



GUÍA

sobre la metodología de evaluaciones financieras para hacer frente al cambio climático

CAPÍTULO IX: SECTOR DEL AGUA

(adaptación al cambio climático)



Acerca del PNUD

El PNUD es la principal organización de las Naciones Unidas que lucha para poner fin a la injusticia de la pobreza, la desigualdad y el cambio climático. Trabajando con nuestra amplia red de expertos y socios en 170 países, ayudamos a las naciones a construir soluciones integradas y duraderas para las personas y el planeta. Más información en undp.org o síguenos en [@UNDP](https://twitter.com/UNDP).

Acerca de la iniciativa Climate Promise del PNUD

La iniciativa Climate Promise del PNUD es la mayor cartera de apoyo a la acción climática del sistema de las Naciones Unidas, a través de la cual el PNUD trabaja con más de 140 países y territorios y beneficia directamente a 37 millones de personas. Esta cartera ejecuta más de 2.450 millones de dólares de los Estados Unidos en financiación basada en subvenciones y aprovecha la experiencia del PNUD en materia de adaptación, mitigación, mercados de carbono, clima y bosques, riesgo y seguridad climáticos, y estrategias y políticas climáticas. Visita nuestro sitio web climatepromise.undp.org/es y síguenos en [@UNDPplanet](https://twitter.com/UNDPplanet).

Acerca de esta publicación

Esta metodología es una actualización de la primera metodología de evaluación financiera publicada en 2009. El objetivo de esta metodología es ayudar a los países a cumplir sus objetivos climáticos y a identificar, reasignar, movilizar y gestionar los recursos financieros necesarios, así como a crear un marco fiscal propicio para la acción climática.

La actualización de esta metodología se desarrolló en el marco de la Climate Promise del PNUD a través del programa *Pledge to Impact*. Ejecutada en colaboración con una amplia variedad de socios, la iniciativa ha ayudado a más de 120 países a mejorar y aplicar las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) en el marco del Acuerdo de París. From Pledge to Impact cuenta con el generoso apoyo de los Gobiernos de Alemania, Japón, Reino Unido, Suecia, Bélgica, España, Islandia, Países Bajos, Portugal y otros contribuyentes básicos del PNUD. Este programa apoya la contribución del PNUD a la NDC Partnership.

Descargo de responsabilidad

Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen a sus autores y no representan necesariamente las de las Naciones Unidas, incluido el PNUD, ni las de sus Estados Miembros.

Copyright ©UNDP 2026. Todos los derechos reservados. One United Nations Plaza, New York, NY 10017, EE. UU.

CLIMATE
PROMISE



Ministry for Foreign Affairs



+ UNDP's
Core Donors

¿POR QUÉ EXISTE ESTA GUÍA?



A medida que los países identifican sus metas nacionales en materia de cambio climático —especialmente a través de las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) en el marco del Acuerdo de París— existe la necesidad de desglosarlas en pasos concretos de acción, determinar un marco financiero para aplicar las acciones y alcanzar las metas, e identificar medidas políticas para facilitar los cambios necesarios que apoyen un desarrollo con bajas emisiones y un futuro con bajas emisiones de carbono.

Un componente clave para apoyar esta transformación es la evaluación de los flujos de inversión y los flujos financieros nacionales para hacer frente al cambio climático. Muchos países han utilizado este método para articular una respuesta nacional eficaz y adecuada al cambio climático.

Esta guía responde a la necesidad de que los países dispongan de un enfoque claro para apoyar la aplicación de las metas climáticas nacionales en el contexto del desarrollo sostenible, teniendo debidamente en cuenta sus circunstancias, capacidades y recursos nacionales.

Entre 2008 y 2024, se llevaron a cabo 60 evaluaciones de flujos de inversión y flujos financieros en todo el mundo, con la participación de más de 1000 partes interesadas nacionales en los aspectos técnicos y políticos de las evaluaciones. Desde la adopción del Acuerdo de París y el desarrollo de las CDN, la metodología ha ayudado a los países a utilizar las evaluaciones financieras para desarrollar un camino hacia la implementación de las CDN.

Aunque esta metodología se desarrolló por primera vez en 2008, se ha llevado a cabo una actualización en 2025. Esta guía es un documento vivo, que seguirá mejorándose en función de las experiencias de quienes la utilicen. A lo largo de los años, la metodología para llevar a cabo evaluaciones financieras con el fin de abordar el cambio climático se ha revisado y actualizado continuamente en lo que respecta a su facilidad de uso, viabilidad de aplicación y alcance sectorial. Se admiten comentarios. Envíe sus comentarios a Susanne Olbrisch (susanne.olbrisch@undp.org).

Para obtener más información, visite <https://climatepromise.undp.org/tags/investment-and-financial-flows-assessments>.

Contenido

¿Por qué existe esta guía? i

Lista de acrónimos y abreviaturas iv

9.1 Introducción 1

9.2 Aplicación de la metodología de evaluación financiera a la adaptación en el sector del agua 4

5



Paso 1. Establecer los parámetros clave de la evaluación.

8



Paso 2. Recopilar datos históricos sobre FI, FF y costos de OyM (así como datos sobre costos de subvención si se incluyen explícitamente), y otros datos de entrada para los escenarios.

13



Paso 3. Definir un escenario de referencia.

14



Paso 4. Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario de referencia.

16



Paso 5. Definir el escenario objetivo.

17



Paso 6. Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario objetivo.

18



Paso 7. Calcular los cambios en FI, FF y OyM (así como en los costos de subvención si se incluyen explícitamente) necesarios para aplicar el escenario objetivo.

19



Paso 8. Identificar las implicaciones políticas.

Lista de cuadros

Cuadro 9.1: Modelos analíticos del sector del agua 6

Cuadro 9.2: Ejemplos de flujos de inversión y financieros que pueden darse en el sector del agua 9

Cuadro 9.3: Ejemplo de estimación del flujo de inversión, del flujo financiero y de los costos de operación y mantenimiento de un plan de control de inundaciones para una cuenca hídrica 12

Lista de recuadros

Recuadro 9.1: Ejemplo simplificado: Paso 1: Establecer los parámetros clave de la evaluación	7
Recuadro 9.2: Ejemplo simplificado: Paso 2: Recopilar datos históricos de flujos de inversión, flujos financieros y costos de operación y mantenimiento (así como datos sobre costos de subvención si se incluyen explícitamente), y otros datos de entrada para los escenarios	12
Recuadro 9.3: Ejemplo simplificado: Ejemplo simplificado: Paso 3: Definir un escenario de referencia	13
Recuadro 9.4: Ejemplo simplificado: Paso 4: Identificar los flujos de inversión, los flujos financieros y los costos de operación y mantenimiento anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario de referencia	15
Recuadro 9.5: Ejemplo simplificado: Paso 5: Definir el escenario objetivo	16
Recuadro 9.6: Ejemplo simplificado: Paso 6: Identificar los flujos de inversión, los flujos financieros y los costos de operación y mantenimiento anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario objetivo	18
Recuadro 9.7: Ejemplo simplificado: Paso 7: Calcular los cambios en los flujos de inversión, los flujos financieros y los costos de operación y mantenimiento (así como en los costos de subvención si se incluyen explícitamente) necesarios para aplicar el escenario objetivo	18
Recuadro 9.8: Ejemplo simplificado: Paso 8: Identificar las implicaciones políticas	19

Lista de acrónimos y abreviaturas

AOD	Asistencia oficial para el desarrollo
BAU	Escenario sin introducción de cambios
BS	Escenario de referencia
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CDN	Contribución determinada a nivel nacional
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO₂	Dióxido de carbono
EDBEP	Estrategia de desarrollo con bajas emisiones a largo plazo
FF	Flujo financiero
FI	Flujo de inversiones
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FVC	Fondo Verde para el Clima
GEI	Gas de efecto invernadero
GLOF	Inundaciones por desbordamientos repentinos de lagos glaciares
IED	Inversión extranjera directa
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
MDL	Mecanismo para un desarrollo limpio
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización no gubernamental
OyM	Operación y mantenimiento
PNAD	Plan nacional de adaptación
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
REDD	Reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo
UN FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
UTCUTS	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura
VyA	Vulnerabilidad y adaptación

En los capítulos I y II de esta guía se proporciona la metodología sobre cómo llevar a cabo una evaluación financiera. En este capítulo se proporciona la información adicional necesaria para llevar a cabo una evaluación financiera en el **sector del agua**. Para evitar repeticiones, parte de la información facilitada en el capítulo II que es pertinente para todos los sectores no se incluye en este capítulo. Se recomienda encarecidamente la lectura detenida del capítulo II antes de leer este capítulo.

9.1 Introducción

Los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico¹ provocan cambios significativos en el suministro y la calidad del agua dulce. El aumento de las temperaturas, los cambios en las cantidades y el momento de las precipitaciones, los cambios en la evaporación y la transpiración, el aumento del deshielo de los glaciares, los cambios en el momento del deshielo, el aumento de los desbordamientos repentinos de lagos glaciares y la subida del nivel del mar afectan a los suministros de aguas superficiales y subterráneas y pueden agravar la contaminación del agua, las enfermedades transmitidas por el agua, la salinización y la sedimentación fluvial y costera, lo que aumenta al mismo tiempo los riesgos de inundaciones y sequías.² El cambio climático también puede aumentar la demanda de agua dulce, especialmente para la producción agrícola y para la refrigeración de las centrales térmicas, lo que se traduce en una mayor competencia por el suministro de agua.

Los cambios significativos en el suministro y la calidad del agua, así como la intensidad y frecuencia de las inundaciones y sequías, afectan a todos los aspectos de la vida humana, como la agricultura, la salud humana, el suministro energético, la pesca, las actividades recreativas acuáticas y las infraestructuras. Los efectos negativos del cambio climático en el sector del agua no solo ponen en peligro a las poblaciones humanas, sino que también afectan a los ecosistemas acuáticos y a la biodiversidad. Las regiones que ya sufren estrés hídrico y están experimentando un rápido aumento de la población y de la demanda de agua son especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático en los recursos de agua dulce. Las cuencas hidrográficas que se extienden más allá de las fronteras políticas de un país, e incluso a través de algunas jurisdicciones subnacionales, plantean los retos adicionales de compartir los recursos hídricos, incluso si estas zonas ya se gestionan mediante tratados, que podrían llegar a ser difíciles de cumplir en un contexto de escasez y demandas contrapuestas.

Uno de los retos de la evaluación de la adaptación de los recursos hídricos se deriva de las incertidumbres de las proyecciones del cambio climático a escalas espaciales subcontinentales, en especial en lo que respecta a las precipitaciones, que son el factor climático más importante de los recursos de agua dulce. Incluso con el mismo escenario de emisiones de gases de efecto invernadero, los diferentes modelos de circulación general producen diferentes patrones geográficos subcontinentales de cambio climático, en especial de cambio en las precipitaciones. En algunos casos, los resultados de los modelos ni siquiera coinciden en el indicio del cambio (es decir, si las precipitaciones aumentarán o disminuirán).³ Por lo tanto, se recomienda que los países centren sus evaluaciones financieras en medidas de adaptación que aumenten la capacidad de los sistemas de gestión del agua para hacer frente a los cambios previstos en la demanda de agua y que aborden las deficiencias existentes en el sector del agua. Por ejemplo, los países que ya tienen limitaciones en el suministro de agua o son propensos a las sequías pueden querer centrarse en medidas para aumentar el suministro (por ejemplo, mediante estructuras de captación de agua) o mejorar la eficiencia del uso del agua (por ejemplo, mediante políticas de gestión de cuencas hidrográficas o reutilización de aguas residuales). Los países especialmente vulnerables a las inundaciones pueden querer centrarse en medidas que eviten los daños causados por las inundaciones o que mejoren los sistemas de alerta de inundaciones y las medidas de respuesta ante emergencias. Asimismo, los países con extensas regiones costeras bajas pueden querer centrarse en medidas que aborden el aumento de la intrusión de agua salada. Aunque este enfoque supone implícitamente que la variabilidad climática del pasado es al menos un indicador parcial del futuro, es una forma razonable de proceder a falta de proyecciones más seguras de los cambios a escala de cuenca hídrica en el ciclo hidrológico (siguiendo un enfoque sostenible «sin remordimientos»).

¹ Los procesos clave del ciclo hidrológico son procesos que intervienen en el ciclo del agua; los más importantes son la evaporación, la transpiración, la condensación, la precipitación y la escorrentía.

² Martin Perry, *et al.* (eds.) (2007). [Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability](#) Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Cambio climático 2007: impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), Cambridge University Press.

³ Bert Metz, *et al.* (eds.) (2007). [Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change](#) Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Cambio climático 2007: mitigación del cambio climático. Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), Cambridge University Press, capítulo 3.

Las medidas de adaptación para el sector del agua suelen centrarse en aumentar el suministro de agua, mejorar la calidad del suministro, mejorar la eficiencia del uso del agua y reducir o aliviar los daños de los fenómenos extremos (sequías e inundaciones), aunque algunas medidas pueden abordar más de una cuestión.⁴

Algunos ejemplos de medidas de adaptación que **aumentan el suministro de agua dulce** son los siguientes:

- Prospección y extracción de aguas subterráneas, incluida la instalación de pozos.
- Aumento de la capacidad de almacenamiento de aguas superficiales mediante la construcción o ampliación de embalses y presas.
- Desalinización del agua de mar.
- Aumento de la recogida y el almacenamiento del agua de lluvia.
- Adopción de medidas de protección forestal, forestación, reforestación, construcción de terrazas y otras medidas de uso del suelo para mejorar la recarga de las aguas subterráneas y reducir la escorrentía rápida.
- Eliminación de las fugas en los sistemas de distribución de agua.
- Eliminación de las plantas invasoras de las aguas superficiales.

Algunos ejemplos de medidas de adaptación que **mejoran la calidad de los suministros de agua dulce** son los siguientes:

- Adopción de medidas de protección forestal, forestación, reforestación, construcción de terrazas, plantación en zonas ribereñas, protección de zonas de amortiguación ribereñas, restauración de humedales y otras medidas de uso del suelo para reducir la sedimentación y la escorrentía contaminante.
- Mejora o ampliación de las instalaciones de recogida y tratamiento de aguas residuales (por ejemplo, instalación o ampliación de líneas de alcantarillado para evitar desbordamientos por inundaciones, instalación o mejora de sistemas de tratamiento para reducir contaminantes, como bacterias, y nutrientes, como fósforo y nitrógeno, en los desagües).
- Mejora de los sistemas de gestión de residuos sólidos y de residuos ganaderos para reducir la escorrentía de contaminantes y nutrientes.
- Mejora de la eficiencia del uso de fertilizantes para reducir la escorrentía de nutrientes.

Algunos ejemplos de medidas de adaptación que **mejoran la eficiencia del uso del agua** son los siguientes:

- Mejora de la eficiencia del riego (por ejemplo, reparar fugas, pasar del riego por aspersión al riego por goteo, mejorar la programación del riego) y cambio de los cultivos.
- Modificación de las mezclas de tipos de cultivos en los sistemas agrícolas y las mezclas de tipos de plantas en el paisajismo para reducir la demanda de agua.
- Conservación del agua e introducción de medidas de mejora de la eficiencia en los usos residenciales, comerciales e industriales (por ejemplo, reciclado de agua, electrodomésticos y accesorios de mayor eficiencia hídrica, procesos de producción industrial de mayor eficiencia hídrica).

⁴ Las listas de opciones de adaptación se basan en parte en el capítulo 3 de Bert Metz, *et al.* (ed.) (2007), op. cit. Las listas no incluyen medidas de adaptación políticas o reglamentarias, ya que no son directamente pertinentes para evaluar los flujos de inversión y financieros. Entre las medidas políticas o normativas de adaptación al agua se incluirían, por ejemplo, restricciones a la construcción residencial y otras formas de desarrollo en zonas propensas a inundaciones, tarificación y medición del agua para fomentar su conservación, permisos de agua para restringir su uso y normativas de vertido de aguas residuales para reducir los contaminantes. Las medidas políticas y reglamentarias aplicables para influir en los flujos de inversión y financieros se analizan al final de este capítulo.

- Reducción del derroche de agua en instalaciones residenciales, comerciales e industriales (por ejemplo, reparar fugas en tuberías de agua, grifos, inodoros y duchas).
- Mejora del funcionamiento de las instalaciones; por ejemplo, mediante la previsión meteorológica y el funcionamiento en tiempo real.

Algunos ejemplos de medidas de adaptación que **reducen o palian los daños de la sequía y las inundaciones** son los siguientes:

- Mejora o ampliación de los sistemas de previsión meteorológica estacional y de alerta temprana.
- Mejora o ampliación de la vigilancia de glaciares y lagos glaciares.
- Adopción de medidas de protección de los bosques, forestación, reforestación, construcción de terrazas y otras medidas de uso de la tierra para prevenir los corrimientos de tierras.
- Construcción de diques.
- Mejora o ampliación de los mapas de riesgos de inundación.
- Medidas para mantener la eficacia de las presas, incluida la inspección y reparación de la integridad estructural de las presas y la mejora de la eficacia del almacenamiento y liberación de agua en previsión de inundaciones y sequías.
- Mejora o ampliación de los sistemas de gestión de catástrofes para mitigar los daños derivados de las mismas (atención médica de urgencia, planes de evacuación, distribución de agua potable, provisión de instalaciones sanitarias de emergencia).
- Mejora o ampliación de los sistemas de recuperación rápida y eficaz tras las catástrofes, como la mejora de los sistemas de reconstrucción de las infraestructuras de gestión del agua.

Además de estas medidas de adaptación, se pueden poner en marcha programas de extensión y formación relacionados con el agua, así como programas de educación pública y divulgación para difundir información sobre estas medidas, promoverlas y ofrecer formación al respecto.

9.2 Aplicación de la metodología de evaluación financiera a la adaptación en el sector del agua

En esta sección se describe cómo se aplicaría la metodología de evaluación financiera descrita en el capítulo II a la adaptación en el sector del agua.

Tal y como se describe en el capítulo II, la evaluación financiera implica una serie de pasos, que son los siguientes:



Paso 1. Establecer los parámetros clave de la evaluación.



Paso 2. Recopilar datos históricos sobre FI, FF y costos de OyM (así como datos sobre costos de subvención si se incluyen explícitamente), y otros datos de entrada para los escenarios.



Paso 3. Definir un escenario de referencia.



Paso 4. Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario de referencia.



Paso 5. Definir el escenario objetivo.



Paso 6. Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario objetivo.



Paso 7. Calcular los cambios en los FI, FF y costos de OyM (así como en los costos de subvención si se incluyen explícitamente) necesarios para aplicar el escenario objetivo.



Paso 8. Identificar las implicaciones políticas.

Paso 1.



Establecer los parámetros clave de la evaluación.

Definir detalladamente el ámbito del sector.

En este paso, se deben definir los subsectores concretos del sector del agua para los que se deben evaluar los flujos de inversión y financieros en función del objetivo nacional que se esté evaluando (CDN, EDBELP, etc.). En función del objetivo nacional, un país puede optar por evaluar flujos de inversión y financieros para opciones del lado de la oferta o del lado de la demanda, o ambas, y puede o no incluir opciones de mejora de la calidad del agua y opciones de gestión de riesgos de inundaciones y sequías. Es necesario seleccionar el ámbito de aplicación para evitar la doble contabilización entre subsectores y opciones evaluadas. Los países también pueden optar por centrarse solo en determinadas cuencas hídricas, en determinados tipos de suministro (por ejemplo, embalses, pozos, sistemas de desalinización, sistemas de recogida de agua de lluvia) o en la demanda (por ejemplo, demanda agrícola, demanda industrial, demanda residencial urbana, demanda residencial rural).

Es necesario tener en cuenta las circunstancias nacionales a la hora de seleccionar qué subsectores del sector del agua incluir y determinar qué subsectores ya están sometidos a estrés, o es probable que lo estén, dadas las proyecciones de demanda⁵ y la situación actual del suministro, incluida la frecuencia y gravedad de los fenómenos extremos. Incluso si un país opta por centrarse en las opciones de suministro, será necesario comprender cómo es probable que evolucione la demanda a lo largo del período de evaluación para valorar cómo deben modificarse los suministros.

Deben señalarse los vínculos importantes entre el sector del agua y otros sectores para evitar la doble contabilización de los flujos de inversión y financieros, así como para identificar cómo las medidas de adaptación podrían causar daños a otros sectores. Tales solapamientos podrían producirse entre el sector del agua y el de la agricultura; por ejemplo, a través de la demanda agrícola de agua dulce o de la contaminación agrícola de los suministros de agua (por ejemplo, por la escorrentía de fertilizantes y pesticidas y los vertidos de residuos de las explotaciones ganaderas confinadas). También es posible que se produzcan solapamientos entre el sector del agua y el de la energía; por ejemplo, a través de la demanda de agua que repercute en la producción hidroeléctrica, así como a través de la demanda de energía asociada a determinadas opciones de adaptación del sector del agua (como la desalinización o el bombeo). También se pueden producir solapamientos entre el sector del agua y el de la salud pública por el suministro de agua potable.

La definición del ámbito de aplicación debe incluir la siguiente información: i) ámbito geográfico; ii) subsectores de suministro y demanda de agua que deben incluirse; iii) una identificación clara del problema; iv) una breve descripción de la situación actual; v) las expectativas sobre la evolución del problema en el futuro; vi) una breve descripción de los vínculos entre el sector del agua y otros sectores relacionados y no relacionados con el agua; y vii) una evaluación sobre cómo se espera que el cambio climático influya en el problema.

Especificar el año de referencia y el período de evaluación.

Se recomienda como año de referencia el año más reciente del que se disponga de datos históricos (por ejemplo, 2025). El período de evaluación debe coincidir con el horizonte temporal del objetivo que se está evaluando. Las CDN suelen tener un horizonte temporal hasta 2030, mientras que las EDBELP, a menudo, lo tienen hasta 2050. El período de evaluación debe tener una duración considerable para poder tener suficientemente en cuenta la larga vida útil de las infraestructuras del sector.

⁵ Tenga en cuenta que la demanda prevista debida a factores asociados a los impactos del cambio climático y la vinculada a otros factores socioeconómicos están interconectadas.

Identificar el objetivo que evaluar y las medidas de adaptación.

Se debe identificar un conjunto de opciones de adaptación para cada subsector del sector del agua incluido en la evaluación, en función del objetivo nacional que se esté evaluando (CDN, EDBELP, etc.). Los objetivos nacionales que se evalúan suelen ser generales y visionarios y no lo suficientemente detallados como para utilizarlos directamente en una evaluación financiera. Por lo tanto, el primer paso consiste en desglosar el objetivo nacional global en medidas y pasos de acción concretos que puedan utilizarse para la evaluación financiera. El desglose del objetivo nacional suele incluir consideraciones técnicas y políticas. Por lo tanto, es fundamental llevar a cabo este paso en estrecha consulta con los responsables políticos nacionales para garantizar su apropiación y aceptación de las medidas que se están identificando. La selección de opciones también debería tener en cuenta el trabajo previo pertinente en el sector, incluidos los planes nacionales y sectoriales, las comunicaciones nacionales y los planes nacionales de adaptación. Las opciones de adaptación seleccionadas deben ser específicas y desglosarse en actividades concretas, de modo que puedan identificarse los flujos de inversión y financieros y los costos de OyM en los pasos 4 y 6.

Dados los numerosos vínculos entre el sector del agua y otros sectores, el potencial de sinergias con la mitigación y la adaptación en otros sectores es elevado. Por ejemplo, las medidas de conservación de los bosques pueden reducir los daños potenciales de las inundaciones y proteger el suministro de agua. Por otro lado, la construcción de presas y la ampliación de embalses pueden provocar emisiones de metano. Los países deben estar atentos a tales sinergias e impactos intersectoriales y debatirlos en términos cualitativos en sus informes.

Seleccionar el enfoque analítico.

Los países deben determinar el enfoque analítico que se utilizará para desarrollar los escenarios de referencia y objetivo y las corrientes asociadas de FI, FF y costos de OyM anuales. Existen varios modelos que pueden utilizarse para evaluar cómo puede cambiar el suministro de agua a lo largo del tiempo en función de los cambios de las variables climáticas y de los enfoques y tecnologías de gestión del agua, así como para evaluar las medidas óptimas de adaptación de la gestión del agua dada una evolución probable de la oferta y la demanda (consulte el Cuadro 9.1 para ver una lista de modelos).⁶

Cuadro 9.1: Modelos analíticos del sector del agua

Solicitud	Nombre del modelo	Solicitud	Nombre del modelo
Hidrología de las cuencas hidrográficas	WEAP21	Modelos de gestión de los recursos hídricos (planificación y explotación)	WEAP21
	SWAT		Aquarius
	HEC-HMS		RIBASIM
	USGS MMS-PRMS		MIKE BASIN
	MIKE-SHE		HEC-ResSim
	HYMOS		WaterWare
Simulación y previsión hidráulicas	HEC-RAS		RiverWare
	MIKE Water Resources		
	Delft3d, SOBEK and Delft-EWS		

Fuente: elaboración propia de los autores.

⁶ Esta lista se ha elaborado a partir de las listas del [Paquete de capacitación de comunicaciones nacionales sobre vulnerabilidad y adaptación de los países no incluidos en el Anexo I del GCE de la CMNUCC](#) (enlace en inglés con material disponible en español) y del [Compendio de la Secretaría de la CMNUCC sobre métodos y herramientas para evaluar los impactos del cambio climático y la vulnerabilidad y adaptación al mismo](#) (enlace disponible en inglés) (2005). En el [paquete de formación del GCE](#) y el compendio se proporcionan descripciones de algunos de estos modelos.

Sin embargo, si los países no tienen ya una amplia experiencia con un modelo o modelos concretos, se recomienda utilizar otros enfoques para elaborar sus escenarios. Por ejemplo, los balances hídricos mensuales o estacionales de las cuencas hidrográficas críticas, procedentes de datos primarios (es decir, medidos) y secundarios (es decir, estimados a partir de los primarios), constituirían una base sólida para el análisis, ya que podrían realizarse proyecciones para una evolución estimada de la demanda (por ejemplo, debido al desarrollo urbano) y de la oferta (por ejemplo, afectada por el cambio climático). Otros enfoques más sencillos, como la extrapolación sólida de tendencias a partir de la evolución histórica, pueden funcionar, aunque para ser fiables deben basarse en el conocimiento de expertos.

También debería utilizarse el trabajo previo sobre el desarrollo de referencia para las evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación (VyA). Aunque las referencias de las evaluaciones de VyA no son las mismas que las de las evaluaciones financieras,⁷ si los ámbitos sectoriales son similares, sin embargo, es probable que gran parte de los requisitos de datos se solapen.

Para ilustrar conceptualmente el procedimiento metodológico, a lo largo de este capítulo se presentan ejemplos simplificados y conceptuales en los que la información necesaria se reduce al mínimo (véase el Recuadro).

Recuadro 9.1: EJEMPLO SIMPLIFICADO - Paso 1 - Establecer los parámetros clave de la evaluación.

Definir detalladamente el ámbito del sector.

El problema concreto que hay que abordar es la demanda urbana industrial y residencial de agua en la ciudad A. El suministro actual de agua procede de dos fuentes: un embalse situado en el río A y una red de pozos. Estas fuentes ya se encuentran bajo presión.

Se prevé que el crecimiento demográfico y el desarrollo industrial provoquen un aumento de la demanda de agua en los próximos 30 años. El desarrollo agrícola mediante el riego por aspersión en la cuenca alta del río A ya está provocando un aumento del consumo de agua subterránea, lo que afecta directamente al nivel de agua subterránea en la zona de bombeo y reduce la eficacia de la extracción. Está previsto extraer agua adicional del embalse para cubrir el déficit de demanda mediante ajustes en la política de gestión del agua.

La contaminación del río A, en el tramo posterior al embalse, debida a los vertidos incontrolados de la zona urbana, es un problema conexo que requiere atención, y se prevé que crezca en intensidad (debido tanto al aumento de las cargas como a la disminución de la descarga fluvial, efecto relacionado con el aumento del suministro de agua del embalse), a menos que se formule y aplique un programa específico de gestión de contaminantes.

Las predicciones de cambio climático de los modelos de circulación general para escenarios futuros indican una disminución de las precipitaciones en la cuenca hídrica, que implica una reducción del suministro potencial de agua tanto del río A como del agua subterránea, lo que a su vez aumenta la presión sobre esos recursos hídricos.

Especificar el año de referencia y el período de evaluación.

El período de evaluación es de 26 años, comenzando en 2025 como año de referencia.

⁷ Although V&A baselines have evolved from simple scenarios of population and economic growth to more comprehensive socio-economic scenarios, they tend to cover longer periods than is used in this methodology (hence, the multiple storyline approach) and are constructed for assessing the impacts of climate change rather than the costs of adaptation measures.

Recuadro 9.1: EJEMPLO SIMPLIFICADO - Paso 1 - Establecer los parámetros clave de la evaluación (continuación).**Identificar el objetivo que evaluar y las medidas de adaptación.**

Se consideró viable la siguiente opción de adaptación: construir un nuevo embalse en un punto anterior al actual. Las características del embalse son a priori las siguientes: capacidad = XX hm₃; superficie = XX m₂. Las características de la presa son las siguientes: material = XX; altura = XX m; longitud = XX m. El embalse podría utilizarse posteriormente para gestionar el riesgo de inundación (sinergia). Como inconveniente, la construcción del embalse implicará un aumento de las emisiones de metano.

Seleccionar el enfoque analítico.

Se dispone de registros continuos de los niveles diarios de agua de los últimos cinco años en una estación del río A cercana al emplazamiento del nuevo embalse seleccionado. También se dispone de algunas mediciones de descarga para diferentes etapas del río, lo que ha permitido establecer una relación entre el nivel de agua y descarga para esa estación. A partir de los registros diarios del agua, se puede construir un hidrograma (serie temporal de la descarga de agua). Esto se está utilizando para impulsar un modelo hidráulico del tramo de río donde se levanta el antiguo embalse (y donde se levantará el nuevo), que proporciona resultados sobre la estrategia óptima de gestión de la descarga del embalse para suministrar agua, manteniendo al mismo tiempo una descarga ecológica adecuada en el tramo inferior.

Paso 2.

Recopilar datos históricos sobre FI, FF y costos de OyM (así como datos sobre costos de subvención si se incluyen explícitamente), y otros datos de entrada para los escenarios.

Recopilar datos históricos anuales de FI y FF, desglosados por entidad inversora y fuente.

La metodología recomienda que los países recopilen diez años de datos históricos sobre flujos de inversión y financieros, es decir, para el año de referencia y los nueve años anteriores, a fin de extrapolar la información para los escenarios. Como mínimo, los países deben recopilar al menos tres años de datos (es decir, para el año de referencia y dos años durante la década anterior). Los datos deben recopilarse para cada tipo de inversión y deben ser anuales y estar desglosados por entidad de inversión y, si es posible, por fuente de financiación. Los datos deben dividirse también en flujos de inversión y flujos financieros (véase el Cuadro 2.3: «Plantilla para un año de datos históricos sobre flujos de inversión y financieros» del capítulo II).

En el sector del agua, entre los flujos de inversión se incluirían activos como obras hidráulicas (por ejemplo, presas, diques, estaciones de bombeo, pozos, sistemas pluviales, red hídrica), obras sanitarias (por ejemplo, plantas de tratamiento de aguas residuales), maquinaria (por ejemplo, equipos de riego, bombas, turbinas), compra de terrenos (por ejemplo, para la protección de cuencas hidrográficas), instalaciones y electrodomésticos (para uso residencial y comercial) y equipos de investigación, educación, asistencia y adaptación institucional (por ejemplo, ordenadores, medidores hidrometeorológicos, vehículos), mientras que, entre los flujos financieros, se incluirían inversiones no basadas en activos en investigación, educación, asistencia y adaptación institucional (por ejemplo, costos laborales). En el siguiente cuadro se identifican algunos FI y FF, según el tipo de problema que se deba resolver.

Cuadro 9.2: Ejemplos de flujos de inversión y financieros que pueden darse en el sector del agua

Desafío	Flujo de inversiones	Flujo financiero
Suministro de agua	Obras de captura de agua	Plan de gestión del agua
	Sistemas de pozos	Normativa sobre extracción de agua superficial y subterránea
	Embalses*	
	Plantas potabilizadoras	
	Red hídrica	
	Sistemas de desalinización	
	Sistemas de riego [†]	
Calidad del agua	Sistemas de alcantarillado	Plan de control de la contaminación
	Depuradoras	Normativa sobre vertidos
	Sistemas de control	
Eficacia del agua	Reparación de fugas de los sistemas de agua	Programas educativos
	Instalaciones y electrodomésticos residenciales y comerciales	Política de tarifas
Inundaciones	Sistemas pluviales	Planes de contingencia
	Canalización	Normas de uso del suelo
	Diques	
	Embalses de retención	
	Sistemas de alerta	
Sequías	Estructuras de captación de agua	Planes de contingencia
Conservación de humedales	Adquisición de tierras	Planes de gestión de humedales

* Esto podría cruzarse con el sector energía.

† Esto podría cruzarse con el sector agrícola.

Es probable que los datos sobre flujos de inversión y financieros necesarios residan en varios lugares del país (por ejemplo, cuentas nacionales, registros y planes ministeriales, registros industriales, agencias estadísticas, agencias de extensión, instituciones de investigación, etc.). Tenga en cuenta que las definiciones sectoriales y subsectoriales y el desglose variarán según las fuentes de datos, por lo que habrá que recurrir a la opinión de expertos para conciliar los conjuntos de datos y extraer los que sean necesarios de las categorías agregadas o desagregadas.

Recopilar datos históricos de costos anuales de OyM, desglosados por entidad inversora y fuente.

Los datos históricos de OyM son necesarios para proporcionar una base histórica a partir de la que extrapolar los futuros costos de OyM de los nuevos activos físicos, así como para proporcionar datos para el primer año de los escenarios. Durante el período histórico, se deben recopilar los costos anuales de OyM de los activos físicos en operación para los mismos años para los que se recopilan los datos históricos de flujos de inversión y financieros. También es necesario recopilar información sobre la vida útil prevista de los activos en operación, como presas, red hídrica, sistemas de alcantarillado, etc., durante el período histórico y las fluctuaciones anuales de los costos de OyM (si las hubiera).

Los datos de OyM deben recopilarse a un nivel de desagregación coherente con los datos de flujos de inversión y financieros. Los datos de OyM de los activos adquiridos **durante** el período histórico deben rastrearse por separado de los datos de OyM de los activos adquiridos **antes** del período histórico (véase el Cuadro 2.4: «Plantilla para tres años de datos históricos de costos de OyM para un flujo de inversión en 2023» del capítulo II).

Es probable que los costos de OyM más significativos para el sector del agua sean los de operación y mantenimiento de las obras hidráulicas (cuyas dimensiones suelen ser grandes), incluidos los salarios asociados. Los costos energéticos pueden constituir una parte significativa de los costos de OyM, por lo que una mejor gestión también puede dar lugar a reducciones de GEI. Dado que, por ejemplo, los sistemas de riego también constituyen obras hidráulicas, hay que tener cuidado con que este costo no se haya contabilizado ya en el sector agrícola. Este tipo de corroboración debería realizarse para todos los sectores vinculados con el sector del agua.

Los datos de OyM que hay que recopilar pueden residir en uno o más de los mismos lugares que los datos de flujos de inversión y financieros (por ejemplo, cuentas nacionales, registros y planes ministeriales, registros industriales, agencias estadísticas, agencias de extensión, instituciones de investigación, etc.). Si no se dispone de estos datos, los países deben utilizar uno de los enfoques de estimación descritos en el capítulo II. Los expertos a nivel nacional pueden ser especialmente útiles para facilitar estimaciones de costos.

Recopilar datos históricos de los costos anuales de las subvenciones, si estas se incluyen explícitamente en la evaluación.

Existen numerosos tipos de subvenciones a la gestión del agua, y la más significativa suele ser el descuento en las tarifas debido a las subvenciones a la construcción y a los costos de OyM. Si un país opta por incluir explícitamente las subvenciones en la evaluación financiera, deberán recopilarse los costos anuales de las subvenciones para cada tipo de inversión durante el período histórico para los mismos años para los que se recopilan los datos históricos de flujos de inversión y financieros. Las subvenciones deben compilarse por separado para FI, FF y OyM (véase el Cuadro 2.5: «Plantilla para tres años de datos históricos de costos de subvención» del capítulo II).

La información sobre subvenciones puede obtenerse de los ministerios o agencias gubernamentales pertinentes, agencias estadísticas, organizaciones de investigación, instituciones académicas y entidades del sector privado.

Recopilar otros datos de entrada para los escenarios.

Además de los datos históricos sobre flujos de inversión y financieros y sobre costos de OyM, la caracterización de los escenarios y la identificación de los costos anuales de estos requieren la recopilación de otros datos históricos y no históricos pertinentes para el sector. Los datos necesarios dependerán del ámbito sectorial. Entre la información requerida se pueden incluir los elementos que se describen a continuación.

Para desarrollar el escenario de referencia:

- Contactos, informes y bases de datos pertinentes en organismos nacionales e internacionales.
- Tipos de modelos adecuados para el país.
- Inventarios actuales de las características de los recursos hídricos, incluidos embalses, pozos, agua superficial, precipitaciones, redes de alcantarillado y drenaje, oportunidades de sistemas de distribución de agua de doble calidad y otra información pertinente.
- Datos de un período de diez años anterior al año de referencia de la evaluación (o de un período más largo si la calidad de los datos lo permite) lo más detallados posible.

- Previsiones nacionales de disponibilidad de agua hasta 2030 por regiones y provincias, en la medida de lo posible.
- Calendario de mejoras de capital hasta 2030.
- Principales políticas recientes o acciones previstas que podrían afectar al escenario de referencia.
- Información sobre el potencial y los costos de las estrategias alternativas de gestión del agua.
- Fechas de puesta en servicio y retirada de las infraestructuras existentes (para garantizar que cualquier sustitución o mejora se tenga en cuenta en el escenario de referencia).
- Previsiones de la demanda.

Para identificar posibles inversiones de adaptación:

- Las bases de datos disponibles sobre las características de las estrategias alternativas de gestión de los recursos hídricos (por ejemplo, riego por goteo) capaces de funcionar en las condiciones previstas de cambio climático (por ejemplo, precipitaciones, temperatura) en el país.
- Modelos potenciales que pueden utilizarse para analizar la introducción de nuevas estrategias, prácticas y tecnologías de gestión del agua en los planes de gestión del agua.
- Estudios o proyecciones internacionales sobre la reducción de la vulnerabilidad de los recursos hídricos (por ejemplo, informes de evaluación del IPCC para el Grupo de Trabajo II).
- Bases de datos disponibles sobre tecnologías para fomentar la conservación del agua.

Para desarrollar el escenario objetivo:

- Contactos, informes y bases de datos pertinentes en organismos, empresas de servicios públicos y otras organizaciones dedicadas a mejorar la gestión del agua.
- Estudios o proyecciones nacionales que puedan haberse elaborado en relación con la adaptación al cambio climático en el sector del agua (comunicaciones nacionales, planes nacionales de adaptación, estrategias de vulnerabilidad y adaptación).
- Información sobre cualquier asociación pública y privada para inversiones en agua o nuevos proyectos de demostración de gestión del agua.
- Principales políticas recientes o acciones previstas que puedan afectar a la capacidad de adaptación.

Estos datos e información pueden obtenerse de las fuentes nacionales mencionadas anteriormente para los datos de flujos de inversión y financieros y costos de OyM. Las posibles fuentes de información son:

- [Cap-Net](#), una red para la capacitación en gestión integrada de recursos hídricos
- [AQUASTAT de la FAO](#), un sistema de información para la recopilación y el análisis de información sobre recursos hídricos y gestión del agua para uso agrícola por país y por región, que incluye datos sobre presas, costos de inversión en sistemas de riego y superficies irrigadas

En caso de que no se disponga de los flujos de inversión y financieros ni de los costos de OyM, habrá que estimarlos. En el Cuadro 9.3 se ilustra cómo estimar los costos asociados a una medida específica de ejemplo, un plan de control de inundaciones para una cuenca hídrica. Entre las cuestiones que deben tenerse en cuenta figuran:

- Los costos de mantenimiento pueden ser elevados, dado que las obras de canalización se desarrollan mediante dragado.
- Los embalses de retención implican principalmente excavación y relleno, y los trabajos de mantenimiento pueden ser más esporádicos.
- Entre las estructuras de control se incluyen presas, compuertas y aliviaderos.
- Los diques longitudinales son obras de defensa para zonas urbanas densas.
- El sistema de control para el funcionamiento de las compuertas y el sistema de alerta de inundaciones incluyen no solo equipos (FI), sino también programas informáticos y conocimientos basados en modelos para el diseño, la comprobación y la eventual modificación (FF).
- El programa educativo se dirige a la población expuesta al riesgo de inundación.

Cuadro 9.3: Ejemplo de estimación del flujo de inversión, del flujo financiero y de los costos de operación y mantenimiento de un plan de control de inundaciones para una cuenca hídrica

Elementos	FI	FF	OyM
Canalización	XXX		XXX
Embalses de retención	XXX		XXX
Estructuras de control	XXX		XXX
Diques longitudinales	XXX		XXX
Sistema de control	XXX	XXX	XXX
Sistema de alerta	XXX	XXX	XXX
Programa educativo		XXX	
Total	XXX	XXX	XXX

En cambio, un plan de control de las inundaciones por desbordamientos repentinos de lagos glaciares (IDRLG) puede incluir solo algunos de los puntos anteriores, como el sistema de alerta y el programa de educación y, posiblemente, algunos diques longitudinales.

En el recuadro se muestra el ejemplo simplificado para ilustrar el paso 2.

Recuadro 9.2: EJEMPLO SIMPLIFICADO - Paso 2 - Recopilar datos históricos sobre FI, FF y costos de OyM (así como datos sobre costos de subvención si se incluyen explícitamente), y otros datos de entrada para los escenarios.

Recopilar datos históricos anuales de FI y FF, desglosados por entidad inversora y fuente.

Los FI y FF del embalse actual (construido hace siete años) se pueden consultar en la Autoridad de la Cuenca, que es la entidad inversora. La principal fuente de financiación fue un préstamo externo, complementado con aportaciones del presupuesto anual del Gobierno nacional.

Recuadro 9.2: EJEMPLO SIMPLIFICADO - Paso 2 - Recopilar datos históricos sobre FI, FF y costos de OyM (así como datos sobre costos de subvención si se incluyen explícitamente), y otros datos de entrada para los escenarios (continuación).

Recopilar datos históricos de costos anuales de OyM, desglosados por entidad inversora y fuente.

La Autoridad de la Cuenca, que también es la entidad de operaciones, dispone de datos históricos de OyM del embalse actual (desde su construcción hace siete años). Las fuentes de financiación son la propia Autoridad de la Cuenca, a través de las tarifas por el suministro de agua, y el Gobierno nacional, a partir de su presupuesto anual.

Recopilar datos históricos de los costos anuales de las subvenciones, si estas se incluyen explícitamente en la evaluación.

La contribución anual del Gobierno nacional constituye una subvención para mantener las tarifas a niveles compatibles con la aceptación social actual.

Recopilar otros datos de entrada para los escenarios.

Los estudios presentados en la comunicación nacional sobre cambio climático muestran que los efectos combinados de la reducción de las precipitaciones totales y el aumento de la temperatura media en la cuenca del Río Cualquiera podrían provocar una reducción del 30 % de la escorrentía de aquí a 2030.

Paso 3.



Definir el escenario de referencia.

Este paso implica describir lo que es probable que ocurra en el sector del agua en condiciones sin introducción de cambios en caso de que no se apliquen medidas adicionales para adaptarse al cambio climático durante el período de evaluación. Debe reflejar los planes sectoriales y nacionales actuales, las tendencias socioeconómicas previstas y las inversiones esperadas en el sector. Asimismo, debe incluir una descripción cuantitativa de los factores socioeconómicos que afectan al sector (por ejemplo, cambios demográficos, crecimiento económico, etc.), así como otras características pertinentes (por ejemplo, consideraciones medioambientales). La descripción del escenario de referencia debe incluir información específica sobre las inversiones en equipamiento, instalaciones e infraestructuras que se prevén (y que sean pertinentes) en cada medida, así como las inversiones en investigación, educación, asistencia e institucionales.

El ejemplo simplificado continúa para ilustrar el paso 3.

Recuadro 9.3: EJEMPLO SIMPLIFICADO - Paso 3 - Definir el escenario de referencia.

Teniendo en cuenta la disminución prevista de la escorrentía en la cuenca del Río Cualquiera, se concluye que la situación futura estaría mejor representada por un hidrograma con una atenuación uniforme del 30 % con respecto a los actuales. El modelo muestra que la demanda adicional de agua no podrá satisfacerse en todo momento con el embalse actual, incluso a costa de reducir algo la descarga ecológica.

En este escenario no se prevén inversiones en infraestructuras, ya que solo se realiza un cambio de política de gestión.

Paso 4.



Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario de referencia.

Identificar los FI y FF anuales para cada tipo de inversión, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

En este paso, se identifican para cada subsector los FI anuales para las inversiones en instalaciones e infraestructuras del escenario de referencia y los FF anuales para las inversiones en investigación, educación, asistencia e institucionales del escenario de referencia. Como se indica en el capítulo II, los costos deben expresarse en términos reales (es decir, ajustados a la inflación), con valores constantes de 2025 en dólares estadounidenses o la divisa nacional, deben notificarse en el año en que se prevé que se incurrirá en ellos y deben descontarse utilizando tipos de descuento públicos y privados adecuados. Los valores de los FI y FF anuales para cada tipo de inversión se deben desglosar por entidad de inversión y fuente de financiación y dividir en flujos de inversión y flujos financieros. Las fuentes de datos podrían incluir resultados de modelos o documentos de planificación gubernamentales y del sector privado, o los valores podrían derivarse de datos históricos.

El resultado de este paso será una corriente de flujos de inversión y flujos financieros anuales para cada tipo de inversión en cada subsector durante todo el período de evaluación por entidad de inversión y fuente de financiación. Estos datos deben organizarse como en el Cuadro 2.6: «Escenario de referencia: flujos de inversión y financieros y OyM acumulados» y el Cuadro 2.7: «Escenario de referencia: flujos de inversión y financieros y OyM anuales» del capítulo II.

Identificar los costos anuales de OyM para cada FI, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

Se deben recopilar para cada subsector los costos de OyM anuales de los activos adquiridos durante el período de evaluación y de los activos adquiridos antes del período de evaluación, y que se espera que sigan en operación. Los costos deben indicarse en términos reales, con valores constantes de 2025 en dólares estadounidenses o la divisa nacional, notificarse en el año en que se prevé que se incurrirá en ellos y descontarse.

Los costos anuales de OyM para cada tipo de inversión se deben desglosar por entidad de inversión y fuente de financiación y dividir en OyM para activos adquiridos durante el período de evaluación y para activos adquiridos antes del período de evaluación. En el caso de los activos adquiridos durante el período de evaluación y que se espera que sigan en operación después del último año del período de evaluación, deben identificarse los costos anuales de OyM por cada año adicional que los activos estarán en operación, hasta un máximo de cinco años adicionales después del último año del período de evaluación. Las posibles fuentes de datos son las descritas anteriormente para FI y FF.

Identificar los costos anuales de subvención para cada tipo de inversión y para los FI, FF y costos de OyM, si las subvenciones se incluyen explícitamente en la evaluación.

Si un país opta por incluir explícitamente las subvenciones en la evaluación financiera, deberán identificarse los costos anuales de subvención para cada tipo de inversión pertinente y para los FI, FF y OyM (véase la sección 2.2.1 del capítulo II).

En el siguiente ejemplo simplificado se ilustra el paso 4.

Recuadro 9.4: EJEMPLO SIMPLIFICADO - Paso 4 - Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario de referencia.

Identificar los FI y FF anuales para cada tipo de inversión, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

Aquí se incluyen los FI y los FF asociados a las actividades sin introducción de cambios.

Identificar los costos anuales de OyM para cada FI, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

Los costos de OyM se identifican basándose en una extrapolación sólida de los datos históricos de OyM, asumiendo que no se han producido cambios en las políticas tarifarias.

Identificar los costos anuales de subvención para cada tipo de inversión y para los FI, FF y costos de OyM, si las subvenciones se incluyen explícitamente en la evaluación.

La ausencia de cambios en las políticas tarifarias significa que se asume que la contribución anual del Gobierno nacional (subvención) continuará en el futuro.

Paso 5.



Definir el escenario objetivo.

Este paso implica desarrollar una descripción de lo que es probable que ocurra en el sector del agua pertinente, durante el período de evaluación, con la aplicación de medidas de adaptación adicionales y ampliadas. Las políticas y medidas adicionales se basan en el objetivo nacional que se está evaluando (CDN, EDBELP, etc.). Esto incluye descripciones exhaustivas de las medidas de adaptación específicas que se aplicarían y las implicaciones de dichas medidas para la evolución del sector (por ejemplo, la satisfacción de la demanda de agua prevista).

Las medidas de adaptación deben definirse de forma clara y completa para que sus FI, FF y costos de OyM puedan identificarse en el siguiente paso. Esto incluye información específica sobre las inversiones en instalaciones e infraestructuras que se producirían en cada medida (por ejemplo, presas, diques), así como inversiones no relacionadas con los activos (por ejemplo, programas de educación para reducir el consumo de agua). En este paso deberían utilizarse la experiencia y el trabajo previo del país en materia de adaptación al cambio climático (por ejemplo, comunicaciones nacionales, planes nacionales de adaptación).

Los países deben evaluar cualitativamente los beneficios medioambientales y socioeconómicos, así como los posibles costos no relacionados con la inversión (externalidades negativas), de las medidas de adaptación. Entre los posibles beneficios medioambientales y socioeconómicos se podrían incluir, por ejemplo, la reducción del caudal de aguas residuales, el cumplimiento de las descargas ecológicas, la reducción del riesgo de inundaciones, etc.

El paso 5 se ilustra en el siguiente ejemplo simplificado.

Recuadro 9.5: EJEMPLO SIMPLIFICADO - Paso 5 - Definir el escenario objetivo

El nuevo embalse se introduce en el modelo, impulsado por el hidrograma atenuado. El modelo muestra que la demanda adicional de agua puede satisfacerse ahora en todo momento con el embalse actual, sin reducir la descarga ecológica. Además, el modelo permite reevaluar las dimensiones del embalse consideradas inicialmente (volumen, superficie, altura de la presa, longitud de la presa) para optimizar su eficacia. Asimismo, el modelo se utiliza para analizar el aumento de las dimensiones del embalse necesario para incrementar la descarga ecológica y para definir la política de gestión del embalse que podría proporcionar cierta atenuación a las inundaciones en el tramo inferior al de la presa.

Esta medida estructural se complementará con un programa de educación que contribuya a fomentar el uso eficiente del agua tanto en el sector doméstico como en el industrial.

Paso 6.



Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario objetivo.

Identificar los FI y FF anuales para cada tipo de inversión, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

En este paso, se identifican para cada medida los FI anuales para las inversiones en instalaciones e infraestructuras del escenario objetivo y los FF anuales para las inversiones en investigación, educación, asistencia e institucionales del escenario objetivo. Como se indica en el capítulo II, los costos deben expresarse en términos reales (es decir, ajustados a la inflación), con valores constantes del año de referencia (por ejemplo, 2025) en dólares estadounidenses o la divisa nacional, deben notificarse en el año en que se prevé que se incurrirá en ellos y deben descontarse utilizando los tipos de descuento públicos y privados adecuados. Los valores de los FI y FF anuales para cada tipo de inversión se deben desglosar por entidad de inversión y fuente de financiación y dividir en flujos de inversión y flujos financieros. Entre las fuentes de datos figuran las enumeradas anteriormente.

El resultado de este paso será una corriente de flujos de inversión y flujos financieros anuales para cada tipo de inversión en cada subsector durante todo el período de evaluación por entidad de inversión y fuente de financiación. Estos datos deben organizarse como en el Cuadro 2.8: «Escenario objetivo: flujos de inversión y financieros y OyM acumulados» y el Cuadro 2.9: «Escenario objetivo: flujos de inversión y financieros y OyM anuales» del capítulo II.

Identificar los costos anuales de OyM para cada FI, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

Se deben recopilar para cada actividad los costos de OyM anuales de los activos adquiridos durante el período de evaluación y de los activos adquiridos antes del período de evaluación, y que se espera que sigan en operación. Los costos deben indicarse en términos reales, con valores constantes de 2025 en dólares estadounidenses o la divisa nacional, notificarse en el año en que se prevé que se incurrirá en ellos y descontarse. Los costos anuales de OyM para cada tipo de inversión se deben desglosar por entidad de inversión y fuente de financiación y dividir en OyM para activos adquiridos durante el período de evaluación y para activos adquiridos antes del período de evaluación. En el caso de los activos adquiridos durante el período de evaluación y que se espera que sigan en operación después del último año del período de evaluación, deben identificarse los costos anuales de OyM por cada año adicional que los activos estarán en operación, hasta un máximo de cinco años adicionales después del último año del período de evaluación. Las posibles fuentes de datos son las descritas anteriormente para FI y FF.

Identificar los costos anuales de subvención para cada tipo de inversión pertinente y para los FI, FF y costos de OyM, si las subvenciones se incluyen explícitamente en la evaluación.

Si un país opta por incluir explícitamente las subvenciones en la evaluación financiera, deberán identificarse los costos anuales de las subvenciones para cada tipo de inversión pertinente y para todas las categorías de costos (FI, FF y OyM) (véase la sección 2.2.1 del capítulo II).

El paso 6 se ilustra en el siguiente ejemplo simplificado.

Recuadro 9.6: EJEMPLO SIMPLIFICADO - Paso 6 - Identificar los FI, FF y costos de OyM anuales (así como los costos de subvención si se incluyen explícitamente) para el escenario objetivo.

Identificar los FI y FF anuales para cada tipo de inversión, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

Los FI y FF se identifican a partir de encuestas realizadas por empresas de construcción. Se supone que la fuente de financiación es un préstamo externo al Gobierno nacional.

Identificar los costos anuales de OyM para cada FI, desglosados por entidad de inversión y fuente de financiación.

Los costos de OyM se han calculado a partir de los costos de OyM del embalse actual.

Identificar los costos anuales de subvención para cada tipo de inversión pertinente y para los FI, FF y costos de OyM, si las subvenciones se incluyen explícitamente en la evaluación.

En cuanto al embalse actual, se supone que en el futuro existirá alguna aportación anual del Gobierno nacional.

Paso 7.



Calcular los cambios en los FI, FF y costos de OyM (así como en los costos de subvención si se incluyen explícitamente) necesarios para aplicar el escenario objetivo.

En este paso se calculan las variaciones y los aumentos de los FI, FF y costos de OyM necesarios para aplicar las medidas de adaptación en cada medida restando los valores del escenario de referencia de los del escenario objetivo. Los dos objetivos principales de este paso son determinar: 1) cómo cambiarían los FI, FF y costos de OyM *acumulados*; y 2) cómo cambiarían los FI, FF y costos de OyM *anuales*. Estos cálculos se describen detalladamente en el capítulo II.

El paso 7 se ilustra en el siguiente ejemplo simplificado.

Recuadro 9.7: EJEMPLO SIMPLIFICADO - Paso 7 - Calcular los cambios en los FI, FF y costos de OyM (así como en los costos de subvención si se incluyen explícitamente) necesarios para aplicar el escenario objetivo.

Las variaciones y los aumentos de FI y FF son iguales a los valores de FI y FF para el escenario objetivo, mientras que los costos de OyM surgirán de la diferencia entre los asociados al escenario objetivo y al escenario de referencia.

Paso 8.



Identificar las implicaciones políticas.

El propósito de este paso es identificar las implicaciones políticas de los resultados del paso anterior para el sector. El análisis del paso anterior sirve para calcular la magnitud y el calendario de los cambios en FI, FF y OyM por cada entidad de inversión y de cada fuente de financiación que son necesarios para implementar el escenario objetivo.

Al observar las variaciones y los aumentos resultantes en los flujos de inversión y financieros determinados en el paso 7, es necesario determinar qué entidades de inversión son responsables de los cambios más significativos (mayores o más prioritarios) en los FI y FF, y cuáles son las fuentes predominantes de sus fondos.

A continuación, hay que identificar las medidas políticas necesarias para inducir a esas entidades a aplicar las medidas propuestas y cambiar sus pautas de inversión. Será especialmente importante distinguir entre fuentes de financiación públicas y privadas, así como entre fuentes nacionales y extranjeras. Entre las medidas políticas se incluyen diversos instrumentos, como los económicos (por ejemplo, los impuestos), los normativos (por ejemplo, las normas sobre la cartera de combustibles), los acuerdos voluntarios, la difusión de información y la planificación estratégica, la investigación, el desarrollo y la demostración.

El paso 8 se ilustra en el siguiente ejemplo simplificado.

Recuadro 9.8: EJEMPLO SIMPLIFICADO - Paso 8 - Identificar las implicaciones políticas.

Los cambios en los FI, FF y costos de OyM son lo suficientemente elevados como para llevar a considerar fuentes de financiación y políticas de tarifas alternativas. A continuación se analizan la participación del sector privado en la construcción de la presa y la explotación del embalse y un incremento progresivo de las tarifas como posibles acciones combinadas para disminuir la brecha de costos.



Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
304 East 45th Street, Nueva York, NY 10017

<https://www.undp.org/es>

@PNUD

<https://climatepromise.undp.org/es>

@UNDPplanet