

# A P P E N D I C E S

## **Apéndice 2**

Metodología para  
estimar el empleo  
actual y futuro en SbN  
(Capítulo 6)

Trabajo decente en  
Soluciones Basadas en la  
Naturaleza **2022**



## Apéndice 2

# Metodología para estimar el empleo actual y futuro en Sbn (Capítulo 6)

El modelo E3ME global de Cambridge Econometrics proporciona un marco económico con el que evaluar los efectos de una amplia gama de políticas. Las relaciones de comportamiento en el modelo se estiman utilizando técnicas econométricas de series de tiempo aplicadas a una base de datos que cubre el período desde 1970 en adelante, sobre una base anual. Una característica central del modelo es su tratamiento de la tecnología, que será clave para enfrentar muchos de los desafíos políticos del mundo. E3ME amplía su tratamiento de la economía para cubrir medidas físicas de consumo de energía, alimentos y materiales. Las principales fuentes de datos para los países europeos son Eurostat y la Agencia Internacional de la Energía (AIE), complementadas por la base de datos STAN de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y otras fuentes cuando corresponda. Para las regiones fuera de Europa, las fuentes adicionales de datos incluyen las Naciones Unidas, la OCDE, el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional (FMI), la OIT y estadísticas nacionales. Las lagunas en los datos se estiman utilizando algoritmos de software personalizados.

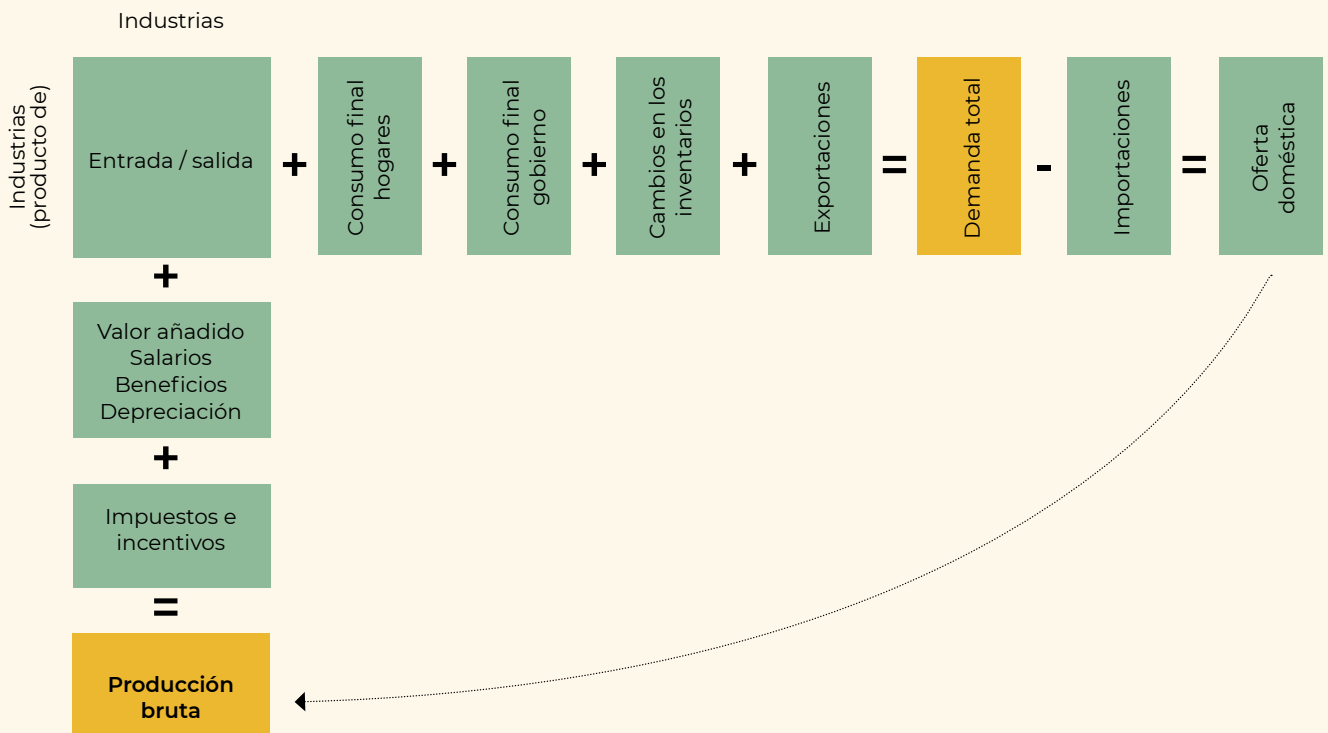
La base teórica de E3ME es que la actividad económica emprendida por personas, hogares, empresas y otros grupos en la sociedad tiene efectos en otros grupos (posiblemente después de un tiempo), y los efectos pueden persistir en las generaciones futuras. Pero existen muchos actores, y los efectos, tanto beneficiosos como perjudiciales, se acumulan en las existencias económicas y físicas.

Los efectos se transmiten a través del medio ambiente, a través de la economía y el sistema de precios y dinero (a través de los mercados de trabajo y productos básicos), y a través de las redes mundiales de transporte e información. Los mercados transmiten efectos de tres maneras principales: a través del nivel

de actividad que crea demanda de insumos de materiales, combustibles y mano de obra, a través de los salarios y precios que afectan los ingresos, y a través de los ingresos que conducen a su vez a mayores demandas de bienes y servicios. En E3ME, la determinación de la producción proviene de un marco contable poskeynesiano basado en la demanda, y es posible tener capacidad disponible en la economía (Figura A.1). No se supone que los precios siempre se ajusten a los niveles de compensación del mercado, con el comportamiento estimado basado en datos históricos. Para cada región y sector, se estima un conjunto de ecuaciones de comportamiento. E3ME utiliza un sistema de corrección de errores, permitiendo resultados dinámicos (o de transición) a corto plazo, y avanzando hacia una tendencia a largo plazo. La especificación dinámica es importante cuando se considera el análisis a corto y medio plazo (por ejemplo, hasta 2025) y los efectos de rebote, que se incluyen de forma estándar en los resultados del modelo.

**Gráfico A.1** Estructura económica de E3ME -

Estructura impulsada por la demanda de E3ME



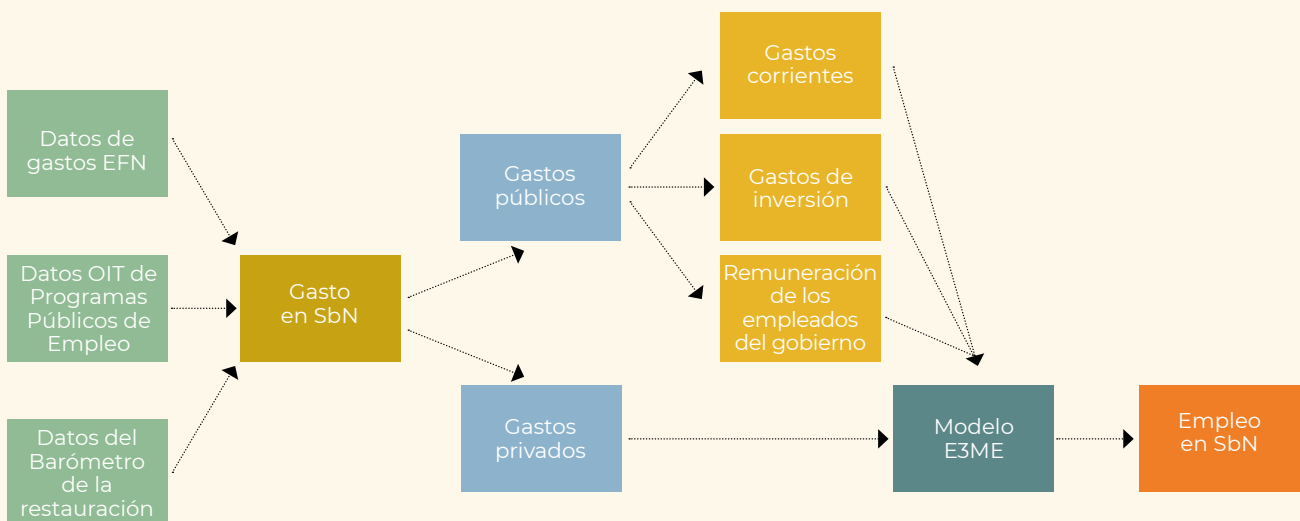
FUENTE: Cambridge Econometrics.

En el presente anexo se exponen las principales hipótesis utilizadas para estimar el empleo en Sbn. Las secciones que siguen establecen, a su vez, los supuestos que entraron en el modelo E3ME: fuentes de datos, supuestos relacionados con el gasto público, tratamiento del empleo directo de Programas Públicos de Empleo (PPE) de la OIT, resultados de empleo y empleo voluntario.

La estimación de empleo actual no está vinculada a ningún año en particular. La dinámica en E3ME significa que se necesita tiempo para que se realice el impacto total de un gasto sostenido en Sbn. Las ecuaciones econométricas de E3ME estiman una ecuación a corto plazo y una a largo plazo con un mecanismo de corrección de errores. Bajo esta especificación, la respuesta directa del empleo a un cambio en la producción bruta puede ser diferente a corto plazo y a largo plazo. Los impactos inducidos del gasto en Sbn también tardan en realizarse plenamente en E3ME, dada la dinámica a corto y largo plazo de, por ejemplo, cambiar el gasto de consumo de los hogares a cambios en los ingresos reales.

El enfoque metodológico se resume en el Gráfico A.2.

**Gráfico A.2** Resumen del enfoque metodológico



FUENTE: Cambridge Econometrics.

## Fuentes de datos para los gastos en Sbn

Existen tres fuentes de datos principales utilizadas en la estimación del empleo actual en Sbn: el informe del Estado de la Financiación para la Naturaleza (EFN), el Barómetro de la restauración de la UICN y los datos de PPE de la OIT. Estas tres fuentes dan colectivamente el gasto anual en Sbn.

A partir de los datos del EFN, se utilizan seis series de datos: Clasificación de las Funciones de Gobierno del FMI (COFOG) de 2016, COFOG de la OCDE de 2018, AOD de la OCDE de 2018, análisis del Marco de Información Financiera del CBD de 2018 (datos de China), Funciones del Presupuesto de Gasto de los Estados Unidos de 2018, y gasto privado. Los datos del FMI de 2016 se compilan con los otros flujos de gasto público de 2018. Esto se debe a que los últimos datos del FMI son de 2016 y, para obtener una cifra completa del gasto en Sbn en 2018, se supone que estos datos de gasto anual se mantuvieron constantes hasta 2018. Los flujos de gasto público se desglosan por región y, por lo tanto, se asignan fácilmente a las regiones E3ME. Sin embargo, la base de datos EFN no proporciona un desglose equivalente para el gasto privado, por lo que el porcentaje del gasto público en cada región se utiliza como un indicador para el desglose regional del gasto privado. Los datos de AOD tenían un desglose sectorial diferente a los datos de COFOG. Por lo tanto, los sectores de AOD se asignaron a sectores de COFOG para permitir la compilación de los datos. Los datos de gasto se corrigen utilizando los datos del Banco Mundial sobre precios al consumidor en USD en 2010 antes de que se utilicen en la modelización. La Tabla A.1 resume la vinculación.

**Tabla A.1** Asignación de los sectores AOD a los sectores COFOG

SECTOR	SECTOR AOD
Agricultura, silvicultura, pesca y caza	Desarrollo agrícola Recursos de tierras agrícolas Recursos hídricos Desarrollo forestal Industrias forestales
Gestión de aguas residuales	Políticas y gestión administrativa del sector hídrico Conservación de los recursos hídricos (incluida la recopilación de datos)
Reducción de la contaminación	Políticas y gestión administrativa forestales Políticas y gestión administrativa agrícolas
Protección de la biodiversidad y de los paisajes	Desarrollo de cuencas hidrográficas Protección de la biosfera Biodiversidad Preservación de sitios
Protección ambiental n.c.p.	Educación/formación ambiental Investigación ambiental

La base de datos EFN no proporcionó un desglose sectorial para el gasto privado. Para ciertos gastos privados, estos podrían asignarse a un arquetipo específico de SbN. Para las categorías restantes, las proporciones de gasto público por arquetipo de SbN se utilizan como proxy para asignar gastos privados a cada SbN.

En la Tabla A.2 se detallan las categorías de gastos privados utilizados. “General” indica que no se infiere ningún arquetipo y se utilizan las proporciones representativas.

**Tabla A.2** Asignación de categorías de gastos privados a los arquetipos de Sbn

CATEGORÍA DE GASTO PRIVADO	ARQUETIPO DE Sbn (SECTOR COFOG)
Compensaciones de biodiversidad	Protección de la biodiversidad y los paisajes
Comercio y compensaciones de la calidad del agua	Gestión de aguas residuales
PSE (cuencas hidrográficas)	Gestión de aguas residuales
Organizaciones no gubernamentales dedicadas a la conservación	General
Inversión de impacto en renta variable	General
Filantropía	General
Financiación privada movilizada por el CAD	General
Financiación privada apalancada por el FMAM	General
Financiación privada apalancada por el GCF	General

Los datos del EFN se complementan con datos del Barómetro de la restauración y con datos de la OIT sobre PPE. Estos datos de gasto se utilizan adicionalmente, o en lugar de los datos del EFN, cuando los valores de gasto son más altos que los reportados en el conjunto de datos del EFN.

## Modelización del gasto corriente en SbN

El gasto público se divide en tres vías de modelización para el gasto corriente, el gasto de inversión y la remuneración de los empleados del gobierno. La proporción del gasto público para cada uno de ellos se basa en los datos del COFOG de la OCDE (para los Estados Unidos se basa en los datos del gasto de los Estados Unidos<sup>1</sup>). Cuando no se dispone de datos para un país en los datos del COFOG de la OCDE, se utiliza la media de los países de la zona euro.

Para la inversión y el gasto corriente, se desarrollaron supuestos sobre la cadena de suministro de SbN para cada uno de los cinco arquetipos de SbN a través del gasto corriente y de inversión. La Tabla A.3 detalla los supuestos por arquetipo de SbN e indica el sector E3ME al que se dirige el gasto en cada arquetipo de SbN en todas las categorías de gastos corrientes y de inversión.

---

1 USAspending. s.f. <https://www.usaspending.gov/>



**Tabla A.3** Supuestos sobre la cadena de suministro de los arquetipos de Sbn

EUROPEO				
Arquetipo de Sbn	Gasto	Sector E3ME		
Agricultura, silvicultura, pesca y caza	Actual	Producción agraria (0,4)	Silvicultura (0,4)	Actividades de I + D (0,2)
	Inversiones	Electrónica (0,5)	Construcción (0,5)	
Gestión de aguas residuales	Actual	Alcantarillado y residuos (0,4)	Construcción (0,4)	Arquitectura e ingeniería (0,2)
	Inversiones	Construcción (0,84)	Maquinaria y equipo n.c.o.p. (0,09)	Electrónica (0,07)
Reducción de la contaminación	Actual	Alcantarillado y residuos (0,8)	Otros servicios profesionales (0,2)	
	Inversiones	Electrónica (0,75)	Construcción (0,13)	Servicios informáticos (0,12)
Protección de la biodiversidad y los paisajes	Actual	Producción agraria (0,4)	Silvicultura (0,4)	Actividades de I + D (0,2)
	Inversiones	Electrónica (0,5)	Construcción (0,3)	Servicios informáticos (0,2)
Protección del medio ambiente n.c.o.p.	Actual	Construcción (0,5)	Actividades de I + D (0,5)	
	Inversiones	Construcción (0,8)	Electrónica (0,11)	Maquinaria y equipo n.c.o.p. (0,09)

NO EUROPEOS DESARROLLADOS				
Arquetipo de Sbn	Gasto	Sector E3ME		
Agricultura, silvicultura, pesca y caza	Actual	Agricultura, pesca y caza (0,4)	Silvicultura (0,4)	Servicios profesionales (0,2)
	Inversiones	Electrónica (0,5)	Construcción (0,5)	
Gestión de aguas residuales	Actual	Servicios varios (0,4)	Construcción (0,4)	Servicios profesionales (0,2)
	Inversiones	Construcción (0,84)	Ingeniería mecánica (0,09)	Electrónica (0,07)
Reducción de la contaminación	Actual	Servicios varios (0,8)	Servicios profesionales (0,2)	
	Inversiones	Electrónica (0,75)	Construcción (0,13)	Servicios informáticos (0,12)
Protección de la biodiversidad y de los paisajes	Actual	Agricultura, pesca y caza (0,4)	Silvicultura (0,4)	Servicios profesionales (0,2)
	Inversiones	Electrónica (0,5)	Construcción (0,3)	Servicios informáticos (0,2)
Protección del medio ambiente n.c.o.p.	Actual	Construcción (0,5)	Servicios profesionales (0,5)	
	Inversiones	Construcción (0,8)	Electrónica (0,11)	Ingeniería mecánica (0,09)

NO EUROPEOS EN DESARROLLO				
Arquetipo de Sbn	Gasto	Sector E3ME		
Agricultura, silvicultura, pesca y caza	Actual	Agricultura, pesca y caza y silvicultura (0,22)	Productos químicos (0,24); Madera y papel (0,13)	Servicios profesionales (0,41) para gasto privado O Administración pública y defensa (0,41)
	Inversiones	Productos químicos (0,55)	Silvicultura (0,25)	Madera y papel (0,17) Productos metálicos (0,04) Servicios profesionales o Administración pública y defensa (0,04)
Gestión de aguas residuales	Actual	Servicios varios (0,4)	Construcción (0,4)	Servicios profesionales (0,2)
	Inversiones	Construcción (0,84)	Ingeniería mecánica (0,09)	Electrónica (0,07)
Reducción de la contaminación	Actual	Servicios varios (0,8)	Servicios profesionales (0,2)	
	Inversiones	Agricultura, pesca y caza y silvicultura (0,22)	Productos químicos (0,24); Madera y papel (0,13)	Servicios profesionales (0,41) para gasto privado O Administración pública y defensa (0,41)
Protección de la biodiversidad y los paisajes	Actual	Productos químicos (0,55)	Silvicultura (0,25);	Madera y papel (0,17) Productos metálicos (0,03) Servicios profesionales o Administración pública y defensa (0,04)
	Inversiones	Electrónica (0,5)	Construcción (0,3)	Servicios informáticos (0,2)
Protección del medio ambiente n.c.o.p.	Actual	Construcción (0,5)	Servicios profesionales (0,5)	
	Inversiones	Construcción (0,8)	Electrónica (0,11)	Ingeniería mecánica (0,09)

**NOTA:** Los valores entre paréntesis indican la proporción de los gastos/inversiones en Sbn asignados al sector. Los números en negrita son proporcionados por la OIT y se basan en los gastos de proyectos de Sbn forestales.

Para modelizar el gasto público en remuneración de los empleados del gobierno, el empleo se añade de forma exógena al sector de la administración pública (Código ISIC O). El número de puestos de trabajo creados se calcula utilizando los datos de E3ME para el coste del empleo (salario medio y cotizaciones a la seguridad social del empleador) en el sector de la administración pública.

En la contabilidad del PIB en la modelización:

1. El gasto público corriente en remuneración de los empleados contribuye directamente al PIB.
2. El gasto corriente del gobierno en SbN contribuye directamente al PIB.
3. El gasto de inversión en SbN, tanto privado como público, contribuye directamente al PIB.
4. El gasto corriente del sector privado no contribuye directamente al PIB. Se trata de un consumo intermedio.

La metodología de modelización no tiene en cuenta la fuente del gasto privado. El coste del consumo intermedio no se atribuye a ningún sector. No existe ningún impacto en los costes de producción y, por lo tanto, en los precios sectoriales. Esta dinámica es apropiada cuando la financiación privada proviene de la filantropía o es gastada por organizaciones no gubernamentales de conservación. Cuando el gasto privado debe contabilizarse como un coste para la producción, la metodología no modeliza las implicaciones de coste y precio del gasto en SbN.

## Programas públicos de empleo (PPE)

El empleo directo en PPE no se modeliza dentro de E3ME, por lo que las cifras indicadas en el Capítulo 3 se añaden de forma exógena. Los impactos inducidos del gasto en PPE se incluyen dentro de la modelización de E3ME, generando más empleo en la economía. El gasto dentro de los PPE se incluye en los ingresos del hogar, es decir, modelizado como una transferencia a los hogares. Cuando faltan datos financieros para los programas, la metodología subestima los impactos inducidos de los PPE.

## Modelización del gasto futuro en Sbn

El gasto futuro en Sbn estaba disponible por tipo de proyecto: silvicultura, silvopastura, turberas y manglares. Se han aplicado tratamientos ligeramente diferentes a cada categoría de proyecto, según los datos disponibles en el archivo de supuestos.

### Asignación a las Sbn forestales

La información sobre los gastos forestales en Sbn estaba disponible en el archivo de supuestos por tipo de gasto (CAPEX/ OPEX) y región MagPie. El gasto CAPEX se trató como gasto de inversión en el modelo E3ME, y se asumió que el gasto OPEX era gasto corriente. La asignación de gastos por región MagPie (Tabla A.4) se desglosó a las regiones E3ME utilizando las cuotas de actividad actuales en Silvicultura.

**Tabla A.4** Regiones MagPie

REGIONES MAGPIE	
Canadá, Australia y Nueva Zelanda	China
Unión Europea	Mundial
India	Japón
América Latina	Oriente Medio y norte de África
Estados no-miembros de la UE	Otros países asiáticos
Países en reforma (es decir, Rusia, Ucrania, Bielorrusia y ex-países soviéticos de Asia central)	África subsahariana
EE. UU.	

Los gastos CAPEX y OPEX Silvicultura se asignaron adicionalmente a los sectores E3ME de la siguiente manera:

1. Para las regiones de la UE y las regiones desarrolladas no pertenecientes a la UE, la asignación sectorial es coherente con la presentada para la agricultura, la silvicultura, la pesca y la caza en la Tabla A.3.
2. Para las regiones en desarrollo no pertenecientes a la UE, la asignación es coherente con las cifras proporcionadas por la OIT y presentadas en la Tabla A.5.

**Tabla A.5** Asignación sectorial para CAPEX y OPEX Silvicultura

FUENTES: Nello et al. (2019); Raes et al. (2022); Najera et al. (por publicar).

	CAPEX	OPEX
Administración pública y defensa	4%	41%
Silvicultura	25%	22%
Productos metálicos	4%	0%
Productos químicos	50%	24%
Madera y papel	17%	13%

## Asignación de gastos en SbN para Silvopastura

El gasto en SbN para Silvopastura sólo estaba disponible para CAPEX/OPEX a nivel mundial. La asignación a las regiones E3ME del gasto se realiza utilizando las proporciones regionales del gasto forestal, como se describe en el modelo E3ME. En el caso de los países desarrollados de la UE y países terceros, la asignación sectorial del gasto se ajusta a la Tabla A.3 para la agricultura, la silvicultura, la pesca y la caza, mientras que en el caso de los países en desarrollo se utilizó la asignación de la Tabla A.6 con el supuesto añadido de que el 15% del gasto forestal se reasignaría a la agricultura, la silvicultura, la pesca y la caza.

**Tabla A.6** Cuotas sectoriales de Silvopastura para los países en desarrollo

	CAPEX	OPEX
Silvicultura	29%	25%
Productos metálicos	35%	0%
Madera y papel	16%	0%
11 Productos químicos n.c.o.p.	14%	22%
Administración pública y defensa	6%	53%

**FUENTES:** Nello et al. (2019); Nello et al. (2017); Raes et al. (2017); Togo, Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de la Protection de l'Environnement (2021).

## Asignación de gastos en SbN para Turberas

El gasto en SbN para Turberas también sólo estaba disponible a nivel mundial para CAPEX y OPEX. La asignación del gasto a las regiones E3ME se realizó utilizando información sobre el área de turberas en total global (CMNUCC

2009), es decir, los países con las turberas más grandes también tienen la mayor proporción del gasto.

La asignación sectorial sigue a la presentada en la Tabla A.3 para la agricultura, la silvicultura, la pesca y la caza, y los países en desarrollo no pertenecientes a la UE tienen la misma asignación que los países desarrollados no pertenecientes a la UE.

## Asignación de gastos en SbN para manglares

El gasto en SbN para manglares también sólo estaba disponible a nivel mundial para CAPEX y OPEX. La asignación del gasto a las regiones E3ME se realizó utilizando información sobre la superficie de manglares en 2020, según FAOSTAT. Para la asignación sectorial, la UE y los países desarrollados no pertenecientes a la UE siguen la misma asignación que se presenta en la Tabla A.3 anterior para la agricultura, la silvicultura, la pesca y la caza, y los países en desarrollo no pertenecientes a la UE siguen la asignación en la Tabla A.7 Gasto de los países en desarrollo en manglares asignación sectorial a continuación, como proporcionado por la OIT.

**Tabla A.7** Gastos en manglares de los países en desarrollo asignación sectorial

	CAPEX	OPEX
Administración pública y defensa	18%	17%
Silvicultura	82%	83%

FUENTE: Kusmana (2017).



## Modelización del empleo

El empleo directo en Sbn presentado en el Capítulo 6 es el resultado de:

- Empleo directo de PPE añadido exógenamente.
- Empleados del gobierno que trabajan en Sbn o administran el trabajo en Sbn.
- Estimación de E3ME a partir del gasto público y privado e inversión actuales en Sbn.

Los efectos indirectos en el empleo son el resultado del gasto público y privado en Sbn. Los efectos inducidos se acumulan a través de los efectos de los ingresos del empleo directo e indirecto.

## Empleo voluntario

El empleo voluntario en Sbn se calcula utilizando la base de datos de empleo voluntario de la OIT y una proporción media de voluntarios que trabajan en la protección/preservación de la naturaleza. En la mayoría de las bases de datos utilizadas para los datos de empleo en E3ME, no se captura el empleo voluntario. En el caso de los datos de Eurostat, los datos de empleo de las Cuentas Nacionales incluyen “trabajadores voluntarios no remunerados [...] si sus actividades voluntarias resultan en bienes; [...]. Pero si sus actividades de voluntariado resultan en servicios, por ejemplo, cuidado o limpieza sin remuneración, no se incluyen en el empleo, porque esos servicios de voluntariado están excluidos de la producción” (UE 2013). Por lo tanto, en el caso de los países europeos, el empleo voluntario en Sbn se considera parte de los resultados de empleo de E3ME. Para todos los demás países, se añade adicionalmente a los resultados de empleo de E3ME.

## Referencias

- EU. 2013. European system of accounts: ESA 2010. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Kusmana, Cecep. 2017. "Lessons Learned from Mangrove Rehabilitation Program In Indonesia". *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 7 (1): 89–97.
- Najera, M., L. Raes, A. Imbach, G. Putzeys, T. Nello. por publicar. "ROAM Application in Belize: The Path to a National Restoration Commitment". San José, Costa Rica: UICN-ORMACC.
- Nello, T., L. Raes, A. Wong, Ó. Chacón, A. Sanchún. 2019. Análisis económico de acciones para la restauración de paisajes productivos en Honduras. San José, Costa Rica: UICN-ORMACC.
- Nello, T., F. Fonseca, L. Raes, A. Sanchún, A. Saborío, y Ó. Chacón. Guía técnica para la restauración en El Salvador. 2017. *Sistemas silvopastoril y agrosilvopastoril*. San José, Costa Rica: UICN-ORMACC.
- Raes, L., A. Ndoli., E. Imanirareba, C. Karangwa, J. Njue. 2022. "Forest Landscape Restoration. Technical Packages for Rwanda". Kigali: UICN Ruanda.
- Raes, L., T. Nello, M. Nájera, O. Chacón, K. Meza Prado, A. Sanchún. 2017. Análisis económico de acciones para la restauración de paisajes productivos en El Salvador. Gland: UICN.
- Togo, Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de la Protection de l'Environnement. 2021. *Evaluation des Opportunités de Restauration du Paysage: Préfecture de la Binah, Togo*. Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières – BMZ – GIZ – IUCN – AFR100.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2009. *The Global Peatland CO2 Picture: Peatland status and emissions in all countries of the world*. Borrador de informe. a México, Centroamérica y el Caribe, ORMACC)