

**PROYECTO**

# **GUÍA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO:**

**Pautas para la cuantificación y estimación de  
costos y beneficios de las medidas de  
adaptación y mitigación**

2024

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETO	6
3. FINALIDAD	6
4. ALCANCE	6
5. BASE LEGAL	7
6. DEFINICIONES	7
6.1. Cambio Climático	7
6.2. Conceptos relacionados a la Mitigación del Cambio Climático	8
6.2.1. Mitigación del cambio climático	8
6.2.2. Medidas de Mitigación al Cambio Climático	9
6.2.3. Efecto Invernadero	10
6.2.4. Gases de Efecto Invernadero (GEI)	10
6.2.5. Emisiones de GEI por Sector	10
6.2.6. Co-beneficios	11
6.3. Conceptos relacionados a la Adaptación del Cambio Climático	13
6.3.1. Adaptación al cambio climático	13
6.3.2. Medidas de adaptación al cambio climático	13
6.3.3. Gestión del riesgo ante los efectos del cambio climático	13
6.3.4. Peligros asociados con el cambio climático	14
6.3.5. Exposición	16
6.3.6. Vulnerabilidad	16
6.3.7. Riesgo ante los efectos del cambio climático	17
6.3.8. Co-Beneficios	19
6.4. Conceptos relacionados a la evaluación económica	19
6.4.1. Evaluación económica	19
7. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN	20
7.1. Análisis Costo Beneficio	20
7.1.1. Evaluación Privada	21
7.1.2. Evaluación Social	24
7.1.3. Efectos Incrementales	29
7.1.4. Precios de mercado y distorsiones	30
7.2. Análisis costo-eficacia y costo-efectividad	30
8. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	31
8.1. Evaluación económica de Medidas de Mitigación	31
8.1.1. Especificación de la Medida de Mitigación	32

8.1.2. Análisis de la medida de mitigación	33
8.1.3. Evaluación Social de medidas de mitigación	35
8.1.4. Evaluación Privada de medidas de mitigación	36
8.2. Evaluación Económica de Medidas de Adaptación	37
8.2.1. Especificación de la medida de adaptación	37
8.2.2. Escenarios de ocurrencia de peligros	37
8.2.3. Evaluación Social de medidas de adaptación	40
8.2.4. Evaluación Privada de medidas de adaptación	43
9. BIBLIOGRAFÍA	48

## ACRÓNIMOS

ACB	Análisis Costo Beneficio
APP	Asociaciones Público-Privadas
BAU	<i>Business As Usual</i>
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
CANCC	Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático
CENAGRO	Censo Nacional Agropecuario
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
DPA	Desembarcadero de Pesca Artesanal
ENAHO	Encuesta Nacional de Hogares
FEN	Fenómeno El Niño
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GTM-NDC	Grupo de Trabajo Multisectorial para la implementación de la NDC
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático)
LMCC	Ley Marco sobre Cambio Climático
MACC	Medidas de adaptación al cambio climático
MINAM	Ministerio del Ambiente
MMCC	Medida de mitigación al cambio climático
NDC	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PBI	Producto Bruto Interno
PT	Programaciones Tentativas de adaptación y mitigación
RLMCC	Reglamento de la Ley Marco sobre Cambio Climático
TIR	Tasa Interna de Retorno
UTCUTS	Uso de Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

## 1. INTRODUCCIÓN

El Perú asumió un compromiso con la acción colectiva global para hacer frente al cambio climático mediante la ratificación del Acuerdo de París<sup>1</sup> de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés).

La NDC considera dos componentes, uno de mitigación y otro de adaptación. El objetivo del componente de mitigación consiste en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y promover la inversión pública y privada, de manera que se contribuya al crecimiento bajo en carbono del país. En este componente, se han priorizado cinco sectores: **(i) Energía, (ii) Procesos industriales y productos, (iii) Agricultura, (iv) Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura, y (v) Desechos**. Asimismo, el componente de adaptación establece los objetivos y metas para reducir la vulnerabilidad ante los peligros asociados al cambio climático en las siete áreas temáticas siguientes: **(i) Agricultura, (ii) Bosques, (iii) Pesca y acuicultura, (iv) Salud; (v) Agua; (vi) Turismo; y (vii) Transporte**, a través de la incorporación de enfoques transversales de gestión del riesgo de desastres, infraestructura pública resiliente, pobreza y poblaciones vulnerables, género e interculturalidad, y promoción de la inversión privada.

Es así que, para la implementación de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático se requiere de financiamiento. Por ello, en un contexto en el que la disponibilidad del financiamiento climático es limitada, es importante analizar si los costos en que se incurren para su implementación son menores que los beneficios económicos, ambientales y sociales que se generan. Del mismo modo, para acceder a fondos internacionales de financiamiento, se requiere el sustento de su eficacia y eficiencia. Asimismo, es importante resaltar que la necesidad de aumentar el acceso a flujos financieros para lograr una mayor implementación de acciones climáticas, demanda esfuerzos para demostrar que las intervenciones generan beneficios para la sociedad y para los actores, estatales y no estatales, involucrados, y compensan los costos que incurren en su implementación y mantenimiento.

En este contexto, surge la necesidad de realizar la cuantificación y estimación de los costos y beneficios directos e indirectos de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, a fin que estos puedan ser incluidos en la evaluación económica de las opciones para la acción climática. Para ello, se elabora la presente guía, la cual brinda información para comprender los principales conceptos relacionados con el cambio climático, y las pautas metodológicas sobre los elementos a considerar para la evaluación económica de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

Es importante añadir que esta guía contribuye al desarrollo de la evaluación económica de las medidas de adaptación y mitigación que conforman actualmente la NDC y de las propuestas de estas medidas. De este modo, se espera que el documento pueda aportar la incorporación de la variable de cambio climático en la evaluación económica de todo tipo de proyectos.

Para la evaluación económica de las medidas de mitigación se plantea la determinación del potencial de reducción de emisiones de GEI respecto a un escenario *Business As*

---

<sup>1</sup> Ratificado por Decreto Supremo Nº 058-2016-RE, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 22 de julio de 2016.

*Usual* (BAU)<sup>2</sup>, identificando sus efectos sobre los diferentes actores involucrados, con el fin de distinguir los costos y beneficios (directos, indirectos y externalidades). Por otro lado, para la evaluación económica de las medidas de adaptación, se plantea que a partir de los principales hallazgos del análisis de riesgos se identifiquen los costos y beneficios asociados a las situaciones con y sin medida. Asimismo, se establece la necesidad de definir los escenarios de ocurrencia de los peligros asociados con el cambio climático.

## **2. OBJETO**

El presente documento tiene como objeto brindar orientaciones a los actores estatales y no estatales en la cuantificación y estimación de los costos y beneficios directos e indirectos de la implementación de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, incluyendo sus externalidades<sup>3</sup> asociadas, que estos actores realizan a través de la evaluación económica de sus acciones climáticas aplicando el análisis costo-beneficio.

## **3. FINALIDAD**

Contribuir al desarrollo de la evaluación económica de las medidas de adaptación y mitigación, incluyendo aquellas que conforman actualmente la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) y de las propuestas de medidas de adaptación y mitigación; así como, la identificación y selección de las alternativas de intervención más viables.

Asimismo, la Guía también apoya la evaluación económica de acciones climáticas que otros actores, tanto estatales como no estatales, deseen implementar de manera voluntaria en el marco de sus actividades. Además, se espera que el documento facilite la integración de consideraciones sobre el cambio climático en la evaluación económica durante la formulación de cualquier tipo de proyecto.

Finalmente, es importante señalar que además del análisis *ex-ante* al que contribuye esta guía, también contribuye al monitoreo de las medidas que se realiza durante todo el proceso de implementación, en tanto que busca que los proyectos no solo cumplan con sus objetivos climáticos, sino que también maximicen su eficiencia y sostenibilidad en el tiempo.

## **4. ALCANCE**

La presente Guía tiene un carácter orientativo y es aplicable a las autoridades sectoriales que cuantifican y actualizan los costos y beneficios directos e indirectos de sus medidas de adaptación y mitigación al cambio climático; así como a otros actores estatales y no estatales de acuerdo a sus capacidades, con el propósito de realizar la evaluación económica de sus acciones de mitigación y adaptación.

En este sentido, el presente documento brinda orientaciones a los actores estatales y no estatales en el desarrollo de la evaluación económica de sus actividades, las cuales permiten alinear sus iniciativas con la acción climática nacional. De esta manera, se

---

<sup>2</sup> Un escenario BAU (*Business as Usual*) es una proyección que asume que las tendencias actuales continúan sin cambios, es decir, sin implementar nuevas políticas o medidas adicionales.

<sup>3</sup> Estos conceptos se desarrollan a más detalle en la sección 6.1.2. "Evaluación social".

asegura que las actividades propuestas no solo resulten económicamente viables, sino que también contribuyan a la mitigación y adaptación al cambio climático.

## 5. BASE LEGAL

El MINAM desarrolla la presente Guía, la cual se sustenta:

- En el numeral 3 del artículo 6 del Reglamento de la Ley N° 30754, Ley Marco sobre Cambio Climático<sup>4</sup> (en adelante, Reglamento de la Ley Marco sobre Cambio Climático), el cual se señala como parte de las funciones del MINAM, como autoridad nacional en materia de cambio climático, elaborar y aprobar documentos metodológicos que orienten la cuantificación y estimación de los costos y beneficios directos e indirectos de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.
- En el numeral 3 del artículo 9 del Reglamento de la Ley Marco sobre Cambio Climático, el cual establece como parte de las funciones de las autoridades sectoriales en el marco de las NDC, cuantificar y actualizar los costos y beneficios directos e indirectos de sus medidas de adaptación y mitigación, según corresponda, incluyendo la evaluación social y considerando el tipo de medida y la información disponible, de acuerdo con los documentos metodológicos elaborados por la autoridad nacional en materia de cambio climático.
- Y en el numeral 8 de la Décima Disposición Complementaria Final del Reglamento de la Ley Marco sobre Cambio Climático, el cual determina dentro de los documentos a ser aprobados por la autoridad nacional en materia de cambio climático, aquel relacionado a la cuantificación y estimación de los costos y beneficios directos e indirectos de las medidas de adaptación y mitigación.

## 6. DEFINICIONES

Para la presente Guía se debe tener en consideración las definiciones establecidas en la Ley N° 30754, Ley Marco sobre Cambio Climático (en adelante, Ley Marco sobre Cambio Climático) y su Reglamento, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: un insumo para la actualización de la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático, aprobado por Resolución Ministerial N° 096-2021-MINAM, así como las presentadas a continuación:

### 6.1. Cambio Climático

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), el cambio climático se define como *“la variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos”*<sup>5</sup>. El estado del clima se observa en períodos extensos, de tres o más décadas,<sup>6</sup> para establecer los valores medios y la variabilidad típica de los parámetros meteorológicos —las cuantificaciones de temperatura, precipitación, presión atmosférica y nubosidad— que caracterizan el clima en un lugar específico.

---

<sup>4</sup> Reglamento de la Ley N° 30754, Ley Marco sobre Cambio Climático, aprobado el 31 de diciembre de 2019, mediante Decreto Supremo N° 013-2019-MINAM.

<sup>5</sup> Información disponible en el Glosario del IPCC. Disponible en: [https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGI\\_AR5\\_glossary\\_ES.pdf](https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGI_AR5_glossary_ES.pdf).

<sup>6</sup> Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el periodo habitual de obtención de promedios es de 30 años.

Asimismo, el cambio climático influye sobre las propiedades del clima, con interacciones complejas y diferentes efectos locales. Los cambios graduales y progresivos se manifiestan, entre otros, en: i) el aumento de la temperatura, incluyendo cambios en las estaciones, olas de calor, períodos de frío; y, ii) alteraciones en el régimen de precipitaciones, en la intensidad de éstas y en la estacionalidad.

Asimismo, en el Anexo de la Ley Marco sobre Cambio Climático, se define al cambio climático como el *“cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que produce una variación en la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempos comparables”*<sup>7</sup>.

En ese sentido, el incremento de la intensidad y frecuencia de los peligros asociados al clima se traduce, por ejemplo, en inundaciones, sequías, heladas, granizadas, friajes, y procesos de retroceso de los glaciares.

En otras palabras, define a cualquier cambio en el clima que ocurra en el tiempo como consecuencia de la actividad humana a través de la emisión excesiva de gases de efecto invernadero (GEI).

## **6.2. Conceptos relacionados a la mitigación del cambio climático**

### **6.2.1. Mitigación del cambio climático**

La CMNUCC tiene como objetivo -y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes- lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.

En este sentido, la CMNUCC señala la necesidad de tomar las medidas de precaución para prevenir o reducir al mínimo nivel la cantidad de emisiones causantes del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Dichas medidas deberán ser eficaces en función de los costos a fin de asegurar beneficios mundiales al menor costo posible. Así, la mitigación al cambio climático es entendida como una intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de GEI contribuyendo con el objetivo establecido por la CMNUCC.

En esa misma línea, la Convención exige que las partes desarrollen programas centrados en la actividad económica que incentiven acciones limpias o desincentiven aquellas que producen grandes cantidades de GEI. De la misma forma, es importante considerar que estas acciones tienen grandes implicancias en espacios ajenos al cambio climático directamente. Por ejemplo, pueden paliar problemas del sector salud; proteger y conservar los bosques e inducir al cambio y la difusión de tecnología.

Por lo antes mencionado, el desarrollo de medidas de mitigación juega un papel importante en la gestión del cambio climático, pues a pesar de que la participación del país en las emisiones de GEI global es reducida, estas medidas permitirán desligar el crecimiento económico del aumento en las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros gases GEI<sup>8</sup>, derivados del incremento poblacional, el patrón de producción y consumo, el uso energético, la deforestación, entre otros factores. Por otro lado, y de

---

<sup>7</sup> Esta condición se origina como resultado de una mayor acumulación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

<sup>8</sup> Otros gases de efecto invernadero (GEI), como el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y los gases fluorados (HFC, PFC, SF<sub>6</sub> y NF<sub>3</sub>).

acuerdo al IPCC, de no realizarse esfuerzos adicionales para esta reducción de GEI, se prevé que persistirá el crecimiento de las emisiones de GEI, impulsado por el crecimiento de la población mundial y las actividades económicas.

Bajo este contexto, el Perú -en el marco de los compromisos asumidos ante la Convención de las Partes- precisa limitar sus emisiones y tiene como objetivo alcanzar la meta de reducción de emisiones de 30% con respecto a un escenario *Business as Usual* (BAU) en el año 2030, más un 10% adicional que está condicionado a la disponibilidad de recursos de cooperación internacional. Esto se conceptualiza como un desarrollo bajo en emisiones, que de acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) estará conformado por los planes o estrategias que tienen como objetivo reducir emisiones de GEI además de un crecimiento resiliente al clima. Este concepto define la tendencia de promover el desacople entre el crecimiento económico y el crecimiento de sus emisiones con la finalidad de garantizar un desarrollo sostenible.

### **6.2.2. Medidas de mitigación al Cambio Climático**

Una medida de mitigación al cambio climático (MMCC), conforme al artículo 31 del Reglamento de la LMCC, es una acción o conjunto de acciones adoptadas por actores estatales y no estatales que tienen por objetivo reducir las emisiones de GEI e incrementar las remociones de GEI contribuyendo con la implementación de las NDC para alcanzar un desarrollo bajo en carbono a largo plazo.

Las MMCC tienen como mínimo los siguientes elementos:

- Son aplicables en el territorio peruano, con pertinencia cultural según corresponda, y son técnicamente viables.
- Generan reducción de emisiones o incremento de remociones de GEI adicionales a la línea base nacional de emisiones y remociones de GEI.
- Cuentan con una línea base de emisiones y remociones de GEI correspondiente a su actividad.
- Cuentan con información referencial cuantificable tanto de los costos como del potencial de mitigación, así como del ámbito de aplicación, de la entidad responsable y del periodo de implementación.
- Estar articuladas a los objetivos de la LMCC y/o a las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos priorizados por las autoridades sectoriales, gobiernos regionales o locales, según corresponda.
- Generan beneficios, más allá de la mitigación del cambio climático, en los ámbitos social, económico y ambiental, de manera integral y sustentable.
- Tienen la potencialidad de ser replicables y/o de incrementar su escala.
- Consideran e incorporan las prácticas, costumbres y saberes tradicionales y ancestrales de los pueblos indígenas u originarios, de corresponder.
- Incluyen indicadores específicos para medir el avance del nivel de implementación y los resultados de las referidas medidas.
- Respetan los derechos de los pueblos indígenas u originarios de conformidad con la normativa nacional e internacional vigente, así como las salvaguardas respectivas de REDD+<sup>9</sup> según corresponda.

---

<sup>9</sup> De acuerdo con el Reglamento de la Ley Marco sobre cambio climático, y en concordancia con la Decisión 1/CP.16 de la CMNUCC, se entiende por reducción de emisiones de GEI e incremento de remociones de GEI en Bosques al

Asimismo, las medidas de mitigación pueden implementarse a través de diversos mecanismos, entre estos se encuentran:

- Proyectos de inversión pública.
- Proyectos de inversión privada.
- Programas de promoción de la inversión privada (privatizaciones, concesiones, o asociaciones público privadas -APP-).
- Programas presupuestales por resultados.
- Cambios Normativos o Regulatorios.
- Programas de incentivos para el cambio técnico o la innovación tecnológica.
- Reformas de la gestión pública o privada.
- Políticas Sectoriales que pueden combinar uno o más elementos de los anteriores.
- Obras por impuestos.
- Otros mecanismos o instrumentos.

### **6.2.3. Efecto Invernadero**

De acuerdo a MINAM (2010), el efecto invernadero, es un proceso natural que sostiene el equilibrio entre frío y calor para hacer posible la vida en la Tierra. Mediante este proceso la atmósfera permite que una parte de la energía solar se acumule en la superficie del planeta para calentarlo y mantener una temperatura aproximada de 15°C, gracias a los gases de efecto invernadero (GEI)<sup>10</sup>.

### **6.2.4. Gases de Efecto Invernadero (GEI)**

Existe una serie de GEI causantes del calentamiento global, establecidos en el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático; los cuales son gases cuya presencia en la atmósfera contribuyen a la retención de la energía emitida por el suelo que recibió el calor de la radiación solar; entre los principales se encuentran: dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). La causa principal de su emisión son las actividades humanas desarrolladas en el sector industrial, el sector energía, y la actividad agropecuaria.

### **6.2.5. Emisiones de GEI por Sector**

De acuerdo con la clasificación del IPCC, los sectores de emisiones de GEI se agrupan en: Procesos Industriales; Energía; Agricultura; Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUISS); y desechos. En el caso del Perú, de acuerdo al Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 2019<sup>11</sup>, la principal fuente de emisiones de GEI se encuentra en el sector UTCUTS, con un 47.9 %, mientras que el sector energía alcanza un 30.1% de las emisiones, siendo los mayores aportantes; asimismo, el sector agricultura posee un 13.5%; mientras que la categoría de Desechos un 5.0%; y finalmente, el sector de procesos industriales y usos de

---

resultado de la implementación de los enfoques de políticas, e incentivos positivos orientados a las siguientes actividades, conocidas internacionalmente como REDD+: i) reducción de las emisiones derivadas de la deforestación; ii) reducción de las emisiones derivadas de la degradación de los bosques; iii) conservación de las reservas forestales de carbono; iv) gestión sostenible de los bosques; y, v) aumento de las reservas forestales de carbono.

<sup>10</sup> Plan de acción de adaptación y mitigación al Cambio Climático-MINAM (2010).

<sup>11</sup> Información obtenida del Documento de resultados del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2000-2019. 2023.

productos tienen un 3.6%. Asimismo, dentro del sector UTCUTS, la principal fuente de emisión de GEI proviene de las tierras que se convierten en tierras de cultivo (29.7%)<sup>12</sup>

A continuación, se presenta la naturaleza de las emisiones de acuerdo al sector de mitigación:

#### **i. Energía:**

Considera la emisión de GEI proveniente del uso de energía de combustión estacionaria, integrada por generación eléctrica, combustión de combustibles por extracción y uso en industrias manufactureras y de la construcción, además incluye la energía por combustión móvil, compuesta por la quema y evaporación de combustible para actividades de transporte.

#### **ii. Procesos Industriales**

Considera la emisión proveniente de la Industria, manufactura y uso de productos, industrias de minerales, químicas, de metales, de electrónica, la manufactura, el uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente, y el uso de productos como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono.

#### **iii. Agricultura:**

Considera las emisiones de GEI provenientes de la fermentación entérica del ganado, la descomposición del estiércol, de materia orgánica en arrozales, de las derivadas de la aplicación de fertilizantes sintéticos, estiércol animal, emisiones por la quema de sabanas o pastizales y quema de residuos agrícolas.

#### **iv. Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS):**

Considera las emisiones de GEI resultantes de los cambios en las existencias de carbono en la biomasa, materia orgánica muerta y suelos minerales, las producidas por incendios, las provenientes de óxido nitroso en las tierras, en humedales y las emisiones asociadas a productos de madera recolectada.

#### **v. Desechos:**

Este sector considera cuatro categorías principales, tales como: i) disposición de residuos sólidos, (ii) tratamiento biológico - compostaje, (iii) incineración y descarga y (iv) tratamiento de aguas residuales.

### **6.2.6. Co-beneficios**

El IPCC define a los co-beneficios como los beneficios derivados de la implementación de políticas que desean abordar la mitigación de GEI; pero, que, a su vez, generan beneficios relacionados al desarrollo, equidad, entre otros.<sup>13</sup> En esta definición, los efectos positivos no considerados en el objetivo del proyecto pueden o no recaer en los actores involucrados.

Por su lado, la OCDE se refiere a co-beneficios de las políticas ambientales, como los beneficios secundarios o efectos positivos adicionales a las reducciones de GEI y otros impactos del cambio climático<sup>14</sup>. En este sentido, los co-beneficios son efectos

---

<sup>12</sup> Cabe resaltar que las emisiones se miden en CO<sub>2</sub>eq (dióxido de carbono equivalente), medida utilizada para indicar la capacidad de calentamiento de cada uno de los gases incluidos en la clasificación del IPCC, de esta forma es posible comparar los impactos producidos por los distintos gases que producen el efecto invernadero y obtener una única medida de los mismos.

<sup>13</sup> Adaptado de Fourth Climate Change Synthesis Report. International Panel on Climate Change. 2007.

<sup>14</sup> Bollen, J., et al. (2009)

positivos derivados de la implementación de las medidas de mitigación que van más allá de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero o de los ahorros económicos presente durante su implementación. En el marco de la evaluación económica se ha determinado que los co-beneficios pueden pertenecer a los beneficios indirectos y las externalidades positivas; además, pueden ser del tipo social, ambiental y económico, algunos ejemplos se presentan en la tabla a continuación.

**Cuadro 01: Diferentes ejemplos de Co-Beneficios**

<b>Tipología de co-beneficios</b>
Reducción de las emisiones de contaminantes locales
Mejora de la salud
Reducción de la degradación de ecosistemas
Mejor condición de resiliencia frente al cambio climático
Generación de ahorros

*Fuente: Elaboración Propia*

### **6.3. Conceptos relacionados a la adaptación al Cambio Climático**

#### **6.3.1. Adaptación al cambio climático**

En el Anexo de la LMCC se define a la adaptación al cambio climático como el proceso de ajustes al clima real o proyectado y sus efectos en sistemas humanos o naturales, a fin de moderar o evitar los daños o aprovechar los aspectos beneficiosos.

#### **6.3.2. Medidas de adaptación al cambio climático**

El artículo 29 del Reglamento de la LMCC, asimismo, señala que las medidas de adaptación al cambio climático son intervenciones planificadas por actores estatales y no estatales que consisten en acciones, prácticas, tecnologías y servicios necesarios para reducir y/o evitar alteraciones severas, pérdidas y daños, desencadenadas por los peligros asociados al cambio climático en poblaciones, medios de vida, ecosistemas, cuencas, territorios, infraestructura, bienes y servicios, entre otros, así como para aprovechar las oportunidades al cambio climático. Las medidas de adaptación deben tener como mínimo los siguientes elementos:

- Se enfoca en el sujeto vulnerable (poblaciones, medios de vida, ecosistemas, cuencas, territorios, infraestructura, bienes y servicios, entre otros) que se encuentra expuesto ante el impacto de un peligro o evento asociado al cambio climático.
- Evita, previene o reduce la exposición o sensibilidad, así como contribuye al aumento de la capacidad de respuesta o capacidad adaptativa ante los efectos de un peligro o eventos asociados al cambio climático.
- Cuentan con al menos un indicador, que permite medir el avance en su implementación de la medida. En caso corresponda, se incluyen indicadores para el análisis de la incorporación de enfoques de género, intergeneracional e intercultural.
- Contribuye al desarrollo sostenible y resiliente al clima, y pueden generar beneficios más allá de la adaptación al cambio climático como el desarrollo bajo en carbono,

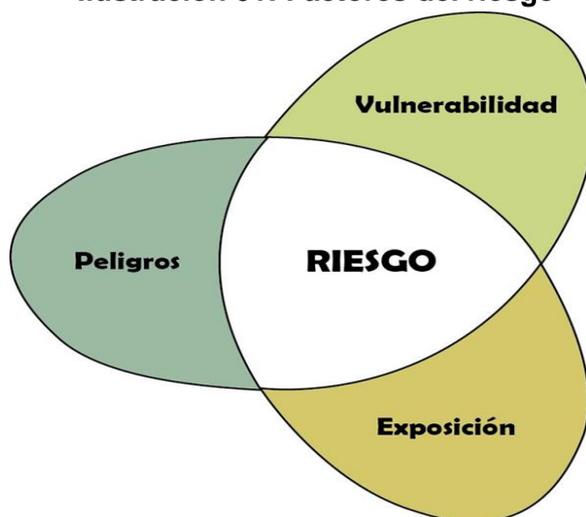
a nivel nacional, regional y local. En caso de las medidas de adaptación en tierras y territorios de los pueblos indígenas u originarios, se incluyen sus prioridades.

### 6.3.3. Gestión del riesgo ante los efectos del cambio climático

Los conceptos de peligro, riesgo y desastre son a veces confundidos, conduciendo a errores conceptuales y de apreciación. El proceso de la “construcción social del riesgo”, entendido como el proceso a través del cual las personas, comunidades, organizaciones, y en general la sociedad, consciente o inconscientemente, contribuyen con la generación de riesgos a partir de las decisiones sobre dónde se localizan, y en qué condiciones lo hacen.<sup>15</sup>

En el contexto de la construcción social del riesgo, se reconoce la importancia de **tres principales factores que explican el riesgo: los peligros, la exposición, y la vulnerabilidad**, cuya interrelación se muestra en la Ilustración 01. En esta se observa que el riesgo está en función de la interacción de dichos factores; así, para que se configure el riesgo no sólo debe haber un determinado peligro, sino que debe existir alguna unidad social, económica o ambiental, que esté expuesto a dicho peligro y, que, además, que lo haga en condiciones de vulnerabilidad.

**Ilustración 01: Factores del riesgo**



Fuente: Adaptado de IPCC (2014)

También es importante considerar que la identificación de un factor o condición en su manifestación actual no es suficiente; sino que exige también una comprensión de por qué existe, es decir, cuáles son las causas o los procesos que lo han generado. Tal entendimiento causal permitirá anticipar exposiciones futuras, evitándose a través de una planificación y decisión prospectiva adecuada; así como también plantear las medidas de adaptación más apropiadas.

Asimismo, desde una perspectiva de cambio climático es necesario considerar los riesgos evidenciados tanto por la información existente como aquellos potenciales impactos en el futuro anticipados mediante el uso de escenarios.

---

<sup>15</sup> La noción anteriormente utilizada de “desastre natural” no distinguía entre causa y efecto; reducía el problema a una relación unilateral y necesaria entre evento físico y desastre.

Desde la perspectiva del análisis de riesgo asociado a decisiones sobre intervenciones en procesos de desarrollo, una consideración de la existencia de factores de riesgo siempre será más efectiva si hay conocimiento de causa y que una medida puede intervenir sobre las causas.

La gestión del riesgo ante los efectos del cambio climático, definida en el numeral 30.1 del artículo 30 del Reglamento de la Ley Marco sobre Cambio Climático (LMCC), se entiende como el “proceso de adopción de políticas, estrategias y acciones concretas, con el objetivo de reducir daños actuales o prevenir o evitar los daños futuros a las poblaciones y sus medios y formas de vida, territorios, ecosistemas, infraestructura, bienes y servicios, entre otros, o las alteraciones en el funcionamiento de estas, generadas por peligros asociados al cambio climático, y las consiguientes pérdidas, para cuyo desarrollo se realiza en concordancia con la normativa establecida del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”.

Asimismo, conforme al numeral 30.3 del mismo artículo, este proceso incluye la identificación de los riesgos vinculados a los efectos del cambio climático, considerando los factores de peligro, exposición y vulnerabilidad. Además, contempla el planteamiento, ejecución, monitoreo y evaluación de medidas de adaptación que contribuyan al bienestar y al desarrollo sostenible, bajo en carbono y resiliente al clima.

#### **6.3.4. Peligros asociados con el cambio climático**

El peligro es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. Dos elementos incluidos en el concepto son la probabilidad que ocurra en un lugar específico, que está en función a las características propias de un territorio, entre estas el clima; y, el potencial de causar daños, que depende de las características del evento y la ubicación de unidades sociales, económicas o ambientales en el área de impacto de un evento determinado. Los peligros son resultado de una construcción social si la ubicación en el área de impacto del evento se generó en decisiones de la sociedad en general; por ejemplo, la ubicación de unidades productoras, o la ubicación de pobladores en áreas donde se manifiesta o podría manifestarse el fenómeno, tendencia de cambios o perturbación del clima.

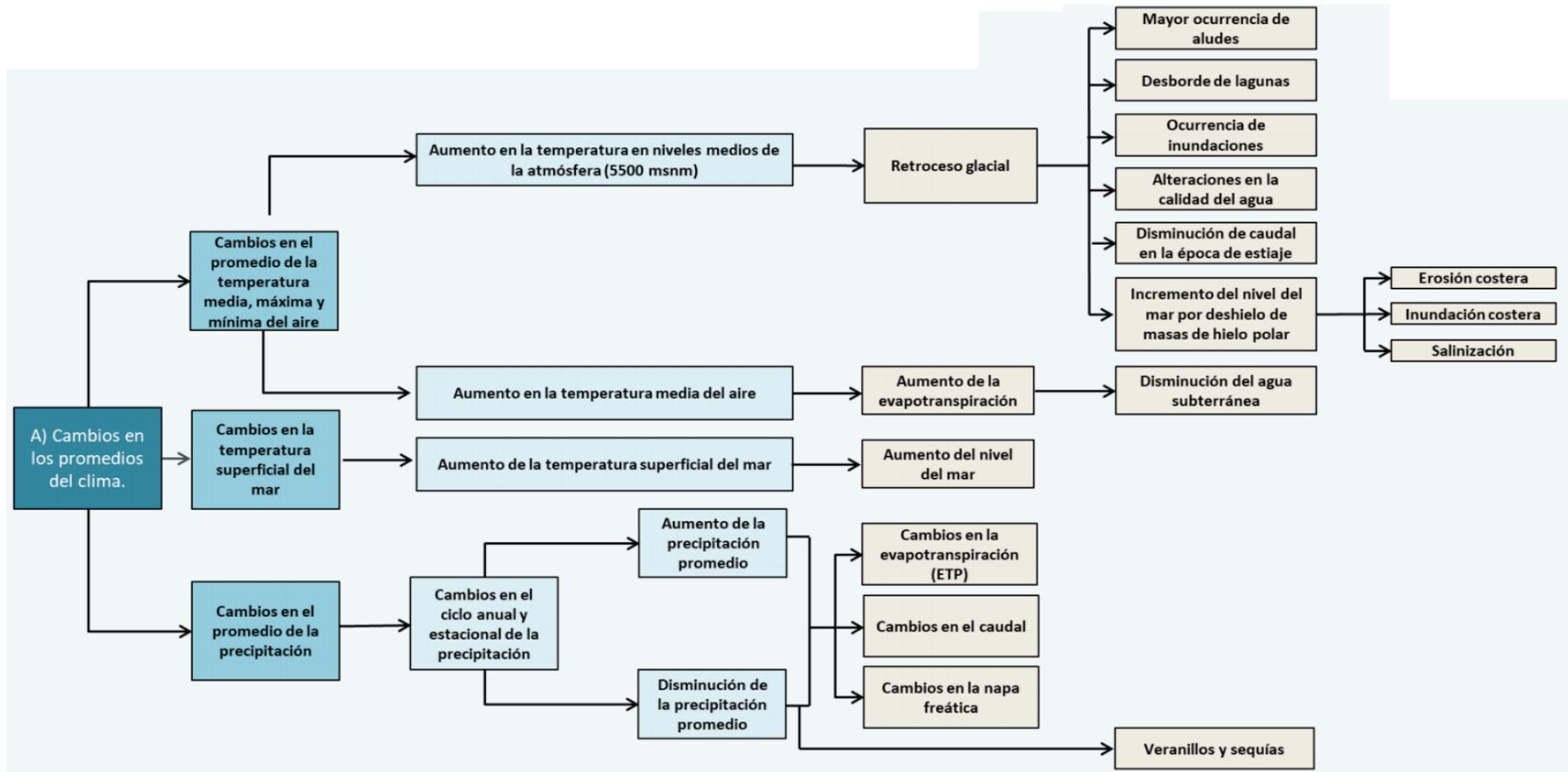
Es importante tener presente que no todos los fenómenos físicos, tendencias o perturbaciones en el ambiente, constituyen un peligro; hay dos elementos que analizar: i) la probabilidad o posibilidad de que ocurra el evento en un lugar específico, la que está en función a las características físicas propias de un territorio, entre estas el clima, por ejemplo una inundación pluvial solo se dará si en el territorio se dan precipitaciones; y, ii) potencial de causar daños o alterar severamente el funcionamiento del «sujeto» en análisis, esto significa que está o estará ubicado en el área de impacto de un evento determinado; por ejemplo. un proyecto de inversión relacionado con un establecimiento de salud que se ubicará en una localidad donde ocurren precipitaciones.

En las siguientes ilustraciones se presenta la cadena de los potenciales efectos del cambio climático en los promedios del clima<sup>16</sup> y la variabilidad climática.

---

<sup>16</sup> Los cambios en los promedios del clima se refieren a alteraciones en las condiciones climáticas generales que pueden generar efectos sobre el medio ambiente y la sociedad en su conjunto. (SENAMHI, 2023).

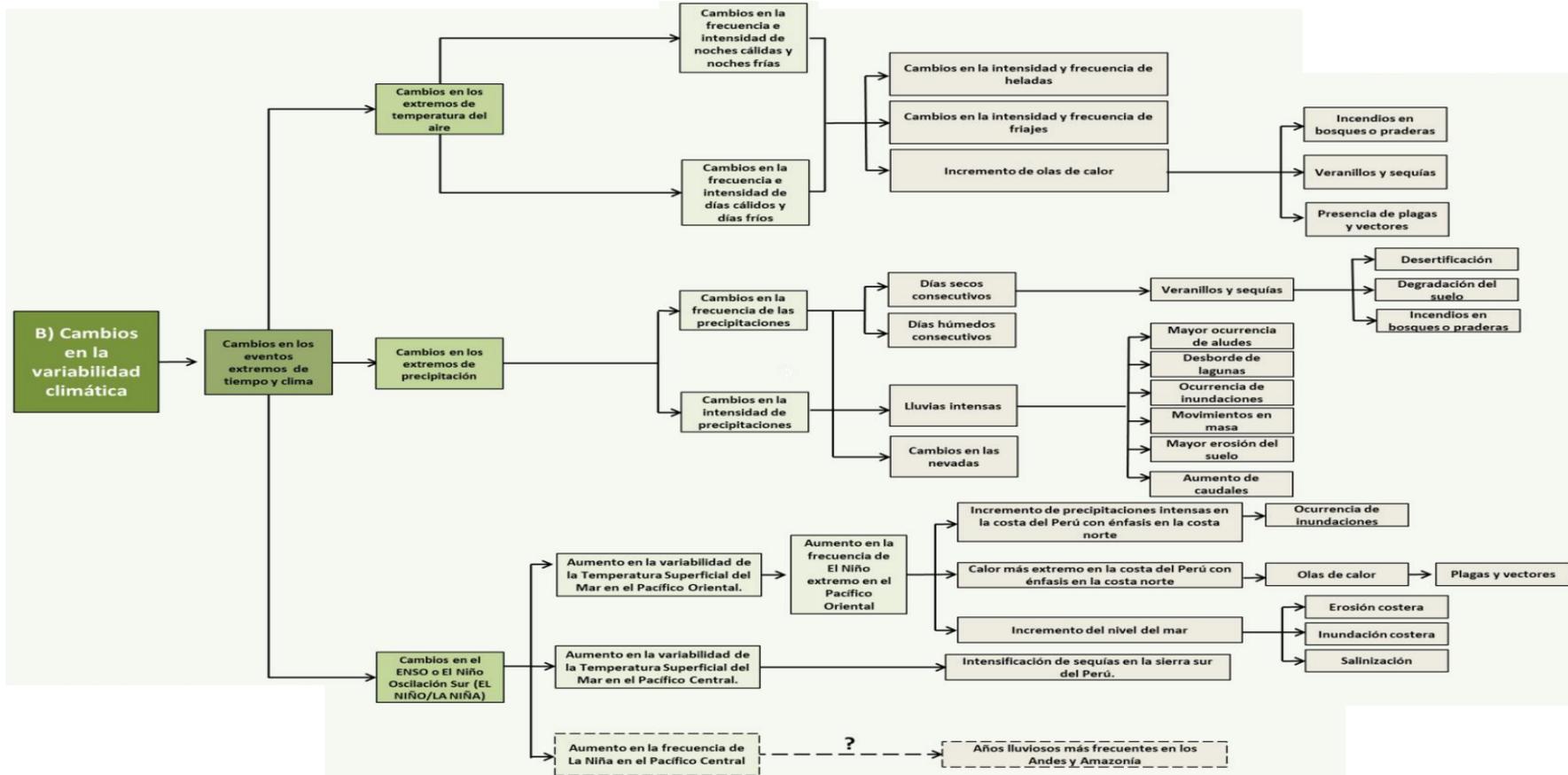
Ilustración 02: Cadena de peligros de los cambios en los promedios del clima



Fuente: SENAMHI, 2020.

En la Ilustración 3 se muestran los efectos del cambio climático en la variabilidad del clima.<sup>17</sup>

**Ilustración 03: Cadena de efectos del cambio climático en la variabilidad climática**



Fuente: SENAMHI, 2020

<sup>17</sup> Cambios en los patrones de temperatura y precipitaciones paulatinos y progresivos.

### **6.3.5. Exposición**

La exposición “*Es la presencia de poblaciones, medios de vida, ecosistemas, cuencas, territorios, infraestructura, bienes y servicios, entre otros, en áreas que podrían ser impactadas por peligros asociados al cambio climático*”<sup>18</sup>.

Para analizar si un «sujeto» en análisis, en este caso un proyecto de inversión, está expuesto es necesario conocer el área de impacto del peligro, que viene a ser el área o ámbito territorial donde se manifiesta físicamente el evento, la que dependerá de las características físicas del territorio y de las características de los peligros.

### **6.3.6. Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad es la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. Comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación<sup>19</sup>.

La vulnerabilidad se relaciona con un «sujeto» en análisis, expuesto parcial o totalmente a un determinado peligro, y se genera: i) por la existencia de factores o condiciones que propician que dicho sujeto sea susceptible a ser dañado o a que se altere severamente su funcionamiento, ante el impacto de un peligro asociado al cambio climático; y, ii) la capacidad que tenga el sujeto para anticiparse, responder al impacto del peligro y recuperar su funcionalidad. El nivel de vulnerabilidad está graduado por la existencia compensatoria de capacidades, habilidades y mecanismos de resiliencia del «sujeto» en análisis, que permitan que resista el estrés ejercido o se recupere más rápidamente.

La vulnerabilidad se explica por dos factores: i) la fragilidad o sensibilidad, y ii) la resiliencia o capacidad adaptativa.

### **6.3.7. Riesgo ante los efectos del cambio climático**

El riesgo ante los efectos del cambio climático se define como el potencial de daños o alteraciones severas en el funcionamiento normal de unidades sociales, económicas y ambientales. Estas unidades, expuestas en condiciones de vulnerabilidad a peligros asociados con el cambio climático, pueden verse impactadas de forma súbita o gradual, generando pérdidas significativas y afectando su capacidad de operar de manera adecuada.

En el contexto del cambio climático, el riesgo está determinado por tres factores clave: la exposición, la vulnerabilidad y el peligro asociado al cambio climático. Este marco conceptual permite comprender cómo el riesgo puede traducirse en daños potenciales y pérdidas, así como en alteraciones severas y progresivas en el funcionamiento de los sistemas. Dichas alteraciones son el resultado de la interacción entre el peligro al que están expuestas las unidades y sus condiciones de sensibilidad, respuesta y adaptación.

Además, el análisis del riesgo ante los efectos del cambio climático incluye conceptos asociados como la gestión del riesgo y la evaluación de la probabilidad de que un sistema se vea afectado. Este riesgo está estrechamente vinculado con la

---

<sup>18</sup> Definición prevista en el numeral 5.8 del artículo 5 del Reglamento de la LMCC.

<sup>19</sup> Definición prevista en el Anexo: Glosario de Términos de la LMCC.

vulnerabilidad de los sistemas y los niveles de exposición a peligros relacionados con la variación climática.

La continua emisión de gases de efecto invernadero (GEI) representa un factor clave que incrementa el calentamiento global y genera cambios duraderos en todos los componentes del sistema climático. Este fenómeno aumenta la probabilidad de impactos graves e irreversibles, tanto para las personas como para los ecosistemas. Asimismo, el cambio climático intensifica las variaciones en los peligros climáticos, incrementando los riesgos que afectan a los sistemas socioecológicos.

Es importante destacar que los riesgos derivados del cambio climático no se distribuyen de manera uniforme. Las comunidades más vulnerables son las que enfrentan los mayores impactos, independientemente del nivel de desarrollo de los países en los que se encuentran (PNUD, 2021). Por ello, resulta fundamental abordar el riesgo asociado al cambio climático con un enfoque integral que considere no solo las características del peligro y la vulnerabilidad, sino también las inequidades sociales y económicas que exacerbaban los impactos del cambio climático en ciertas poblaciones.

#### **6.3.8. Co-Beneficios**

En el marco de las medidas priorizadas para las áreas temáticas de adaptación, se han identificado una serie de co-beneficios asociados a su implementación, los cuales complementan sus objetivos principales. Estos co-beneficios están respaldados por información específica sobre la evaluación económica y las fuentes de financiamiento disponibles para las medidas priorizadas, con el propósito de dar soporte a la toma de decisiones en los diferentes niveles del Estado. Por ejemplo, para el componente de suelos correspondiente al área temática de agricultura se identificaron los siguientes co-beneficios:

- Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, favoreciendo su secuestro.
- Prevenir incendios forestales mediante el compostaje y reciclado de los residuos orgánicos vegetales y animales.
- Mayor seguridad alimentaria para animales y seres humanos.
- Menores costos en la producción agrícola, ya que se utiliza insumos locales propios del predio (residuos orgánicos vegetales y animales).

### **6.4. Conceptos relacionados a la evaluación económica**

En el contexto de las inversiones públicas y privadas, se requiere de elementos que sustenten la pertinencia en la ejecución de distintas decisiones. Este argumento descansa sobre la base de una comprensión exhaustiva del objeto evaluado y de la capacidad para efectuar el análisis necesario. En ese sentido, la evaluación económica se concibe como la cuantificación, en términos monetarios, del valor de todas las consecuencias que un proyecto u otro tipo de intervención pudiera tener para los miembros de una sociedad y los diversos actores implicados.

#### **6.4.1. Evaluación económica**

La evaluación de un proyecto es el proceso de identificar, cuantificar y valorar los costos y beneficios que se generan con su ejecución y funcionamiento, de tal forma de estimar su rentabilidad, examinando los riesgos que podría enfrentar a lo largo de su ciclo de vida.

Es así que, **para el caso de las medidas de mitigación**, el objetivo principal de la evaluación económica determina la rentabilidad, ya sea privada o social<sup>20</sup>, de una medida destinada a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Esta evaluación compara las pérdidas asociadas al cambio climático en escenarios con y sin la implementación de la medida, lo que permite explorar alternativas para la aplicación de acciones de mitigación. De esta forma se generan respuestas acordes a los contextos y objetivos. Así la evaluación económica de las medidas de mitigación nos permitirá estimar de forma cuantitativa los beneficios que produce una acción alternativa respecto de un escenario que no considera la reducción de los GEI en un contexto de cambio climático, lo que permite a los tomadores de decisiones, implementar acciones sobre el cambio climático que contribuyan a un desarrollo sostenible y bajo en emisiones.

Por otro lado, el objetivo principal de la **evaluación económica de las medidas de adaptación** al cambio climático es evaluar la rentabilidad privada o social<sup>21</sup> de una medida que se plantea para reducir los riesgos ante los efectos del cambio climático. Esta evaluación permitirá contar con información cuantitativa con la cual se pueda evidenciar si una medida es beneficiosa en términos económicos. La evaluación de una medida de adaptación representa un trabajo que demanda el conocimiento y la experiencia de distintos profesionales, quienes son los encargados de identificar, formular y evaluar las propuestas que permitirán alcanzar los objetivos de adaptación ante el cambio climático. La evaluación económica de las medidas de adaptación nos permitirá estimar los beneficios que produce una acción alternativa respecto de un escenario que no considera gestionar el riesgo en un contexto de cambio climático. La evaluación económica también nos permite definir y estimar todos los beneficios asociados a la implementación de la medida de adaptación, los cuales deben ser monetizados en la medida de lo posible para revelar las ventajas de tomar acciones frente a los efectos del cambio climático.

## **7. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN**

En este punto se plantea y desarrolla el análisis costo-beneficio aplicado a iniciativas que consideren elementos de adaptación o mitigación al cambio climático. Esta metodología busca asignar valores monetarios a los beneficios y costos identificados para determinar la rentabilidad de las medidas aplicadas.

### **7.1. Análisis Costo Beneficio**

En el contexto de la presente Guía, el Análisis Costo Beneficio (ACB) se utiliza para cuantificar medidas de adaptación o mitigación al cambio climático cuando la eficiencia monetaria es el criterio de decisión relevante; sin embargo, es una herramienta además aplicable para la evaluación de toda política pública; así como, para los objetivos relacionados con la rentabilidad privada. El ACB funciona como una herramienta de

---

<sup>20</sup> La principal diferencia entre una evaluación social y una privada radica en el enfoque y los criterios utilizados. La evaluación social es realizada por entidades públicas o sociales y considera el impacto sobre la sociedad en general, enfocándose en el bienestar colectivo, la equidad y el desarrollo sostenible. En contraste, la evaluación privada es llevada a cabo por individuos o empresas, centrada en el impacto directo sobre sus intereses económicos y operativos, priorizando la rentabilidad y eficiencia para el evaluador privado sin necesariamente considerar el impacto más amplio en la sociedad

<sup>21</sup> Ídem

evaluación para todos los posibles mecanismos de implementación de las medidas, por ejemplo, proyectos de inversión pública, proyectos de inversión privada, asociaciones público-privadas (APP), medidas normativas o regulatorias o políticas sectoriales.

En este sentido, el ACB busca determinar la rentabilidad económica de una medida o intervención a partir de comparaciones entre flujos monetarios (beneficios y costos) a lo largo del tiempo, todos en términos monetarios. Algunos beneficios requieren del uso de técnicas de valoración económica para aproximar sus valores monetarios<sup>22</sup>. De esta forma es posible respaldar la continuidad de dichas medidas y apoyar los procesos de toma de decisiones, siendo necesario que los impactos de las medidas se presenten con la mayor precisión posible, y se demuestre que la contribución total de beneficios a la sociedad supera significativamente los costos involucrados.

Es así que el objetivo de la evaluación económica es evaluar la rentabilidad de la implementación de una medida de mitigación o adaptación mediante la estimación de los costos y beneficios de los mismos, lo que puede realizarse desde dos perspectivas. La primera, implica un análisis de la rentabilidad asociada al desarrollo de la medida desde el punto de vista de un inversionista privado, y se denomina evaluación privada. La segunda, es una perspectiva social, e implica un análisis a partir del impacto en el bienestar de la población, lo que se denomina evaluación social. En esta guía se aplicarán ambos enfoques.<sup>23</sup>

### **7.1.1. Evaluación privada**

La evaluación privada consiste en comparar los flujos de ingresos y egresos generados en el desarrollo de un proyecto desde la perspectiva del rendimiento privado para un determinado actor, como comunidades nativas, unidades productivas, agricultores, productores agrícolas, entre otros. Esta evaluación es particularmente relevante en los siguientes contextos: i) cuando el sector privado participa en la ejecución de proyectos y/o en su funcionamiento, como ocurre en las asociaciones público-privadas (APP); ii) en proyectos gestionados por empresas públicas y; iii) en proyectos de inversión que tienen un potencial significativo para generar ingresos monetarios. Asimismo, permite medir los efectos de una política sobre los costos y beneficios generados a partir de su implementación, debe realizarse, a precios de mercado y a una tasa de descuento privada,<sup>24</sup> dado que son los valores que efectivamente enfrentan.

Por lo anterior, se deben tomar en cuenta las variables que afectan los costos y beneficios, a partir de los efectos directos, para lo que es necesario distinguir los diferentes costos y beneficios, por ejemplo, los costos de inversión, costos de operación y mantenimiento, etc.

A continuación, se presenta las principales variables involucradas en la evaluación económica de una medida a precios de mercado<sup>25</sup>, tanto por el lado de los beneficios como los costos:

---

<sup>22</sup> MINAM (2015) Manual de valoración económica del patrimonio natural.

<sup>23</sup> Algunos beneficios requieren del uso de técnicas de valoración económica para aproximar sus valores monetarios.

<sup>24</sup> Esta tasa de descuento refleja el costo de oportunidad del capital a invertir por parte de la empresa.

<sup>25</sup> Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Ministerio de Economía y Finanzas. 2019.

- **Beneficios privados ( $B_t$ )**

Son los ingresos provenientes de las rentas generadas por los servicios o actividades ofrecidos por agentes privados, los cuales se llevarán a cabo como parte de la intervención que permite implementar la medida de adaptación o mitigación correspondiente<sup>26</sup>. Por ejemplo:

- **Servicios de construcción:** Una empresa privada contratada por el gobierno para construir diques como medida de mitigación ante inundaciones. Los ingresos provienen del contrato de construcción.
- **Suministro de tecnología:** Una compañía que proporciona tecnología avanzada para monitorizar la calidad del agua en zonas vulnerables. Los ingresos provienen de la venta de equipos y servicios asociados.
- **Beneficios directos:** Se refieren a los efectos inmediatos del acceso a un bien o servicio proporcionado por el proyecto. Estos beneficios pueden incluir:
  - **Ahorro de recursos:** Menos tiempo para transportar agua o menor necesidad de velas al tener acceso a agua potable o energía.
  - **Excedente del consumidor:** Aumento en el consumo de un bien o servicio debido a su menor costo y mayor disponibilidad; por ejemplo, un mayor uso de agua potable en el hogar a un costo reducido.
  - **Excedente del productor:** Incremento en el valor neto de la producción debido a mejoras en la productividad, calidad de los productos, o reducción de costos, como en proyectos de riego o desarrollo productivo.
- **Beneficios indirectos:** Son aquellos beneficios que no son inmediatamente visibles pero que resultan de manera secundaria de la intervención:
  - **Incremento en la seguridad económica:** Una mejora en la infraestructura de riego permite a los agricultores aumentar sus cosechas, lo que conduce a mayores ingresos y estabilidad económica a largo plazo.
  - **Mejora en la calidad de vida:** La implementación de sistemas de salud mejorados reduce los costos asociados a enfermedades relacionadas con el agua, mejorando la productividad y el bienestar general de la comunidad.
  - **Reducción de costos:** La implementación de nuevas tecnologías puede, además de los beneficios ambientales, reducir los costos.
- **Ejemplos y Casos:**
  - **Energía Renovable y Comunidades Rurales:** Una empresa privada instala paneles solares en áreas rurales para proporcionar electricidad a comunidades que anteriormente no tenían acceso confiable a la red eléctrica. Los beneficios privados incluyen ingresos derivados de los contratos de suministro de energía, así como la posibilidad de expandir el acceso a servicios modernos a comunidades marginadas.
  - **Construcción de Infraestructura de Agua:** Una asociación público-privada construye una planta de tratamiento de aguas residuales en una ciudad costera vulnerable a inundaciones. Los ingresos privados provienen del contrato de construcción y operación de la planta. Los beneficios

---

<sup>26</sup> En términos de cálculo, el ingreso es la estimación de la cantidad producida multiplicada por el precio de venta.

indirectos incluyen la mejora en la calidad ambiental y la reducción de riesgos para la salud pública.

- **Costos privados**

Los costos a precios de mercado o privados corresponden al valor de adquisición de los recursos que se emplean en la implementación de las medidas, así como en la operación y mantenimiento correspondiente. Los costos pueden ser clasificados o agrupados de diversas maneras. A continuación, se presenta una clasificación de costos privados.

Los costos privados en la implementación de medidas de adaptación o mitigación comprenden tanto los directamente relacionados con la adquisición de recursos y mano de obra para ejecutar las intervenciones como aquellos indirectos que abarcan gestión administrativa, mantenimiento y operación continua. Los costos directos incluyen la compra de equipos específicos como paneles solares o sistemas de riego eficientes, así como los salarios del personal técnico necesario.

Por otro lado, los costos indirectos engloban los gastos administrativos para la planificación y supervisión de proyectos, además de los fondos destinados al mantenimiento regular y operativo de las infraestructuras implementadas, como plantas de tratamiento de aguas residuales o sistemas de energía renovable. Estos componentes son cruciales para evaluar la viabilidad financiera y la sostenibilidad a largo plazo de las iniciativas, asegurando que las intervenciones sean eficaces y perdurables en su impacto ambiental y social.

- (i) Costos de Inversión ( $I_0$ )

Corresponden a los costos de los recursos necesarios en la implementación de las medidas de adaptación o mitigación. Es decir, los desembolsos correspondientes a la etapa de arranque del proyecto. Muchos de ellos son activos fijos o capacidad instalada que demanda gran volumen de recursos para la implementación del proyecto. Entre estos, se encuentran los costos de estudios especializados, la elaboración del expediente técnico, costos para la adquisición de paneles solares, construcción de centrales de cogeneración, costos de construcción de la infraestructura física o recuperación de la infraestructura natural, la adquisición de nueva tecnología, herramientas, y el entrenamiento de recursos humanos, etc. Este tipo de costos dependen de la naturaleza de la medida.

- (ii) Costos de operación y mantenimiento ( $C_t$ )

Son los gastos asumidos durante el periodo posterior a la inversión, y sostiene la generación del producto o servicio. Estos costos se pueden clasificar en: costos de producción, operación, mantenimiento y costos de ventas.

- (iii) Costos de reposición

Este rubro considera el momento en que un activo que formó parte de la implementación de la medida de mitigación, debe ser reemplazado para que se siga manteniendo la funcionalidad que cumple en la capacidad de producción de bienes o servicios, o las funciones esenciales de la unidad que se intervino, dentro del horizonte de evaluación. La reposición se realiza sobre la base de la vida útil del activo.

- **Indicadores de rentabilidad privada**

Con el fin de realizar una comparación a nivel económico entre alternativas de intervención, se utilizan diversos criterios de medición de la rentabilidad de las propuestas. Los principales son el valor actual neto y la tasa interna de retorno.

i) Valor actual neto (VAN)

Estima el valor presente de los flujos netos incrementales de un proyecto. Por beneficios netos incrementales se entiende la diferencia entre los beneficios y los costos. El flujo de ingresos incrementales futuros es actualizado mediante la tasa privada de descuento. El VAN se representa con la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1 + d)^t} - I_0$$

Donde:

$I_0$ : Inversión

$B_t$  : Beneficios privados

$C_t$ : Costos

$d$  : Tasa de descuento<sup>27</sup>

$t$  : Tiempo

$n$ : número de periodos considerados en el horizonte de evaluación

Como criterio de selección entre alternativas de intervenciones, proyectos o programas, se considera aquellos que presentan un VAN > 0, es decir, que generan ganancias por encima de sus costos.

ii) Tasa interna de retorno (TIR)

Este indicador representa la tasa porcentual de rentabilidad promedio anual que se obtiene de la implementación de la medida de adaptación o mitigación. Su representación es la siguiente:

$$\sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

En este caso, se selecciona la medida que será rentable cuando su TIR sea mayor a su costo de oportunidad del capital; es decir, al rendimiento esperado anual de la mejor alternativa.

Si se generan controversias entre lo indicado por el VAN y la TIR, debe considerarse siempre lo indicado por el VAN. Asimismo, la TIR no debe ser considerada si los flujos de caja anuales presentan más de una variación de signo en el horizonte de evaluación o si se utiliza para comparar dos proyectos con montos de inversión distinta, con horizontes de evaluación diferentes o con distribución de beneficios desigual en el tiempo.

### **7.1.2. Evaluación Social**

---

<sup>27</sup> Para el caso de la evaluación privada se utilizará el costo de oportunidad del capital.

Esta evaluación considera los efectos sobre el bienestar generado a la población en general, comparando flujo de beneficios y costos valorados a través de su costo de oportunidad. Se analiza la contribución neta en el bienestar de la población en relación con los costos incurridos (inversiones, operación, mantenimiento, y reposición). Es decir, se comparan los flujos de bienes y servicios generados por la iniciativa (flujos de beneficios y costos), valorados por su costo de oportunidad.<sup>28</sup>

En la evaluación social, no solo interesa conocer la rentabilidad del proyecto desde el punto de vista privado o financiero, sino que también interesa saber qué impactos tendrá este en la economía en su conjunto y en la sociedad. Para ello, se analizan los cambios en el bienestar de la sociedad como consecuencia de la medida de adaptación o mitigación a implementar<sup>29</sup>. Esto es, considerando todos los efectos cuantificables del proyecto (efectos directos, indirectos y externalidades<sup>30</sup>), lo que implica la identificación, medición y valoración de los costos y los beneficios sociales de las diferentes alternativas de solución a un problema, o de sus alternativas técnicas. En la evaluación de las medidas de adaptación o mitigación al cambio climático se considerarán los beneficios y costos sociales asociados con su ejecución, para evaluar alternativas de medidas o la rentabilidad social de la medida.

- **Beneficios sociales**

Se refieren al valor que presenta para la población usuaria el acceso o mejora de un producto o servicio, que se ofrece por la implementación de una medida. Es posible que estos beneficios se proyecten a agentes distintos a la población objetivo a la cual está dirigida la medida.

Los beneficios sociales permiten incrementar el bienestar de los usuarios atendidos por la unidad productora intervenida con el proyecto, debido al mayor consumo del bien o servicio o a la mejora en su calidad. Asimismo, es posible que los beneficios del proyecto se extiendan a agentes distintos a la población directamente beneficiada. Por ejemplo, en un proyecto de incremento de la cobertura de servicios de salud, los beneficios no solo favorecen a la población que recibe atención médica directa, sino que también benefician al resto de la sociedad al reducir la posibilidad de contagio o propagación de la enfermedad tratada. En el marco de la presente evaluación se considerarán tres tipos de beneficios sociales: directos, indirectos y externalidades positivas (MEF, 2022).

- i) **Beneficios sociales directos**

Se refiere al efecto inmediato que ejerce el acceso al bien o servicio intervenido por la implementación de las medidas, y está relacionado al mercado del mismo, que se desea mejorar con la intervención. Estos beneficios se refieren al efecto inmediato que experimenta la población usuaria al acceder al bien o servicio intervenido por el proyecto. En algunos casos, estos beneficios pueden ser cuantificados

---

<sup>28</sup> El costo de oportunidad se entiende como aquel costo en que se incurre al tomar una decisión y no otra; es el valor de los beneficios que se sacrifican por utilizar los bienes o servicios en la ejecución de la intervención, por ejemplo, la medida de mitigación, en lugar de otra alternativa considerada como la mejor.

<sup>29</sup> FAO (2019)

<sup>30</sup> Las externalidades se refieren a los efectos indirectos de una actividad económica que impactan a terceros, ya sea positiva o negativamente, sin estar reflejados completamente en los precios de mercado.

monetariamente (MEF, 2022). Es así que se relacionan directamente con el mercado del servicio y pueden provenir de las siguientes fuentes:

- El *ahorro o la liberación de recursos*, consecuencia del acceso al bien y/o servicio relacionado con la medida.
- El *excedente del consumidor* que se genera por un mayor consumo del bien o del servicio, debido a su menor precio y mayor disponibilidad. Por ejemplo, al seguir teniendo el servicio de agua potable en el domicilio los usuarios consumen más y pagan menos de lo que están dispuestos a pagar al distribuidor privado.
- El *excedente del productor* que se genera por un mayor valor neto de la producción (VNP) como resultado de un incremento en la productividad, en la producción y/o en la calidad de los productos, o también por la disminución de los costos de producción, asociado con la implementación de las medidas.

## **ii) Beneficios sociales indirectos**

Son aquellos beneficios que se producen en mercados relacionados con el bien o servicio proporcionado por una medida o proyecto, y estos efectos pueden ser percibidos por los beneficiarios de la intervención. Estos beneficios surgen de la capacidad generada por la medida y afectan a otros sectores o mercados relacionados (MEF, 2022).

Por ejemplo, si una población tiene acceso a agua potable de manera sostenible y aplica prácticas adecuadas de consumo y almacenamiento, se reducen las enfermedades diarreicas, de la piel y metaxénicas. Como resultado, disminuyen los costos asociados con la atención de salud. Aquí, el mercado de agua potable está directamente relacionado con el mercado de salud. Una MACC que garantice la disponibilidad de agua para uso poblacional no solo asegura un recurso vital, sino que también produce un beneficio indirecto significativo al reducir los gastos en el sistema de salud.

De manera similar, la mejora en el manejo de pastizales puede optimizar la filtración hídrica, lo que a su vez mejora los servicios hidrológicos disponibles para la agricultura. Esto resulta en una reducción de los costos de producción agrícola. En este caso, la mejora en el manejo de pastizales tiene un efecto positivo en el mercado agrícola al reducir los costos de producción.

Otro ejemplo es el mejoramiento de vías urbanas. La renovación o expansión de una vía urbana puede llevar a una descongestión de las vías alternas, lo que permite a otros usuarios ahorrar tiempo en sus desplazamientos. Este tipo de inversión en infraestructura tiene beneficios indirectos en el mercado del transporte al reducir el tiempo y los costos asociados con el tráfico.

Estos beneficios indirectos muchas veces se manifiestan como costos evitados o reducidos en otros sectores, subrayando cómo una medida o proyecto puede tener impactos positivos más allá de su objetivo inicial. Por lo tanto, al evaluar proyectos o medidas, es crucial considerar estos efectos secundarios en mercados relacionados para obtener una visión completa de los beneficios económicos y sociales.

## **iii) Externalidades positivas**

Se generan sobre terceros quienes no están vinculados con el mercado del bien o servicio, ni directa e indirectamente. Por ejemplo:

- La mejora en los sistemas de producción permite una reducción en la fermentación entérica causante de las emisiones de GEI. Esta modificación mejora los niveles de calidad ambiental y genera mayores rentas económicas a pobladores no relacionados con la intervención.
- La implementación de una medida de biorremediación que mejora la calidad de agua en las parcelas, discurre cuenca abajo a pozos de criadores de truchas. Esto mejorará los niveles de producción de peces, generando mayores ingresos a pobladores no relacionados con la intervención; en este caso se trata del mercado de truchas, al no estar relacionado al mercado de agua para uso agrícola.

- **Costos sociales**

En la evaluación social, interesa conocer el valor o costo de oportunidad que tienen para la sociedad los recursos (bienes y servicios) que se emplearán en la ejecución de la medida. A diferencia de la evaluación privada de un proyecto, donde se enfoca en los egresos monetarios generados, calculados a partir de la valorización de todos los factores de producción e insumos utilizados a precios de mercado, en la evaluación social se busca entender el valor que tienen para la sociedad los mismos factores de producción e insumos durante la ejecución y funcionamiento del proyecto (este valor se conoce como el costo de oportunidad). Además, es crucial identificar los costos que el proyecto genera para el resto de la sociedad. Los costos sociales no solo representan los recursos utilizados para la medida, sino que también contribuyen a evaluar el bienestar general<sup>31</sup>.

Considerando que los costos sociales se entienden como los costos privados sin las distorsiones del mercado, es necesario aplicar a las variables de parámetros de evaluación social, factores de corrección que eliminan estas distorsiones, por lo que deben ser estimados considerando los parámetros de evaluación social proporcionados por el Ministerio de Economía y Finanzas<sup>32</sup>.

Asimismo, los costos sociales se clasifican en tres categorías: directos, indirectos y externalidades negativas.

#### **i) Costos Sociales Directos**

Están asociados a los recursos que se utilizarán durante la inversión y ejecución de la medida evaluada, pero ajustados con factores de corrección. Estos costos incluyen los factores de producción necesarios para generar el producto planificado durante la fase de ejecución del proyecto, así como los recursos requeridos para proveer bienes o servicios a los usuarios durante la fase de funcionamiento, que abarca operación y mantenimiento (MEF, 2022). Por ejemplo:

---

<sup>31</sup> También pueden entenderse como los costos privados sin las distorsiones del mercado de tal manera que contribuyan a la evaluación en términos de bienestar.

<sup>32</sup> Anexo 11 de la Directiva N°001-2019-EF/63.01, o sus futuras actualizaciones.

- En el caso del Programa Nacional de Transporte Urbano Sostenible, los costos de implementación del sistema como la adquisición de vehículos, el desarrollo de nueva infraestructura, etc. son componentes del costo directo de implementar la medida.
- En el caso del ordenamiento ganadero en un ecosistema andino, los costos del material para cercos (mallas, alambres, clavos, alicates, martillos, etc.) refieren a costos de inversión y el acompañamiento técnico a costos de operación y mantenimiento.

### **ii) Costos Sociales Indirectos**

Son aquellos en los que pueden incurrir los usuarios de los bienes o servicios vinculados con la medida, como consecuencia de la ejecución de esta o de su operación y mantenimiento, pero que no están relacionados directamente con el bien o el servicio. Estos costos incluyen los generados por el proyecto en otros mercados relacionados (MEF, 2022). Por ejemplo:

- Si en el caso del programa de transporte urbano se tuviera que realizar una inserción gradual de la nueva flota vehicular, esto implicaría una asimilación al nuevo sistema por parte de los usuarios. Por lo que, inicialmente podría tomar tiempo adicional para llegar a su destino como consecuencia traduciéndose en un costo social indirecto.
- En el caso del ordenamiento ganadero, si se hubiera tenido que clausurar temporalmente vías de acceso adyacentes a una pequeña cantera a fin de extraer piedras para construir pircas, el tiempo adicional que hubiesen tardado los pobladores locales (los mismos que serían beneficiarios) para llegar a su destino como consecuencia de la implementación de la medida sería un costo social indirecto.

### **iii) Externalidades Negativas**

Se definen como aquellos efectos resultantes de la ejecución de la medida sobre terceros que no están vinculados con el mercado del bien o servicio generado por la medida. Estos efectos negativos pueden incluir externalidades que afecten a terceros (MEF, 2022). Por ejemplo:

- Teniendo en cuenta que la medida de un transporte urbano sostenible desplazaría al mercado de taxis, dada la efectividad del sistema, se generarían pérdidas para este sector, esbozándose como externalidades negativas.
- Teniendo en cuenta que la medida de ordenamiento ganadero utilizará madera para la construcción de cercos, esta actividad podría deforestar zonas frágiles y causar degradación a un ecosistema.

### **• Indicadores de rentabilidad**

Con fines de comparación entre alternativas de iniciativas, proyectos o programas en términos de generación de bienestar de los diferentes agentes de la sociedad, se utilizan criterios de medición de rentabilidad social como: (i) valor actual neto social, (ii) tasa interna de retorno social.

### i) Valor actual neto social (VANS)

Estima el valor presente de los beneficios netos incrementales de la medida en términos sociales. Por beneficios incrementales netos se contempla la sustracción de los costos sociales a los beneficios sociales. El VANS se representa con la siguiente fórmula:

$$VANS = \sum_{t=0}^n \frac{(BS_t - CS_t)}{(1 + d)^t} - I_0$$

Donde:

$I_0$ : Inversión

$BS_t$ : Beneficios sociales

$CS_t$ : Costos sociales

$d$  : tasa social de descuento<sup>33</sup>

$t$  : tiempo

$n$  : número de periodos considerados en el horizonte de evaluación

Como criterio de selección entre alternativas de proyectos o programas, se considera aquellos que presentan un VANS > 0 mayor a cero; es decir, que generan beneficios sociales por encima de sus costos sociales.

### ii) Tasa interna de retorno social (TIRS)

Este indicador representa la tasa porcentual de rentabilidad promedio anual que obtiene una intervención, proyecto o programa, a través de la evaluación social. Su representación es la siguiente:

$$\sum_{t=1}^n \frac{(BS_t - CS_t)}{(1 + TIRS)^t} - I_0 = 0$$

En este caso, se seleccionan las medidas donde su TIR es mayor a su costo de oportunidad del capital o la tasa social de descuento; es decir, al rendimiento esperado anual de la mejor alternativa. Al igual que en la evaluación privada, la TIRS puede presentar problemas en su interpretación. Es así, que, si se presentaran controversias entre la VANS y la TIRS deben considerarse, de la misma manera que en la evaluación privada, al VANS como indicador verdadero.

### **7.1.3. Efectos Incrementales**

El ACB implica, una identificación en un escenario con intervención, para luego estimar los beneficios y costos contrastándolos con aquellos que se generan en un escenario de inacción y sin política de cambio climático, denominado escenario BAU. La evaluación resulta de la diferencia entre los costos y beneficios de los dos escenarios.

---

<sup>33</sup> Para el caso de la evaluación privada se utilizará costo de oportunidad del capital, y en el caso de evaluación social se utilizará la tasa social de descuento. Siendo la tasa social de descuento el coste de capital que se aplica para determinar el valor presente de un pago futuro. Por otro lado, la tasa social de descuento lo establece el MEF y, actualmente, es del 8%. Además, puede estar sujeta a actualizaciones. (Dicha información se encuentra en el Anexo N° 11 "Parámetros de evaluación social" de la "Directiva general del sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones", Directiva N° 001-2019-EF/63.01.

En ese sentido, para esta Guía, se entiende por efectos incrementales la diferencia de resultados entre un escenario con la implementación de la medida y el escenario BAU.

#### 7.1.4. Precios de mercado y distorsiones

En un mercado en equilibrio competitivo, los precios reflejan los costos de oportunidad de producir un bien. No obstante, en la vida real, los mercados tienen imperfecciones causadas por intervenciones gubernamentales o por fallas de mercado. Estas imperfecciones hacen que los precios de mercado no reflejen necesariamente los costos y beneficios sociales.

De existir distorsiones, es necesario evaluar y realizar ajustes a los precios antes de utilizarlos en una evaluación. En este sentido, desde el punto de vista del ACB, el problema relevante no es si los precios del mercado son perfectos, sino si existen métodos disponibles para valorar los costos y beneficios sociales de los proyectos. En este sentido, los factores de corrección representan las distorsiones e imperfecciones del mercado y permiten que se interioricen las mismas, con el objetivo de expresar los valores en precios sociales. Así, los parámetros para la corrección de precios de mercado a precios sociales se encuentran en el Anexo 11 de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, Directiva N°001-2019-EF/63.01, del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

Es importante mencionar que no siempre los bienes pueden ser comercializados y, por lo tanto, no siempre existen precios de mercado para valorarlos. Este es el caso del precio social del carbono, que en el contexto de las evaluaciones de las medidas de mitigación permite incorporar el costo o beneficio social neto que tiene los beneficios por reducir las emisiones de GEI; además puede ser implementado en cualquier tipología de proyectos en que exista una medida de sus emisiones de GEI y que puedan ser expresados en equivalentes de carbono, siendo el precio social del carbono para efectos de la evaluación social de proyectos en Perú de US\$ 7.17 por tonelada de CO<sub>2</sub><sup>34</sup>.

## 7.2. Análisis costo-eficacia y costo-efectividad

La metodología descrita se utiliza cuando los beneficios sociales de una medida no pueden ser fácilmente cuantificados en términos monetarios. En lugar de eso, se comparan los costos sociales incrementales con indicadores relacionados con metas de resultados derivados de la implementación de medidas de adaptación o mitigación al cambio climático. En este contexto específico de prestación de servicios públicos, se prefiere emplear la ratio costo-efectividad, ya que se centra en los impactos directos de la intervención y facilita la evaluación de la relación entre los costos incurridos y los resultados alcanzados. Cuando los datos disponibles son limitados a los resultados obtenidos, se utiliza la ratio costo-eficacia para evaluar la eficiencia de la implementación.

Para calcular este indicador se aplica la siguiente fórmula:

$CE = \frac{VACS}{\Sigma IE}$	Donde: VACS = Valor Actual Neto de Costos Sociales incrementales
-------------------------------	---

<sup>34</sup> Anexo 11 de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, Directiva N°001-2019-EF/63.01.

Se utilizará el indicador costo-eficacia cuando el indicador se relaciona con los resultados de la medida, por ejemplo, número de atenciones de salud; mientras que el indicador de costo-efectividad se usa cuando el indicador se relaciona con los impactos de la medida, en este caso se relacionaría con los índices de morbilidad, que en la situación con acciones de adaptación tenderían a disminuir.

Usualmente el análisis costo-efectividad se utiliza para evaluar dos o más alternativas, ya que utiliza como numerador los costos. La medida con menor ratio es la preferible dado que tiene un menor costo por unidad atendida. Asimismo, en el caso de evaluación de una sola alternativa de la medida, se suele sugerir compararlo contra algún estándar nacional o internacional o contra un costo máximo que asumir por los resultados.

## **8. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Para la **evaluación económica de las medidas de mitigación del cambio climático**, se requiere la correcta definición de las mismas, luego identificar, cuantificar y valorizar los costos y beneficios incrementales atribuibles a la ejecución de medidas, y en base a estos evaluar la rentabilidad económica privada y social, para que de esta forma sea posible determinar si es factible y beneficiosa su implementación.

Asimismo, respecto a la **evaluación económica de las medidas de adaptación al cambio climático**, es necesario definir las a partir de un proceso de análisis de riesgo; ello asegura que las medidas de adaptación evaluadas sean las apropiadas para el riesgo ante los efectos del cambio climático que se requiere gestionar. Por ello, previo a las estimaciones económicas, se debe resumir los principales hallazgos del análisis de riesgo, con el objetivo de identificar los impactos que se desean evitar, y los beneficios existentes; es decir, los costos y beneficios de la situación sin la implementación de las medidas. Adicionalmente, se deben establecer los costos y beneficios asociados a cada uno de los componentes de la medida de adaptación previamente identificada, para evidenciar cómo esta responde a los impactos que se desea evitar.

En este marco, esta sección abordará los pasos de las medidas de mitigación y adaptación de forma separada, dada la naturaleza de las mismas para orientar los elementos a considerar al identificar los componentes de cada medida.

### **8.1. Evaluación económica de medidas de mitigación**

La evaluación económica de las medidas implica desarrollar los pasos necesarios para lograr el planteamiento de estas sobre la base de una correcta identificación de actores e impacto potencial, que, posteriormente, considera el desarrollo de una evaluación social y evaluación privada.

En este sentido, inicialmente se debe precisar la información asociada al periodo de evaluación, potencial de mitigación, así como los sectores que involucran la medida en análisis, en los términos de información que se requiere para el análisis económico.

### **8.1.1. Especificación de la medida de mitigación**

Se espera que este ítem identifique claramente los objetivos de política que se persiguen con la adopción de la medida de mitigación planteada. Para esta identificación y una correcta estimación de costos y beneficios se debe, en primer lugar, definir la denominada situación base u original, que no es otra que la situación proyectada sin la implementación de la medida. A esta situación, se le ha denominado escenario BAU.

En este sentido, el escenario BAU representa el crecimiento de las emisiones si no se realiza la intervención. Para establecer la situación BAU, se requiere proyectar o simular la situación de los elementos que son afectados durante el horizonte de evaluación de la medida analizada.

Luego, es necesario comparar el escenario BAU con la situación que se estima sea la resultante de la ejecución de la medida de mitigación analizada, durante el horizonte de evaluación definido. Asimismo, se deben identificar los mecanismos o elementos que componen la medida de mitigación. Para la definición de la medida de mitigación se requiere incluir los siguientes elementos:

#### **(i) Descripción de la medida de mitigación**

Se realiza una descripción de la medida de mitigación, que permita identificar sus componentes. Asimismo, permite clasificar a las medidas con base al nivel de precisión en diseño de las mismas, así como los plazos estimados para su implementación. Así, es posible clarificar la información vinculada a la fecha de evaluación, los elementos o componentes, los plazos de tiempo establecidos para la medida, los actores involucrados y las condiciones necesarias para el desarrollo de la medida.

#### **(ii) Definición de periodo de inicio y componentes de la medida**

En este punto se debe establecer el periodo de inicio, así como los componentes de la medida a analizar. La fijación de la fecha de inicio también puede estar relacionada al inicio de la implementación de las condiciones habilitantes. En general, al definir la fecha de inicio, lo que ocurre antes corresponde a la situación BAU (sin intervención).

#### **(iii) Identificación preliminar de actores**

Se identifican los actores que tienen una relación directa o indirecta en las fases de planificación, implementación y seguimiento de la medida de mitigación. Estos actores pueden ser entidades del sector gubernamental, privado o de la sociedad civil.

#### **(iv) Potencial de Mitigación o Remoción de GEI**

Este punto requiere la proyección de las emisiones de GEI en el escenario BAU, las emisiones con la medida de mitigación implementada y el diferencial de la reducción de emisiones (o remociones) que ocasiona la citada medida. Este elemento es relevante para analizar el potencial de contribución de la medida a la meta de la NDC de mitigación del país, y la estimación de los beneficios económicos por la reducción de GEI.

## 8.1.2. Análisis de la medida de mitigación

### (i) Identificación de ventajas y desventajas sobre los actores

En esta etapa, es necesario identificar y listar todos los actores involucrados en la implementación de las medidas, así como las ventajas (ingresos o beneficios) o desventajas (costos o pérdidas) que obtienen por efecto de la medida, para lo cual debe utilizarse la identificación de actores realizada previamente.

La metodología del ACB trabaja con las categorías de ventajas y desventajas sin hacer ningún juicio de valor sobre la conveniencia o legitimidad de los beneficios o perjuicios correspondientes. Esta categorización es simplemente un instrumento para no dejar efectos fuera del análisis. Una vez que las ventajas y/o desventajas logran ser valorizadas y se cuantifica su impacto se denominan beneficios y/o costos.

### (ii) Identificación de efectos sobre actores

Dada la importancia en la selección de los actores es necesario contar con aquellos a quienes se consideren tengan un mayor impacto, y así capturar la mayor parte de los efectos positivos (beneficios) o negativos (costos). Posteriormente, es necesario revisar y asegurarse que se han incorporado los actores y efectos más importantes. Asimismo, revisar que un mismo efecto no se esté repitiendo al asignarlo de diferente manera entre actores.

Los efectos a considerar se pueden clasificar en tres categorías:

#### a. Efectos monetarios

Pueden ser medidos en unidades monetarias directamente, porque se trata de impactos que pueden evaluarse en función de los precios de mercado.

#### b. Efectos para los que existen métodos de valorización

Pueden ser traducidos a unidades monetarias a través de determinados métodos.

#### c. Efectos no susceptibles de una valorización

No existen métodos aceptados que permitan expresarlos en unidades monetarias.

Asimismo, se deben distinguir los efectos directos e indirectos, de acuerdo a las siguientes precisiones:

#### - Efectos Directos

Impactos que se producen en el mercado cuyos precios y niveles de consumo son afectados por el proyecto en evaluación.

- **Efectos Indirectos**

Impactos en mercados vinculados: de factores; de bienes de consumos sustitutos<sup>35</sup> o complementarios<sup>36</sup>; y en los mercados de bienes derivados<sup>37</sup>.

Es necesario un especial cuidado con el análisis de los efectos indirectos, pues es posible sobrestimar los beneficios o subestimar los costos de la intervención. Por ejemplo, si al evaluar la construcción de una nueva carretera se considera como beneficio la elevación del número de negocios a lo largo de la carretera, se puede sobrestimar los beneficios debido a que las nuevas actividades podrían haberse desplazado de otros lugares en donde el nivel de actividad se estaría reduciendo.

Finalmente, el ordenamiento de esta identificación permite precisar las transferencias equivalentes, las cuales se producen cuando una medida genera un traslado de recursos de un sector a otro sin generar un efecto neto en la sociedad.

**(iii) Determinación de costos y beneficios directos, indirectos y externalidades**

Posterior a la determinación de los componentes de la medida, los actores relevantes en el proceso de implementación, y sus efectos directos e indirectos, se procede a identificar cuáles son los costos directos e indirectos, para determinar una potencial estructura de costos y beneficios.

Este análisis permite determinar los valores a ser utilizados en la evaluación social y/o privada propuesta en la presente guía. Finalmente, se debe identificar cuáles son los costos que asumen los actores de la implementación de cada acción, a ser considerados también en la evaluación económica. Igualmente, se detallan los valores asociados a los beneficios directos a ser utilizados tanto en la evaluación privada como la social, y los beneficios indirectos y las externalidades positivas a ser elementos para la misma. Este análisis también apoya a la identificación de los beneficios que son factibles a ser estimados en términos monetarios y aquellos que no.

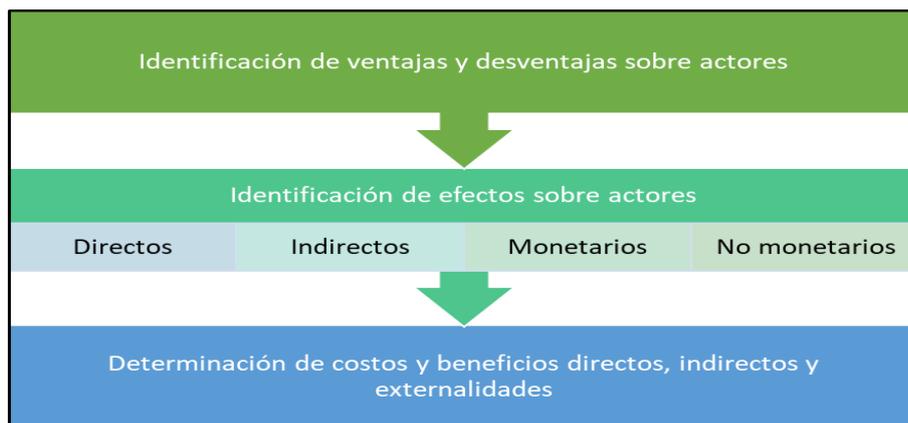
**Ilustración 04: Pasos para el Análisis de la Medida de Mitigación**

---

<sup>35</sup> Dos bienes sustitutos A y B son aquellos en los que un aumento del consumo de A trae consigo una reducción del consumo de B y viceversa.

<sup>36</sup> Dos bienes complementarios A y B son aquellos en los que un aumento (o disminución) del consumo de A genera un aumento (o disminución) del consumo de B y viceversa.

<sup>37</sup> Los bienes derivados del bien A son aquellos que se producen utilizando el bien A como insumo.



Elaboración Propia

Posteriormente, corresponde determinar los costos y beneficios en los que incurren los actores que intervienen en una medida de mitigación, a partir de una evaluación social y privada de las medidas de mitigación.

### 8.1.3. Evaluación social de medidas de mitigación

La implementación de las medidas de mitigación del cambio climático se evalúa desde la perspectiva del bienestar de la sociedad, para lo cual se analizan los beneficios incrementales netos sociales de la ejecución de las medidas. En esta sección se presentan los beneficios y costos estimados previamente, a precios sociales, por actores y en los escenarios con y sin medida de mitigación<sup>38</sup>.

#### (i) Estimación de los costos sociales

Las medidas se evalúan sobre la base de los costos del conjunto de la sociedad a precios sociales y con la tasa de descuento social. Se busca identificar los costos sociales, que no siempre resultan iguales a los costos medidos a precios de mercado.

En este punto, es necesario identificar y organizar los flujos de costos sociales tanto para el escenario BAU, como para el escenario con medida, los cuales se identificaron anteriormente en el análisis. Estos flujos serán determinados de acuerdo al horizonte de tiempo considerado para la implementación de la medida.

#### (ii) Estimación de los beneficios sociales

Sobre la base de las ventajas y efectos identificados previamente se estimarán los beneficios sociales directos e indirectos atribuidos a la ejecución de acciones de mitigación, a precios sociales y con la tasa de descuento social.<sup>39</sup> En este punto, es necesario identificar y organizar los flujos de beneficios sociales tanto para el escenario BAU, como para el escenario con medida. Estos flujos son determinados de acuerdo al horizonte de tiempo considerado para la implementación de la medida.

#### (iii) Análisis incremental de rentabilidad

Se comparan los beneficios sociales incrementales con los costos sociales incrementales de la implementación de medidas de mitigación del cambio climático.

<sup>38</sup> En este tipo de evaluación económica se utiliza la corrección de precios, donde se debe utilizar los parámetros de evaluación social proporcionados por el Ministerio de Economía y Finanzas, los parámetros para la corrección de precios de mercado a precios sociales están en el Anexo 11 de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, Directiva N°001-2019-EF/63.01.

<sup>39</sup> La tasa de descuento social es definida por el MEF.

Los flujos de beneficios sociales incrementales se estiman comparando la situación “con medida” y la situación “sin medida”; mientras que los costos sociales incrementales corresponden a los costos sociales de inversión, reposición, operación y mantenimiento asociados a la medida.

Considerando un esquema en el que las proyecciones de costos y beneficios sociales atribuibles a la implementación de las acciones de mitigación obtenga beneficios incrementales durante el horizonte de evaluación.

Considerando el cálculo de los flujos incrementales, es necesario estimar el valor actual neto (VAN) por separado que corresponde a cada uno de los actores identificados como ganadores y perdedores.

En este sentido, se procede a la estimación del VANS y el TIRS. Al respecto, si el  $VANS > 0$  se evidencia que los beneficios que se generan a la sociedad son mayores a los costos de implementar las medidas; así como si el TIRS estimado es mayor al costo de oportunidad se revela la pertinencia para la intervención analizada.

#### **8.1.4. Evaluación privada de medidas de mitigación**

Los beneficios netos generados por la implementación de medidas de mitigación a precios de mercado, puede determinar la decisión del desarrollo de acciones rentables para el sector privado. Para ello, se consideran las estimaciones de los costos y beneficios a precios de mercado y análisis incremental en términos de evaluación privada.

La evaluación privada del impacto de las medidas de mitigación sobre los actores relevantes, los flujos a calcular se realizarán a la tasa de descuento privada. En los diversos casos se debe utilizarse la tasa de descuento que refleje el costo de oportunidad del sector correspondiente.

##### **(i) Estimación de costos privados**

Se elaboran los flujos de costos privados tanto para el escenario BAU, como para el escenario con medida. Estos flujos son determinados de acuerdo al horizonte de tiempo considerado para el análisis.

Asimismo, los flujos de los costos privados, están compuestos por los costos de inversión, operación y mantenimiento, y reposición; evaluados a precios de mercado. Con los datos se elaboran los flujos de costos de acuerdo al horizonte de tiempo establecido para la evaluación económica de la ejecución de medidas de mitigación al cambio climático.

##### **(ii) Estimación de los beneficios privados**

En los casos que sea pertinente la evaluación de la rentabilidad privada de la implementación de las medidas de mitigación del cambio climático, se contemplan los ingresos percibidos de las ventas de los productos o la provisión de un servicio. La estimación de los citados ingresos, considera: i) las proyecciones de las cantidades vendidas de producción de los bienes o prestación de los servicios durante el horizonte de evaluación, y ii) las proyecciones del precio de venta o tarifa.

Los flujos de ingresos que se calculen deben considerar ser estimados en el escenario “sin medida”, y en el escenario “con medida”, con la finalidad que se utilice en el análisis incremental de la evaluación económica.

### **(iii) Análisis incremental de rentabilidad**

Consiste en comparar los flujos de beneficios privados incrementales con los costos incrementales, estimados en un escenario “sin medida”, y un escenario “con medida”, con la finalidad que se utilice en el análisis de la evaluación económica. Además, se debe considerar lo siguiente:

- Los precios actualizados y a precios de mercado, cuando se ha considerado necesario, se obtienen de las estimaciones realizadas en la sección anterior.
- Se trabaja con la tasa de interés que es igual al Costo de Oportunidad del Capital (COK).

Considerando el cálculo de los flujos incrementales, donde se estima el beneficio privado obtenido por la implementación de medidas de mitigación del cambio climático, se procede a la estimación del VAN y el TIR. Al respecto, si el  $VAN > 0$  se evidencia que los beneficios son mayores a los costos; así como si el TIR estimado es mayor al costo de oportunidad se revela la pertinencia para la intervención analizada.

## **8.2. Evaluación económica de medidas de adaptación**

La evaluación económica de las medidas de adaptación se realiza una vez que han sido definidas a partir de un proceso de análisis de riesgo. Ello asegura que las medidas de adaptación evaluadas sean las apropiadas para el riesgo ante los efectos del cambio climático que se requiere gestionar.

Por ello, previo a las estimaciones económicas, se debe resumir los principales hallazgos del análisis de riesgo, con el objetivo de identificar los impactos que se desean evitar, y los beneficios existentes; es decir, los costos y beneficios de la situación sin medida. Adicionalmente, se deben establecer los costos y beneficios asociados a cada uno de los componentes de la medida de adaptación previamente identificada, para evidenciar cómo esta responde a los impactos que se desea evitar.

### **8.2.1. Especificación de la medida de adaptación**

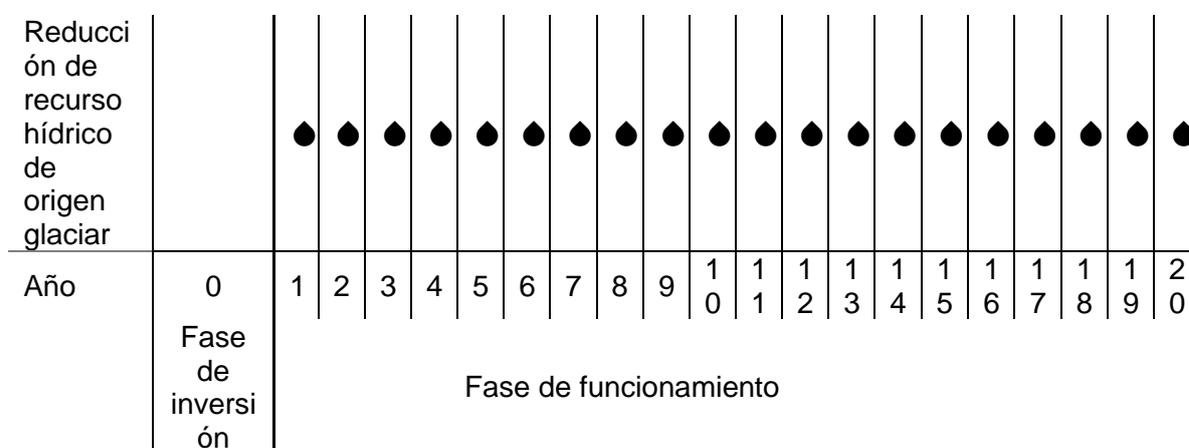
La definición de las medidas de adaptación, realizada previamente mediante el análisis de riesgo, debe considerar que estas se orientan a gestionar los riesgos asociados al cambio climático, para grupos o sujetos expuestos. En ese contexto, dentro de la información generada por dicho análisis debemos identificar en primer lugar al riesgo que se gestionará, que constituirá el problema a resolver. Luego, las causas que generan el problema, entendiéndose como los factores que generan el riesgo: peligro, exposición, y vulnerabilidad (fragilidad y resiliencia). Finalmente, se identificarán los efectos del problema, que se relacionarán con los potenciales daños, alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, económicas y ambientales, así como las pérdidas que ocasionará. Esto permite identificar los beneficios y costos en la situación «sin medida». Por lo que, la elaboración de la cadena causal será útil para la definición de los efectos negativos directos, indirectos y las externalidades negativas.

La identificación de las acciones concretas que deben ejecutarse para lograr los medios fundamentales vinculados con cada uno de los factores que generan el riesgo asociado con el cambio climático (peligros, exposición, fragilidad, resiliencia), es la base del planteamiento de las medidas de adaptación específicas que se evaluarán. El planteamiento -realizado en el análisis de riesgo- debe identificar los actores, estatales y no estatales, que tienen una relación directa o indirecta en las fases de planificación, implementación y seguimiento de la medida de adaptación.

### 8.2.2. Escenarios de ocurrencia de peligros

Un paso importante es definir los escenarios de ocurrencia de los peligros asociados con el cambio climático en el horizonte de evaluación. A partir de información histórica y de escenarios climáticos será necesario identificar la periodicidad y probabilidad de ocurrencia de los peligros. Para los cambios graduales y progresivos, se debe identificar el momento de aparición y la severidad de dichos impactos durante el horizonte de evaluación. Esto se refleja en la ilustración 5; esta muestra una situación donde en un horizonte de evaluación de 21 años (considerando un periodo para fase de inversión y 20 para la fase de funcionamiento)<sup>40</sup> la reducción de los recursos hídricos de origen glaciar se presenta todos los años, y debido a que dicho cambio ya se manifiesta de forma anual se considera desde el primer periodo de la fase de funcionamiento.

**Ilustración 05: Escenario de ocurrencia constante de peligros – cambios graduales y progresivos**



● Peligro: reducción de recurso hídrico de origen glaciar  
 Ocurrencia: durante todo el horizonte de evaluación

En el caso de los eventos extremos asociados al clima, se debe plantear cada cuantos años se espera la ocurrencia de dichos fenómenos, así como el periodo esperado de la ocurrencia del próximo. Este tipo de escenarios se refleja en la ilustración 6, que muestra un escenario donde la ocurrencia de lluvias intensas se presenta cada 8 años y produce

<sup>40</sup> En el caso de la inversión pública en el marco de INVIERTE.PE estas fases son las de ejecución y funcionamiento, respectivamente. Se puede consultar en: <https://www.mef.gob.pe/es/ciclo-de-inversion>



Ocurrencia: A partir del año 6 del horizonte de evaluación, con 10% de probabilidad cada año

Finalmente, los escenarios de ocurrencia de peligros planteados informarán los periodos en los que se darán los costos y beneficios de las situaciones con y sin medida de adaptación, según corresponda. Esto se verá reflejado como reducciones progresivas de beneficios (o aumentos progresivos de costos), o como la probabilidad de ocurrencia de ciertos flujos de caja de costos o beneficios en periodos específicos.<sup>41</sup>

### **Determinación de costos y beneficios directos, indirectos y externalidades**

Definidas las acciones de adaptación se identificarán los beneficios sociales directos, indirectos y externalidades positivas. Estos deben determinarse tanto para la situación en la que no se implementa la medida, como para aquella en la que sí es aplicada. En ambos casos los escenarios de ocurrencia de peligros informarán los costos y beneficios a considerar.

#### **8.2.3. Evaluación social de medidas de adaptación**

La implementación de las medidas de adaptación al cambio climático se evalúa desde la perspectiva del bienestar de la sociedad, para lo cual se analizan los beneficios incrementales sociales de la ejecución de las medidas.<sup>42</sup> La definición de las medidas de adaptación, realizada previamente mediante el análisis de riesgo, debe considerar que estas se orientan a gestionar los riesgos asociados al cambio climático, para grupos o sujetos expuestos. En ese contexto, dentro de la información generada por dicho análisis debemos identificar los efectos del problema, que se relacionarán con los potenciales daños o alteraciones, así como las pérdidas que ocasionará. Las medidas de adaptación analizadas deberán tener como beneficios evitar, reducir o prevenir dichos efectos negativos.

##### **(i) Estimación de los costos sociales**

Para la estimación de los costos sociales, se consideran los parámetros de evaluación social proporcionados por el Ministerio de Economía y Finanzas<sup>43</sup>. Los costos sociales deben estimarse en el escenario “sin medida” y en el escenario “con medida”, estos cálculos serán utilizados para realizar el análisis incremental.

##### **(ii) Estimación de los beneficios sociales**

Sobre la base de los beneficios de implementar las medidas de adaptación se estimaron los beneficios sociales directos, indirectos y externalidades positivas atribuidos a la ejecución de acciones. De la información pertinente a tener en cuenta para la evaluación económica es importante la definición de los escenarios de ocurrencia de los peligros asociados con el cambio climático, en el horizonte de evaluación de la intervención, con la finalidad de poder estimar: i) las variaciones en los beneficios sociales directos, ii) las

---

<sup>41</sup> En los casos en los que no exista suficiente información disponible para determinar con exactitud los escenarios futuros, se deberá plantear de manera hipotética las situaciones que correspondan analizar en cada caso particular, indicando los supuestos utilizados.

<sup>42</sup> Algunos efectos costos o beneficios que no tienen precio de mercado podrían no poderse valorar económicamente por falta de datos que lo permitan. En tal caso, aquellos costos deben ser descritos, de modo que se pueda identificar a qué tipo corresponden y los agentes que serían afectados. MEF (2019) los define para el caso de proyectos de inversión pública como “efectos negativos de difícil medición o valorización”, denominándolos “costos intangibles”.

<sup>43</sup> Anexo 11 de la Directiva N°001-2019-EF/63.01, o sus futuras actualizaciones.

variaciones en los beneficios sociales indirectos, y iii) el impacto a otros agentes (terceros): externalidades positivas.

Asimismo, otras consideraciones importantes para la estimación de los beneficios sociales son: i) las proyecciones de la producción de los bienes o prestación de los servicios durante el horizonte de evaluación en la situación sin MACC y en la situación con MACC, ii) identificar y estimar la población que percibiría los beneficios directos, beneficios sociales indirectos y las externalidades positivas; y, (iii) la estimación unitaria de los citados beneficios.

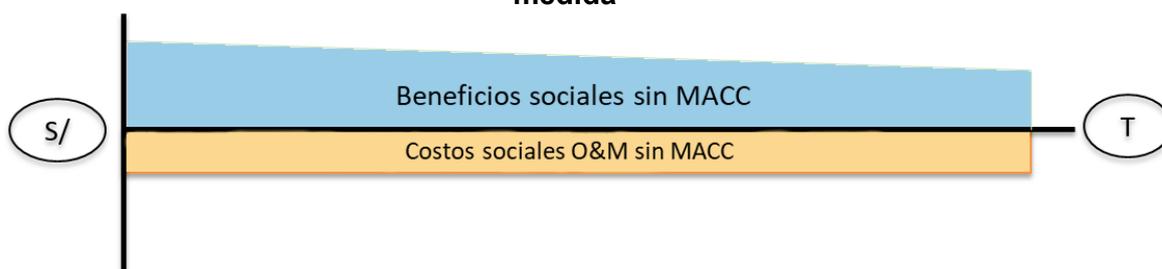
Se elaborarán los flujos de beneficios sociales tanto para el escenario “sin medida”, como para el escenario “con medida”, para realizar el análisis incremental. Estos flujos serán determinados de acuerdo al horizonte de tiempo considerado para el análisis.

### (iii) Análisis incremental

Consiste en comparar los beneficios sociales incrementales con los costos sociales incrementales de la implementación de medidas de adaptación. Los flujos de beneficios sociales incrementales (directos, indirectos, externalidades positivas) se construyen comparando la situación “con medida” y la situación “sin medida”; mientras que los costos sociales incrementales corresponderán a los costos sociales de implementación de la medida. Nos interesan aquellos beneficios y costos que aparecen por la aplicación de la medida.

Por ejemplo, en una situación en la que la erosión en un área agrícola que ocurre de forma lenta y permanente. Esto significa que en la situación sin MACC, los beneficios por mejoras en la producción agrícola se irían reduciendo paulatinamente tal como se aprecia en la ilustración 9. La aplicación de acciones de adaptación que eviten o reduzcan las potenciales pérdidas causadas por la erosión, es decir, evitaría que los beneficios se pierdan, aunque incurriendo en costos asociados a su implementación, como indica la ilustración 09. Finalmente, el análisis incremental en el que identificamos los flujos incrementales de la aplicación de la medida se observa en la ilustración 10.

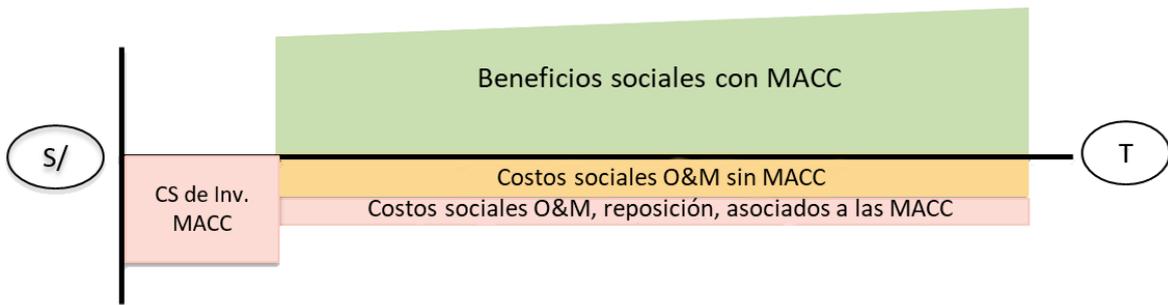
**Ilustración 08: Flujos de beneficios y costos sociales en la situación “sin medida”**



**MACC** = medida de adaptación al cambio climático

**O&M** = Operación y mantenimiento.

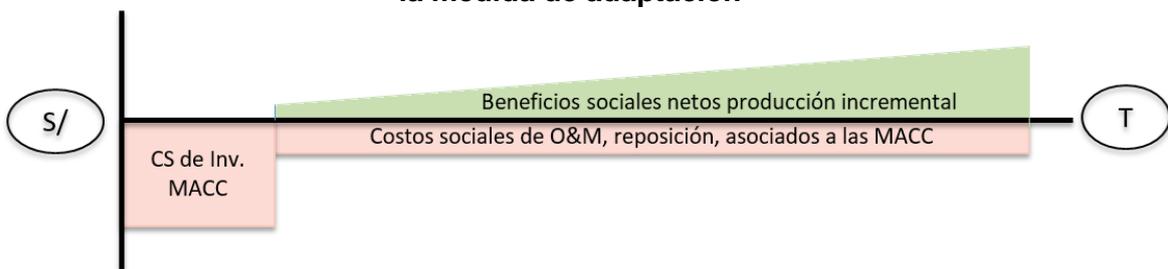
**Ilustración 09: Flujos de beneficios y costos sociales en la situación “con medida”**



**CS de Inv. MACC** = Costos sociales de inversión en medidas de adaptación al cambio climático.

**O&M** = Operación y mantenimiento.

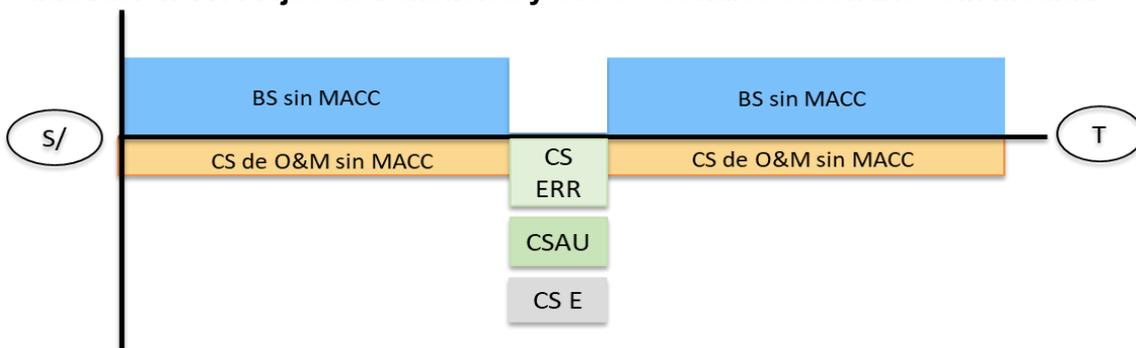
**Ilustración 10: Flujos de beneficios y costos sociales incrementales atribuibles a la medida de adaptación**



**CS de Inv. MACC** = Costos sociales de inversión en medidas de adaptación al cambio climático.

Asimismo, se podría presentar un segundo tipo de caso, tomando en cuenta el escenario que describe la ilustración 11; donde se generan interrupciones en los flujos de beneficios por el peligro en un determinado momento del horizonte de evaluación. En esa situación los beneficios sociales atribuidos a las medidas se generan en el periodo que dure la interrupción y corresponderá a los beneficios que no se perderán (BSNP) y a los costos sociales evitados (CSE) de atención de la emergencia, recuperación de capacidades, de costos sociales indirectos para la población o usuarios por no disponer de los bienes o servicios o para terceros (externalidades), tal como se presenta en la ilustración 13. Para ello, se muestra gráficamente los escenarios de flujos de costos y beneficios sociales en el escenario “sin medida” y el escenario “con medida”, ilustraciones 11 y 12 respectivamente.

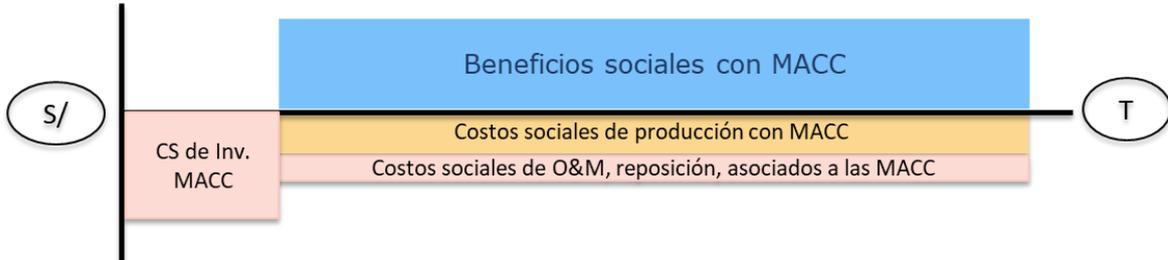
**Ilustración 11: Flujos de beneficios y costos sociales escenario “sin medida”**



**O&M** = Operación y mantenimiento

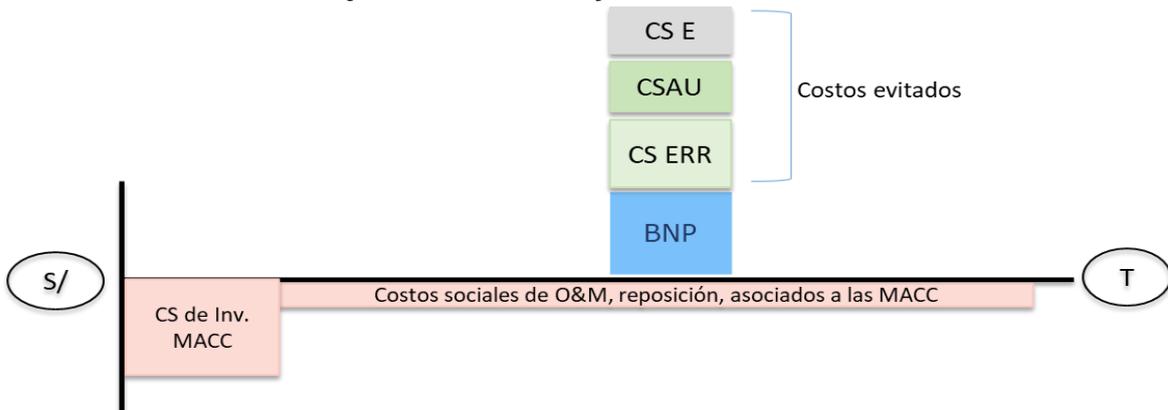
**CSERR** = Costos sociales de atención de la emergencia, rehabilitación, recuperación de las zonas afectados  
**CSAU** = Costos sociales indirectos  
**CSE** = Costos de externalidades negativas

**Ilustración 12: Flujos de beneficios y costos sociales en escenario “con medida”**



**CS de Inv. MACC** = Costos sociales de inversión en medidas de adaptación al cambio climático  
**O&M** = Operación y mantenimiento

**Ilustración 13: Flujos de beneficios y costos sociales incrementales**



**CS de Inv. MACC** = Costos sociales de inversión en medidas de adaptación al cambio climático  
**O&M** = Operación y mantenimiento  
**CSERR** = Costos sociales evitados de atención de la emergencia, rehabilitación, recuperación de las capacidades de las zonas afectadas  
**CSAU** = Costos sociales indirectos evitados  
**CSE** = Costos de externalidades negativas evitados  
**BNP** = Beneficios sociales no perdidos.

● **Indicadores de rentabilidad social**

Considerando el cálculo de los flujos incrementales, donde se estima el beneficio social generado por la ejecución de medidas de adaptación al cambio climático. En este sentido se procede a la estimación del VANS y el TIRS. Al respecto, si el VANS > 0 se evidencia que los beneficios que se generan a la sociedad son mayores a los costos de implementar las medidas; así como si el TIRS estimado es mayor al costo de oportunidad se revela la pertinencia para la intervención analizada.

**8.2.4. Evaluación privada de medidas de adaptación**

La evaluación privada permite comparar la viabilidad privada de las medidas planteadas, así como su sostenibilidad una vez implementadas. Los beneficios incrementales

generados por la implementación de medidas de adaptación a precios de mercado, pueden determinar la decisión de implementación de acciones rentables para actores no estatales.<sup>44</sup> Para ello, se abordará los considerados para las estimaciones de los costos, beneficios y análisis incremental en términos de evaluación privada.

### **(i) Estimación de los costos privados**

Sobre la base de la definición de las medidas de adaptación concretas se estimarán a precios de mercado los costos de inversión, así como los costos de operación, mantenimiento y reposición. A partir de ellos se elaboran los flujos de costos de acuerdo con el horizonte de tiempo establecido para la evaluación económica de la ejecución de medidas de adaptación al cambio climático.

Los costos deben estimarse en el escenario “sin medida” y en el escenario “con medida”, estos cálculos serán utilizados para realizar el análisis incremental de la evaluación económica privada.

### **(ii) Estimación de ingresos privados**

En los casos que sea pertinente la evaluación de la rentabilidad privada de la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático, se contemplarán los ingresos percibidos de las ventas de los productos o la provisión de un servicio. Para estimar los citados ingresos, es necesario contar con: i) las proyecciones de las cantidades vendidas de producción de los bienes o prestación de los servicios durante el horizonte de evaluación en la situación sin MACC y en la situación con MACC, y ii) las proyecciones o valores del precio de venta o tarifa.

Los flujos de ingresos que se calculen deben considerar ser estimados en el escenario “sin medida”, y en el escenario “con medida”, con la finalidad que se utilice en el análisis incremental de la evaluación económica.

### **(iii) Análisis incremental**

Consiste en comparar los ingresos privados con los costos privados incrementales de las medidas de adaptación al cambio climático.

Los flujos de ingresos incrementales se estiman comparando los ingresos en la situación “con medida” y los ingresos la situación “sin medida”; mientras que los costos incrementales corresponderán a los costos de inversión, reposición, operación y mantenimiento asociados a la implementación de las medidas a precios de mercado.

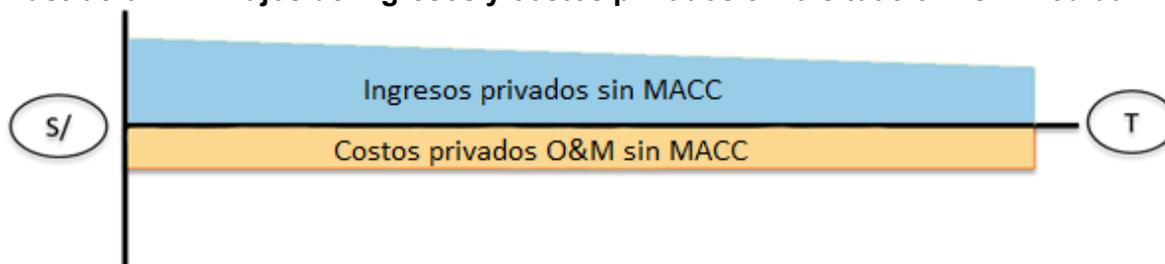
Considerando un caso donde las proyecciones de costos y beneficios atribuibles a la implementación de las acciones de adaptación (flujos marginales) se generan durante todo el horizonte de evaluación. Por ejemplo, si se implementan medidas para recuperar y mantener los suelos para uso agropecuario, se generarán ingresos privados durante el horizonte de evaluación por el incremento de la productividad y producción agropecuaria que se logrará por la recuperación gradual de la superficie de suelos arables.

---

<sup>44</sup> Por ejemplo, para determinar si un actor beneficiario de la medida de adaptación alcanza la sostenibilidad de sus actividades debido a la implementación de ésta.

En este sentido, la ilustración 14 presenta flujos en la situación sin medida, y la ilustración 15 se evidencia flujos estimados en el escenario que considera la implementación de medidas de adaptación. Con ello, el análisis incremental de la evaluación económica se puede apreciar en la ilustración 16.

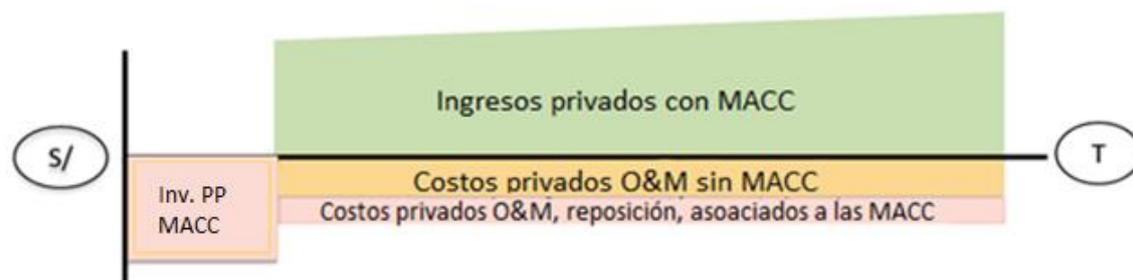
**Ilustración 14: Flujos de ingresos y costos privados en la situación “sin medida”**



**MACC** = medida de adaptación al cambio climático

**O&M** = Operación y mantenimiento.

**Ilustración 15: Flujos de ingresos y costos privados en la situación “con medida”**

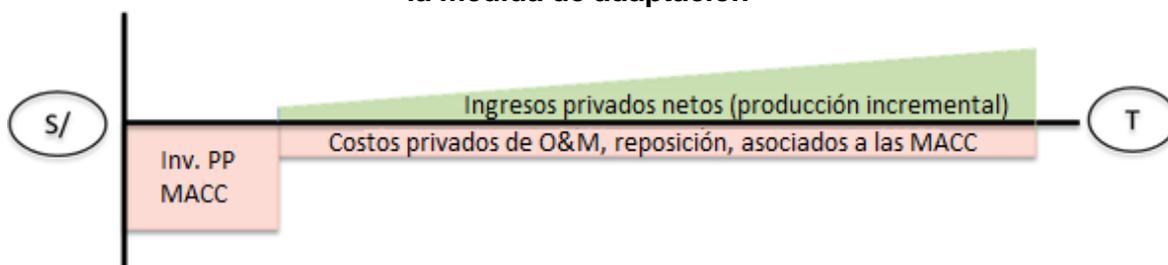


**MACC** = medida de adaptación al cambio climático

**O&M** = Operación y mantenimiento.

**Inv. PP MACC** = Costos de inversión en medidas de adaptación al cambio climático a precios de mercado.

**Ilustración 16: Flujos de ingresos y costos privados incrementales atribuibles a la medida de adaptación**



**MACC** = medida de adaptación al cambio climático

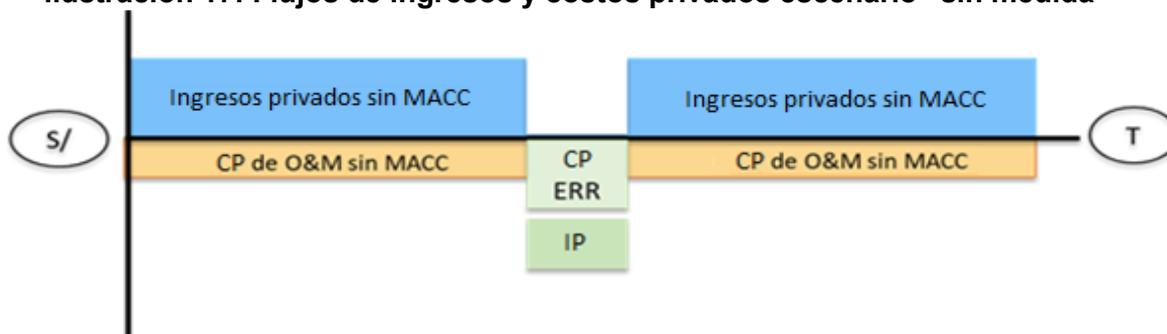
**O&M** = Operación y mantenimiento.

**Inv. PP MACC** = Costos de inversión en medidas de adaptación al cambio climático a precios de mercado.

Asimismo, en un segundo escenario se plantea que el lugar de intervención sufra daños que interrumpan temporalmente su funcionamiento; los ingresos privados que se atribuirán a las acciones de adaptación serán los ingresos no perdidos, así como los

costos evitados de atención de la emergencia, rehabilitación, recuperación de las capacidades de las zonas afectadas del agente privado analizado. Tomando en cuenta el escenario de presencia de riesgo climático donde se generan interrupciones temporales en su funcionamiento y pérdidas consiguientes en el año 11, en esa situación los ingresos privados atribuidos a las medidas se generan en el periodo que dure la interrupción y corresponderán a los ingresos no perdidos y a los costos evitados de atención de la emergencia, recuperación de capacidades, tal como se presenta en la ilustración 17. Para ello, se muestra gráficamente los escenarios de flujos de costos y beneficios sociales en el escenario “sin medida” y el escenario “con medida”, ilustraciones 17 y 18 respectivamente.

**Ilustración 17: Flujos de ingresos y costos privados escenario “sin medida”**

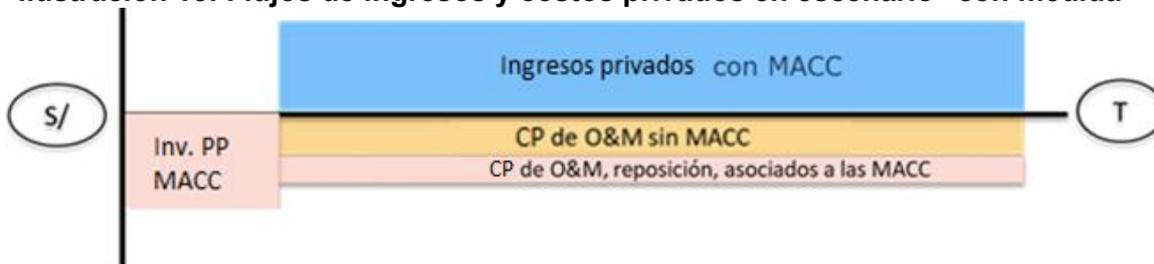


**O&M** = Operación y mantenimiento

**CPERR** = Costos privados de atención de la emergencia, rehabilitación, recuperación de las zonas afectadas

**IP** = Ingresos perdidos

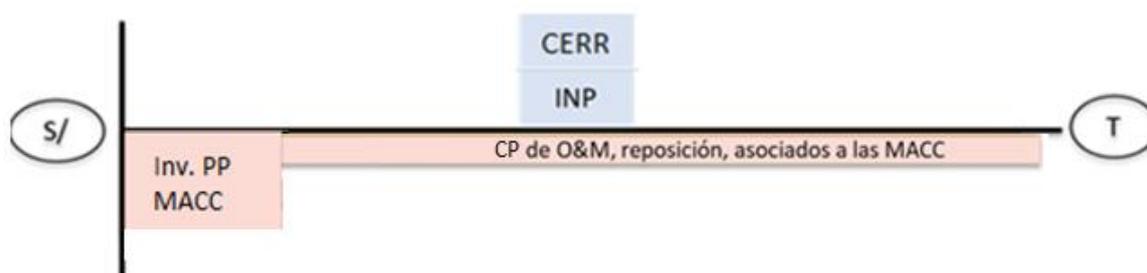
**Ilustración 18: Flujos de ingresos y costos privados en escenario “con medida”**



**Inv. PP MACC** = Costos de inversión en medidas de adaptación al cambio climático a precios de mercado.

**O&M** = Operación y mantenimiento

### Ilustración 19: Flujos de ingresos y costos privados incrementales



**CERR** = Costos evitados de atención de la emergencia, rehabilitación, recuperación de las capacidades de las zonas afectadas del agente privado analizado.

**INP** = Ingresos no perdidos.

**Inv. PP MACC** = Costos de inversión en medidas de adaptación al cambio climático a precios de mercado.

**O&M** = Operación y mantenimiento.

#### (iv) Indicadores de rentabilidad privada

Considerando el cálculo de los flujos incrementales, donde se estima el beneficio privado obtenido por la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, se procede a la estimación del VAN y el TIR. Al respecto, si el  $VAN > 0$  se evidencia que los ingresos son mayores a los costos; y el TIR estimado es mayor al costo de oportunidad se revela la pertinencia para la intervención analizada.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) (2010). El cambio climático y sus efectos en el Perú. Revista Moneda. Número 143. Páginas 25-29.
- Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de Proyectos. México: Mc Graw.
- Beltrán, Arlette & Hanny Cueva (2007). Evaluación social de proyectos para países en desarrollo. Lima. Universidad del Pacífico, Fondo Editorial.
- Beltrán, Arlette & Hanny Cueva (2008). Evaluación privada de proyectos. 2da edición. Lima. Universidad del Pacífico, Fondo Editorial.
- Bollen, J., et al. (2009). Co-Benefits of Climate Change Mitigation Policies: Literature Review and New Results. OECD Economics Department Working Papers. Número 693. OECD Publishing. París.
- Dirección General de Inversión Pública (DGIP-MEF) (2015). Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel perfil. Lima. Ministerio de Economía y Finanzas.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2019). Guía de análisis costo-beneficio - Aplicación para medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en Uruguay. Montevideo. Disponible en <https://www.fao.org/3/ca2795es/ca2795es.pdf>.
- Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) (1996). Manual para la Toma de Decisiones Multicriterio. Santiago, Chile.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de Redacción, Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (eds.)]. IPCC. Ginebra, Suiza.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2019). Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/306232-guia-general-para-identificacion-formulacion-y-evaluacion-social-de-proyectos-de-inversion-publica-a-nivel-de-perfil>. Lima (20 de julio de 2024).
- Ministerio de Economía y Finanzas (2022). Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión. Disponible en: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/Metodologias\\_Generales\\_PI/GUIA\\_EX\\_ANTE\\_InviertePe.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Metodologias_Generales_PI/GUIA_EX_ANTE_InviertePe.pdf). Lima (Consulta: 20 de julio de 2024).
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2010) Plan de Acción de Adaptación y Mitigación Frente al Cambio Climático. Ministerio del Ambiente. Lima.
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2015) Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural. Ministerio del Ambiente. Lima.
- Ministerio del Ambiente (MINAM) (2016) Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Ministerio del Ambiente. Lima.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021). Análisis de Riesgo al Cambio Climático. Riesgo ecosistémico y social frente al cambio climático para

el bioma amazónico en seis departamentos del Perú: Cusco, Huánuco, Junín, Madre de Dios, Pasco y Ucayali. Lima.

- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) (2020). Orientaciones para el análisis del clima y determinación de los peligros asociados al cambio climático.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) (2023). Orientaciones para el análisis del clima y determinación de los peligros asociados al cambio climático.