sus siglas en inglés), organismo clave en la generación de préstamos al sector privado, incorporó las compensaciones en biodiversidad como requerimiento para acceder a financiación en sus Normas de Desempeño de 2006 (IFC, 2006), aumentando su alcance y dimensión en su actualización de 2012 (IFC, 2006).

El espíritu de estas normas quedó también reflejado en los Principios de Ecuador, que están suscritos por 487 entidades financieras. Pese a que los Principios de Ecuador no mencionan las compensaciones en biodiversidad directamente, sí hacen alusión a que los impactos deben compensarse "de manera relevante y apropiada a la naturaleza del impacto" (The Equator Principles, 2013). Asimismo, también se mencionan los pasos de la jerarquía de mitigación, la necesidad de proteger la biodiversidad y se hace referencia a los estándares del IFC.

Paralelamente, hay una creciente presión y escrutinio por parte de la sociedad civil sobre los impactos de las operaciones del sector privado, especialmente en el caso de la minería. Los efectos sobre los recursos hídricos, la biodiversidad y las comunidades. Esto ha creado una creciente preocupación en el sector privado sobre la "licencia social para operar", llegando incluso a proponer medidas de compensación más ambiciosas que los requerimientos legales.

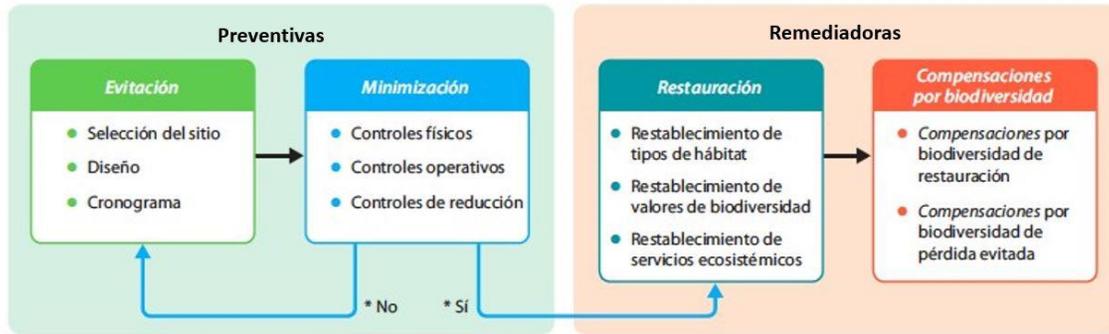
Fuente: Elaboración propia sobre la base de IFC, 2006 y The Equator Principles, 2013.

## B. La jerarquía de mitigación

Como se ha mencionado, la jerarquía de mitigación es una herramienta para la gestión sostenible de los recursos naturales y para equilibrar las necesidades de conservación con las prioridades de desarrollo. La definición de la jerarquía de mitigación es una metodología para planificar las medidas de reducción de impactos de un proyecto en un orden adecuado. Los proyectos deben cumplir con una secuencia y presentar, en el siguiente orden: 1) medidas de evitación, 2) medidas de minimización, 3) medidas de restauración y 4) medidas de compensación (diagrama 1). En este gráfico se representa que, una vez diseñado el proyecto, si se estima que las medidas preventivas (evitación y minimización) son suficientes para que el impacto residual sea paliado con medidas de remediación (restauración y compensación), entonces se puede proceder con el proyecto. Por otro lado, si las medidas preventivas no son suficientes entonces se deberá rediseñar el proyecto, aplicando mayores medidas de prevención.

En el marco de la jerarquía de mitigación, se espera que se apliquen las medidas de evitación, minimización, restauración y compensación en orden, de manera que cada paso vaya haciéndose cargo de una parte del impacto generado (gráfico 5).

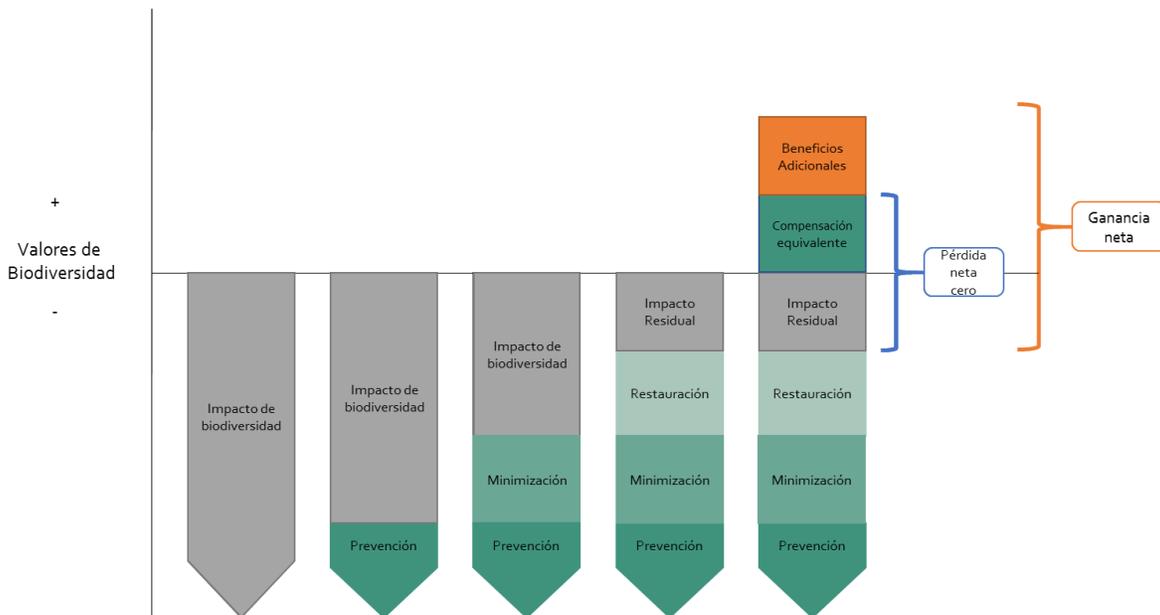
**Diagrama 1**  
Aplicación de la Jerarquía de Mitigación



\* ¿Los impactos potenciales restantes pueden administrarse adecuadamente mediante medidas correctivas?

Fuente: The Biodiversity Consultancy, 2015.

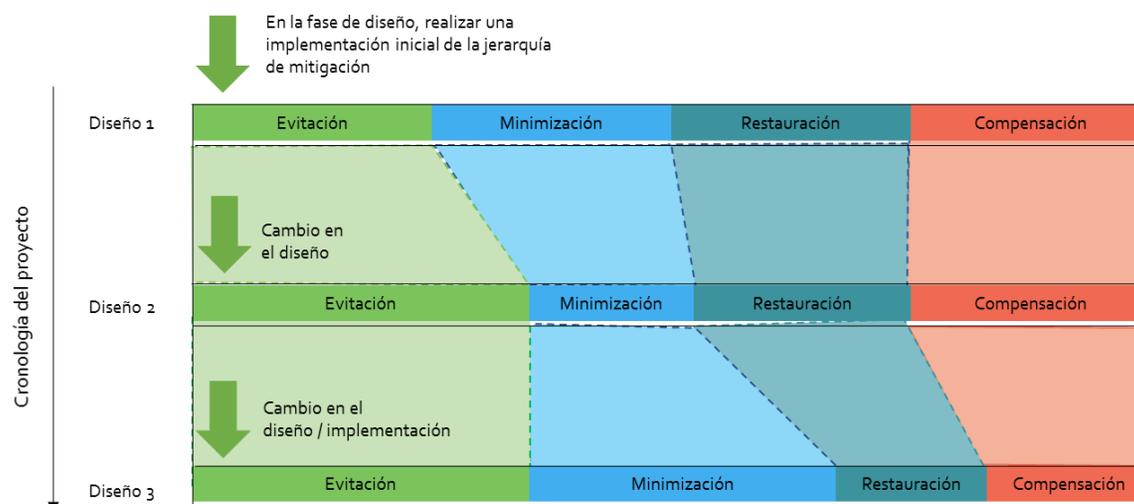
**Gráfico 5**  
Representación del cambio en el impacto en biodiversidad mediante el uso de la jerarquía de mitigación



Fuente: Adaptado de IUCN, 2015.

Asimismo, existe un componente de manejo adaptativo durante el diseño del proyecto. De esta manera, la aplicación de la jerarquía de mitigación va cambiando a medida que aumenta la información disponible y se involucra a las partes interesadas con el objetivo de que el impacto residual sea el más pequeño posible (diagrama 2). La evaluación de los impactos residuales da lugar a la modificación del diseño original, que probablemente hubiera ocasionado impactos residuales inaceptables y/o persistentes después de las fases de evitación y minimización. Así, la propuesta del diseño del proyecto va cambiando hasta lograr la mínima necesidad de restauración y compensación posibles (The Biodiversity Consultancy, 2015).

**Diagrama 2**  
**Manejo adaptativo para aumentar el uso de la evitación y la minimización en el diseño de los proyectos a través de la aplicación iterativa de la jerarquía de mitigación**



Fuente: The Biodiversity Consultancy, 2015.

Se ha visto que la correcta implementación de la jerarquía de mitigación permite generar los siguientes beneficios:

- La protección de la biodiversidad, tanto en su componente de diversidad genética, como de especies y ecosistemas.
- La protección de los servicios ecosistémicos que provee el medio ambiente.
- El cumplimiento de la normativa nacional y local.
- La aplicación de las mejores prácticas a nivel internacional.
- El acceso a financiación, tanto de instituciones como de inversionistas privados, cada vez más exigentes en cuanto a la calidad ambiental de los proyectos.
- La reducción de riesgos operacionales y reputacionales, así como los retrasos por conflictos locales.
- La obtención de la aprobación y las buenas relaciones de las comunidades locales.
- Enmarcar los proyectos en el contexto de un desarrollo sostenible.

## 1. Medidas de evitación

El *Cross Sector Biodiversity Initiative* (CSBI) define las medidas de evitación como las “medidas adoptadas para anticipar y prevenir impactos negativos en la biodiversidad antes de que se emprendan acciones o se tomen decisiones que podrían dar lugar a dichos impactos”.

Estas medidas son el primer paso que se aplica en la jerarquía de mitigación y es el más importante dentro de esta secuencia. La evitación requiere prever los posibles impactos del proyecto desde el comienzo del diseño y la planificación, y, donde resulte viable, realizar adaptaciones en la localización y la ingeniería de éste con tal de dejar fuera del diseño la mayoría de los impactos posibles. En general, se debe evitar, en la medida de lo posible, las áreas donde el impacto ambiental es mayor o irreversible (Ladrón de Guevara *et al.*, 2015).

Los principales tipos de medida de evitación son 1) la selección del emplazamiento, 2) el diseño del proyecto y 3) la cronología.

## 2. Medidas de minimización

El *Cross Sector Biodiversity Initiative* (CSBI) define las medidas de minimización como las “medidas aplicadas para reducir la duración, intensidad, importancia y/o alcance de los impactos (incluidos los directos, indirectos y acumulativos) que no puedan evitarse totalmente en la medida de lo viable y posible”.

Una vez aplicadas las medidas de evitación, o si bien éstas resultan imposibles, se deben aplicar las medidas de minimización. Estas medidas pueden aplicarse a lo largo de toda la vida del proyecto, desde el diseño hasta las operaciones finales. Las medidas de evitación y las de minimización están estrechamente ligadas y frecuentemente se refiere a ambas en conjunto como medidas de mitigación.

Los principales tipos de medidas de minimización son 1) controles físicos, como la adaptación del diseño de las infraestructuras del proyecto para reducir impactos potenciales, 2) controles operativos, como la gestión y regulación de las acciones de las personas vinculadas al proyecto y 3) los controles de reducción para reducir los niveles de contaminantes.

## 3. Medidas de restauración

La “Guía transectorial para implementar la jerarquía de mitigación” elaborada por *The Biodiversity Consultancy*, define las medidas de restauración como las “medidas aplicadas para reparar la degradación o los daños en elementos de la biodiversidad y servicios ecosistémicos concretos (ya se trate de especies, ecosistemas/hábitats o servicios ecosistémicos particulares) tras los impactos que no puedan evitarse y/o minimizarse totalmente”.

Las medidas de restauración se aplican cuando ya se han producido los impactos y suelen implicar trabajos *in situ*. Estas medidas pueden tener objetivos a corto y largo plazo, con el fin de restituir uno o más componentes o elementos del ecosistema a una calidad similar a la que tenían antes del impacto causado sobre dichos elementos. Es importante diferenciar estas medidas de restauración con las aplicadas durante las compensaciones, las cuales suelen realizarse fuera del área de operaciones del proyecto. Cabe destacar que es imposible que un ecosistema restaurado sea exactamente igual al ecosistema original. La imposibilidad de una reproducción exacta de un ecosistema impactado pone en relevancia la necesidad de priorizar medidas para evitar y minimizar.

Las medidas de restauración son las más importantes en cuanto a la remediación ya que intentan revertir los impactos causados. Sin embargo, en general resultan más complicadas, inciertas y costosas que las medidas de evitación y minimización. Cuando la restauración no es viable para elementos clave de la biodiversidad, se deben reconsiderar las medidas de evitación y minimización, en lugar de diseñar directamente las medidas de compensaciones.

Las medidas de restauración dependen en gran manera del tipo de ecosistema afectado y el tipo de impacto, pero, en general, pueden identificarse como acciones de restauración: 1) la replantación de especies para la repoblación y estabilización de suelos, 2) plantaciones de cortafuegos para la recuperación de bosques y la prevención de incendios, 3) replantaciones de especies nativas en río arriba en las cuencas para mantener el agua en las cuencas y evitar la percolación superficial y 4) la reparación física de las estructuras geológicas para recuperar las pendientes y geografía original.

#### **4. Medidas de compensación**

Las medidas de compensación en biodiversidad son el cuarto y último recurso de la jerarquía de mitigación y el objeto principal de esta publicación. El objetivo de las compensaciones de biodiversidad es “lograr una pérdida neta cero (NNL por sus siglas en inglés) y, preferiblemente, una ganancia neta de biodiversidad en el terreno” (ver gráfico 5). Estas medidas pueden producirse en sistemas terrestres, de agua dulce o marinos.

En principio, el diseño de cualquier proyecto debe aspirar a que las medidas aplicadas en las 3 primeras etapas de la jerarquía de mitigación aborden todos los riesgos e impactos provocados por un proyecto para que no queden impactos residuales que justifiquen la aplicación de compensaciones, que deben considerarse un último recurso (The Biodiversity Consultancy, 2015).

Por otro lado, no todas las jurisdicciones cuentan con legislaciones, políticas y guías específicas para la implementación apropiada de compensaciones de la biodiversidad. Las guías que sí existen cuentan con información sobre cómo deberían planificarse, diseñarse e implementarse este tipo de compensaciones. Aunque éstas varían en sus objetivos y mecanismos de implementación, en general coinciden en el marco y las directrices que se esperan para asegurar la compensación de aquellos impactos inevitables en la biodiversidad.

Los siguientes subapartados se centran en la definición de las diferentes características de las compensaciones en biodiversidad, como último recurso de la jerarquía de mitigación.

### **C. Principios clave de las compensaciones**

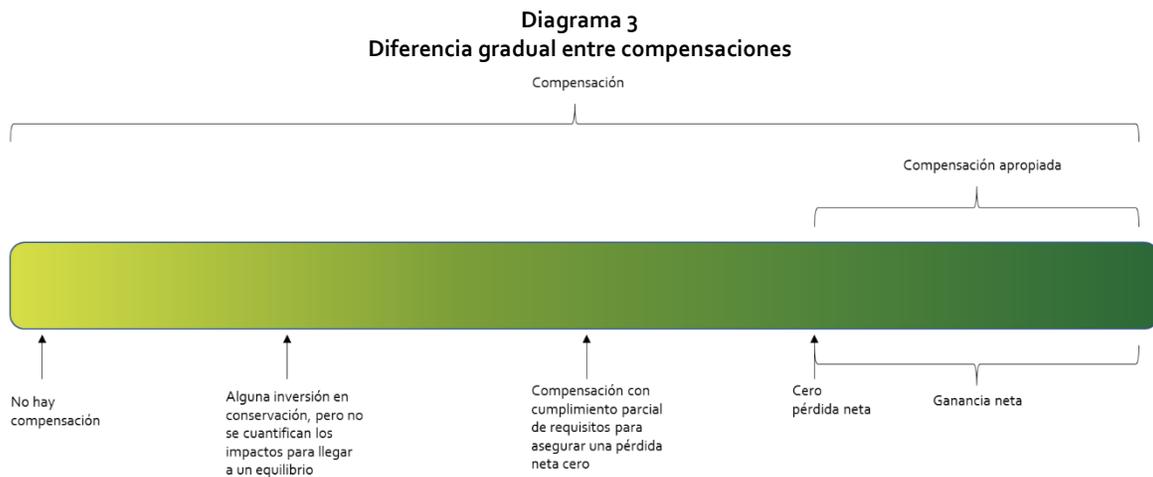
Los principios que deben regir una compensación en biodiversidad apropiada han ido evolucionando junto con la práctica e implementación. Actualmente, la comunidad internacional reconoce los principios que desarrolló IUCN (por sus siglas en inglés) en 2016 como las directrices a seguir en una compensación en biodiversidad apropiada. La aplicación de estos 15 principios permite distinguir entre compensaciones apropiadas y no apropiadas, en las primeras, la jerarquía de mitigación y los mecanismos de implementación deben (IUCN, 2016):

1. Ser aplicada lo antes posible en el ciclo vital de un proyecto para influir sobre las posibles decisiones en materia de desarrollo.
2. Considerar de forma explícita el proyecto dentro del contexto más amplio del paisaje terrestre o marino.
3. Identificar y respetar las zonas de exclusión reconocidas a escala nacional e internacional.
4. Examinar exhaustivamente alternativas de menor impacto en el diseño del proyecto, incluyendo la posibilidad de descartarlo definitivamente, reconociendo que no todos los impactos se pueden compensar para lograr una Pérdida Neta Nula.
5. Dar prioridad a evitar cualquier daño a la biodiversidad.
6. Tener plenamente en cuenta los impactos directos, indirectos y acumulativos en el espacio geográfico y a lo largo del tiempo.

7. Separar claramente las medidas de evitación, minimización y restauración *in situ* de las compensaciones.
8. Diseñar las compensaciones para lograr al menos una Pérdida Neta Nula y preferiblemente una Ganancia Neta de biodiversidad.
9. Garantizar que las compensaciones de biodiversidad utilizadas en el marco de la jerarquía de mitigación logren resultados adicionales para la conservación que no se obtendrían de otro modo.
10. Aplicar enfoques científicos, transparentes y participativos y considerar los efectos del proyecto y de las medidas de mitigación sobre los medios de vida.
11. Seguir un enfoque basado en los derechos, según la definición de la Resolución WCC-2012-Res-099 de la IUCN (por sus siglas en inglés).
12. Identificar y establecer las medidas jurídicas, institucionales y financieras necesarias para garantizar la gobernanza a largo plazo de todas las medidas de mitigación (incluidas las compensaciones de biodiversidad, si las hubiera).
13. Aplicar un riguroso sistema de seguimiento, evaluación y control de la aplicación que incluya la verificación independiente de todas las medidas de mitigación.
14. Aplicar el principio de precaución en todas las etapas de la jerarquía de mitigación.
15. Aplicar el enfoque por ecosistemas en todas las etapas de la jerarquía de mitigación.

#### D. Compensaciones de biodiversidad apropiadas

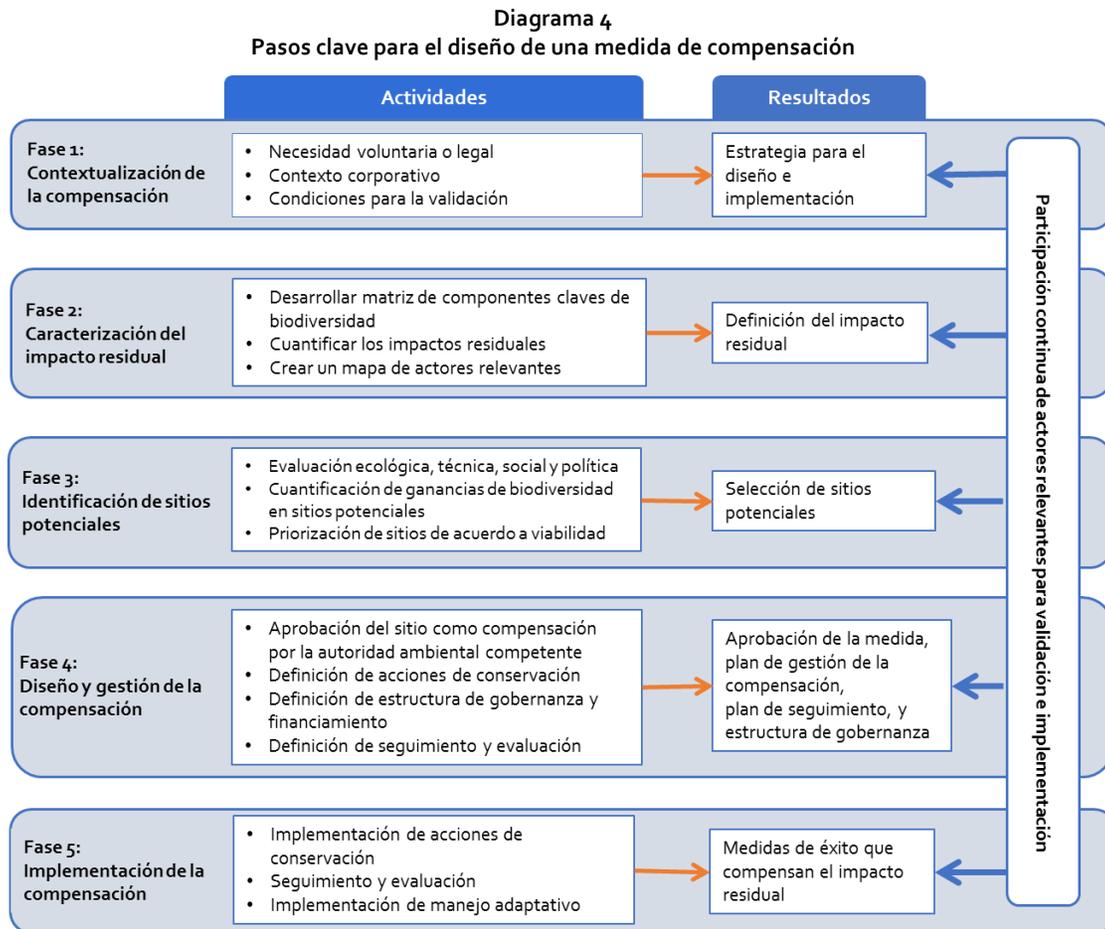
Tal como se ha mencionado antes (recuadro 1), las compensaciones, o las “compensaciones de biodiversidad apropiadas” (CBA), para diferenciarlas de aquéllas que no se han llevado a cabo siguiendo los principios de equivalencia, son aquéllas orientadas a la obtención de resultados medibles y una pérdida de biodiversidad neta cero. Se basan en la aplicación de la jerarquía de mitigación, teniendo como objetivo central la pérdida neta cero de biodiversidad, y tienen como requisito principal la equivalencia, es decir, que los elementos de la biodiversidad afectados por un proyecto sean compensados en terreno por elementos de similares características, clase, naturaleza, calidad y función (Ministerio del Medio Ambiente, 2014).



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2014.

### E. Pasos clave para diseñar una medida de compensación

Los pasos para la elaboración de una compensación en biodiversidad dependen sobre todo del contexto legal en que se encuentra y dependerá principalmente de los pasos que señale la ley competente. Sin embargo, suelen seguir o agrupar pasos análogos. La “Guía transectorial para implementar la jerarquía de mitigación”, elaborada por *The Biodiversity Consultancy*, identifica **cinco fases clave** para diseñar una medida de compensación (diagrama 4). Es importante mencionar que estos pasos se aplican una vez que la jerarquía de mitigación ha sido aplicada correctamente.



Fuente: Adaptación de Templado de The Biodiversity Consultancy, 2015.

## F. Experiencias internacionales de casos de buenas prácticas y compensaciones exitosas

A continuación, se presentan tres experiencias internacionales, fuera de los países de estudio, en las que se han implementado medidas de compensación adecuadas para paliar impactos residuales de proyectos. Es importante mencionar que la cuantificación de la no pérdida neta es un desafío pendiente incluso a nivel internacional, pero aun así la revisión de experiencias internacionales permite extraer lecciones importantes sobre hacia dónde debería apuntar la legislación en cuanto a compensaciones en biodiversidad.

### 1. Proyecto Minero Olympic Dam, Australia

La mina de *Olympic Dam*, operativa desde 1988, es una reserva minera donde se extraen múltiples metales. Incluye la mayor veta de uranio del mundo, así como la cuarta reserva de cobre a nivel global. Las operaciones también incluyen extracción residual de oro y plata. Pese a que ha habido propuestas de expandirla mediante extracción a cielo abierto, estas propuestas no han prosperado y la mina sigue operando mediante extracción subterránea. BHP Billiton es actualmente la empresa propietaria y quien opera esta mina (BHP Billiton, 2013).

#### a) El impacto

El uso del agua freática del área de *Great Artesian Basin* en las operaciones de *Olympic Dam* generó impactos en la vegetación azonal presente en los humedales asociados. Las especies afectadas incluyen la especie *Eriocaulon carsonii*, cuya área de distribución está críticamente limitada al área impactada, así como otras 36 especies de distribución más amplia pero que también se encuentran en categoría de conservación a nivel nacional o estatal, incluyendo *Frankenia plicata*, *Malacocera gracilis* y *Santalum spicatum*, entre otros. También se consideraron impactadas las comunidades de especies nativas dependientes de la descarga natural del *Great Artesian Basin* y los bosques leñosos de mulga (*Acacia aneura*). Asimismo, existen impactos derivados del despeje de vegetación para la construcción de infraestructura y vías de acceso, extracción de arena de las dunas y excavaciones de cantera.

#### b) El tipo de compensación

La compensación propuesta y aprobada por el gobierno de Australia del Sur es la gestión para la conservación de las áreas de *Goose Springs* y *Emerald Springs*, aledaña a *Lake Eyre National Park*, lo que supone una ampliación del área protegida de 48.980 hectáreas. Adicionalmente, existen tres áreas identificadas (que necesitan evaluación y aprobación) para la ampliación de la compensación según se vayan generando impactos: *One Box* (17.107 ha), *Black Swan* (55.712 ha) y *Bedourie* (16.342 ha). Si todas ellas se aprobasen, se lograría:

- En conjunto con áreas protegidas preexistentes, ampliar el corredor biológico de *Lake Eyre National* contiguo a 1.565.000 de hectáreas.
- Aspirar a la ganancia neta en los valores de conservación de la región.
- Controlar el acceso de especies invasoras, malezas y los animales domésticos, ganaderos o asilvestrados con el objetivo de recuperar la flora y fauna nativas.

#### c) La cuantificación

El impacto aprobado en el Estudio de Impacto Ambiental es un total de 17.269 ha, lo que supone una compensación 8 veces mayor en el total de medidas propuestas.

**d) Equivalencia**

La compensación se planificó bajo el principio de “*Like for like / Like for better*”. Algunas de las medidas adicionales propuestas incluyen:

- Monitoreo de varios aspectos de la vegetación y especies invasoras en el área de *Olympic Dam*.
- Monitoreo de cambios en las poblaciones de especies en categoría de conservación.

**e) Selección del sitio de compensación**

No especificado.

**2. Proyecto Hidroeléctrico Reventazón, Costa Rica**

El Proyecto Hidroeléctrico Reventazón (PHR), en Costa Rica, es considerada la obra hidroeléctrica más grande de Centroamérica. La planta fue construida por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), compañía estatal, y financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

**a) El impacto**

Debido a sus dimensiones, la construcción y operación de esta obra conlleva importantes impactos socioambientales. Se aplicó la jerarquía de mitigación, y los impactos que no se pudieron evitar, mitigar y restaurar, fueron tratados como impactos residuales, los cuales se compensaron. Estos últimos se relacionan con pérdida y fragmentación de hábitats terrestres y acuáticos con elevada biodiversidad, tales como (BID, 2016; PNUD *et al.*, 2018):

- Transformación de 8 kilómetros de río en un lago artificial, disminuyendo las poblaciones de fauna acuática debido a la pérdida de su hábitat natural.
- Fragmentación de los corredores acuáticos, afectando las especies acuáticas migratorias, tales como el pez bobo (*Joturus pichardi*), de mucha importancia social y alimentaria para las comunidades locales.
- Efectos acumulativos derivados de otros proyectos hidroeléctricos en la cuenca.
- Interrupción de corredores biológicos, afectando el recorrido del jaguar.
- Afectación a especies amenazadas y en peligro de extinción.

**b) El tipo de compensación**

El ICE diseñó e implementó, con la asistencia técnica provista por el BID, una compensación acuática con el principal objetivo de asegurar que la fauna y flora acuática lleven sus ciclos de vida con normalidad, tales como:

- Conservación y proyección de un río de flujo libre de características ecológicas similares al Reventazón.
- Mejorar la calidad de sus hábitats acuático y riparios.
- Lograr la pérdida neta cero de biodiversidad para la conectividad del cauce principal del río.

La compensación fue realizada a través del “Plan de gestión del *Offset* acuático Parismina-Dos Novillos”, en los ríos Parismina y su tributario Dos Novillos, sitio libre de amenazas de otros proyectos hidroeléctricos, ubicados dentro de la cuenca del río Reventazón siendo uno de sus afluentes. El Plan incluyó diversas acciones ambientales y un plan de monitoreo que permitió evaluar la eficacia de estas últimas.

### c) La cuantificación

Se realizó mediante una metodología de cuantificación “Hectáreas hábitat”, a partir de los atributos del ecosistema de referencia, incorporando elementos clave de la biodiversidad.

### d) Equivalencia

La compensación se planificó bajo el principio de “*Like for like / Like for better*” y algunas de las acciones de compensación fueron las siguientes (PNUD *et al.*, 2018):

- Pago por servicios ambientales.
- Reforestación.
- Regeneración natural asistida.
- Zona de amortiguamiento de 50 metros en el perímetro del embalse.
- Conservación de un ecosistema fluvial equivalentes y sin barreras.

### e) Selección del sitio de compensación

Para la selección de los sitios de la compensación se combinó un filtro grueso y uno fino. Se seleccionó un área alrededor del PHR con hábitats y tipos de vegetación similares a los impactados, con parches de bosques que posibilitaban desarrollar una conectividad para especies afectadas como el jaguar. Para el componente acuático se incorporó “un tramo equivalente de un río funcional y ecológicamente similar que compensaría los efectos residuales y acumulativos sobre la biodiversidad acuática y los servicios ambientales” (PNUD *et al.*, 2018).

El PHR fue posible luego de muchos años de planificación y negociaciones entre el gobierno de Costa Rica, el ICE, el sector público y privado, la banca nacional y organismos multilaterales como el BID y el Banco Mundial. Gracias a esto se logró un manejo ambiental y social, involucrando a la población local, reduciendo el reasentamiento, realizando buenos procesos de comunicación e información, y mitigando y compensando los impactos en el ecosistema mediante pagos por servicios ambientales a los propietarios de la cuenca, fortalecimiento de los corredores biológicos, monitoreo de especies clave de biodiversidad, entre otros (BID, 2016).

La planta hidroeléctrica Reventazón recibió el premio *Blue Planet 2019*, otorgado por la Asociación Internacional de Hidroelectricidad (IHA), considerándose un ejemplo de desarrollo verde, luego de la evaluación del Protocolo de Evaluación de Sostenibilidad de Reventazón (Belmont, 2019).

## 3. Proyecto vial *Woolgoolga to Ballina*, Australia

El Proyecto vial “*Woolgoolga to Ballina*” es un proyecto de infraestructura vial de cuatro carriles, con una longitud de 155 kilómetros, entre Hexham y la frontera de Queensland en Australia.

### a) El impacto

Los impactos residuales de biodiversidad fueron:

- Pérdida de vegetación nativa, comunidades ecológicas amenazadas, flora amenazada al igual que su hábitat.
- Pérdida y modificación de hábitats de fauna nativa, incluyendo especies protegidas y amenazadas.

### b) El tipo de compensación

Los componentes de biodiversidad afectados fueron 900 hectáreas de vegetación nativa y 252 hectáreas de comunidades ecológicas amenazadas.

**c) La cuantificación**

La metodología de cuantificación fue de un Factor de compensación 4:1 para la vegetación nativa.

**d) Equivalencia**

La compensación se planificó bajo el principio de "*Like for like*" y las acciones de compensación fueron las siguientes:

- Biobancos.
- Compra de tierras para transferir a Parques Naturales Estatales.
- Acuerdos de perpetuidad con el Fondo de Conservación de la Naturaleza de NSW (Nueva Gales del Sur por sus siglas en inglés).
- Acuerdo con la Corporación Forestal de NSW (Nueva Gales del Sur por sus siglas en inglés).

**e) Selección del sitio de compensación**

Para la selección de los sitios de la compensación se priorizó la identificación de sitios de compensación de Asuntos de Importancia Ambiental Nacional (MNES por sus siglas en inglés). Estos últimos son sitios críticos y que sufren un alto grado de amenazas, comprendiendo las comunidades ecológicamente amenazadas y también especies de fauna y flora amenazadas. Se identificaron 18 sitios MNES, todos localizados a menos de 30 kilómetros del proyecto, y se identificó y mapeo la extensión y calidad de los MNES, estudiándose y realizándose mapas detallados de planes de trabajo y áreas de conservación para seis de ellos (PNUD *et al.*, 2018).

### III. Desarrollo normativo sobre compensaciones de biodiversidad en el contexto minero Andino

Los países estudiados presentan estructuras de gestión ambiental similares, aunque en etapas diferentes en la implementación de mecanismos de compensaciones apropiadas en biodiversidad. El cuadro 5 resume su institucionalidad ambiental, así como los aspectos clave de la inclusión de compensaciones de biodiversidad apropiadas en los esquemas de Evaluación de Impacto Ambiental. Chile<sup>3</sup>, Colombia<sup>4</sup> y Perú<sup>5</sup> presentan lineamientos técnicos con alusiones claras a la jerarquía de mitigación y principios inspirados en las buenas prácticas internacionales. Colombia y Perú incluyen en su regulación una métrica establecida para cuantificar las ganancias en biodiversidad, mientras que la guía de Chile se limita a establecer lineamientos generales del proceso. Argentina tiene una provisión sobre compensaciones, y establece principios acordes con los estándares internacionales, aunque aún falta desarrollar guías específicas. Bolivia (Estado Plurinacional de) tiene provisiones para las compensaciones, pero carece de lineamientos específicos para las compensaciones apropiadas.

Las compensaciones apropiadas en biodiversidad pueden tener un papel destacado en la legislación para el cierre de faenas mineras. En Chile, la aprobación del plan de cierre está sujeta al cumplimiento de las obligaciones de reparación, mitigación o compensación. En Perú, la ley establece dar prioridad a los componentes de mayor riesgo para la salud de las personas y el medio ambiente, y que se establezcan las garantías necesarias para solventarlos<sup>6</sup>.

---

<sup>3</sup> Ministerio del Medio Ambiente (2014). Guía para la compensación de biodiversidad en el SEIA. Santiago: Servicio de Evaluación Ambiental.

<sup>4</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012). Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad. *The Nature Conservancy*.

<sup>5</sup> Ministerio del Ambiente (2015) Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA): R.M. N° 398-2014-MINAM. Lima: Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.

<sup>6</sup> Actualmente, Argentina y Colombia tienen proyectos de ley para regular los cierres de faenas mineras. Se está valorando la inclusión de garantías financieras específicas para la reparación del medio ambiente en los planes de cierre (Consejo Federal de Minería, 2018).

**Cuadro 5**  
**Comparación de metodologías de compensaciones por pérdida de biodiversidad en el contexto andino**

País	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Perú	Colombia	Chile	Argentina
Autoridades ambientales	Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA).	Ministerio del Ambiente (MINAM), Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA).	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).	Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS).
Principios que orientan la compensación	Principios de compensación no definidos.	Jerarquía de la mitigación Pérdida neta cero Adicionalidad Equivalencia Sostenibilidad de la compensación ambiental.	Jerarquía de la mitigación Pérdida neta cero Equivalencia.	Jerarquía de la mitigación Pérdida neta cero Adicionalidad Límites a la compensación Equivalencia.	Jerarquía de mitigación Límites a la compensación Adicionalidad Equivalencia Temporalidad Sostenibilidad Contexto del paisaje.
Alcance	Todos los proyectos clasificados como EIA.	Todos los proyectos clasificados en la Categoría III, que deben realizar Estudios de Impacto Ambiental detallados (EIA-d), y algunos de la Categoría II, que tienen Estudios de Impacto Ambiental semidetallados (EIA-sd), de acuerdo con el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). En general, corresponden a proyectos en las áreas de hidrocarburos, minería, obras públicas y energía.	Todos los proyectos que requieran una Licencia Ambiental de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), y que afectan ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria. Proyectos que generan impactos ambientales considerables, por ejemplo, los de los sectores de hidrocarburos, minería, infraestructura, energía e intervenciones en territorios protegidos.	Todos los proyectos que ingresan al SEIA y establecidos en el artículo 10 de la Ley 19 300/2011.	Toda obra o actividad que, en el territorio de la nación, sea susceptible de degradar el ambiente (proyectos establecidos en el artículo 11 de la Ley N°25 675).
Mecanismo de compensación	Mecanismos de compensación no definidos.	Lineamientos para la compensación ambiental en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).	Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad.	Guía para la Compensación de Biodiversidad en el Servicio de Evaluación Ambiental.	Fondo de Compensación Ambiental, Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.
Cómo compensar	Mecanismos de compensación no definidos.	Estrategias de Conservación: protección de ecosistemas amenazados. Estrategias de Restauración: recuperación de ecosistemas degradados.	Acciones de Conservación: protección de ecosistemas amenazados. Acciones de Restauración: recuperación de ecosistemas degradados. Acciones de Manejo del Paisaje: enriquecimiento y uso sostenible en áreas transformadas.	Reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.	Planes de conservación Planes de manejo sostenible.

País	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Perú	Colombia	Chile	Argentina
Dónde compensar	Mecanismos de compensación no definidos.	El área de compensación debe: - ser ecológicamente equivalente, - ser cercana al área de influencia del proyecto, - estar sometida a amenazas de pérdida o degradación de la biodiversidad y la funcionalidad del ecosistema, - permitir la conexión entre ecosistemas similares para propiciar la conservación de especies y evitar la fragmentación de ecosistemas, - contar con potencial para lograr el balance de pérdida neta cero y asegurar ganancias de conservación, - beneficiar ambientalmente las poblaciones que habitan en torno a ellas.	El área de compensación debe: - ser ecológicamente equivalente. - el tamaño del área a intervenir debe ser equivalente al fragmento afectado, - la condición, el contexto paisajístico y la riqueza de especies deben ser iguales o superiores en el área de compensación, - estar lo más cerca posible al área de influencia del proyecto, - si no hay zonas equivalentes, se deben realizar actividades de manejo del paisaje, - si cumplen las características de equivalencia, se puede llevar a cabo la compensación en áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.	Áreas o lugares en que los impactos significativos se presenten o generen o, si no fuera posible, en otras áreas o lugares en que resulten efectivas.	Bosques nativos (Ley N°26 331/07).
Cuánto compensar	Aún no se han establecido las métricas para definir cuánto compensar.	Se debe evaluar el área a impactar antes y después del impacto, ponderando el valor ecológico del ecosistema (VE) mediante unidades de compensación (UC), permitiendo determinar el valor ecológico total (VET) del ecosistema.	Para proyectos que afectan ecosistemas naturales terrestres, hay un factor entre 4 y 10. Para proyectos que afectan vegetación secundaria, hay un factor entre 2 y 5, si se desarrolla durante menos de 15 años; para proyectos más largos, el factor es entre 4 y 10. En ecosistemas de páramo, humedal RAMSAR y manglar, el factor siempre es 10.	No se han establecido aún métricas para definir cuánto compensar. Los eventuales casos de compensaciones voluntarias podrían utilizar metodologías ya existentes, mientras se tramitan las respectivas reglamentaciones oficiales.	Aún no se han establecido las métricas para definir cuánto compensar.
Métrica establecida	No.	Sí.	Sí.	No.	No.
Cuándo presentar la medida de compensación	Los mecanismos de compensación no están definidos.	Se consideran dos momentos: - El plan de compensaciones: forma parte de la estrategia de manejo ambiental de los estudios de impacto ambiental, por lo que debe presentarse durante el trámite de la certificación ambiental, - Las compensaciones: inician con el proyecto y se mantienen hasta que se demuestren los resultados medibles del plan.	Se consideran dos momentos: - El plan de compensaciones: debe hacerse llegar a la ANLA luego de emitida la Licencia Ambiental, en el tiempo que ella establezca (no superior a un año). - Las compensaciones: empiezan luego de aprobarse el plan, muy posiblemente, luego de iniciado el proyecto, y se mantienen mínimo durante el tiempo de vida útil del proyecto o un tiempo equivalente.	Durante la entrega del EIA presentado a la Autoridad ambiental competente.	Durante la entrega del EIA presentado a la Autoridad ambiental competente.
Duración de la compensación	Mecanismos de compensación no definidos.	Se mantienen hasta que se demuestren los resultados medibles del plan.	Vida útil del proyecto o un tiempo equivalente.	Vida útil del proyecto o un tiempo equivalente.	1-5 años.
Inicio de las compensaciones	2012.	2014.	2012.	2012.	2007.
Compensaciones incorporadas en los cierres de faenas mineras	No.	Ley 28 090 (2003).	Proyecto de Ley (2018).	Ley 20 551 (2011).	Proyecto de Ley (2018).

Fuente: Adaptado de Ariza y Moreno, 2017.

## A. Bolivia (Estado Plurinacional de)

### 1. Institucionalidad, marco legal y normativo para las compensaciones incluyendo mecanismos de verificación de cumplimiento

El 7 de febrero del año 2009 se aprobó la Nueva Constitución Política del Estado (NCPE) del Estado Plurinacional de Bolivia y, junto con ella, se previeron nuevos marcos regulatorios sectoriales de medio ambiente. En ella se establecen lineamientos sobre los derechos y obligaciones en materia ambiental tanto de la ciudadanía como de las autoridades, al igual que sobre la propiedad de los recursos naturales (Marco Normativo Ambiental, 2011).

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) del Estado Plurinacional de Bolivia surge el año 2009, a través de la readecuación de competencias, funciones y tareas establecidas en el Decreto Supremo N° 29.894. El año 2010 se modifica la estructura jerárquica del Ministerio, a través del Decreto Supremo N° 0429, resultando en los siguientes tres viceministerios: el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, y el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal. Este último Viceministerio es el responsable de la formulación de las políticas ambientales y su gestión. El funcionamiento del marco legal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua se rige por la Constitución Política del Estado, promulgada el año 2009, el Decreto Supremo (DS) 0429 del año 2010 y la Resolución Bi-Ministerial N°04 del año 2011 de los Ministerios de Economía y Finanzas Públicas y de Medio Ambiente y Agua, entre otros (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2011).

La Ley N° 1.333 del Medio Ambiente fue promulgada el 27 de abril de 1992 y fue elaborada en un proceso de amplia participación de diferentes sectores y organizaciones sociales. Esta norma permitió ordenar y desarrollar el marco institucional y regulatorio, y comenzó con el establecimiento de instituciones y regulaciones técnicas en áreas protegidas, ordenamiento territorial, sectores extractivos como minería e hidrocarburos, uso de suelo, de la tierra, los bosques y de los cuerpos de agua. El objetivo principal de esta ley es la protección y la conservación del medio ambiente y los recursos naturales (Castro *et al.*, 2014; Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 1992).

Posteriormente a la promulgación de la Ley 1.333, en 1995, se promulgan los Reglamentos de la Ley del Medio Ambiente: General de Gestión Ambiental, de Prevención y Control Ambiental, en Materia de Contaminación Atmosférica, en Materia de Contaminación Hídrica, para Actividades con Sustancias Peligrosas y de Gestión de Residuos Sólidos. Según el Reglamento General de Gestión Ambiental, se entiende por gestión ambiental al conjunto de decisiones y actividades vinculadas y orientadas al desarrollo sostenible. Dentro de los aspectos principales relacionados con la gestión ambiental, se encuentran la formulación y establecimiento de políticas ambientales, los procesos e instrumentos de planificación ambiental, el establecimiento de normas y regulaciones jurídico-administrativas y la participación ciudadana (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 1992). Los sectores involucrados en la gestión ambiental son: minería, industria y comercio, energía, transporte, comunicación y aeronáutica, agricultura y ganadería, infraestructura básica, turismo, y, por último, salud.

Junto con la ley, se crea el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SNEIA) para "cumplir todas las tareas referentes a la prevención ambiental, e incluye los subsistemas de legislación y normatividad, de formación de recursos humanos, de metodologías y procedimientos" y el Sistema Nacional de Control de Calidad Ambiental (SNCCA) para "cumplir las tareas relacionadas al control de calidad ambiental, incluyendo los subsistemas de: legislación y normas, guías y manuales de procedimiento, organización institucional y laboratorios, recursos humanos y un sistema de información en control de calidad ambiental" (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 1992).

Sobre la evaluación de impactos ambientales, la Ley N° 1.333 del Medio Ambiente entiende por Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al “conjunto de procedimientos administrativos, estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el medio ambiente”. De acuerdo con el artículo 25 de esta ley, todas las obras, actividades públicas o privadas, previo a su fase de inversión, deben identificar la categoría de evaluación de impacto ambiental que deberá ser realizada de acuerdo a: Categoría 1) Requiere de EEIA de análisis integral (EEIA-AI), Categoría 2) Requiere de EEIA de análisis específico (EEIA-AE), Categoría 3) No requiere de EEIA de análisis específico pero requieren del Programa de Prevención y Mitigación y del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA) y Categoría 4) No requiere de EEIA ni de PPM-PASA (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2017; Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2018).

El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) identifica y evalúa los potenciales impactos positivos y negativos que pueda causar la implementación, operación, mantenimiento y abandono de un proyecto, con el fin de establecer las correspondientes medidas para evitar, mitigar o controlar aquellos que sean negativos e incentivar los positivos. El instrumento de regulación para la determinación de la Categoría de Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) es la Ficha Ambiental (FA), la cual es el documento técnico que marca el inicio de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y sirve para iniciar la obtención de la Licencia Ambiental. Una vez categorizado el impacto ambiental de un proyecto, de acuerdo con el artículo 25 de la Ley 1.333, y en caso de que un proyecto sea autorizado, la Licencia Ambiental es la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), la cual debe incluir los estudios, las recomendaciones técnicas y las normas límites dentro de los cuales deberán desarrollarse las obras para las categorías 1 y 2. Para la categoría 3, se debe elaborar el Plan de Prevención y Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA) y la licencia ambiental que se obtienen es el Certificado de Dispensación Categoría 3 (CD-C3). En el caso de que el proyecto fuera categorizado 4, no se requiere realizar ningún estudio adicional y la licencia ambiental es el Certificado de Dispensación Categoría 4 (CD-C4).

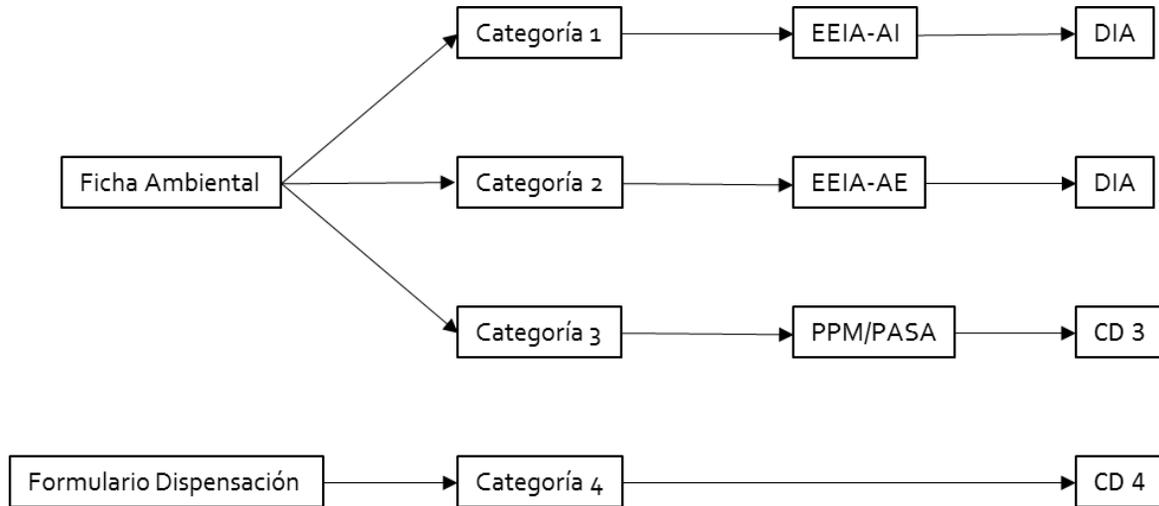
La Ficha Ambiental es importante porque permite identificar los impactos clave y las posibles soluciones para los impactos negativos del proyecto. El llenado de esta Ficha Ambiental, al igual que de otros instrumentos técnicos, deben ser realizados por Consultores Ambientales o Empresas Consultoras Ambientales, inscritos en el Registro Nacional de Consultoría Ambiental (RENCA).

El año 2012 se promulga la Ley N° 300 del Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. Esta ley se aplica a todos los sectores del nivel central del Estado Plurinacional de Bolivia y tiene como objetivos: “1) Determinar los lineamientos y principios que orientan el acceso a los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra, 2) Establecer los objetivos del desarrollo integral que orientan la creación de las condiciones para transitar hacia el Vivir Bien en armonía y equilibrio con la Madre Tierra, 3) Orientar las leyes específicas, políticas, normas, estrategias, planes, programas y proyectos del Estado Plurinacional de Bolivia para el Vivir Bien a través del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra y 4) Definir el marco institucional para impulsar y operativizar el desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra para Vivir Bien”.

Si bien la Ley N° 300 no menciona el concepto de compensaciones, el artículo 4 hace alusión a la jerarquía de mitigación, aunque de manera incompleta y no explícitamente. Este artículo menciona la evitación, prevención, restauración, rehabilitación y mitigación, a través de mecanismos poco claros. Lo anterior se considera una etapa inicial de desarrollo de políticas de compensación de biodiversidad.

El procedimiento técnico-administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental y sus instrumentos técnico-legales se simplifican en el flujograma a continuación (diagrama 5).

Diagrama 5  
Instrumentos técnico-legales de Evaluación de Impacto Ambiental



Fuente: Adaptado de Delgado, 2018.

## 2. Mecanismos de verificación

El mecanismo de verificación de cumplimiento ambiental se realiza a través de una Auditoría Ambiental (AA), la cual es un procedimiento metodológico que, según el Reglamento General de Gestión Ambiental, involucra análisis, pruebas y confirmación de procedimientos y prácticas de seguimiento que llevan a determinar la situación ambiental en que se encuentra un proyecto. Asimismo, la AA verifica el grado de cumplimiento de la normativa ambiental vigente y pueden aplicarse en distintas etapas de un proyecto (prefactibilidad, durante su operación o bien al término de la vida útil de éste).

La gestión ambiental, a nivel nacional, cuenta con la Autoridad Ambiental Competente Nacional (AACN) que es el/la Viceministro/a de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, que opera a través de la Dirección de Medio Ambiente y Cambios Climáticos (DMACC). A nivel departamental, la Autoridad Ambiental es la Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD) que es el/la Gobernador/a del departamento y opera a través de la Secretaría Departamental de la Madre Tierra. A nivel municipal, se encuentra la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal (IAGM), la cual es una unidad del Gobierno Autónomo Municipal.

Para el cumplimiento de la Licencia Ambiental y de los requerimientos ambientales, el titular de la licencia ambiental del proyecto deberá informar a la Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD) y a la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal (IAGM) sobre el inicio de las obras. Se deben implementar las medidas de mitigación comprometidas en la licencia ambiental (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2018).

## 3. Diagnóstico de la situación actual de las compensaciones

El Estado Plurinacional de Bolivia introdujo la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como un instrumento de política diseñado para asegurar la compatibilidad entre el desarrollo económico del país mediante la extracción de recursos naturales y la integridad ambiental y la funcionalidad de los ecosistemas. Al evaluar las consecuencias ambientales de algún proyecto de desarrollo, la EIA debe entregar alternativas o ajustes de los proyectos con el fin de mitigar, minimizar o evitar impactos ambientales negativos. Si lo anterior no es posible, deben incluirse medidas de compensación en otras áreas.

A pesar de lo anterior, los Estudios de Impacto Ambiental presentan una serie de limitaciones como la falta de estudios de líneas de base integrados (Rodríguez Osuna et al. (Eds), 2017). Existe también incertidumbre sobre la conservación de la biodiversidad y los EIAs, debido a la falta de políticas y marcos legales apropiados al respecto. Hay consenso entre los profesionales de que la biodiversidad no está correctamente representada en los Estudios de Impacto Ambiental, así como tampoco lo está en las medidas de mitigación o restauración. En estos estudios, la biodiversidad es descrita mediante lista de especies individuales y, sumado a la falta de conceptos y directrices que permitan otras unidades de valoración de la biodiversidad (tales como ecosistemas o diversidad genética), no se realiza una correcta estimación de la biodiversidad afectada, lo que conlleva a medidas de mitigación o restauración deficientes.

Actualmente, se reconocen dos principales impedimentos para la realización de estudios de línea de base apropiados: 1) difícil acceso a la información y conocimientos sobre biodiversidad del país y 2) falta de regulaciones para identificar las áreas de influencia directas e indirectas del proyecto. Debido a esto, se menciona que “existe una necesidad urgente de un concepto integrador de características y métodos de evaluación de la diversidad biológica que puedan ser utilizados de manera apropiada y específica para evitar, minimizar, mitigar, restaurar y compensar los impactos negativos de los proyectos de desarrollo en la biodiversidad boliviana” (Rodríguez Osuna *et al.* (Eds), 2017).

Pese a que el artículo 108 de la Ley 1.333 establece que “los responsables de actividades económicas que causaren daños ambientales serán responsables de la reparación y compensación de los mismos”, no existe una guía o lineamientos publicados formalmente por el ministerio u otra autoridad ambiental que orienten hacia cómo realizar correctamente compensaciones ambientales en biodiversidad. Se requiere regular el marco de las compensaciones en biodiversidad para definir sus mecanismos y que de esta manera sea un proceso institucionalizado y menos arbitrario.

Actualmente, los mecanismos de compensación dependen de negociaciones de las partes involucradas, lo que en general favorece al titular del proyecto (Castro *et al.*, 2014). Las compensaciones se realizan de distintas maneras, por ejemplo, existen compensaciones económicas en el caso de la reducción de emisiones de deforestación (Andersen *et al.*, 2014); compensaciones ejecutadas con la promoción de restauración con especies exóticas, causando de todas formas un impacto ambiental negativo en la biodiversidad del país (P.L. Ibisch y G. Mérida, 2003); o compensaciones “en especie” en las que la compensación económica no es explícita pero se establecen intercambios que se traducen en un aumento de los ingresos de las comunidades afectadas (Charchalac, 2012).

## **B. Perú**

### **1. Institucionalidad, marco legal y normativo para las compensaciones incluyendo mecanismos de verificación de cumplimiento**

El Ministerio del Ambiente (MINAM) se creó en 2008 y es la entidad rectora del Sector Ambiental. Trabaja los temas ambientales a través de tres ejes: Perú Natural, Perú Limpio y Perú Inclusivo. El funcionamiento del Sector Ambiental se basa en el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA), que es el que integra al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), entre otros. Asimismo, el MINAM se encarga de la gestión de los recursos naturales y de la biodiversidad (Ministerio del Ambiente, 2019).

La Ley General del Ambiente N° 28.611, promulgada el año 2005, tiene como objetivo general ordenar el marco legal para la gestión ambiental de Perú. Por otro lado, la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) N° 27.446, publicada el año 2001, tiene como objetivo establecer un proceso uniforme para las Evaluaciones de Impacto Ambiental en proyectos de inversión, que incluya requerimientos, etapas y alcances. Posteriormente, el año 2009, se publicó el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

La Ley General del Ambiente regula las acciones destinadas a proteger el medio ambiente que los proyectos de desarrollo deben realizar. Las actividades productivas y el aprovechamiento de los recursos naturales se rigen por esta ley, debiendo aplicar las políticas, normas e instrumentos de gestión ambiental descritas en ésta. La ley define la gestión ambiental como un conjunto de “principios, normas técnicas, procesos y actividades, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la política ambiental y alcanzar así, una mejor calidad de vida y el desarrollo integral de la población, el desarrollo de las actividades económicas y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país” (Ministerio del Ambiente, 2005).

El Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental cuenta con su respectiva Ley y Reglamento, la cual explicita que “toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo” debe ingresar al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Los proyectos no podrán ejecutarse sin antes obtener la certificación ambiental emitida por la Autoridad Competente. El reglamento indica que estos proyectos se categorizan de acuerdo con el riesgo ambiental implicado, requiriendo de diferentes instrumentos de la gestión ambiental en función de éste: 1) Categoría I: Declaración de Impacto Ambiental, incluye proyectos sin impactos ambientales negativos de carácter significativo, 2) Categoría II: Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, incluye proyectos con impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables. Estos proyectos requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-sd), 3) Categoría III: Estudio de Impacto Ambiental Detallado, proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos significativos, cuantitativa o cualitativamente. Requieren de un análisis profundo para revisar sus impactos para proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente y de un Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) (Ministerio del Ambiente, 2011).

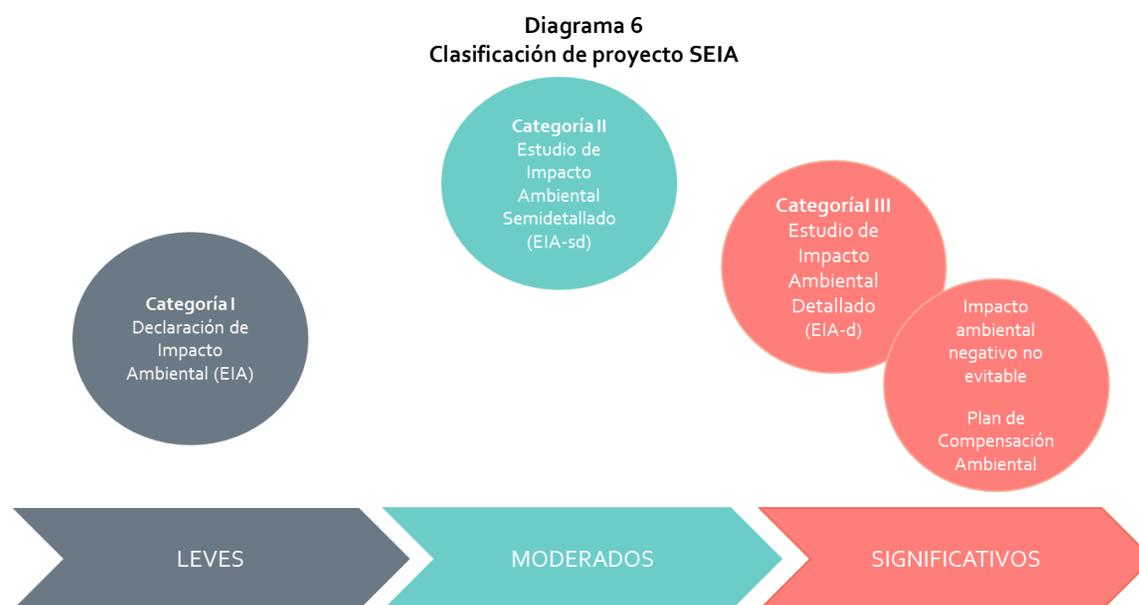
Los proyectos susceptibles de causar un impacto ambiental negativo y que deben someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental son los proyectos listados en los siguientes sectores: agricultura, comercio exterior y turismo (subsector turismo), defensa, energía y minas (subsectores energía y minería), producción (subsectores pesquería e industria), transportes y comunicación (subsectores transportes y comunicaciones), salud, y por último, vivienda, construcción y saneamiento (subsectores vivienda y construcción, y saneamiento). El Anexo II del Reglamento de la Ley del SEIA establece con mayor especificidad los sectores, subsectores y tipos de proyecto sujetos a este proceso (Ministerio del Ambiente, 2011).

En cuanto a las compensaciones ambientales, la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento las define como “medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos; siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces”.

En el año 2012, mediante la Ley N° 29.968, se creó el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE). Este Servicio es importante ya que es transectorial, administrado por el Ministerio del Ambiente pero que se relaciona con otros ministerios. El SENACE es el encargado del manejo de la certificación ambiental, siendo responsable de evaluar los Estudios de Impacto Ambiental y de la puesta en marcha de las compensaciones ambientales (Sarmiento *et al.*, 2015).

A fines del año 2014, se aprueban los Lineamientos para la Compensación Ambiental mediante Resolución Ministerial N°398-2014-MINAM. Las compensaciones ambientales son una herramienta complementaria a las descritas previamente, y son de suma importancia ya que permiten prever y determinar las acciones necesarias para prevenir, evitar, minimizar, restaurar y compensar,

si corresponde, los impactos ambientales negativos significativos inevitables. La creación jurídica de esta herramienta permite fortalecer y modernizar al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), estableciendo mecanismos que permiten garantizar el mantenimiento de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas. Estas medidas deben incorporarse en la Estrategia de Manejo Ambiental, resultante de los Estudios de Impacto Ambiental. La formulación y elaboración del Plan de Compensación Ambiental se solicita para los proyectos clasificados en la Categoría III y que requieren un Estudio de Impacto Ambiental detallados (EIA-d), dentro del marco del SEIA, ya sean proyectos de inversión pública, privada o mixtos (Ministerio del Ambiente, 2015). Asimismo, las medidas de compensación ambiental se aplican adicionalmente a las medidas de rehabilitación *in situ* que pueden estar presentes en el EIA-d.



Fuente: Ministerio del Ambiente, 2015.

Los titulares de los proyectos han de regirse por los principios establecidos en la Ley General del Ambiente y por la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Estos son: jerarquía de mitigación, pérdida neta cero de biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas, adicionalidad, equivalencia ecológica y, por último, sostenibilidad de la compensación ambiental.

## 2. Plan de Compensación Ambiental

El objetivo del Plan de Compensación Ambiental es lograr la pérdida neta cero de la biodiversidad y mantener la funcionalidad de los ecosistemas. Dentro de lo posible, el Plan espera lograr obtener una ganancia neta al compensar los impactos residuales en un área ecológicamente equivalente, a través de medidas de restauración o conservación.

El titular del proyecto asume las obligaciones determinadas por la autoridad ambiental competente, referidas a implementar y cumplir el Plan junto con sus modificaciones y autorizaciones; asegurar que el área de compensación cumpla con los títulos habilitantes y exigencias legales necesarias; y, garantizar la disponibilidad de recursos financieros y técnicos para implementar el Plan y lograr cumplir los objetivos y resultados.

El Plan de Compensación Ambiental se inicia con el comienzo de las operaciones del proyecto y termina cuando el titular demuestra, ante la autoridad ambiental competente, el logro de los objetivos medibles comprometidos en el Plan (Ministerio del Ambiente, 2015).

El Plan de Compensación Ambiental debe formularse considerando los siguientes tres criterios:

- i) Determinación del área impactada: durante la elaboración de la línea base del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, deben detallarse las características físicas y biológicas del área y de los hábitats impactados, junto con la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas.
- ii) Características de las áreas para la compensación ambiental: los componentes, procesos y valores ecológicos de la biodiversidad, junto con la funcionalidad de los ecosistemas, deben ser equivalentes o similares a los del área impactada previo a la ejecución del proyecto.
- iii) Selección de las áreas para la compensación ambiental: la selección de las áreas se realiza siguiendo los siguientes criterios:
  - Deben ser cercanas al área de influencia del proyecto.
  - Deben estar sometidas a amenazas de pérdida o degradación de la biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas.
  - Deben consentir una conectividad que permita evitar o reducir la fragmentación, propiciando la conservación de especies.
  - Deben contar con un potencial para asegurar ganancias de conservación.
  - Deben contar con un potencial para la obtención de beneficios ambientales para la población local.

Las medidas presentes en un Plan de Compensación Ambiental son medidas de conservación y medidas de restauración. Las primeras son acciones que tienen como objetivo proteger o restaurar la biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas amenazados, mientras que las segundas son acciones que tienen como objetivo restituir la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas que se encuentran en proceso de degradación. Algunas medidas por las que se podría optar son:

**Cuadro 6**  
**Opciones de medidas de conservación y restauración**

Medidas de conservación	Medidas de restauración
Creación de corredores biológicos para mejorar el estado de conservación de los ecosistemas.	Restauración de hábitats a través de obras de ingeniería en áreas equivalentes.
Creación y/o ampliación de áreas de conservación privada implementando acciones de manejo requeridas para lograr resultados específicos priorizados en los planes maestros de las áreas naturales protegidas.	Restauración de hábitats a través de la reforestación, manejo de bosques (incluyendo la promoción de especies nativas) y agroforestería en ecosistemas forestales en proceso de degradación.
Acuerdos de conservación para prevenir y proteger la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas frente a amenazas.	Restauración de la biodiversidad a través de programas de reposición y manejo de las especies clave de flora y fauna impactadas.
Conservación y manejo del régimen hídrico en zonas con alteración del caudal de agua.	Creación de corredores biológicos para aumentar la conectividad de hábitats.
Protección de las cabeceras de cuenca y del caudal ecológico.	Identificación y rehabilitación de las variables clave para la restauración de la funcionalidad del ecosistema y reconstruir sus procesos clave.
	Recuperación o mejoramiento de los servicios ecosistémicos en ecosistemas en proceso de degradación.
	Recuperación o mejoramiento del régimen hídrico en ecosistemas con alteraciones del caudal del agua.

Fuente: Adaptado de Ministerio del Ambiente, 2015.

El año 2016, se aprobaron la "Guía General para el Plan de Compensación Ambiental", mediante la Resolución Ministerial N°066-2016-MINAM y la "Guía complementaria para la compensación ambiental: Ecosistemas Altoandinos", mediante la Resolución Ministerial N°183-2016-MINAM, las cuales proponen el proceso para la estimación de pérdidas y ganancias de los valores ecológicos del ecosistema:

1. Se debe evaluar el área a impactar antes y después del impacto, ponderando el valor ecológico del ecosistema (VE) mediante unidades de compensación (UC), permitiendo determinar el valor ecológico total (VET) del ecosistema a través de:

$$\text{Valor Ecológico Total (VET)} = \text{Valor Ecológico (VE)} \times \text{Unidades de Compensación (UC)}$$

**Obteniendo así VET antes del impacto y VET del área a compensar.**

2. Para estimar y predecir el valor ecológico total (VET) después de los impactos ambientales residuales, este VET será siempre definido como cero (o) luego del impacto; incluso en los casos en que se estima que el ecosistema mantendrá parcialmente sus componentes y funciones. Quedando entonces:

$$\text{VET perdido} = \text{VET antes del impacto}$$

3. Para estimar la pérdida de valor ecológico total del área impactada, se obtiene el valor ecológico perdido (VE perdido):

$$\text{VET antes del impacto} - \text{VET después del impacto} = \text{VET perdido}$$

4. Para determinar la equivalencia:

$$\text{VET perdido} = \text{VET ganado}$$

$$\text{VET antes del impacto} - \text{VET después del impacto} =$$

$$\text{VET antes de las medidas} - \text{VET después de las medidas}$$

5. Para el cálculo de Unidades de Compensación (UC):

$$\text{UC} = \text{VET perdido} / \Delta \text{VE ganado}$$

### 3. Mecanismos de verificación

En marzo del año 2009 se aprobó la Ley N° 29.325 del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), que tiene como objetivo crear este Sistema, el cual está en manos del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), organismo público técnico especializado, adscrito al Ministerio del Ambiente (MINAM). Las autoridades que forman parte del SINEFA son el Ministerio del Ambiente (MINAM), el OEFA y las Entidades de Fiscalización Ambiental (EFA) Nacional, Regional o Local.

El OEFA es el ente rector del SINEFA y es el organismo encargado de impulsar y promover el cumplimiento de la normativa ambiental, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible, resguardando el equilibrio entre la inversión en actividades económicas y la protección ambiental.

Según el artículo 7 de la Ley N° 29.325, las Entidades de Fiscalización Ambiental (EFA) Nacional, Regional o Local son "aquellas con facultades expresas para desarrollar funciones de fiscalización ambiental, y ejercen sus competencias con independencia funcional del OEFA [...] y forman parte del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental".

En cuanto a la fiscalización ambiental, las autoridades competentes en los tres niveles de gobierno son las encargadas de supervisar y fiscalizar el Plan de Compensación Ambiental aprobado, desde el inicio de las obras del proyecto. Si, como resultado de la supervisión y fiscalización ambiental, las autoridades competentes determinasen que los impactos ambientales negativos difirieran de los lineamientos, éstas podrán requerir al titular la adopción de medidas correctivas y otras medidas complementarias, junto con la actualización del Plan de Compensación Ambiental para el cumplimiento de sus objetivos (Ministerio del Ambiente, 2015; Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2009).

#### **4. Diagnóstico de la situación actual de las compensaciones**

Los lineamientos de compensación ambiental impulsados por el MINAM son, hasta el momento, de carácter voluntario. Para asegurar que estos lineamientos se conviertan en un instrumento de carácter obligatorio, se deben complementar con otras normas técnicas como métricas y guías, con el fin de cumplir el objetivo final de pérdida neta cero de biodiversidad. Para lograr este objetivo, es necesario tener mayor claridad sobre cómo estimar las áreas que deben ser compensadas. El Ministerio del Ambiente menciona que los lineamientos de compensación ambiental serán de carácter obligatorio una vez se elaboren dos manuales específicos sobre la temática: la “Guía Metodológica y Métrica para la Caracterización y Valorización Cuantitativa y Cualitativa de los Impactos Ambientales” y la “Guía para el Diseño e Implementación de la Compensación Ambiental” (Sarmiento *et al.*, 2015). A la fecha de elaboración de estudio estas aún no han sido publicadas.

Por un lado, se busca cambiar el concepto de asociar las compensaciones a retribuciones económicas. Lo principal es mantener el patrimonio natural a través de las compensaciones ambientales, para alcanzar el crecimiento económico de manera sostenible. Sin embargo, hay casos en que las compensaciones ambientales no pueden aplicarse, y, por ende, estos proyectos no son viables. Esto ocurre en lugares donde los valores biológicos son irremplazables, en los que resulta imposible encontrar un ambiente equivalente. Por otro lado, al solicitarse el Plan de Compensación Ambiental para los proyectos que requieren un Estudio de Impacto Ambiental detallados (EIA-d), la compensación está pensada para grandes proyectos de inversión, tales como minería, energía y obras públicas, quedando fuera proyectos más pequeños como, por ejemplo, la pequeña minería.

Debido posiblemente a que las compensaciones ambientales aún son de carácter voluntario, el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) no ha recibido planes de compensación ajustados correctamente con los lineamientos. Se busca impulsar la concentración de los procesos en el SENACE, ya que permitirá obtener mayor claridad en los procesos y trámites, además de acumular experiencias y buenas prácticas (Sarmiento *et al.*, 2015).

El año 2017 se realizaron dos estudios de caso en compensaciones ambientales la región de Loreto, con la colaboración de *Wildlife Conservation Society* (WCS). Ambos casos de estudios fueron proyectos hidroeléctricos, donde se aplicaron los pasos de la metodología de compensación ambiental en dos grandes etapas: la cuantificación de los impactos residuales en biodiversidad y la selección de los sitios de compensación ambiental. Como conclusión se menciona que las medidas de mitigación y de compensación deben ser flexibles y para que éstas sean factibles deben considerar aspectos medio ambientales, socioculturales, políticos y financieros (Rubio *et al.*, 2017).

## C. Colombia

### 1. Institucionalidad, marco legal y normativo para las compensaciones incluyendo mecanismos de verificación de cumplimiento

El año 1993 se creó el Ministerio del Medio Ambiente mediante la Ley 99 General Ambiental de Colombia, reordenando el Sector Público, el cual es el encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Asimismo, mediante esta ley, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). En el artículo 50 de la Ley 99, referido a Licencias Ambientales, se mencionan por primera vez las compensaciones ambientales de biodiversidad (Sarmiento *et al.*, 2015).

El Ministerio ha experimentado varias modificaciones tanto nominal como funcionalmente. El Ministerio del Medio Ambiente cumplió sus funciones entre 1994-2002, para luego dar paso al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial entre los años 2003 a 2010, para finalmente, el año 2011, crear los actuales Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Vivienda y Agua Potable, separando las funciones relacionadas con el medio ambiente a las relacionadas con la vivienda y el saneamiento básico (Guhl y Leyva, 2015).

Las múltiples modificaciones en la estructura del Ministerio de Ambiente, así como la rotación en su dirección, con un total de 13 ministros en los últimos 20 años (una duración promedio de 1,6 años), podría haber retrasado la capacidad de poner en marcha políticas, planes y programas ambientales correctamente formulados y ejecutados (Guhl y Leyva, 2015).

De acuerdo con el artículo 49 de la Ley 99, “la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, que, de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje requerirán de una licencia ambiental”. A través del artículo 50 de la misma ley, se entiende por licencia ambiental, la autorización otorgada por la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto. La licencia ambiental establece los requisitos en relación con la prevención, mitigación, corrección y compensación.

Según la Ley 99, se entiende por Estudio de Impacto Ambiental el “conjunto de la información que deberá presentar ante la autoridad ambiental competente el peticionario de una licencia ambiental”. El Estudio de Impacto Ambiental debe contener información del proyecto, como la localización y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan verse deteriorados. Asimismo, el estudio también debe incluir los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación.

En relación con las compensaciones ambientales, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) publicó el año 2012 el “Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad”. Esta herramienta representa un avance importante para la implementación efectiva de las compensaciones en biodiversidad y las aborda para ecosistemas naturales terrestres continentales y vegetación secundaria impactada negativamente por algún proyecto, no contemplando los impactos negativos causados al medio biótico acuático y marino, medio abiótico y socioeconómico.

El manual define las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad como las “acciones que tienen como objeto resarcir a la biodiversidad por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conlleven pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria; de manera que se garantice la conservación efectiva de un área ecológicamente equivalente donde se logre generar una estrategia de conservación permanente y/o su restauración ecológica, a fin de que al comparar con la línea base se garantice la no pérdida neta de biodiversidad”.

El manual se aplicará a los proyectos que requieran de Licencia Ambiental y sus modificaciones por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), de los siguientes sectores: hidrocarburos, minería, energía (construcción de presas, represas y embalses, centrales eléctricas, energía nuclear), transporte (marítimo y portuario, construcción y operación de aeropuertos internacionales, ejecución de obras públicas), proyectos que afecten las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y sus zonas de amortiguación, y proyectos a realizarse al interior de las áreas protegidas públicas nacionales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

Sobre cuánto compensar en términos de área, el cálculo del área a compensar ( $A_c$ ) se define por el tamaño del área a compensar multiplicado por el factor total de compensación ( $F_c$ ). El factor total de compensación se calcula a partir de la sumatoria de cuatro criterios:

- i. Representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas (SINAP).
- ii. Rareza.
- iii. Remanencia.
- iv. Tasa de transformación anual.

$$F_c = Cr_p + Cr_a + Cr_m + Ctt$$

Donde:

$Cr_p$ = Valor del criterio de representatividad. Expresado entre 1-3

$Cr_a$ = Valor del criterio de rareza. Expresado entre 1-2

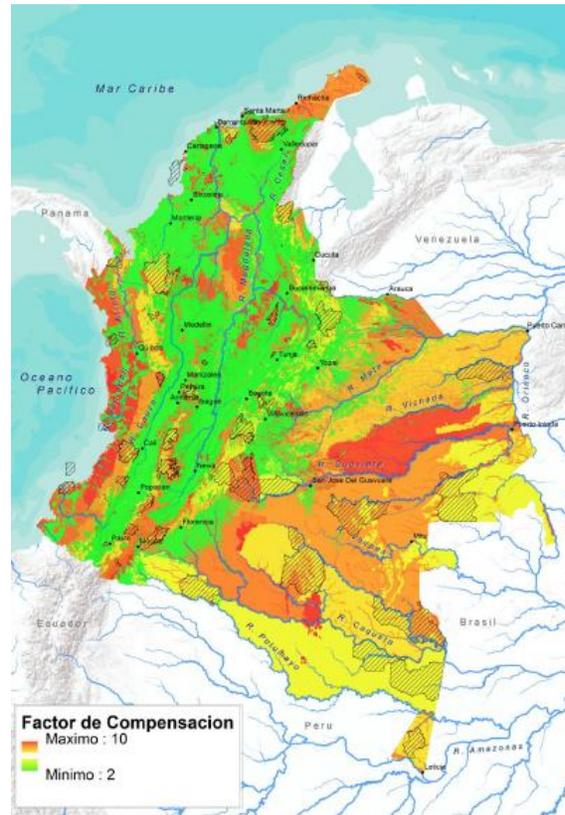
$Cr_m$ = Valor del criterio de remanencia. Expresado entre 1-3

$Ctt$ = Valor del criterio de tasa de transformación. Expresado entre 1-2

Los valores del factor total de compensación ( $F_c$ ) oscilan entre 2 a 10, situándose: 2 a 5 para vegetación secundaria o en transición y 4 a 10 para ecosistemas naturales.

Los cuatro criterios mencionados y sus valores se representan visualmente a través de cuatro mapas ilustrativos y corresponden únicamente a una representación gráfica indicativa de referencia. Los factores de compensación deben ser aplicados sobre las líneas base de los Estudios de Impacto Ambiental y acorde al listado nacional de factores de compensación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012). El mapa 3 presenta el mapa de factores de compensación totales para los ecosistemas naturales terrestres de Colombia.

**Mapa 3**  
Factores de compensación nacionales para ecosistemas naturales terrestres



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012.

- Para determinar el área total a compensar por pérdida de biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) aplica la siguiente fórmula:

$$Ac = Ai \times \Sigma Fc$$

Donde:

Ac: Área a compensar por pérdida de biodiversidad

Ai: Área impactada del ecosistema natural por el desarrollo del proyecto

Fc: Factor total de compensación

- Para determinar el área total a compensar por pérdida de biodiversidad en la vegetación secundaria, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) aplica la siguiente fórmula:
  - En el caso de vegetación secundaria de menos de quince (15) años de desarrollo, los factores de compensación empleados del bioma biogeográfico correspondientes son los del listado nacional:

$$Acvs = Ai \times (\Sigma Fc/2)$$

Donde:

Acvs: Área a compensar por pérdida de biodiversidad en vegetación secundaria menor a 15 años

Ai: Área impactada de vegetación secundaria

Fc: Factor de compensación total

- En el caso de vegetación secundaria de más de quince (15) años de desarrollo, se aplica la misma fórmula de área a compensar por pérdida de biodiversidad para ecosistemas naturales terrestres.

La legislación colombiana se basa en el principio de valoración del efecto negativo de los impactos negativos causados por un proyecto. De esta forma, el titular del proyecto es el encargado de pagar por el valor del efecto negativo provocado a través de la aplicación de tasas y otros cobros por contaminación. Con respecto a las compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad, el encargado de realizar y financiar las compensaciones es el titular del proyecto que genera estos impactos. Las acciones de compensación por pérdida de biodiversidad deben tener como mínimo una duración equivalente a la vida útil del proyecto (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

El manual diferencia las compensaciones por pérdida de biodiversidad de otras formas de compensación debido a su búsqueda de conservación en términos netos. Para lograr este objetivo, se establecieron los siguientes criterios para elegir las áreas de compensación: 1) equivalencia ecológica, donde el ecosistema afectado debe tener similares características en biodiversidad, comunidades y procesos biológicos a las del área donde se realizará la compensación, 2) el tamaño del área de compensación debe ser equivalente al fragmento de ecosistema impactado, 3) la condición, contexto paisajístico y riqueza de especies del área de compensación debe ser igual o superior al fragmento de ecosistema impactado, 4) el área de compensación debe ubicarse en la "zona de influencia del proyecto", 5) si no existen áreas ecológicamente equivalentes, se deben realizar medidas de restauración, 6) se pueden realizar compensaciones junto con medidas de restauración y compensación en áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) siempre que cumplan los criterios de cercanía y equivalencia ecológica y que tengan necesidades de saneamiento predial y ampliación, 7) si hay más de un sitio equivalente para compensar se debe priorizar el área que esté en el Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación y/o el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, el área que genere mayor oferta de servicios ambientales y que el nivel de amenaza actual y potencial permita el desarrollo de estrategias de conservación permanentes (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

Este manual fue actualizado el año 2018, publicándose como "Manual de compensaciones del componente biótico" por el Gobierno de Colombia, y busca atenuar "el riesgo de cambio en la información entre el EIA y el plan de compensaciones, estableciendo la entrega simultánea de estos dos documentos como parte de la solicitud de la licencia ambiental". Lo anterior obliga al proponente a considerar el diseño de las compensaciones desde la etapa inicial del proyecto, integrando la información del EIA con el plan de compensaciones, evaluando su factibilidad y ajustando sus medidas, teniendo como resultado una mejor aplicación de la jerarquía de mitigación. Al aplicar de mejor forma esta herramienta, el proponente reduce sus costos y, a la vez, disminuyen los impactos en la biodiversidad (PNUD *et al.*, 2018).

## 2. Mecanismos de verificación

Según el Decreto N° 2.041 del año 2014, se define a las autoridades ambientales competentes como a las autoridades responsables de otorgar o negar una licencia ambiental. Las autoridades ambientales competentes son la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA); las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible; y los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuyas poblaciones sean superiores al millón de habitantes dentro de su perímetro urbano.

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) se crea a través del Decreto N° 3.573 de 2011, y es el organismo encargado de que los proyectos sujetos a una licencia ambiental cumplan con la normativa ambiental y contribuyan al desarrollo sostenible del país. Algunas de las funciones de la ANLA son otorgar o negar las licencias ambientales, realizar el seguimiento de estas licencias, velar por el cumplimiento de los mecanismos de participación ciudadana, entre otras.

## 3. Diagnóstico de la situación actual de las compensaciones

El año 2014 hubo aproximadamente 240 proyectos con Licencia Ambiental, los cuales requerían de un plan de compensaciones bajo los lineamientos de compensación en biodiversidad establecidos en el manual. Estos proyectos eran mayoritariamente de los sectores hidrocarburos, transporte, energía y minería de carbón (Sarmiento *et al.*, 2015). A pesar de que los manuales existentes ofrecen orientación sobre cómo cuantificar áreas de compensación y saber cómo, cuándo y dónde realizar dichas compensaciones, no plantean los lineamientos para lograr el objetivo de pérdida neta cero de biodiversidad (Sarmiento *et al.*, 2015).

Por otro lado, en Colombia la normativa vigente no exige explícitamente los principios de adicionalidad y sostenibilidad. Esto podría tener consecuencias importantes en la aplicación de las compensaciones ambientales en biodiversidad (Sarmiento *et al.*, 2015).

Al ser un instrumento relativamente reciente, aún no se tienen certezas sobre la efectividad de las actividades de compensación en biodiversidad propuestas (López & Quintero, 2015).

## D. Chile

### 1. Institucionalidad, marco legal y normativo para las compensaciones incluyendo mecanismos de verificación de cumplimiento

En 1994 se promulgó la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Bajo esta ley, se creó la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) como institución coordinadora de las competencias ambientales de los diferentes ministerios y de los servicios sectoriales. Esta ley también definió nuevos instrumentos de gestión ambiental, entre ellos el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (Superintendencia del Medio Ambiente, 2014). El artículo 8 de la Ley 19.300 establece que la administración del SEIA corresponderá a la Comisión Regional o Nacional del Medio Ambiente, al igual que la coordinación de los organismos del Estado involucrados en el SEIA, con el fin de obtener los permisos de carácter ambiental. El artículo 10 de la misma ley, menciona que aquellos proyectos de los sectores de energía, obras públicas, minería, instalaciones fabriles de dimensiones industriales, agroindustrias de dimensiones industriales, saneamiento ambiental y aplicación masiva de productos químicos susceptibles de causar un impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, deberán someterse al SEIA.

El año 2010 se reformó la ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente mediante la promulgación de la Ley N° 20.417. A través de esta ley, se crean tres servicios: el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). De esta forma, se separan las funciones de cada uno de estos servicios. El Ministerio del Medio Ambiente está a cargo del diseño de políticas, de la formulación de normas y de la regulación y gestión

de la información medio ambiental, teniendo una fuerte presencia regional a través de las Secretarías Regionales; el Servicio de Evaluación Ambiental es un organismo técnico descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio y se ocupa de la administración e implementación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y la Superintendencia del Medio Ambiente se encarga de la fiscalización de los instrumentos de gestión ambiental y de velar por el cumplimiento de las normas (CEPAL-OCDE, 2016).

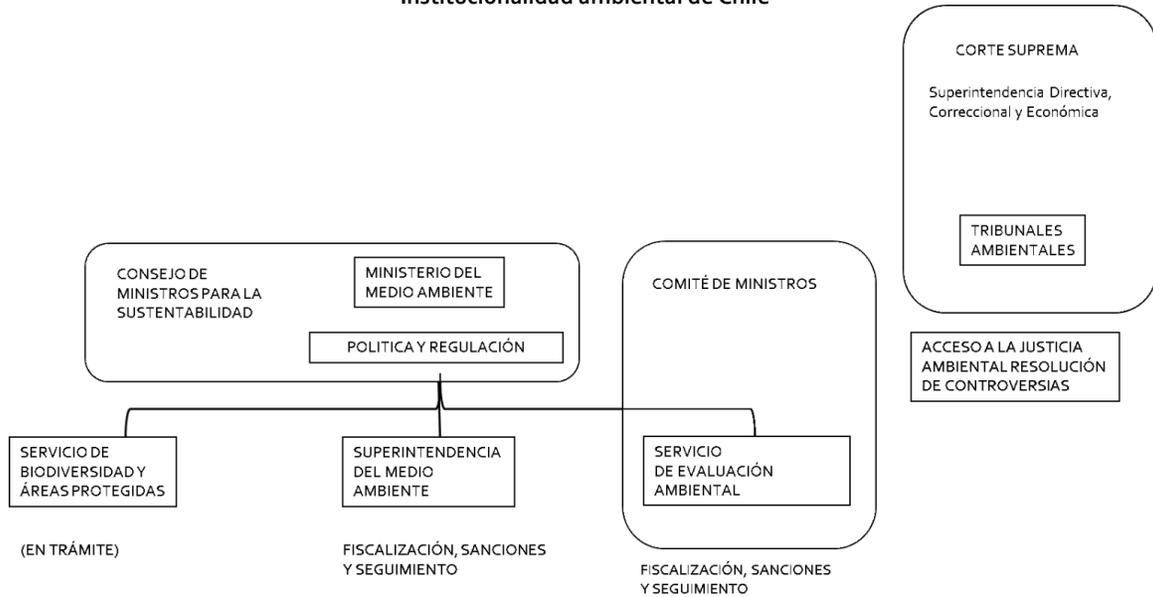
El año 2012, con el fin de complementar estas instituciones, se crean los Tribunales Ambientales mediante la promulgación de la Ley N° 20.600. Los tribunales ambientales son competentes para la revisión de las actuaciones de la Superintendencia del Medio Ambiente, las actuaciones administrativas de alcance general de carácter ambiental, y las demandas por daño ambiental (Ministerio del Medio Ambiente, 2016). La ley los describe, en el artículo 1, como "órganos jurisdiccionales especiales, sujetos a la superintendencia directiva, correccional y económica de la Corte Suprema, cuya función es resolver las controversias medio ambientales de su competencia y ocuparse de los demás asuntos que la ley somete a su conocimiento". Su creación establece la creación de tres tribunales ambientales a lo largo del país: en el norte, situado en Antofagasta y con competencia en las regiones de Arica y Parinacota a Coquimbo; en la zona centro, situado en Santiago y con competencia en las regiones de Valparaíso al Maule; y en la zona sur, situado en Valdivia y con competencia en las regiones de Ñuble a Magallanes y la Antártica Chilena (CEPAL-OCDE, 2016).

Desde el año 2011 se discute en el Congreso Nacional la creación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP). Un objetivo explícito de la reforma institucional es acoger las responsabilidades de regulación, protección y conservación de la biodiversidad en una sola institución, dependiente del Medio Ambiente. De esta forma, la ley busca la creación de un servicio público encargado de la conservación de la biodiversidad y cuyo principal instrumento sería la administración de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, completando la reforma ambiental e implementando los compromisos internacionales adquiridos por Chile (Ministerio del Medio Ambiente, 2016). Actualmente, el Ministerio del Medio Ambiente está impulsando la aprobación de la ley que crea el SBAP.

La ley del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas amplía el uso de instrumentos económicos, incluyendo bancos de compensación. Estos últimos son repositorios de ganancias certificadas y cuantificadas de biodiversidad, a partir de iniciativas de conservación destinadas a compensar los impactos residuales de proyectos de desarrollo. La ley también propone la creación del Fondo Nacional de la Biodiversidad que busca financiar las medidas de compensación fuera de las áreas protegidas (CEPAL-OCDE, 2016).

La institucionalidad ambiental del país se resume en el siguiente diagrama:

**Diagrama 7**  
**Institucionalidad ambiental de Chile**



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2016.

Como se mencionó anteriormente, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental es el instrumento esencial de la regulación ambiental chilena, encargado de prevenir el deterioro ambiental causado por la ejecución de proyectos de inversión. El titular del proyecto determina si éste debe someterse a un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o a una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) (CEPAL-OCDE, 2016). La ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (1994) define una DIA como el “documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes”, y, además, debe justificar la inexistencia de impactos ambientales significativos; mientras que un EIA se define como el “documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos”.

La ley establece que la realización de un Estudio de Impacto Ambiental es obligatoria en los siguientes casos: riesgos potenciales para la salud pública o el medio ambiente; cuando el proyecto se ubicará dentro o cerca de zonas urbanas, áreas protegidas o sitios que representan un patrimonio cultural; o cuando el valor turístico o paisajístico de una zona puede verse afectado.

Los proyectos a los que se le aprueba su Estudio de Impacto Ambiental reciben una Resolución de Calificación Ambiental (RCA), la cual equivale a un permiso ambiental único en los que se prescriben las medidas de mitigación, y también reciben un informe de evaluación consolidado. Ambos documentos están disponibles para la ciudadanía. Sumado a la RCA, también se podrá exigir un permiso ambiental específico para cada sector y entregado, por separado, por una autoridad sectorial competente (CEPAL-OCDE, 2016).

En el caso de los EIA, la participación ciudadana es obligatoria dentro del proceso de la realización del estudio. Dentro de los territorios afectados, las municipalidades deben garantizar la participación de la comunidad. Por otro lado, en las DIA, la participación ciudadana tiene lugar solo si el Servicio de Evaluación Ambiental invita a la ciudadanía a ser parte del proceso (CEPAL-OCDE, 2016).

En cuanto a las compensaciones en biodiversidad, el año 2014, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) junto con el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), publicaron la "Guía para la compensación de biodiversidad en el SEIA". Los proyectos sometidos al SEIA deben responsabilizarse del impacto ambiental y la pérdida de biodiversidad provocada por la ejecución del proyecto. Según el Decreto 40, Reglamento del SEIA, promulgado el año 2012, las medidas de compensación deben ser aplicadas cuando no sea posible mitigar ni reparar un impacto ambiental significativo de algún proyecto. La guía de compensación publicada por el MMA y el SEA "establece los lineamientos para poder implementar compensaciones apropiadas de biodiversidad que se hagan cargo adecuadamente de lo dispuesto en el marco regulatorio, cumpliendo de esta manera con el mandato legal del Servicio de Evaluación Ambiental establecido en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente de uniformar criterios, requisitos, condiciones, antecedentes y exigencias técnicas de evaluación". De esta manera, la guía espera orientar a un diseño correcto de medidas de compensaciones de biodiversidad y reducir la discrecionalidad sobre las exigencias establecidas en el SEIA en materias de biodiversidad. Igualmente, constituye el primer paso para estandarizar y objetivar criterios para la determinación de medidas de compensación apropiadas (Ministerio del Medio Ambiente, 2014).

La guía no establece un mecanismo de cuantificación de pérdida ni de ganancia de biodiversidad, sino que entrega los criterios que se deben tomar en cuenta para realizar una "compensación de biodiversidad apropiada" (CBA). La guía establece los siguientes principios para las compensaciones: 1) adherencia a la jerarquía de medidas, estableciendo primero las medidas de mitigación y reparación apropiadas, aplicando las medidas de compensación como última alternativa dentro de la planificación estratégica de conservación de biodiversidad, compensando así sólo los impactos residuales, 2) el requisito de equivalencia entre la biodiversidad impactada por el proyecto y la biodiversidad compensada, 3) la adicionalidad y 4) la existencia de límites a lo compensable. Estos criterios tienen como objetivo central la pérdida neta cero de biodiversidad (Ministerio del Medio Ambiente, 2014).

## **2. Mecanismos de verificación**

La fiscalización del cumplimiento de las normas está en manos de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), organismo que dispone de una amplia gama de mecanismos administrativos, pero que tiene una capacidad de acción muy limitada. Debido a esto, la SMA tiene que recurrir a autoridades sectoriales competentes para la fiscalización del cumplimiento de la RCA. Sin embargo, cuando las acciones orientadas a mitigar el impacto ambiental se relacionan con permisos y competencias exclusivas de ministerios de sectores específicos, la SMA no fiscaliza el cumplimiento de dichas acciones, dificultando la posibilidad de asegurar el cumplimiento de éstas. Además, es necesario aumentar el número del personal de la SMA, ya que dispone de pocos inspectores en terreno, lo que dificulta la realización de una correcta fiscalización.

Chile se diferencia de otros países miembros de la OCDE, ya que en éstos los mecanismos de permisos ambientales son mecanismos integrados, es decir, la emisión de los permisos ambientales y la fiscalización del cumplimiento de éstos son efectuados por el mismo organismo (CEPAL-OCDE, 2016).

Por otro lado, en cuanto a las compensaciones en biodiversidad, los resultados nacionales dan cuenta de déficits regulatorios y técnicos, debido a la inexistencia de mecanismos de monitoreo, reporte y verificación (PNUD, 2018), lo que hace difícil garantizar que la biodiversidad en los sitios de compensación sea equivalente a la biodiversidad presente en los sitios impactados. Asimismo, no existen mecanismos capaces de involucrar a las partes interesadas y las comunidades locales y que son necesarios para lidiar con los conflictos socioambientales (CEPAL-OCDE, 2016).

### 3. Diagnóstico de la situación actual de las compensaciones

En Chile, la aplicación de las medidas de compensación en biodiversidad se encuentra en etapas iniciales. El PNUD (2018) menciona que “el funcionamiento poco eficiente del mecanismo contribuye al aumento de la incertidumbre para la inversión privada, a la generación de costos de oportunidad importantes para el Estado y la sociedad junto a la pérdida progresiva del capital natural del país, lo que implica una disminución de los bienes y servicios que aporta la biodiversidad, afectando la resiliencia ambiental de los territorios y sus comunidades”.

En el periodo 2000-2017, se aprobaron 14.349 proyectos en el SEIA, representando un total de MMUSD 302.721 aproximadamente. Del total de proyectos, 13.818 (96,2%) fueron aprobados como Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) y 531 proyectos (3,7%) fueron aprobados como Estudios de Impacto Ambiental (EIA). Dado el marco legal vigente, sólo los proyectos aprobados como EIA tienen la obligación de compensar sus impactos residuales negativos en biodiversidad. De los 531 proyectos aprobados como EIA, 416 (78%) declararon tener impactos en biodiversidad y solo 154 (29%) comprometieron medidas de compensación. A pesar de esto, durante este periodo es posible observar una tasa creciente de 55% en el establecimiento de compensaciones en biodiversidad (PNUD *et al.*, 2018).

Existen ejemplos de compañías mineras que han incorporado mecanismos de compensación en biodiversidad debido a los impactos residuales de sus proyectos al SEIA. Por ejemplo, en el año 2013, se llevó a cabo una medida de compensación en biodiversidad en la región de Tarapacá, provincia de Iquique, en el sector minero donde se produjeron los impactos residuales (CEPAL-OCDE, 2016).

Según PNUD (2018), actualmente, Chile no cuenta con un registro sistemático para monitorear y fiscalizar estas medidas, ni tampoco con antecedentes del valor de las inversiones realizadas por los titulares de los proyectos para realizar las medidas de compensaciones. Debido a esto, se desconoce el nivel de cumplimiento de los compromisos de compensaciones en biodiversidad y también la eficacia de estas mismas medidas, por lo tanto, se desconoce el aporte real a la conservación y uso sustentable del capital natural del país. Lo anterior contribuye a un contexto de funcionamiento ineficiente e ineficaz y con una alta incertidumbre público-privada, generando altos costos medio ambientales, sociales y económicos.

Los mismos autores señalan que los sectores económicos que registraron mayor cantidad de proyectos con medidas de compensación durante el periodo 2000-2017 fueron: energía (40,9%), minería (20,8%), saneamiento ambiental (13,0%) e infraestructura hidráulica (8,4%). La inversión total de todos los sectores que comprometieron medidas de compensación fue de MMUSD 33.856 aproximadamente.

Los costos de las medidas de compensación se encuentran internacionalmente entre el 0,5% y el 5% del costo total de la inversión del proyecto. Chile se sitúa por debajo de estos valores, destinando menos del 0,5% en los gastos para medidas de compensaciones (PNUD *et al.*, 2018).

## E. Argentina

### 1. Institucionalidad, marco legal y normativo para las compensaciones incluyendo mecanismos de verificación de cumplimiento

El derecho al medio ambiente queda reflejado en el Artículo 41 de la Constitución Argentina de 1994, el cual incorpora la cláusula ambiental y el dictado de las normas de presupuestos mínimos correspondientes a Argentina, la cual menciona que “todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley [...] Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarias, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales”.

Argentina ha tenido varios avances y regresiones en el estatus de la institucionalidad ambiental. En septiembre de 2018, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS), que se había creado en 2015 (Decreto 802/2018) bajó su estatus. De esta manera, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) que había sido disuelta para la creación del Ministerio, volvió a tener competencias sobre el medio ambiente, integrando el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA).

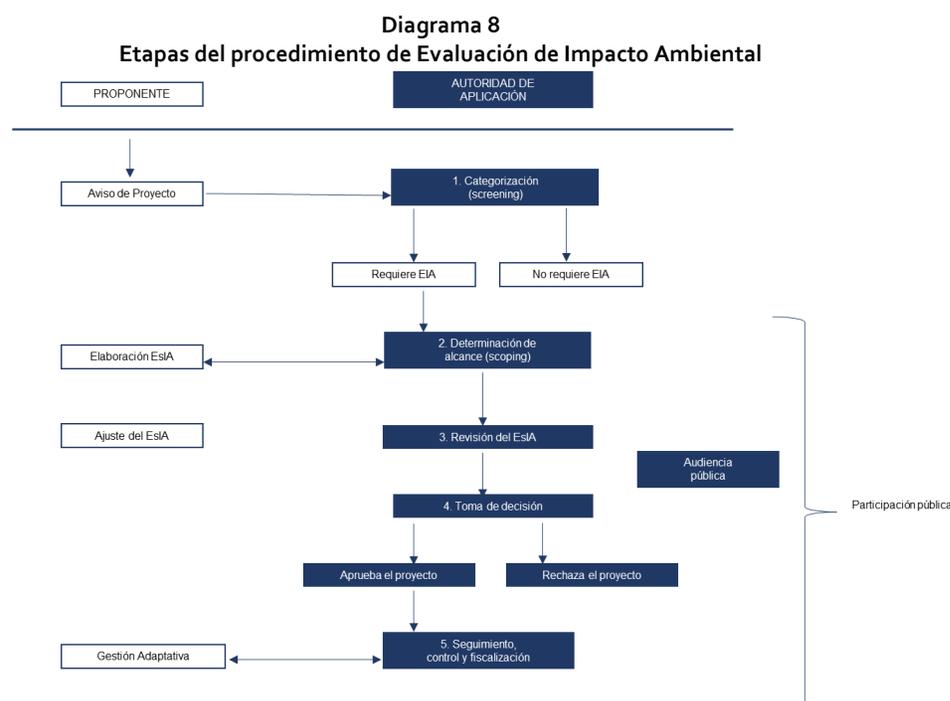
Los principales objetivos de la Secretaría son: planificar las políticas y programas ambientales, y la coordinación de la inserción de la política ambiental en los Ministerios; coordinar las políticas del gobierno que puedan tener un impacto en la política ambiental con la gestión ambiental de los organismos responsables de ejecutar la política ambiental nacional; regular la normativa de la gestión ambiental; educación ambiental con respecto a los problemas ambientales del país; y, por último, la vinculación internacional en la implementación de los tratados ambientales internacionales (Grupo del Banco Mundial, 2016).

La Ley General del Ambiente N° 25.675 (LGA) es la ley marco en materia ambiental y fue sancionada y promulgada el año 2002, incorporando el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como instrumento de política y gestión ambiental. El artículo 11 de la Ley General del Ambiente establece que “toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución”. Asimismo, en cuanto a los sujetos obligados a implementar este instrumento de gestión ambiental, el artículo 12 menciona que “las personas físicas o jurídicas darán inicio al procedimiento con la presentación de una declaración jurada, en la que se manifieste si las obras o actividades afectarán el ambiente. Las autoridades competentes determinarán la presentación de un estudio de impacto ambiental, cuyos requerimientos estarán detallados en ley particular y, en consecuencia, deberán realizar una evaluación de impacto ambiental y emitir una declaración de impacto ambiental en la que se manifieste la aprobación o rechazo de los estudios presentados”. El artículo 13 de la misma ley indica que los estudios de impacto ambiental “deberán contener, como mínimo, una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos”. El Sistema Federal Ambiental se establece en el artículo 23 de la misma ley, “con el objeto de desarrollar la coordinación de la política ambiental, tendiente al logro del desarrollo sustentable, entre el gobierno nacional, los gobiernos provinciales y el de la Ciudad de Buenos Aires. El mismo será instrumentado a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA)”.

Actualmente, todas las provincias del país tienen regulada la EIA, ya sea a través de una ley general ambiental o a través de leyes específicas. A nivel nacional existen leyes que refuerzan la EIA, tales como la Ley N° 23.879 de Obras Hidráulicas, la Ley N°24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera, la Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección de Bosques Nativos y la Ley N°26.639 de Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación Argentina, 2019).

A comienzos del año 2019, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación Argentina publicó la "Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental" con el fin de proponer lineamientos conceptuales y metodológicos generales para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), y ayudando a la sistematización, ordenamiento y estandarización de conceptos, procesos, técnicas y metodologías de la gestión ambiental. La guía asevera que una planificación adecuada del desarrollo de un EsIA es condicionante de sus resultados. Se debe tener una buena organización inicial para alcanzar un correcto desarrollo interdisciplinario y los objetivos esperados. La elaboración de los EsIA debe llevarse a cabo por consultores especializados e inscritos en sus respectivos registros de profesionales. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Presidencia cuenta con un Registro de Consultores en Estudios de Impacto Ambiental (RCEIA) (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación Argentina, 2019).

La guía establece que el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) tiene distintas etapas, algunas a cargo del proponente y otras a cargo de la autoridad ambiental competente, sin exclusión de una participación recíproca y de otros actores involucrados a lo largo del proceso. La etapa inicial es la categorización o screening, la cual permite determinar a la autoridad ambiental si el proyecto debe o no someterse a una EIA. De ser así, se determina el tipo de Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) a realizar (de mayor o menor complejidad). La segunda etapa es la determinación del alcance o *scoping* y permite establecer los términos de referencia o especificaciones técnicas del EsIA. El alcance del EsIA se basa en los potenciales impactos negativos del proyecto. La revisión del Estudio de Impacto Ambiental es la tercera etapa del procedimiento, con el fin de verificar si la información contenida en el estudio es suficiente para tomar decisiones, y es realizada por un equipo multidisciplinario de la autoridad ambiental. La cuarta etapa del procedimiento es la toma de decisión, una vez finalizada la revisión del EsIA y las instancias de participación ciudadana. La quinta y última etapa del procedimiento es el seguimiento y gestión adaptativa del proyecto. El proponente ejecuta las medidas de gestión ambiental establecidas en el Plan de Gestión Ambiental y aquellas requeridas al momento de la aprobación del proyecto por parte de la autoridad ambiental. Esta última verifica su cumplimiento, garantizando que el procedimiento de EIA no se desvincule de la ejecución del proyecto y su gestión ambiental. La participación ciudadana es transversal a todo el procedimiento, realizándose a través de consulta o audiencia pública, luego de la revisión del EsIA por parte de la autoridad ambiental competente. El diagrama 8 resume las etapas del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación Argentina, 2019).



Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación Argentina, 2019.

Es importante la identificación de los impactos ambientales en etapas tempranas del ciclo del proyecto. Esta caracterización es una enumeración preliminar de las potenciales consecuencias del proyecto y su valoración puede ser cuantitativa y/o cualitativa. Debido a la complejidad de interacciones que tienen los sistemas, es poco probable que una acción o proyecto tenga un único impacto ambiental. A causa de esto, es importante determinar los diferentes impactos ambientales causados por el proyecto objeto del EIA y las interacciones junto con otros proyectos que puedan afectar al mismo medio.

En cuanto a las compensaciones ambientales en biodiversidad, la guía indica que éstas se rigen por una serie de siete principios (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación Argentina, 2019):

- a) Aplicación de la jerarquía de mitigación. Las compensaciones serán aplicadas a los impactos residuales negativos una vez aplicadas las medidas para evitar, minimizar y/o restaurar.
- b) Límites a la compensación. No todos los impactos residuales negativos podrán ser compensados, por lo que deberán ser evitados para que el proyecto sea viable ambientalmente.
- c) Adicionalidad y la demostración de la efectividad.
- d) Equivalencia ecológica.
- e) Enfoque de Paisaje. Las compensaciones deben aplicarse en el mismo paisaje impactado por el proyecto.
- f) Temporalidad. La duración de las compensaciones debe ser proporcional a la duración de los impactos directos, indirectos y acumulativos causados por el proyecto.
- g) Sostenibilidad. Las compensaciones deben estar diseñadas para ser sostenibles en el tiempo y sus resultados deben poder medirse y ajustarse al proceso de gestión adaptativa.

Es importante destacar que la guía explicita que no todos los impactos residuales negativos son compensables. Por ejemplo, en el caso de extinción de una especie o de pérdida de servicios

ecosistémicos vitales, las medidas de compensación no son viables. Asimismo, se diferencian las compensaciones económicas de las compensaciones en biodiversidad. Se menciona que estas últimas son medidas concretas y medibles de conservación de atributos y funciones ecológicas.

Respetando el marco de la jerarquía de mitigación, las compensaciones ambientales en biodiversidad suelen implementarse para la creación de nuevas áreas protegidas o bien para fortalecer la gestión de áreas protegidas existentes.

El año 2002, a través del artículo 34 de la Ley General del Ambiente N° 25.675, se creó el Fondo de Compensación Ambiental, el cual es un fondo público que "será administrado por la autoridad competente de cada jurisdicción y estará destinado a garantizar la calidad ambiental, la prevención y mitigación de efectos nocivos o peligrosos sobre el ambiente, la atención de emergencias ambientales; asimismo, a la protección, preservación, conservación o compensación de los sistemas ecológicos y el ambiente. Las autoridades podrán determinar que dicho fondo contribuya a sustentar los costos de las acciones de restauración que puedan minimizar el daño generado". Cuando un proyecto es aprobado, y se ha demostrado que la restauración de los impactos ambientales no es viable, el proyecto debe pagar al Fondo de Compensación Ambiental. Sin embargo, se desconoce la operación práctica de este fondo.

## **2. Plan de Gestión Ambiental**

Según la guía, el Plan de Gestión Ambiental (PGA) es "una herramienta operativa y eficaz para asegurar la adecuada gestión ambiental en función de los impactos evaluados y las medidas propuestas para abordarlos". El PGA debe incluir la planificación de cómo se implementarán las medidas de mitigación. Se recomienda que el PGA esté desarrollado completamente al momento de presentar el EslA. El cronograma de implementación del PGA debe vincularse directamente con el cronograma de acción del proyecto, asegurando el cumplimiento de la legislación ambiental y buscando promover mejoras de los estándares ambientales (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación Argentina, 2019).

## **3. Diagnóstico de la situación actual de las compensaciones**

En 2019, por cada \$1 que se presupuesta a cuestiones ambientales se invierten \$19 a aspectos vinculados a su degradación, monto que muestra una mínima reducción frente al año 2018 cuando la ratio era de 1:20 (FARN, 2019). A pesar de esta cifra, el presupuesto para la SAyDS aumentó en un 35% con respecto al destinado en el presupuesto 2018. FARN (2019) ratifica que "en total, las políticas identificadas a la conservación de recursos naturales suman \$14.012 millones, superando en un 80% al año anterior".

Tal como se mencionó anteriormente, el Fondo de Compensación Ambiental fue creado el año 2002 mediante la Ley General del Ambiente. Luego, a comienzos del año 2018, se aprobó la Ley N° 27.431 del Presupuesto Nacional 2018, que en su artículo 52 crea el Fondo Fiduciario de Compensación Ambiental de Administración y Financiero, entorno al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y como apoyo al Fondo de Compensación Ambiental. El objetivo del Fondo Fiduciario de Compensación Ambiental de Administración y Financiero es de "garantizar la calidad ambiental, la prevención y mitigación de efectos nocivos o peligrosos sobre el ambiente y la atención de emergencias ambientales, así como la protección, preservación, conservación, restauración o compensación de los sistemas ecológicos y el ambiente" (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2018).

Además, en el informe del ambiente del 2017 se dice que la creación del Fondo de Compensación Ambiental representa un indicador de alto nivel con respecto a la gestión ambiental normativa del país. Esta ley es también un instrumento económico y financiero que facilita el financiamiento de muchas estrategias y acciones relacionadas con el medio ambiente (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2018). A la fecha de la elaboración de este informe, no se encontró ningún caso de aplicación de las medidas de compensación propuestas por la guía.



## IV. Principales desafíos

Esta revisión sobre la legislación ambiental y los requerimientos sobre compensaciones en biodiversidad, así como una revisión del contexto internacional que rige este tipo de compensaciones, permite concluir que aún existen ciertos desafíos en cuanto a la gestión de los impactos sobre la biodiversidad, incluyendo el diseño e implementación de las compensaciones en biodiversidad.

### A. Requisitos del marco regulatorio e institucional

Pese a que existen otros factores que incentivan la aplicación de las compensaciones en biodiversidad, como el acceso a financiación o la obtención de la “licencia social para operar”, es especialmente importante que exista un marco regulatorio adecuado para el uso amplio y adecuado de este instrumento. Para ello, la regulación que rige los impactos en biodiversidad debe:

- Incluir a todos los sujetos y proyectos susceptibles de generar impactos adversos en la biodiversidad y/o cambio sustancial del uso del suelo. Un ejemplo claro de esta brecha son los proyectos agroforestales que tradicionalmente han quedado fuera de las Evaluaciones de Impacto Ambiental.
- Definir claramente un impacto de biodiversidad, incluyendo los componentes genéticos, de especies y de ecosistemas.
- Decretar un enfoque preventivo que defina los pasos de la jerarquía de mitigación, imponga su aplicación y ponga los límites a los impactos que pueden compensarse, limitando el desarrollo de proyectos que tengan impactos no compensables.
- Determinar la obligación de compensar los impactos en biodiversidad con proyectos que generen mejoras medibles y equivalentes en calidad y cantidad de biodiversidad.
- Facilitar los mecanismos regulatorios y técnicos que determinan la pérdida y ganancia de biodiversidad, así como los factores de equivalencia.
- Establecer los sistemas de evaluación del éxito de las medidas y los casos de incumplimiento.

Asimismo, se recomienda que el marco regulatorio disponga de las herramientas legales para la conservación pública y privada, con herramientas legales que permitan la conservación efectiva de predios públicos y privados, así como el aseguramiento de fondos destinados a las medidas de conservación.

En cuanto al marco institucional, es crítico que las instituciones incluyan entre sus prioridades la biodiversidad y el cumplimiento de todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible, de manera que se pueda armonizar las prioridades propias de las instituciones con los mecanismos de compensación con tal de asegurar la evaluación y fiscalización de este tipo de medidas. Asimismo, esta institucionalidad debe ser lo suficientemente robusta a nivel Estatal para abarcar la totalidad de los ecosistemas a nivel nacional, pero dar la suficiente autonomía a las entidades regionales para que puedan determinar sus prioridades de conservación.

Tanto el marco regulatorio como el institucional deben desarrollarse bajo un enfoque de planificación de uso del suelo. Esto permite gestionar los diferentes ecosistemas presentes en un paisaje según su valor natural, priorizando distintos usos de suelo según las necesidades locales y la relevancia del ecosistema. Asimismo, este tipo de enfoque permite evitar que exista una transferencia de impactos negativos a otros predios o zonas.

## **B. Falta de capacidades técnicas**

Las compensaciones apropiadas en biodiversidad requieren de capacidades y competencias técnicas que no necesariamente se encuentran a nivel nacional, ni en las agencias gubernamentales ni en el cuerpo científico y técnico del país. Cabe destacar que esta falta de competencias no afecta solo a las entidades del Estado, sino que es una brecha transversal existente tanto en el sector público, como privado y en academia y que ha de solventarse incorporando a todos los sectores.

- Capacidad de identificar los componentes clave de biodiversidad afectados por un proyecto. Para ello es necesario entender la relevancia de las especies y ecosistemas presentes, tanto en cuanto a su rareza como a su provisión de servicios ecosistémicos.
- Capacidad de evaluar factores críticos de un ecosistema. Esta capacidad va más allá de la evaluación exhaustiva de los elementos de una línea base, si no que requiere entender los factores que permiten que el elemento clave (especie o ecosistema) se exprese.
- Capacidad de diseñar medidas que mejoren el estado de conservación de un componente clave, incluyendo medidas que mejoren la conectividad, eviten amenazas, amplíen la zona geográfica en que el componente se expresa o mejoren el hábitat.
- Capacidad de evaluar el éxito de las medidas en el medio plazo.

Una manera de abordar esta falta de capacidades es generar alianzas con organismos internacionales, así como aprender de experiencias de otros países sobre la implementación de las medidas de compensación.

## C. Brechas de información

Un punto clave para una implementación efectiva de las medidas de compensación en biodiversidad es la disponibilidad de información sobre la situación actual de la biodiversidad. Tener información sobre el estado de conservación de especies y ecosistemas y su relevancia ecológica, así como componentes clave de la ecología y la dispersión de especies clave es vital para poder comprender el impacto de un proyecto. Esta información debería estar recopilada, organizada y actualizada de forma sistemática y ser accesible al público y en especial a los evaluadores y desarrolladores de proyectos. El proceso de recopilación y disponibilidad de esta información está también ligado a la construcción de capacidades.

La información mínima que debería estar disponible es:

- Estado de conservación de especies.
- Estado de conservación de ecosistemas.
- Evaluación de los ecosistemas prioritarios para la conservación.
- Uso de hábitats de especies en alguna categoría de conservación.
- Evaluación de los servicios ecosistémicos que proveen los hábitats críticos.

Asimismo, cabe señalar que una de las brechas de información más importantes para el diseño de una compensación gira en torno a la disponibilidad de información sobre la tenencia de tierras de los posibles sitios de compensación.

## D. Mercados Ambientales

Las compensaciones apropiadas en biodiversidad son un mecanismo de prevención de pasivos ambientales. Como tal, y al poder identificarse claramente al responsable de la creación del pasivo, corresponde al promotor del proyecto la financiación de los costos de la creación, implementación y mantención de la compensación. Sin embargo, cabe señalar que uno de los principales desafíos para la implementación de las compensaciones en biodiversidad, tanto en los países de estudio como a nivel global, es la creación de mercados ambientales que permitan establecer bancos de compensación. Las ventajas de los bancos de compensación sobre la creación de medidas de compensación caso por caso incluyen:

- La capacidad de planificar áreas de interés para la conservación y asegurar la disponibilidad de predios representativos de todos los ecosistemas clave y susceptibles de ser compensados.
- La reducción de costos, y por lo tanto la replicabilidad, de las medidas de compensación.
- Permitir que entidades especializadas en conservación se encarguen de las medidas de mejora que generan ganancias en biodiversidad, dejando que los desarrolladores de proyectos puedan beneficiarse de su conocimiento y experiencia.
- El establecimiento de medidas de compensación previo a un impacto, cerrando así la brecha temporal entre el impacto y la compensación.

Para la creación de este tipo de mercados es importante desplegar los incentivos económicos y legales, así como los instrumentos jurídicos que permitan asegurar:

- El uso para la conservación de predios públicos y privados.
- La disponibilidad de capital inicial para aminorar el coste de oportunidad de la destinación de un predio a conservación.
- Las certificaciones adecuadas de la emisión de créditos de biodiversidad de una determinada calidad y equivalencia.

Por último, es necesario mencionar que la conservación a largo plazo también requiere de instrumentos financieros que permitan generar garantías y mantener capitales a largo plazo. Para ello se identifican las siguientes 6 herramientas: 1) fondos fiduciarios, 2) garantías, 3) carta de crédito, 4) seguro, 5) prueba financiera y 6) garantías corporativas (de Miguel y Pereira, 2019).

## **E. Participación de Actores Relevantes**

La participación de los actores involucrados y la sociedad civil es un componente fundamental del desarrollo sostenible. En el caso de las compensaciones en biodiversidad cobra especial relevancia ya que se debe incluir a las comunidades afectadas por el impacto inicial para entender su uso de los servicios ecosistémicos afectados y planear la compensación de forma acorde.

Asimismo, los sitios que sirvan de proyecto de compensación deberán incorporar a las comunidades locales y los actores afectados en el diseño del plan de manejo para la conservación, incorporando los usos compatibles que las comunidades señalen.

Otro actor relevante son las autoridades locales, regionales y nacionales, para asegurar que la compensación ocurre de acuerdo con la estrategia de biodiversidad de la región y el país, y contribuyendo al desarrollo sostenible.

Finalmente, la academia es un sector clave en la investigación y desarrollo de conocimiento sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y debería ser consultada para asegurar que el desarrollo de la compensación ocurre de acuerdo con el conocimiento más actualizado de la ecología local.

## Bibliografía

- Andersen *et al.* (2014), Impactos socioeconómicos y ambientales de compensaciones por la reducción de emisiones de deforestación en Bolivia: resultados del modelo OSIRIS-Bolivia. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 22.
- Ariza, D. y J.C. Moreno (2017), *Análisis comparativo sobre compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad en el contexto nacional e internacional*. En L. M. S. Arias (Ed.). Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Armstrong, S. (s/f), "Western South America: Northwestern Chile. Ecoterrestrial Regions" [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1303>.
- BBOP (2013), "To No Net Loss and Beyond: An Overview of the Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP)", Washington D.C.
- Belardinelli, M. y M. Cano (2018), "Algunos temas relevantes para la minería en 2018", KPMG, Argentina.
- Belmont, J. (2019), "Costa Rica, un país pequeño que da lecciones gigantes", El País [en línea] [https://elpais.com/internacional/2019/05/15/america/1557956373\\_864867.html](https://elpais.com/internacional/2019/05/15/america/1557956373_864867.html).
- BHP Billiton (2013), "Monitoring Program – Flora" [en línea] [https://www.bhp.com/-/media/bhp/regulatory-information-media/copper/olympic-dam/0000/monitoring-programs-mps/130717\\_copper\\_olympicdam\\_2664monitoringprogramflora2013.pdf](https://www.bhp.com/-/media/bhp/regulatory-information-media/copper/olympic-dam/0000/monitoring-programs-mps/130717_copper_olympicdam_2664monitoringprogramflora2013.pdf).
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2016), "Costa Rica implementó una compensación acuática. ¿Cómo funciona?" [en línea] <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/offsets/>.
- Brooks, Dan (s/f), "Central South America: Bolivia and Argentina", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nto165>.
- Brooks, Daniel (s/f), "Bolivian Yungas", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nto105>.
- \_\_\_\_\_(s/f), "South America: In the Mountain Valleys of Southern Central Bolivia", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nto206>.
- Bull, J. G., *et al.* (2018), *Ensuring No Net Loss for people and biodiversity: good practice principles*. Oxford, UK. DOI: 10.31235/osf.io/4ygh7.: IUCN.

- Castro et al. (2014), *El estado del medio ambiente en Bolivia*. En I. V. Castellanos (Ed.). La Paz, Bolivia: Konrad Adenauer Stiftung e.V.
- Cantallopis, J. (2016), "Importancia y oportunidades de la minería en Chile en el escenario global", Ministerio de Minería, Santiago, Chile.
- Carbono, E. (s/f), "Northern South America: Northern Colombia", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1007>.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) -OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2016), *Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016* (LC/L.4195), Santiago.
- Charchalac, S. (2012), "Experiencias en Compensación por Servicios Ambientales en América Latina (PSA o REDD+)", Descripción de casos relevantes.
- Constantino, E. (s/f), "Northern South America: Western Colombia", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/biome-categories/terrestrial-ecoregions>.
- \_\_\_\_\_ (s/f), "Northern South America: Western Colombia", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt0221>.
- Costanza, R. et al. (2014), "Changes in the Global Value of Ecosystem Services", *Global Environmental Change* 26: 152-58.
- De Miguel C. y M. Pereira (2019), *Pasivos ambientales mineros: retos para la sostenibilidad*. En R. Sánchez (ed.), La bonanza de los recursos naturales para el desarrollo: dilemas de gobernanza, Libros de la CEPAL, N° 157 (LC/PUB.2019/13-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019.
- Declaración de Río Sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992), *Paper* presentado en la Conferencia sobre Desarrollo y Medio Ambiente, Rio de Janeiro, Brasil.
- Delgado, M. (2018), "Sector Económico y su Distribución Geográfica en Bolivia, a partir de los Instrumentos de Regulación de Alcance Particular, Periodo 1997 – 2015". *ACTA NOVA*, 651-678.
- Dellafore, C. (s/f), "Southern South America: Southern Argentina and Chile", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt0804>.
- \_\_\_\_\_ (s/f), "Southern South America: Southern Argentina and Chile", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt0404>.
- \_\_\_\_\_ (s/f), "Southern South America: Southern Argentina and Southeastern Chile", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt0805>.
- Devisscher, T. (2008), "Cinco siglos de acumulación de costos socioambientales: La actividad minera en Bolivia", Documento de trabajo, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Dinerstein, E. y D. Olson (2002), "The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation", *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89, No. 2:199-224.
- Etter, A. et al. (2015), "Estado De Los Ecosistemas Colombianos - 2014. Una Aplicación De La Metodología Lista Roja De Ecosistemas -IUCN". *From Alaska to Patagonia: IUCN Red List of the Continental Ecosystems of the Americas*. Bogotá, Colombia.
- Ezcurra, C. (s/f), "Southern South America: Western Argentina into Chile", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1008>.
- Ezcurra, C. y C. Brion (s/f), "South America: Chile and Argentina", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt0402>.
- Förster J. et al. (2019), "Incorporating Environmental Costs of Ecosystem Service Loss in Political Decision Making: A Synthesis of Monetary Values for Germany", *PLoS ONE* 14, No. 2.
- Fundación Ambiente y Recursos Naturales (2019), "Presupuesto 2019: La historia de los recortes continúa".
- GIBOP (Global Inventory of Biodiversity Offset Policies) (2019), "Global inventory of biodiversity offset policies" [en línea] <https://portals.iucn.org/offsetpolicy/>
- Grupo del Banco Mundial (2016), *Análisis Ambiental de País: Argentina*. Oficina Regional de América Latina y el Caribe.
- Guhl y Leyva (2015), *La gestión ambiental en Colombia, 1994-2014: ¿un esfuerzo insostenible?* Bogotá, Colombia: Friedrich-Ebert-Stiftung en Colombia (Fescol).

- Ibisch P. L. y G. Mérida (2003), "Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación", FAN, Santa Cruz De La Sierra, Bolivia.
- IFC (International Finance Corporation) (2006), "International Finance Corporation's Performance Standards on Social & Environmental Sustainability", Washington D. C.
- \_\_\_\_\_ (2012), "Performance Standards on Environmental and Social Sustainability", Washington D. C.
- Instituto Boliviano de Comercio Exterior (2018), "Exportaciones de zinc, oro y plata". *Boletín Electrónico Bisesemanal* N°668.
- IPBES (2019), "Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services", PBES secretariat, Bonn, Germany.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) y The Biodiversity Consultancy (2017), "Understanding Government Biodiversity Offset Policies in the Mining Sector" [en línea] [https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/understanding\\_government\\_biodiversity\\_offset\\_policies\\_in\\_the\\_mining\\_sector\\_november\\_2017.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/understanding_government_biodiversity_offset_policies_in_the_mining_sector_november_2017.pdf)
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2016), Biodiversity Offsets. *Issues Brief*.
- \_\_\_\_\_ (2015), "No Net Loss and Net Positive Impact Approaches for Biodiversity", Gland, Switzerland.
- Kareiva, P. y V. Carranza (2018), "Existential Risk Due to Ecosystem Collapse: Nature Strikes Back", *Futures* 102:39-50.
- Klein B. (s/f), "Western South America: Central Ecuador into Colombia", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1006>.
- Kotchen, M. J. (2016), "Which Social Cost of Carbon? A Theoretical Perspective", *NBER WORKING PAPER SERIES*, No. 22246, (DOI): 10.3386/w22246.
- Ladrón de Guevara, J. et al. (2015), "Guía para el Desarrollo de Compensaciones en Biodiversidad en la región de Tarapacá", Fundación Chile.
- Locklin, C. (s/f), "South America: Argentina, Bolivia, and Chile", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1001>.
- Locklin, C. y J. C. Salcedo Riveros (s/f), "Western South America: Peru and Bolivia", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1003>.
- López, D. y J. Quintero (2015), "Compensaciones de biodiversidad: experiencias en Latinoamérica y aplicación en el contexto colombiano". *Gestión y Ambiente*, vol. (1):159-177.
- Marco Normativo Ambiental (2011), "Marco Normativo Ambiental en los Países de la CIER 2011. Sector Eléctrico – CIER" [en línea] <https://sites.google.com/site/marconormativoambiental/home>.
- Millenium Ecosystem Assessment, (2005), *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012), "Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad", Colombia.
- Ministerio de Energía y Minas (2017), "Anuario Minero 2017", Perú.
- Ministerio de Medio Ambiente (2014), "Guía de buenas prácticas para compensaciones de biodiversidad en Nueva Zelanda", Nueva Zelanda.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2018), "Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)", Programa de Gestión Integral del Agua en Áreas Urbanas, Estado Plurinacional de Bolivia.
- \_\_\_\_\_ (2017), "Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS). Bolivia Resiliente Frente a los Riesgos Climáticos", Estado Plurinacional de Bolivia.
- \_\_\_\_\_ (2011), "Manual de organización y funciones", Estado Plurinacional de Bolivia.
- \_\_\_\_\_ (1992), "Reglamento General de la Ley N° 1333 del Medio Ambiente", Estado Plurinacional de Bolivia.
- Ministerio de Minas y Energía (2016), "Política Minera de Colombia. Bases para la minería del futuro", Bogotá, Colombia.
- Ministerio del Ambiente (2019), "Plan Estratégico Institucional del MINAM 2019-2022", Perú.
- \_\_\_\_\_ (2015), "Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA): R.M. N° 398-2014-MINAM". Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Lima, Perú.
- \_\_\_\_\_ (2011), "Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento", Lima, Perú.

- \_\_\_\_\_(2005), "Ley General del Ambiente", Lima, Perú.
- Ministerio del Medio Ambiente (2016). "Informe del Estado del Medio Ambiente", Santiago, Chile.
- \_\_\_\_\_(2014), "Guía para la compensación de biodiversidad en el SEIA, Servicio de Evaluación Ambiental", Santiago, Chile.
- Myers, N. *et al.* (2000), "Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities", *Nature* 403, No. 6772:853-58.
- Naciones Unidas (2019), Convenio sobre la Diversidad Biológica [en línea] <https://www.un.org/es/events/biodiversityday/convention.shtml>.
- Nordhaus, W. D. (2017), "Revisiting the Social Cost of Carbon", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114, No. 7: 1518-23.
- Oblasser, A. (2016), "Estudio sobre lineamientos, incentivos y regulación para el manejo de los Pasivos Ambientales Mineros (PAM), incluyendo cierre de faenas mineras: Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y el Perú", *Serie Medio Ambiente y Desarrollo* (LC/L.4208) Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Pliscoff, P. (2015), "Aplicación De Los Criterios De La Unión Internacional para la Conservación de La Naturaleza para la Evaluación De Riesgo de los Ecosistemas Terrestres de Chile". *Informe Técnico*, Ministerio de Medio Ambiente, Santiago, Chile.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) *et al.* (2018), "Compensaciones en biodiversidad: propuestas para su optimización en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de Chile", Santiago, Chile.
- \_\_\_\_\_(2017), "Biodiversidad en Chile. Propuestas para financiar su conservación y uso sostenible", *Policy Brief*, Santiago, Chile.
- Rockström, J. *et al.* (2009), "Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity", *Ecology and Society* 14(2):32.
- Rodríguez Osuna V., Navarro Sánchez G., Sommer J. H., Biber-Freudenberger L. (Eds.) (2017). Hacia la integración de la biodiversidad en la Evaluación de Impacto Ambiental en Bolivia. Center for Development Research (ZEF)-Universidad Católica Boliviana (UCB). Editorial Inia, Cochabamba, Bolivia. 98 p.
- Rubio *et al.* (2017), Estudios de caso para el desarrollo de la compensación ambiental en el Perú: Loreto. The Biodiversity Consultancy.
- Salcedo Riveros, J. C. (s/f), "Eastern South America: Eastern Slopes of the Central Andes in Peru", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nto153>.
- \_\_\_\_\_(s/f), "South America: Argentina, Bolivia, and Peru", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1002>.
- \_\_\_\_\_(s/f), "Eastern South America: Ecuador into Colombia and Peru", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nto121>.
- \_\_\_\_\_(s/f), "Eastern South America: Southern Ecuador and Northern Peru", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1004>.
- \_\_\_\_\_(s/f), "Southwestern Ecuador and Northwestern Peru", WWF [en línea] <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nto232>.
- Sánchez-Bayo, F. y K. A. G. Wyckhuys (2019), "Worldwide Decline of the Entomofauna: A Review of Its Drivers", *Biological Conservation* 232:8-27.
- Sarmiento, M., Buitrago, L. y W. Cardona (2015), "Orientaciones para el diseño e implementación efectiva de planes de compensación ambiental en la amazonía andina de Colombia, Ecuador y Perú", *Wildlife Conservation Society*, Colombia.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Presidencia de la Nación Argentina (2019), "Guía para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental", Buenos Aires, Argentina.
- \_\_\_\_\_(2018), "Informe del estado del ambiente: 2017". Buenos Aires, Argentina.
- Secretaría de Minería (2018), "Informe de coyuntura: exportaciones y empleo minero", Buenos Aires, Argentina.
- Secretaría de Política Minera (2018), "Minería en Argentina", Buenos Aires, Argentina.
- Servicio Nacional de Geología y Minería (2017), "Anuario de la minería de Chile 2017", Ministerio de Minería, Santiago, Chile.

- Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (2019), "Boletín Estadístico Mensual Minería".
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855. doi: 10.1126/science.1259855
- Superintendencia del Medio Ambiente (2014), "Evaluación del instrumento compensación de emisiones: Región Metropolitana, División de Gestión e Innovación", Santiago, Chile.
- The Biodiversity Consultancy (2015), "Guía transectorial para implementar la jerarquía de mitigación", Cambridge, Reino Unido.
- \_\_\_\_\_(2016), "Government Policy on Biodiversity Offsets", *Briefing Note*, Cambridge, UK.
- The Equator Principles (2013).
- Unidad de Planeación Minero-Energética (2016), "Minas y Energía 2012-2016".
- Vargas, V. (2015), "Actividad minera en el Perú: definiciones". Ministerio de Energía y Minas, Lima, Perú.
- Weitzman, M. L. (2017), "On a World Climate Assembly and the Social Cost of Carbon", *Economica* 84:559-86.
- World Bank (2019), "World Bank Indicators", Washington D. C.
- WWF (2018), "Living Planet Report – 2018: Aiming Higher". Gland, Switzerland.
- Zhang, C. *et al.* (2019), "Greenhouse Gas Emissions from Landfills: A Review and Bibliometric Analysis", *Sustainability*, vol. 11, No. 8:2282, DOI:10.3390/su11082282.



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

Medio Ambiente y Desarrollo

## Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en  
[www.cepal.org/publicaciones](http://www.cepal.org/publicaciones)

167. Compensaciones por pérdida de biodiversidad y su aplicación en la minería: los casos de la Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y el Perú, Victoria Alonso, Mariana Ayala y Paula Chamas (LC/TS.2020/26), 2020.
166. Derechos de acceso en asuntos ambientales en el Perú: hacia el desarrollo de una actividad minera respetuosa del entorno y las comunidades, Isabel Calle (LC/TS.2018/90), 2018.
165. Derechos de acceso en asuntos ambientales en el Ecuador: hacia el desarrollo de una actividad minera respetuosa del entorno y las comunidades, Daniel Barragán (LC/TS.2017/65), 2017.
164. Derechos de acceso en asuntos ambientales en Colombia: hacia el desarrollo de una actividad minera respetuosa del entorno y las comunidades, Lina Muñoz Ávila (LC/L.4280), 2016.
163. Estudio sobre lineamientos, incentivos y regulación para el manejo de los Pasivos Ambientales Mineros (PAM), incluyendo cierre de faenas mineras: Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y el Perú, Ángela Oblasser (LC/L.4208), 2016.
162. Emisiones de gases de efecto invernadero y mitigación en el sector residuos. La economía del cambio climático en la Argentina. Ricardo Vicari, (LC/L.4090), 2015.
161. Impactos y vulnerabilidad al cambio climático de los principales ríos de Mendoza y San Juan a partir de la evolución de los glaciares cordilleranos. La economía del cambio climático en la Argentina. José Boninsegna y Armando Llop (LC/L.4089), 2015.
160. Emisiones de gases de efecto invernadero y mitigación en el sector de uso de suelo, cambio en el uso del suelo y silvicultura. Economía del cambio climático en la Argentina, Héctor Daniel Ginzo, (LC/L.4088), 2015.
159. Evaluación de los impactos del cambio climático sobre la salud: economía del cambio climático en la Argentina, Anibal E. Carbajo (LC/L.4084), 2015.
158. Tipología de instrumentos de derecho público ambiental internacional, Marcos Orellana (LC/L.3912), 2014.
157. La estimación de los efectos de los desastres en América Latina, 1972-2010, Omar Bello, Laura Ortiz, Joseluis Samaniego (LC/L3899), 2014.
156. Paradojas y riesgos del crecimiento económico en América Latina y el Caribe: una visión ambiental de largo plazo, Luis Miguel Galindo, Joseluis Samaniego, José Eduardo Alatorre, Jimmy Ferrer, Orlando Reyes (LC/L.3868), 2014.
155. Evaluación de impactos del cambio climático sobre la producción agrícola en la Argentina, Ana María Murgida, María Isabel Travasso, Silvia González, Gabriel R. Rodríguez (LC/L.3770), 2013.
154. Escenarios hidrológicos de caudales medios del río Paraná y Uruguay, Vicente Barros (LC/L.3741), 2013.
153. Incidencia distributiva del impuesto a los combustibles en el Gran Santiago, Diego Vivanco Vargas (LC/L.3730), 2013.

## MEDIOAMBIENTE Y DESARROLLO

### Números publicados:

167. **Compensaciones por pérdida de biodiversidad y su aplicación en la minería**  
Los casos de la Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia y el Perú  
*Victoria Alonso, Mariana Ayala y Paula Chamas*
166. **Derechos de acceso en asuntos ambientales en el Perú**  
Hacia el desarrollo de una actividad minera respetuosa del entorno y las comunidades  
*Isabel Calle*
165. **Derechos de acceso en asuntos ambientales en el Ecuador**  
Hacia el desarrollo de una actividad minera respetuosa del entorno y las comunidades  
*Daniel Barragán*
164. **Derechos de acceso en asuntos ambientales en Colombia**  
Hacia el desarrollo de una actividad minera respetuosa del entorno y las comunidades  
*Lina Muñoz Ávila*