

VI La evaluación de flujos de inversión y de financiamiento para mitigación en el sector de la agricultura



6.1 Introducción

La agricultura da cuenta de la mayor porción de uso de la tierra por parte de los seres humanos y es una importante fuente de emisiones de gases de efecto invernadero. Los terrenos empleados para producción agrícola, que consisten en tierras agrícolas, pastizales manejados y cultivos permanentes, incluida la agrosilvicultura y los cultivos para bioenergía, ocupan aproximadamente el 40 por ciento de la superficie terrestre de la Tierra (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, FAOSTAT, 2007). De acuerdo con el IPCC, la agricultura libera a la atmósfera cantidades significativas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), agregando así alrededor de 10 a 12 por ciento de las emisiones antropogénicas totales y globales de los gases de efecto invernadero.

Las actividades agrícolas generan una gran parte de las emisiones antropogénicas del mundo que no son emisiones de CO₂, que en 2005 dieron cuenta de aproximadamente 41 por ciento de N₂O y alrededor de 47 por ciento de CH₄ (IPCC, 2007). Las más grandes fuentes de emisiones que no son de CO₂ en el sector son las emisiones de N₂O provenientes de los suelos, y CH₄ proveniente de fermentación entérica, mientras que la quema de biomasa, la producción de arroz y el aprovechamiento del estiércol dan cuenta del resto. Las emisiones de CO₂ provenientes de suelos agrícolas normalmente no se estiman por separado, puesto que éstas se incluyen en el sector de uso de la tierra, cambio en el uso de la tierra y silvicultura; la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos ha estimado que las emisiones netas de CO₂ provenientes de suelos agrícolas ascendieron en 2000 a menos del 1 por ciento de las emisiones antropogénicas globales de CO₂.

En su Cuarto Informe de Evaluación, el IPCC afirma que “el CO₂ es emanado en gran parte por descomposición de microbios o incineración de desperdicios vegetales y materia orgánica del suelo. El CH₄ se produce cuando los materiales orgánicos se decomponen en condiciones de bajo oxígeno, especialmente a partir de la digestión fermentativa de ganado rumiante, abono almacenado, y de arroz cultivado en condiciones de inundación. El N₂O es generado por la transformación microbial de nitrógeno en suelos y abonos, y a menudo aumenta cuando el nitrógeno (N) disponible sobrepasa los requerimientos de las plantas, especialmente en condiciones de humedad.”¹

¹ Smith, P., D. Martino, Z. Cai, D. Gwary, H. Janzen, P. Kumar, B. McCarl, S. Ogle, F. O'Mara, C. Rice, B. Scholes, O. Sirotenko, 2007: Agricultura. En Cambio climático 2007: Mitigación. Contribución del grupo de trabajo III al Cuarto

Se proyecta que las emisiones de gas de efecto invernadero provenientes de la agricultura aumenten en las décadas venideras, como consecuencia de un aumento en la demanda de productos agrícolas y puesto que las dietas cambian con una creciente prosperidad en muchos países en desarrollo. Si bien crece a un ritmo más lento que en el pasado, la población mundial seguirá aumentando, y el crecimiento del PIB esperado permitirá aumentos en el consumo calórico per cápita y fomentará cambios en las preferencias alimenticias.²

El IPCC identifica tres mecanismos generales a través de los cuales la agricultura puede realizar una contribución significativa para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, mediante la introducción de prácticas y tecnologías de mitigación:

- Reducir las emisiones: mediante un manejo más eficiente de los flujos de carbono y nitrógeno en los ecosistemas agrícolas.
- Mejorar las absorciones: mediante la recuperación de pérdida de carbono por parte de ecosistemas agrícolas, a través de una mejor gestión y retirando CO₂ atmosférico.
- Desplazar las emisiones: mediante el uso de cultivos y residuos de tierras agrícolas como fuente de combustible, contribuyendo a las materias primas de biomasa para uso energético.

Una gran parte del potencial de mitigación de la agricultura proviene del secuestro de carbono del suelo, mientras que también existe un potencial de mitigación más moderado en la reducción de emisiones de metano y óxido nitroso en algunos sistemas agrícolas. Sin embargo, no existe un listado de prácticas de mitigación aplicable universalmente; se deben evaluar las prácticas para escenarios y sistemas agrícolas individuales.

Las medidas de mitigación para el sector de la agricultura son generalmente de dos tipos: 1) medidas a nivel de campo, y 2) medidas de investigación, educación, asistencia, infraestructura, e institucionales. Entre las medidas a nivel de campo³ se encuentran las siguientes:

- **La gestión de tierras agrícolas.** Las prácticas de mitigación en la gestión de tierras agrícolas incluyen lo siguiente:

Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE.UU.

² Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2002. Agricultura Mundial: hacia los años 2015/2030. Roma, Italia.

³ Según IPCC: Agricultura. En Cambio Climático 2007: Mitigación. Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, y FAO, *Climate Change Adaptation and Mitigation in the Food and Agriculture Sector* [Adaptación y mitigación del cambio climático en el sector de la alimentación y la agricultura], FAO, Roma, 2008.

- La agronomía: Son prácticas agronómicas mejoradas que aumentan las cosechas y generan aportes más altos de residuos de carbono que pueden conducir a un aumento en el almacenamiento de carbono en el suelo. Entre ellas se encuentran el mejorar las variedades de cultivos, contar con plantas perennes en las rotaciones de cultivos, aprovechar mejor los cultivos de protección temporales (entre cultivos sucesivos o entre hileras de plantaciones) y evitar barbechos vacíos.
- La gestión de nutrientes: El nitrógeno aplicado en fertilizantes, abonos, biosólidos, y otras fuentes de N no siempre se emplea de manera eficiente en los cultivos. Por lo tanto, mejorar la eficiencia en el uso de N puede reducir las emisiones de N_2O y reduce de manera indirecta las emisiones de los GEI desde la fabricación de fertilizantes con contenido de N. Entre las prácticas mejoradas se encuentran mejorar la eficiencia en el uso de nitrógeno mediante la reducción en la lixiviación y la volatilización, reducir las emisiones de N_2O en el exterior; ajustar la aplicación de fertilizante a las necesidades de cultivo (sincronización); emplear fertilizantes de acción lenta; aplicar N cuando el resultado del cultivo está garantizado; colocar N en la tierra (por ejemplo, marcar) para mejorar la accesibilidad, y evitar las aplicaciones de N superiores a las demandas del cultivo.
- La gestión de residuos/Labor superficial: Los avances en los métodos de control de malezas y en la maquinaria agrícola permiten ahora cultivar muchas cosechas con un mínimo de labranza (labranza reducida) o agricultura sin labranza, también mediante la gestión de labor superficial y residuos.
- La gestión de recursos hídricos: Expandir el área (cuando las reservas de agua lo permitan) que recibe agua complementaria a través de riego, o utilizando medidas de riego más eficaces puede mejorar el almacenamiento de carbono en los suelos a través de mejores cosechas y devoluciones de residuos.
- La gestión del arroz: Las emisiones de metano durante el período de crecimiento se pueden reducir mediante diversas prácticas. Por ejemplo, drenar arroz de humedales una vez o varias veces durante el período de crecimiento reduce las emisiones de CH_4 ; las variedades de arroz obtenidas por selección con bajos índices de exudación pueden ofrecer una importante opción de mitigación de metano; en la temporada sin arroz, las emisiones de metano se pueden reducir mediante una gestión mejorada de los recursos hídricos, especialmente intentando mantener el suelo lo más seco posible y evitando la saturación del suelo con agua; las emisiones de metano se pueden reducir ajustando la periodicidad de las adiciones de residuos orgánicos o produciendo biogas para uso como combustible para producir energía.
- La agrosilvicultura: La producción de ganado o los cultivos de alimentos en tierras donde también se cultivan árboles para madera, leña, y otros productos forestales.

- El cambio en la cubierta terrestre: Permitir o fomentar la reversión de tierras de cultivo a otra ocupación del suelo, típicamente una similar a la vegetación nativa.
- **Los pastizales:**
 - La intensidad del pastoreo: La intensidad y la periodicidad de los pastizales puede ejercer una influencia en la eliminación, el crecimiento, la asignación de carbono, y la flora de los pastizales, afectando así la cantidad de provisión de carbono en los suelos.
 - El aumento en la productividad: (incluida la fertilización): El almacenamiento de carbono en los pastizales se puede mejorar a través de una variedad de medidas que promueven la productividad. Ejemplos: mitigar las deficiencias de los nutrientes mediante remediación orgánica o de fertilizantes aumenta el rendimiento de detritos de plantas y, de este modo, el almacenamiento de carbono en el suelo.
 - La gestión de nutrientes: Prácticas que adaptan las adiciones de nutrientes a las respuestas de la planta.
 - La gestión preventiva de incendios: Reducir la intensidad o la frecuencia de la quema de biomasa en terreno.
 - La introducción de especies: Introducir especies de pastos con una productividad más alta, o asignar carbono a raíces más profundas, para aumentar el carbono del suelo.
- **La gestión de tierras turbosas/orgánicas.** Las emisiones provenientes de suelos orgánicos drenados se pueden reducir hasta cierto punto mediante prácticas como evitar los tubérculos y cultivos en hileras, evitando el arado profundo, y manteniendo un nivel freático más superficial.
- **La restauración de tierras degradadas.** Revegetación (por ejemplo, plantando árboles o pastos); mejorar la fertilidad mediante remediación de nutrientes; aplicar sustratos orgánicos como abonos, biosólidos, y *composts*; reducir la labranza y guardar los restos de la cosecha y conservar agua.
- **La gestión del ganado**
 - Mejores prácticas de alimentación: Alimentar con más concentrados, normalmente reemplazando forrajes o forrajes de más alta calidad (aquellos con más alto contenido de proteínas).
 - Agentes específicos y aditivos alimenticios: Se ha propuesto una amplia variedad de agentes específicos, principalmente dirigidos a eliminar la metanogénesis, como aditivos alimenticios.
 - Ganadería y cambios de gestión a largo plazo: Aumento de la productividad a través de la explotación de ganado y mejores prácticas de gestión, reducción de emisiones durante el período de vida, cría de ganado bovino lechero para lograr una eficiencia de por vida.
- **El aprovechamiento del estiércol.** Las emisiones de metano provenientes del estiércol almacenado en lagunas o estanques se pueden reducir mediante enfriamiento, el empleo del cubiertas de sólidos, separando mecánicamente los sólidos del estiércol líquido, o capturando y quemando el CH₄ emitido. Ejemplos:

evitar las emisiones de metano provenientes de estanques y montones de estiércol; producir biogas; utilizar el estiércol como abono orgánico.

- **La bioenergía.** Los cultivos y los residuos agrícolas como fuentes de materia prima para que la energía desplace los combustibles fósiles. Se ha propuesto una amplia gama de materiales para este uso, entre ellos los granos, los residuos de cultivos, los cultivos de celulosas (por ejemplo, el pasto varilla, la caña de azúcar), y diversas especies de árboles.

Las medidas institucionales y de investigación, educación, asistencia e infraestructura son las siguientes:

- **Investigación.** Se pueden asignar recursos a la investigación agronómica y de ingeniería sobre estrategias de mitigación mejoradas, incluidas demostraciones/pruebas y difusión de nuevas prácticas a nivel de campo.
- **Extensión y capacitación.** Se pueden asignar recursos públicos para programas de capacitación y extensión agrícola para difundir información y capacitación sobre prácticas agrícolas mejoradas, y para alentar su adopción.
- **Pronóstico del tiempo estacional.** Esto incluiría un mejor/ampliado pronóstico del tiempo estacional para reducir el riesgo de producción y optimizar el uso de los recursos.
- **Desarrollo de infraestructura.** Es probable que se necesite inversión en infraestructura tanto pública como privada en el sector de la agricultura y otros, para respaldar las medidas de mitigación agrícola, incluida nueva infraestructura para el suministro de agua dulce.
- **Otro desarrollo institucional.** La mitigación en la agricultura a nivel regional y nacional requiere de la integración de estrategias de mitigación a largo plazo en las políticas y la planificación del desarrollo agrícola, la planificación del uso de la tierra y las estructuras reglamentarias, y las políticas de desarrollo global. Se requerirán recursos públicos para tales medidas, así como un fomento de la capacidad institucional, y sistemas mejorados de gestión y gobernabilidad.

6.2 La aplicación de la metodología de flujos de inversión y de financiamiento a la mitigación en el sector de la agricultura

Esta sección describe cómo se aplicaría la metodología de flujos de inversión y de financiamiento del Capítulo II a la mitigación en el sector de la agricultura.

Paso 1: Establecer los principales parámetros de la evaluación

>>> Definir un alcance detallado del sector

En este paso se deben definir los subsectores precisos del sector de la agricultura que se deben incluir en la evaluación de flujos de inversión y de financiamiento. El sector de la agricultura incluye la producción de cultivos alimentarios (alimento para humanos y forraje), animales y sus productos, cultivos florales y plantas de vivero, cultivos de biocombustible (por ejemplo, maíz, sorgo, pasto varilla, palma de aceite, *jatropha*), y otros cultivos no alimentarios (por ejemplo, semillas oleaginosas, gomas y resinas, edulcorantes, cultivos para bebidas [por ejemplo, café, té, cacao], tabaco, fibras [por ejemplo, algodón, seda, cáñamo], cultivos para construcción [por ejemplo, bambú, cáñamo], y plantas farmacéuticas, de hierbas para infusiones, y aromáticas).⁴

Los países pueden decidir si incluir la producción de algunas o todas las especies/variedades de cultivo importantes y de especies/razas de animales producidas domésticamente. La producción de cultivos se puede dividir en cultivos anuales y perennes, y la producción de animales se puede dividir en sistemas de producción intensivos y extensivos. Los países pueden decidir también centrarse en sólo algunas regiones agroecológicas, más que en todo el país, si corresponde.⁵

Los componentes que se incluyan dependerán de las circunstancias del país, entre ellos, para cada componente, su contribución a las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero presentes y futuras, y las oportunidades de reducción que ofrecen el sector y el subsector, y su relación con los planes de desarrollo nacionales y sectoriales. Esta decisión dependería también de la disponibilidad de datos, la estructura de las entidades nacionales de gobierno en donde residen los datos, y el alcance de las evaluaciones relacionadas que se han completado, especialmente la consideración de las emisiones de sector en los inventarios nacionales, los estudios incluidos en las Comunicaciones Nacionales, y otras evaluaciones de potencial de mitigación que se hayan completado.

⁴ Muchos tipos de cultivos poseen varios usos, a veces competitivos, como es en el caso del maíz, empleado tanto para alimento humano como para forraje.

⁵ El procesamiento de alimentos no se ha incluido en el alcance del sector de la agricultura, tal como se define en este capítulo, conforme al IPCC, que cuantifica las emisiones provenientes de la agricultura, así como el CIU y muchas otras clasificaciones. Incluir un subsector de manufactura en esta evaluación puede provocar doble conteo de los costos, particularmente si un país emprende un análisis de su sector de la fabricación, y podría conducir a problemas de desagregación de estadísticas.

Se deben identificar las conexiones entre el sector de la agricultura y otros sectores para evitar el doble conteo de flujos de inversión y de financiamiento, los resultados contradictorios entre evaluaciones por sector, y la evaluación de medidas de mitigación que darían como resultado efectos significativos en otros sectores. El doble conteo puede ser el resultado de considerar flujos de inversión y de financiamiento cuando se escogen ambos sectores repetidos para el ejercicio.

>>> Especificar el período de evaluación y el año de base

Esta metodología recomienda un período de evaluación de 25 años y el año 2005 como el año de base.

>>> Identificar las opciones preliminares de mitigación

Se debe identificar un conjunto preliminar de opciones de mitigación para cada componente del sector de la agricultura incluido en la evaluación, que informará el diseño del enfoque analítico. La Tabla 5-1 presenta un listado de las opciones generales.

La selección de opciones de mitigación a nivel de campo se debe basar principalmente en el alcance por sector, previo análisis de las opciones de mitigación, y de la viabilidad técnica, la viabilidad económica, la viabilidad logística, y la aceptabilidad sectorial de las opciones. Se deben considerar también el potencial de reducción de emisiones, así como los beneficios sociales y los beneficios ambientales no relacionados con los GEI, y los costos de las opciones. Para evitar que los analistas gasten grandes cantidades de tiempo analizando las opciones que son técnicamente viables pero no así en términos económicos, el equipo nacional puede emplear análisis económicos para priorizar las medidas de mitigación que se deben considerar en la evaluación.

La selección de opciones institucionales y de investigación, educación, asistencia e infraestructura, se debe basar en las mismas consideraciones, así como en planes y metas de desarrollo nacionales y por sector.

Teniendo en cuenta los numerosos vínculos entre la agricultura y otros sectores, existe un potencial de sinergias entre la mitigación en la agricultura y la mitigación en otros sectores. Por ejemplo, las medidas de mitigación agrícola que requieren prácticas de regadío ejercen un impacto en el suministro de energía y agua. No se espera que los países emprendan evaluaciones integradas de flujos de inversión y de financiamiento (es decir, integradas a través de los sectores), pero los países deben estar alertas sobre aquellas sinergias y efectos intersectoriales, y analizarlos en términos cualitativos en sus informes.

El sector de la agricultura está vinculado con el sector de la gestión de recursos hídricos a través de la demanda agrícola de agua dulce (tanto para producción como procesamiento) y el potencial de contaminación agrícola del suministro de agua (por ejemplo, a través de residuos líquidos de pesticidas); con el sector de la energía a través de la producción agrícola de biocombustibles, y a través de la demanda agrícola de energía; con los determinantes de la salud en el sector de la salud a través de la producción de suministros de alimentos seguros y a través de la demanda agrícola de mano de obra; con el sector de la gestión de residuos a través de la generación de residuos provenientes del procesamiento de alimentos, y con la salud del ecosistema a través de residuos líquidos de contaminantes y carga de nitrógeno de aguas subterráneas y superficiales provenientes del uso de pesticidas y fertilizantes, y del manejo inadecuado de residuos de animales en operaciones confinadas de animales.

Tabla 6-1: Medidas de mitigación agrícola

| Tipo de medida | Medida de mitigación | Ejemplos |
|--|---|---|
| Nivel de campo | Gestión de tierras agrícolas | Agronomía |
| | | Gestión de nutrientes |
| | | Gestión de residuos/Labor superficial |
| | | Gestión de los recursos hídricos |
| | | Gestión del arroz |
| | | Agrosilvicultura |
| | Gestión de pastizales / mejora de las tierras de pastoreo / cambio de la cubierta terrestre | Cambio de la cubierta terrestre |
| | | Intensidad del pastoreo |
| | | Aumento de la productividad |
| | | Gestión de nutrientes |
| | Gestión de tierras turbosas/orgánicas | Gestión preventiva de incendios |
| | | Introducción de especies |
| | Restauración de tierras degradadas | Evitar el drenaje de los humedales |
| | | Control de la erosión, remediaciones orgánicas, remediaciones de nutrientes |
| | Gestión del ganado | Mejores prácticas de suministro de alimentos |
| Aditivos alimenticios específicos | | |
| Cambios estructurales y en la gestión, y cría de animales | | |
| Aprovechamiento del estiércol/Manejo de biosólidos | Mejor almacenamiento y manipulación | |
| | Digestión anaeróbica | |
| | Uso eficiente como fuente de nutrientes | |
| Bioenergía | Cultivos para energía, sólidos, líquidos, biogas, residuos | |
| Investigación, educación, asistencia, infraestructura, e institucional | En todos los sectores | Investigación, incluye demostración/pruebas y difusión de nuevas prácticas a nivel de campo |
| | | Extensión y capacitación |
| | | Pronóstico, alerta temprana, y gestión de desastre |
| | | Desarrollo de infraestructura |
| | | Otro desarrollo institucional, incluye fomento de la capacidad, y mejores sistemas de gestión y gobernabilidad) |

>>> Seleccionar el enfoque analítico

Los países deben determinar el enfoque analítico que se empleará para desarrollar escenarios de línea de base y mitigación, y las corrientes asociadas de flujos de inversión, flujos de financiamiento anuales, y costos de operación y mantenimiento. Si bien existen diferentes modelos⁶ para evaluar la cantidad y el nivel de emisiones asociadas con las prácticas agrícolas y los patrones de decisiones de cultivo/ganado en la agricultura, el potencial de mitigación de diversos sistemas de cultivo, y la viabilidad tecnológica de las diversas opciones de mitigación, no existen modelos directamente aplicables para desarrollar escenarios de línea de base y mitigación, y estimaciones de costo para evaluar flujos de inversión y de financiamiento para mitigación en la agricultura. Además, las medidas de mitigación y sus costos, idoneidad, y viabilidad son bastante específicos del lugar. Por lo tanto, se recomiendan los enfoques simples, ascendentes y basados en hojas de cálculo, que dependen de la comprensión dentro del país del sector de la agricultura y su probabilidad de evolucionar en el tiempo, demandan proyecciones basadas en la demanda nacional e internacional de bienes agrícolas producidos por el país, y conocimientos prácticos y experiencia dentro del país con la aplicabilidad agronómica, los costos, la viabilidad, y la aceptación cultural de las opciones, conjuntamente con los planes por sector y las proyecciones de producción agrícola, importaciones, y exportaciones.

Paso 2: Recopilar datos históricos de flujos de inversión, flujos de financiamiento, y costos de operación y mantenimiento, datos de costo de subsidios (si se incluyen explícitamente), y otros datos de entrada para escenarios

>>> Recopilar datos históricos anuales de flujos de inversión y flujos de financiamiento, desagregados por fuente y entidad de inversión

La metodología recomienda que los países recopilen 10 años de datos históricos de flujos de inversión y de financiamiento, es decir, para el año de base y los nueve años anteriores. Como mínimo, los países deben recolectar al menos tres años de datos (es decir, para el año de base y dos años durante la década previa). Se deben recolectar datos para cada tipo de inversión y deben ser anuales, desagregados por entidad de inversión y, dentro de lo posible, por fuente de financiamiento, y también divididos en flujos de inversión y flujos financieros (consulte la Tabla 2-3 del Capítulo II).

En el sector de la agricultura, los flujos de inversión incluirían activos como maquinaria (por ejemplo, arado mecanizado, sembradoras y segadoras, máquinas ordeñadoras), pozos y equipo de regadío, construcciones (por ejemplo, establos, invernaderos), e instalaciones para el procesamiento de comida (por ejemplo, instalaciones para matanza de animales, instalaciones de producción de azúcar e instalaciones para enlatados).

⁶ FarmSim, EPIC, PaSim y CERES, Livestock Analysis Model (LAM) [Modelo de análisis de ganado], entre otros.

Los flujos de inversión incluirían también activos para programas de adaptación institucional, investigación, educación y asistencia (por ejemplo, equipo meteorológico, vehículos). Los flujos de financiamiento incluirían inversiones que no constituyen activos, en el campo institucional, de investigación, educación y asistencia (por ejemplo, costos de mano de obra).

Los datos de flujos de inversión y de financiamiento necesarios residirán probablemente en distintos organismos del país, entre ellos planes y registros ministeriales, institutos de estadísticas, organismos de extensión, instituciones de investigación y cuentas nacionales, así como organismos involucrados del sector privado, entre ellos, las asociaciones de agricultores, los registros de la industria, y los organismos no gubernamentales.

Observe que las definiciones y desagregaciones por sector y subsector variarán entre las fuentes de datos, de modo que se deberán realizar suposiciones para conciliar conjuntos de datos y extraer los datos necesarios desde categorías agregadas y/o desagregadas. Por ejemplo, el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) de Naciones Unidas emplea el sistema de clasificación CIIU en que la producción animal y vegetal se incluye en la Sección A (Agricultura, silvicultura y pesca), y el procesamiento de productos agrícolas se incluye en la Sección C (Fabricación). Esto quiere decir, por ejemplo, que la producción de ganado vacuno se encuentra en la Sección A, pero el procesamiento de carne y productos lácteos está en la Sección C. Incluso en el nivel más desagregado en el sistema CIIU (el nivel de "Clase"), múltiples actividades agrícolas son combinadas de modo que la información de inversión para cada actividad no se pueda separar sin hacer suposiciones y/o emplear información complementaria. Por ejemplo, la clase 0119 (Cultivo de otros cultivos no perennes) incluye tanto flores como cultivo de forraje. La Tabla 7-2 contiene el sistema de clasificación de ISIC para la división "producción de animales y cultivos, caza, y actividades de servicio relacionadas" de la Sección A. La Sección C (Fabricación) se encuentra desagregada de modo similar (consulte el sitio web citado bajo la tabla).

Diversas bases de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) pueden representar también útiles fuentes de datos. Las bases de datos agrícolas de la FAO se describen a continuación, en "Recopilar otros datos de entrada para escenarios."

>>> Recopilar datos históricos anuales de costos de operación y mantenimiento, desagregados por fuente y entidad de inversión

También se necesitan datos históricos de operación y mantenimiento para ofrecer una base histórica desde donde calcular los futuros costos de operación y mantenimiento para nuevos activos físicos, así como para proporcionar datos para el primer año de los escenarios. (Observe que en el contexto de la agricultura, los activos físicos incluyen tierras de cultivo y tierras de pastoreo).

Se deberían recolectar (o calcular) los costos anuales de operación y mantenimiento para los activos físicos que se encuentran en funcionamiento durante el período histórico para los mismos años para los cuales se recopilan datos históricos de flujos de inversión y de financiamiento. También se debe recopilar información acerca de las vidas útiles esperadas de los activos como edificios, maquinaria y equipo, en funcionamiento durante el período histórico, y fluctuaciones anuales en los costos de operación y mantenimiento (si los hay).

Los datos de operación y mantenimiento se deben recolectar a un nivel de desagregación coherente con los datos de flujos de inversión y de financiamiento, y los datos de operación y mantenimiento para activos adquiridos durante el período histórico se deben controlar por separado de los datos de operación y mantenimiento para activos adquiridos antes del período histórico (consulte la Tabla 2-4 del Capítulo II).

Los datos de operación y mantenimiento son un componente particularmente importante de los costos agrícolas de mitigación y línea de base, puesto que muchos costos agrícolas a nivel de campo son costos de operación y mantenimiento. Es probable que los costos importantes de operación y mantenimiento incluyan insumos agrícolas, como son las semillas, las plantas, los fertilizantes y otras remediaciones de suelos, reservas de animales, y pienso; uso de energía (electricidad y combustibles); mantenimiento y/o arriendo de edificios y equipo; gastos en bienes raíces y seguros. (Observe que si la evaluación nacional de flujos de inversión y de financiamiento también incluye la mitigación en el sector de la energía, las medidas agrícolas que incluyen el consumo de energía no deberían duplicar, o ser inconsecuentes con las medidas del sector de la energía.)

Los datos de operación y mantenimiento que se deben recopilar pueden encontrarse en uno o más de los mismos organismos que almacenan datos de flujos de inversión y de financiamiento (por ejemplo, las cuentas nacionales, los planes y registros del ministerio de agricultura, los registros de la industria, los institutos de estadística, las organizaciones de extensión y las instituciones de investigación), así como en las fuentes de la FAO que se describen a continuación. Si tales datos no se encuentran disponibles, los países deben utilizar uno de los enfoques de estimación descritos en el Capítulo II. Los expertos del país pueden ser particularmente útiles para proporcionar estimaciones de costo.

>>> Recopilar datos históricos anuales sobre el costo del subsidio, si los subsidios se encuentran incluidos explícitamente en la evaluación

Existen diversos tipos de subsidios agrícolas, entre ellos las transferencias financieras directas (por ejemplo, las subvenciones y préstamos de bajo interés a los productores), los tratamientos impositivos preferenciales, ayuda en materia de precios y garantías de recursos, y controles al acceso a recursos tales como los recursos hídricos. Si un país decide incluir los subsidios explícitamente en la evaluación de flujos de inversión y de financiamiento, los costos anuales de los subsidios para cada tipo de inversión durante el período histórico se deben recopilar (o estimar) para los mismos años para los cuales se recopilan los datos históricos de flujos de inversión y de financiamiento. Los subsidios se deben recopilar por separado para flujos de inversión, flujos de financiamiento, y operación y mantenimiento (consulte la Tabla 2-5 del Capítulo II).

La información sobre subsidios puede encontrarse disponible en ministerios u organismos de gobierno pertinentes, institutos de estadística, organizaciones de investigación, instituciones académicas, y entidades del sector privado.

>>> Recopilar otros datos de entrada para los escenarios

Además de los datos históricos de costos de operación y mantenimiento, flujos de inversión y flujos de financiamiento, la caracterización de los escenarios y la estimación de costos anuales para los escenarios exigirá la recolección de otros datos históricos, y no históricos relevantes para el sector. Los datos necesarios dependerán del enfoque analítico y el alcance por sector. Los tipos de información que probablemente se necesiten pueden incluir:

- Descripción de los subsectores de producción agrícola incluidos en el análisis, que incluye especies/variedades de cultivo, cantidades producidas, áreas plantadas y cosechadas, cosechas por hectárea, especies/razas de animales criados, poblaciones de animales, estadísticas de producción de producto animal, consumo y exportaciones nacionales, insumos agrícolas y otras prácticas de gestión, empleo, y estadísticas nacionales de uso de la tierra. Se debe recolectar información sobre la situación actual, así como proyecciones sobre el período de evaluación.
- La descripción de actividades de procesamiento agrícola incluidas en el alcance. Esto incluiría la naturaleza y la magnitud de las operaciones, el uso de la energía y el agua, y el empleo. Se debe recolectar información sobre la situación actual, así como proyecciones sobre el período de evaluación.
- La descripción de opciones de mitigación, incluida la viabilidad técnica, la aceptabilidad cultural, la escalabilidad, los costos (capital, y operación y mantenimiento), y la viabilidad económica. Se deben tener en cuenta los posibles factores indirectos y las conexiones con otros sectores.

- Asimismo se debe recolectar información sobre las principales políticas sectoriales y macroeconómicas (tanto recientes como esperadas) que podrían afectar de manera significativa el sector de la agricultura.

Estos datos e información pueden encontrarse disponibles en las fuentes nacionales mencionadas anteriormente para los datos de costos de operación y mantenimiento, flujos de inversión y flujos de financiamiento. Aunque se recomienda dirigirse directamente a los organismos que son responsables de la generación de informes dentro del país, la FAO mantiene diversos sistemas de información y bases de datos estadísticos disponibles para el público, los que contienen estadísticas agrícolas nacionales e información relacionada potencialmente útil, entre las que se incluyen:

- FAOSTAT, que contiene datos sobre producción animal y vegetal, comercio y consumo; precios agrícolas; recursos agrícolas (tierra, mano de obra, maquinaria, fertilizantes, productos agroquímicos); y seguridad alimentaria. El sitio web de FAOSTAT es el siguiente: <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>
- AQUASTAT, es un sistemas de información para la recolección, análisis, y difusión de datos e información sobre gestión del agua para agricultura y los recursos hídricos por país y por región. También incluye datos sobre embalses, costos de inversión en sistemas de riego, y áreas regadas. El sitio web de AQUASTAT es el siguiente: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>

Paso 3: Definir el escenario de línea de base

Este paso implica describir qué es probable que ocurra en cada componente agrícola sin los efectos del cambio climático (y por lo tanto, sin la puesta en práctica de medidas y políticas de mitigación para hacer frente al cambio climático) durante el período de evaluación. Debería reflejar los actuales planes sectoriales y nacionales, las tendencias socioeconómicas esperadas, y las inversiones esperadas en los componentes. Debe incluir una descripción cuantitativa de los factores socioeconómicos que afectan los componentes (por ejemplo, el cambio demográfico, el crecimiento económico), así como otras características relevantes (por ejemplo, el consumo interno de alimentos; la producción interna de cultivos, carne y productos lácteos, u otras estadísticas de consumo nacional; importaciones y exportaciones; la disponibilidad de suministro de agua y la disponibilidad de tierra). La descripción del escenario de línea de base debe incluir información específica sobre inversiones en equipo, instalaciones, e infraestructura esperadas (y si es pertinente) en cada componente, así como inversiones institucionales y en investigación, educación y asistencia.

Paso 4: Calcular los flujos de inversión, los flujos de financiamiento, y los costos de operación y mantenimiento anuales, y los costos de subsidio si se incluyen explícitamente, para el escenario de línea de base

>>> Calcular los flujos de inversión y los flujos de financiamiento anuales para cada tipo de inversión, desagregados por entidad de inversión y fuente de financiamiento

En este paso, se calculan los flujos de inversión anuales para las inversiones en infraestructura e instalaciones del escenario de línea de base, y los flujos de financiamiento anuales para las inversiones institucionales y en investigación, educación y asistencia del escenario de línea de base, para cada subsector. Tal como se analizó en el Capítulo II, los costos deben ser en términos reales (es decir, ajustados a la inflación), idealmente en dólares constantes de 2005, se deben informar en el año en que se espera que se incurran, y se deben descontar utilizando tasas de descuento públicas y privadas adecuadas. Las estimaciones de flujos de inversión y flujos de financiamiento anuales para cada tipo de inversión se deben desagregar por entidad de inversión y fuente de financiamiento, y también se deben dividir en flujos de inversión y flujos de financiamiento. Típicamente, en el sector de la agricultura las decisiones de inversión en muchos casos las toman miles de pequeños agricultores y no es posible realizar el análisis granja por granja. En este caso, una simple desagregación por tipo de entidad de inversión puede facilitar el análisis sin perder la calidad de los datos y el nivel de agregación. Las fuentes de datos pueden incluir el resultado del modelo, y/o documentos de planificación del gobierno o del sector privado, o estimaciones derivadas de datos históricos.

El resultado de este Paso será una corriente de flujos de inversión y/o flujos de financiamiento anuales para cada tipo de inversión en cada subsector para todo el período de evaluación, por entidad de inversión y fuente de financiamiento. Estos datos se deben organizar según la Tabla 2-3, del Capítulo II.

>>> Calcular los costos de operación y mantenimiento anuales para cada flujo de inversión, desagregados por entidad de inversión y fuente de financiamiento

Es necesario recopilar (o derivar) para cada subsector seleccionado, estimaciones anuales de costos de operación y mantenimiento para activos adquiridos durante el período de evaluación, y para activos adquiridos antes del período de evaluación y que se espera que todavía se encuentren en funcionamiento. Los costos deben ser en términos reales, idealmente en dólares constantes de 2005, informados en el año en que se espera que se incurran, y se deben descontar.

Las estimaciones anuales de operación y mantenimiento para cada tipo de inversión se deben desagregar por entidad de inversión y fuente de financiamiento (como en la Tabla 2-4 del Capítulo II), y también se deben dividir en operación y mantenimiento para activos adquiridos durante el período de evaluación, y para activos adquiridos antes del período de evaluación. De nuevo, en este caso una simple desagregación por tipo de entidad de inversión puede facilitar el análisis. Para aquellos activos adquiridos durante el período de evaluación que se espera que todavía se encuentren en funcionamiento después del último año del período de evaluación, se deben calcular los costos anuales de operación y mantenimiento para cada año adicional que los activos se encuentren en funcionamiento, hasta cinco años más, después del último año del período de evaluación. Algunas posibles fuentes de datos son aquellas descritas anteriormente para flujos de inversión y flujos de financiamiento.

>>> Calcular los costos de subsidio anual para cada tipo de inversión y para flujos de inversión, flujos de financiamiento, y costos de operación y mantenimiento, si los subsidios se incluyen explícitamente en la evaluación

Si un país decide incluir subsidios explícitamente en la evaluación de flujos de inversión y de financiamiento, se deben calcular los costos anuales de subsidio para cada tipo de inversión pertinente, y para todas las categorías de costo (flujos de inversión, flujos de financiamiento, y operación y mantenimiento), en el escenario de línea de base (consulte la sección 2.2.1 del Capítulo II).

Paso 5: Definir el escenario de mitigación

Este paso implica describir lo que es probable que ocurra en cada subsector agrícola relevante, durante el período de evaluación, con la puesta en práctica de medidas de mitigación al mismo tiempo que se consideran los probables impactos provocados por el cambio climático en la producción agrícola. Esto incluiría descripciones detalladas de las medidas de adaptación específicas que se podrían poner en práctica, y las repercusiones de aquellas medidas para la evolución de cada subsector.

Las medidas de mitigación se deben definir clara y completamente de modo de poder estimar los costos de operación y mantenimiento, flujos de inversión y flujos de financiamiento, en el siguiente paso. Esto debe incluir información específica sobre las inversiones en instalaciones e infraestructura que tendrían lugar en cada componente, así como las inversiones que no implican activos. En este paso se deben emplear los conocimientos prácticos dentro del país, y el trabajo anterior acerca de mitigación del cambio climático en la agricultura (por ejemplo, Comunicaciones Nacionales, estudios de costo de reducción de la mitigación, etc.).

Para determinar y definir el conjunto de medidas de mitigación que se pondría en práctica, se debería reevaluar el conjunto preliminar de medidas de mitigación identificadas en el Paso 1, dado el enfoque analítico que se escogió en el Paso 1, los otros datos de entrada recopilados en el Paso 2, y el análisis de línea de base completado en el Paso 3. También se recomienda que los países realicen una priorización de las medidas de mitigación, que se reevaluará posteriormente en el Paso 8.

Como parte de la reevaluación y la priorización inicial de las medidas de mitigación, los países deberían evaluar cualitativamente los beneficios ambientales y socioeconómicos, así como los potenciales costos que no implican inversión (efectos indirectos negativos), de las medidas de mitigación. Se deben identificar las ventajas comparativas de producción asociadas con las medidas de mitigación para distintas prácticas en las que aquellos efectos son relevantes.

Paso 6: Calcular los flujos de inversión, los flujos de financiamiento, y los costos de operación y mantenimiento anuales, y los costos de subsidio si se incluyen explícitamente, para el escenario de mitigación

>>> Calcular los flujos de inversión y los flujos de financiamiento anuales para cada tipo de inversión, desagregados por entidad de inversión y fuente de financiamiento

En este paso, se calculan los flujos de inversión anuales para las inversiones en instalaciones e infraestructura del escenario de mitigación, y los flujos de financiamiento anuales para las inversiones institucionales y de educación, asistencia e investigación del escenario de mitigación, para cada uno de los componentes. Tal como se analizó en el Capítulo II, los costos deben ser en términos reales (es decir, ajustados a la inflación), idealmente en dólares constantes de 2005, se deben informar en el año en que se espera que se incurran, y se deben descontar empleando tasas de descuento públicas y privadas adecuadas. Los cálculos de flujos de inversión y flujos de financiamiento anuales para cada tipo de inversión se deben desagregar por entidad de inversión y fuente de financiamiento, y también se debe dividir en flujos de inversión y flujos de financiamiento. Entre las fuentes de datos se encuentran las fuentes enumeradas anteriormente.

El resultado de este Paso será una corriente de flujos de inversión y/o flujos de financiamiento anuales para cada tipo de inversión en cada subsector para todo el período de evaluación, por entidad de inversión y fuente de financiamiento. Estos datos se deben organizar según la Tabla 2-3 del Capítulo II.

>>> Calcular los costos de operación y mantenimiento anuales para cada flujo de inversión, desagregados por entidad de inversión y fuente de financiamiento

Se deben recolectar (o derivar), los cálculos anuales de costos de operación y mantenimiento para activos adquiridos durante el período de evaluación, y para activos adquiridos antes del período de evaluación y que se espera que todavía se encuentren en funcionamiento, para cada componente. Los costos deben ser en términos reales, idealmente en dólares constantes de 2005, se deben informar en el año en que se espera que se incurran, y se deben descontar.

Los cálculos de operación y mantenimiento anual para cada tipo de inversión se deben desagregar por entidad de inversión y fuente de financiamiento (como en la Tabla 2-4 del Capítulo II), y también se deben dividir en operación y mantenimiento para activos adquiridos durante el período de evaluación, y para activos adquiridos antes del período de evaluación. Para aquellos activos adquiridos durante el período de evaluación que se espera que todavía se encuentren en funcionamiento después del último año del período de evaluación, se deben calcular los costos anuales de operación y mantenimiento para cada año adicional que los activos se encuentren en funcionamiento, hasta cinco años más después del último año del período de evaluación. Algunas posibles fuentes de datos son aquellas descritas anteriormente para flujos de inversión y flujos de financiamiento.

>>> Calcular los costos de subsidio anuales para cada tipo de inversión relevante y para costos de operación y mantenimiento, flujos de inversión y flujos de financiamiento, si los subsidios se incluyen explícitamente en la evaluación

Si un país decide incluir subsidios explícitamente en la evaluación de flujos de inversión y de financiamiento, se deben calcular los costos anuales de subsidio para cada tipo de inversión pertinente, y para todas las categorías de costo (flujos de inversión, flujos de financiamiento, y operación y mantenimiento), en el escenario de línea de base (consulte la sección 2.2.1 del Capítulo II).

Paso 7: Calcular los cambios en los costos de operación y mantenimiento, flujos de inversión y flujos de financiamiento, y en los costos de subsidio si se incluyen explícitamente, necesarios para llevar a cabo las opciones de mitigación

Los cambios en los costos de operación y mantenimiento, flujos de inversión y flujos de financiamiento que se necesitan para poner en práctica las medidas de mitigación en cada componente se calculan en este Paso restando los costos de escenario de línea de base de los costos de mitigación. Existen dos objetivos principales de este Paso: 1) determinar cómo cambiarían los flujos de inversión, los flujos de financiamiento, y los costos de operación y mantenimiento acumulativos; y 2) determinar cómo cambiarían los flujos de inversión, los flujos de financiamiento, y los costos de operación y mantenimiento anuales. Estos cálculos, que se deben completar para cada subsector, se describen en detalle en el Capítulo II.

Paso 8: Evaluar las repercusiones en materia de políticas

El objetivo de este Paso es evaluar las repercusiones en materia de políticas de los resultados del paso anterior para el sector. Los análisis del Paso anterior proporcionaron cálculos de la envergadura y el cronograma de inversiones de los cambios en flujos de inversión, flujos de financiamiento, y operación y mantenimiento por cada entidad de inversión y de cada fuente de financiamiento que se necesitarían para poner en práctica las medidas de mitigación en cada subsector.

Se recomienda que los países en primer lugar reevalúen su priorización inicial de las medidas de adaptación que se realizó en el Paso 5 basándose en los cálculos de costo adicional, y determine qué entidades de inversión son responsables de los cambios más significativos en los flujos de inversión y de financiamiento (prioridad mayor y/o más alta), y las fuentes predominantes de sus fondos.

A continuación, se deben evaluar las medidas de políticas que se pueden emplear para inducir a aquellas entidades a poner en práctica las medidas propuestas y cambiar sus patrones de inversión (por ejemplo, incentivos/programas públicos, etc.), y las fuentes adicionales de fondos que se pueden emplear para cumplir con nuevas necesidades de inversión. Será particularmente importante distinguir entre fuentes públicas y privadas de financiación, así como entre fuentes nacionales y extranjeras.

Las medidas de políticas incluyen diversos instrumentos, entre ellos, instrumentos económicos (por ejemplo, impuestos), instrumentos reglamentarios (por ejemplo, normas relativas a los combustibles), acuerdos voluntarios, difusión de información y planificación estratégica, e investigación, desarrollo y demostración (IDyD).