



Hoja de ruta para la creación de bases de datos nacionales de análisis del ciclo de vida

Orientaciones y recomendaciones de diferentes partes del mundo

Agradecimientos

Comisionado/supervisor / Llorenç Milà i Canals (PNUMA, División de Economía)

Autores

Carl Vadenbo (asociación ecoinvent, Suiza)

Pippa Notten (Universidad de Ciudad del Cabo, Sudáfrica)

Colaboradores

Brasil: Cássia Ugaya (Universidad Tecnológica Federal de Paraná)

Ecuador: Ángel Ramírez (Escuela Superior Politécnica del Litoral), Beatriz Rivela (Escuela Politécnica Nacional)

Francia: Vincent Colomb (Agencia Francesa de Medio Ambiente y Gestión de la Energía, ADEME)

India: Sanjeevan Bajaj

Malasia: Wan Mazlina Wan Hussein (LCA Malasia / Centro de Investigación sobre Tecnología Ambiental, SIRIM)

Perú: Ian Vázquez-Rowe y Ramzy Kahhat (Red Peruana Ciclo de Vida y Ecología Industrial, PELCAN / Pontificia Universidad Católica del Perú)

Sri Lanka: Samantha Kumarasena y Upendra Arjeevani (Centro Nacional de Producción Limpia)

Suiza: Gregor Wernet y David Turner (asociación ecoinvent)

Uganda: Paul Walakira y Dean Tashobya (Uganda LCA Network)

Revisores

Peter Arbuckle (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)

Katarzyna Cenian (PRé Sustainability)

An De Schryver (Comisión Europea)

Simone Fazio (Comisión Europea)

Timothy Grant (Sociedad Australiana de Análisis del Ciclo de Vida, ALCAS / Life Cycle Strategies Pty Ltd)

Pascal Lesage (CIRAG, Escuela Politécnica de Montreal)

Carolina Scarinci (Red Chilena de Análisis de Ciclo de Vida, Red ACV Chile)

Pablo Arena, Kenneth Ochoa, Bárbara Civit y Sonia Valdivia contribuyeron a la revisión de la versión en español de esta publicación, por la Red Iberoamericana de Ciclo de Vida, RICV.

Gestión de producción / Claudia Giacovelli (PNUMA, División de Economía)

Edición, ilustraciones y diseño / UNESCO

Fotos de la portada: whiteMocca © Shutterstock; fanjianhua © Shutterstock; Don Pablo © Shutterstock; Oleksiy Mark © Shutterstock; hrui © Shutterstock; greenbutterfly © Shutterstock.

Fotos en la publicación: p.4 (Oleksiy Mark © Shutterstock); p.8 (YanLev © Shutterstock); p.15 (SFIO CRACHO © Shutterstock); p.19 (SFIO CRACHO © Shutterstock); p.21 (SFIO CRACHO © Shutterstock); p.24 (Daniel_Kay © Shutterstock); p.27 (whiteMocca © Shutterstock); p.51 (Don Pablo © Shutterstock); p.57 (Mega Pixel © Shutterstock); p.63 (everything possible © Shutterstock); p.67 (hrui © Shutterstock); p.73 (GaudiLab © Shutterstock).

Derechos de autor © Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2020

La presente publicación puede reproducirse en su totalidad o en parte por cualquier medio con fines educativos o sin ánimo de lucro, sin necesidad de contar con una autorización especial del titular de los derechos de autor, siempre que se cite expresamente la fuente. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente agradecería que se le envíe copia de toda publicación que utilice como fuente este documento.

La presente publicación no se puede revender ni podrá ser utilizada con ningún otro fin comercial sin la autorización previa por escrito del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Descargo de responsabilidad

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que se presentan los datos no implican juicio alguno de parte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras. Asimismo, las opiniones expresadas no representan necesariamente la decisión o la política declarada del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ni la mención de nombres o procesos comerciales constituye un apoyo a estos.

Se recomienda citar la presente publicación como sigue: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2020). Hoja de ruta para la creación de bases de datos nacionales de análisis del ciclo de vida: Orientaciones y recomendaciones de diferentes partes del mundo. París.

Este informe ha sido elaborado con la generosa contribución financiera de la **Comisión Europea**, en el marco del proyecto **"REAL: Utilización eficiente de los recursos mediante la aplicación del enfoque de ciclo de vida"**. También agradecemos calurosamente las generosas contribuciones en especie de la **asociación ecoinvent y TGH Think Space**.

Hoja de ruta para la creación de bases de datos nacionales de análisis del ciclo de vida

Orientaciones y recomendaciones de diferentes partes del mundo

PROLOGO

LIGIA NORONHA

DIRECTORA DE LA DIVISION DE ECONOMIA
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAD PARA EL MEDIO AMBIENTE

El análisis del ciclo de vida (ACV) da cuenta exhaustivamente de los impactos ambientales asociados a la forma en que los sistemas de producción y consumo proveen funciones a los seres humanos. El ACV pone de relieve los principales factores de impacto, así como las posibles compensaciones generadas por formas alternativas de cumplir la misma función. Como tal, el ACV sienta las bases para medir la eficiencia de los recursos, los impactos ambientales y, en última instancia, la circularidad de nuestros productos y economías.

El análisis del ciclo de vida (ACV) da cuenta exhaustivamente de los impactos ambientales asociados a la forma en que los sistemas de producción y consumo (“la economía”) proveen funciones a los seres humanos (por ejemplo, una botella de plástico para suministrar agua potable). El ACV pone de relieve los principales factores de impacto, así como las posibles compensaciones generadas por formas alternativas de cumplir la misma función (por ejemplo, un sistema de filtrado para suministrar agua potable). Como tal, el ACV sienta las bases para medir la eficiencia de los recursos, los impactos ambientales y, en última instancia, la circularidad de nuestros productos y economías. El ACV se reconoce cada vez más como la mejor forma de asegurar que nuestras decisiones y políticas sobre productos y tecnologías conduzcan a un desarrollo sostenible de manera más rápida y eficientemente. En los últimos años, en el cuarto periodo de sesiones de la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (2019) y en las reuniones periódicas del G7 y el G20 se ha preconizado la utilización del ACV para evaluar los impactos de los productos y sus alternativas en áreas como movilidad sostenible, textil, edificios y construcción y plásticos, por citar algunas. Regiones como Europa o América del Norte han incorporado plenamente el ACV en sus marcos normativos, y un claro ejemplo de ello es la iniciativa “Mercado Único de Productos Verdes” de la Comisión Europea, que estableció la huella ambiental de los productos y de las organizaciones (HAP/HAO) para medir el desempeño ambiental a lo largo del ciclo de vida.

Aunque se reconoce ampliamente la importancia fundamental de adoptar un enfoque basado en el ciclo de vida, el acceso a conjuntos de datos sobre ACV pertinentes a nivel local (los elementos constitutivos de los estudios de ACV), y la falta de capacidad para generarlos, suelen ser limitaciones en los países en desarrollo y las economías emergentes. La demanda de información ambiental sobre los productos es cada vez mayor y, por tanto, la capacidad para generar dicho conocimiento, facilitar el acceso a este y aplicarlo se está convirtiendo en una cuestión de competitividad para las economías exportadoras. Por tal motivo, el PNUMA procura prestar apoyo técnico a los Estados

Miembros que solicitan asistencia para el desarrollo de bases de datos nacionales de ACV.

En esta Hoja de ruta para la creación de bases de datos nacionales de ACV: Orientaciones y recomendaciones de diferentes partes del mundo se compilan los esfuerzos más recientes para apoyar a los países en la elaboración e implementación de hojas de ruta y planes de acción, como un enfoque para establecer bases de datos nacionales de ACV. Dichas hojas de ruta son un instrumento práctico para fomentar y armonizar el apoyo y los esfuerzos de múltiples interesados, necesarios para generar, estructurar y difundir datos sobre el ACV, persiguiendo al mismo tiempo la interoperabilidad con otras fuentes de datos. La publicación se basa en los sólidos cimientos que el PNUMA ha establecido en los dos últimos decenios con la Iniciativa del Ciclo de Vida, especialmente con los Principios Globales de Orientación para Bases de Datos de Análisis del Ciclo de Vida (Principios de Orientación de Shonan, 2011) y, más recientemente, la Red de Acceso a Datos Mundiales de ACV y el Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente agradece profundamente la continua colaboración y financiamiento por parte de la Comisión Europea en favor del desarrollo de las condiciones propicias para la utilización del análisis del ciclo de vida a nivel mundial como un bien público a fin de fundamentar las decisiones y políticas en pro del desarrollo sostenible.



Ligia Noronha

Directora de la División de Economía
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



INDICE

Lista de figuras	6
List of cuadros	6
Lista de tablas	6
Acrónimos	7
Resumen	9
Proceso de creación de una base de datos nacional de análisis del ciclo de vida	9
Principales elementos de una hoja de ruta para las bases de datos nacionales de análisis del ciclo de vida:	11
Estructura del informe	13
Destinatarios	13

1 / INTRODUCCIÓN	15
Antecedentes	16
El proyecto "Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de análisis del ciclo de vida"	16
¿Por qué es necesaria una base de datos nacional de análisis del ciclo de vida?	17

2 / EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA HOJA DE RUTA PARA LA BASE DE DATOS	21
---	-----------

3 / ELEMENTOS PARA LA CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS NACIONAL DE ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA	27
Visión y objetivos	28
Gobernanza y gestión	29
Funciones de gestión de la base de datos	30
Fondos y financiamiento	32
Recursos humanos	35
Alojamiento de la base de datos	38
Necesidades y disponibilidad de datos	40
Recontextualización	41
Falta de datos	41
Conjuntos de datos incompletos	41
Mantenimiento del contenido de la base de datos	42
Requisitos de calidad y revisión de los datos	42
Formatos de los datos e interoperabilidad de la base de datos	46
Sistema Internacional de Datos de Referencia sobre el Ciclo de Vida	47
ecoSpold	47
JSON-LD	47
Interoperabilidad en la red de Acceso a Datos Mundiales de ACV (GLAD)	48

4 / JUSTIFICAR LA NECESIDAD DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA	49
---	-----------

5 / DE LA ELABORACIÓN DE LA HOJA DE RUTA A LA PUESTA EN PRÁCTICA	57
Ejecución del plan de acción: actividades y calendario	58
Gestión de riesgos	62
Seguimiento de los progresos	62

6 / RECURSOS ADICIONALES	67
El Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de Análisis del Ciclo de Vida	68
Directrices sobre datos, bases de datos y redes de análisis del ciclo de vida	68
Hojas de ruta para bases de datos de análisis del ciclo de vida de otros países	69
Estudios de casos y cuentas nacionales/regionales	69
Requisitos para los nodos de la red GLAD	70
Sistemas comunes de clasificación	70
Referencias	71
Annex 1 - Consorcio del proyecto	72

Lista de figuras

Figura 1.	Fotografías de los talleres de interesados celebrados en Quito y en Guayaquil en febrero de 2019.	25
Figura 2.	Ejemplo de una estructura de gobernanza y de gestión para una base de datos de ACV.	30
Figura 3.	Funciones de los diferentes agentes en la cadena de suministro de datos (adaptado y modificado de la figura 1.3 en PNUMA, 2011).	32
Figura 4.	Captura de pantalla del sistema de la Base de Datos de Inventario de Ciclo de Vida de Malasia.	34
Figura 5.	Participantes en la formación de formadores sobre ACV en 2015-2016.	37
Figura 6.	Fotografías de la primera conferencia nacional de ACV en Sri Lanka, organizada por el NCPCSL.	39
Figura 7.	Ejemplo de un procedimiento de revisión de un conjunto de datos presentado para una base de datos de ACV.	44
Figura 8.	Fotografía de una reunión de organizaciones asociadas a AGRIBALYSE y el logotipo.	49
Figura 9.	Difusión de la hoja de ruta para la base de datos en la 4ª Conferencia sobre Eficiencia Industrial del NCPC-SA.	55
Figura 10.	Fotografías de una reunión del GTBDN celebrada en el CSIR-NEERI en abril de 2019.	59
Figura 11.	Fotografías de los talleres celebrados en el marco de la creación de la base de datos nacional de ACV en el Perú.	61

List of recuadros

Recuadro 1.	La cooperación Sur-Sur en el Ecuador para inspirar y guiar el proceso de la hoja de ruta para la base de datos nacional de ACV.	25
Recuadro 2.	Declaración de visión y objetivos del proyecto de base de datos de ICV de los Estados Unidos; del NREL (2009) ¹⁹ .	28
Recuadro 3.	La Base de Datos de Inventario de Ciclo de Vida de Malasia (MYLCID), una base de datos de ACV que conlleva una iniciativa nacional para una producción más limpia.	34
Recuadro 4.	Los pasos hacia el establecimiento de una “masa crítica” de capacidad nacional para el ACV en Uganda.	37
Recuadro 5.	Encontrar un “hogar” para una iniciativa de base de datos nacional de ACV, la experiencia de Sri Lanka.	39
Recuadro 6.	Establecimiento de orientaciones y requisitos en materia de calidad de datos: el ejemplo de “QualiData” para el SICV en el Brasil	45
Recuadro 7.	AGRIBALYSE, la base de datos francesa de ICV sobre agricultura y alimentación – Abordar los desafíos relativos a la interoperabilidad de los datos.	49
Recuadro 8.	Formación del GTBDN en Sudáfrica para el proyecto de elaboración de la hoja de ruta para la base de datos nacional de ACV.	55
Recuadro 9.	Encontrar una estrategia que permita transformar la hoja de ruta para la base de datos nacional en acciones: el caso de la India.	59
Recuadro 10.	Un hito inspirador: de la hoja de ruta a la implementación de Perú LCA, la base de datos de ciclo de vida del Perú.	61

Lista de tablas

Cuadro 1.	Etapas y características principales de la madurez de una base de datos de ACV.	54
Cuadro 2.	Riesgos comunes que se pueden encontrar durante el desarrollo de una base de datos nacional de ACV.	64

Acrónimos

ACV	análisis del ciclo de vida	JSON-LD	JavaScript Object Notation for Linked Data (notación de objetos en JavaScript para datos enlazados)
ADEME	Agencia Francesa de Medio Ambiente y Gestión de la Energía (Francia)	LCDN	red de datos sobre el ciclo de vida
ALCAS	Sociedad Australiana de Análisis del Ciclo de Vida (Australia)	LCM-CMM	modelo de madurez de la capacidad de gestión del ciclo de vida
API	interfaz de programación de aplicaciones	LEAP	asociación para la evaluación y el rendimiento ambiental de la ganadería
BONSAI	Gran Red Abierta de Información sobre Evaluación de la Sostenibilidad	MINAM	Ministerio del Ambiente del Perú
CAO	Comunidad del África Oriental	MTEC	Centro Nacional de Tecnología de Metales y Materiales (Tailandia)
CAT	comité/consejo asesor técnico	MYLCID	Base de Datos de Inventario de Ciclo de Vida de Malasia
CCI-CE	Centro Común de Investigación de la Comisión Europea	NCPC-SA	Centro Nacional de Producción Limpia de Sri-Lanka
CDLCI	Información sobre el ciclo de vida impulsada por la comunidad	NCPC-SA	Centro Nacional de Producción Limpia de Sudáfrica
CESPAP	Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico	NREL	Laboratorio Nacional de Energías Renovables (Estados Unidos)
CIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas	ONG	organización no gubernamental
CILCA	Conferencia Internacional de Análisis de Ciclo de Vida en Latinoamérica	PELCAN	Red Peruana Ciclo de Vida y Ecología Industrial (Perú)
CLUF	contrato de licencia de usuario final	PHVA	planear-hacer-verificar-actuar
CPC	Clasificación Cooperativa de Patentes	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
CSIR-NEERI	Instituto Nacional de Investigación en Ingeniería Ambiental (India)	REAL	proyecto "Utilización eficiente de los recursos mediante la aplicación del enfoque de ciclo de vida"
DAP	declaración ambiental de producto	RICV	Red Iberoamericana de Ciclo de Vida
EICV	evaluación del impacto de ciclo de vida	SICV	Sistema de Inventário do Ciclo de Vida, la base de datos de inventario de ciclo de vida de Brasil
ELCD	base europea de datos de referencia sobre el ciclo de vida	SRI	programa de Industrias Sostenibles de Reciclaje
FICCI	Federación de Cámaras Indias de Comercio e Industria (India)	TI	tecnología de la información
GLAD	red de Acceso a Datos Mundiales de ACV	UNSPSC	Código estándar de productos y servicios de las Naciones Unidas
GTBDN	grupo de trabajo sobre la base de datos nacional	WWF-SA	Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wide Fund for Nature), Sudáfrica
GTI	grupo de trabajo internacional	XML	lenguaje de marcado extensible
HAO	huella ambiental de las organizaciones		
HAP	huella ambiental de los productos		
I+D	investigación y desarrollo		
ICV	inventario de ciclo de vida		
ILCD	sistema internacional de datos de referencia sobre el ciclo de vida		
ISO	Organización Internacional de Normalización		



RESUMEN

Un factor clave que dificulta el uso del enfoque de ciclo de vida en la formulación de políticas y decisiones ambientales, en países de todo el mundo, es la falta de datos representativos a nivel regional para los análisis del ciclo de vida (ACV). El ACV es un método normalizado para cuantificar la huella ambiental de los productos y servicios a lo largo de su ciclo de vida, desde la obtención de las materias primas hasta su fin de vida

Un factor clave que dificulta el uso del enfoque de ciclo de vida en la formulación de políticas y decisiones ambientales, en países de todo el mundo, es la falta de datos representativos a nivel regional para los análisis del ciclo de vida (ACV). El ACV es un método normalizado para cuantificar la huella ambiental de los productos y servicios a lo largo de su ciclo de vida, desde la obtención de las materias primas hasta su fin de vida. Como tal, el ACV sienta las bases para medir la eficiencia de los recursos, el impacto ambiental y, en última instancia, la circularidad de nuestros productos y economías. La creación de una base de datos nacional de ACV puede ayudar a aumentar la disponibilidad de datos regionalizados, desarrollar la capacidad local en materia de ACV y aumentar la aplicación práctica del ACV en el país. Una forma de orientar el proceso de creación de una base de datos nacional de ACV es estableciendo una hoja de ruta con un plan de acción en el que se detallan las tareas que han de ser llevadas a cabo por personas o instituciones específicas dentro de un determinado plazo¹. El presente documento se centra en el proceso de elaboración de dicha hoja de ruta y presenta los elementos clave que deben tenerse en cuenta, incluyendo orientaciones sobre cómo identificar e implicar a los principales interesados a fin de recabar apoyo para la base de datos nacional de ACV. Con este fin, se incluyen los conocimientos obtenidos a partir de bases de datos nacionales de ACV desarrolladas en todo el mundo, así como de publicaciones. El presente documento de orientación se basa principalmente en

las experiencias de seis países (Brasil, Ecuador, India, Sudáfrica, Sri Lanka y Uganda) que elaboraron hojas de ruta para la creación de bases de datos nacionales de ACV en el marco del proyecto "Utilización eficiente de los recursos mediante la aplicación del enfoque de ciclo de vida" (REAL)². El objetivo de este documento es prestar apoyo a las comunidades nacionales de ACV que deseen impulsar el desarrollo de una base de datos en sus respectivos países.

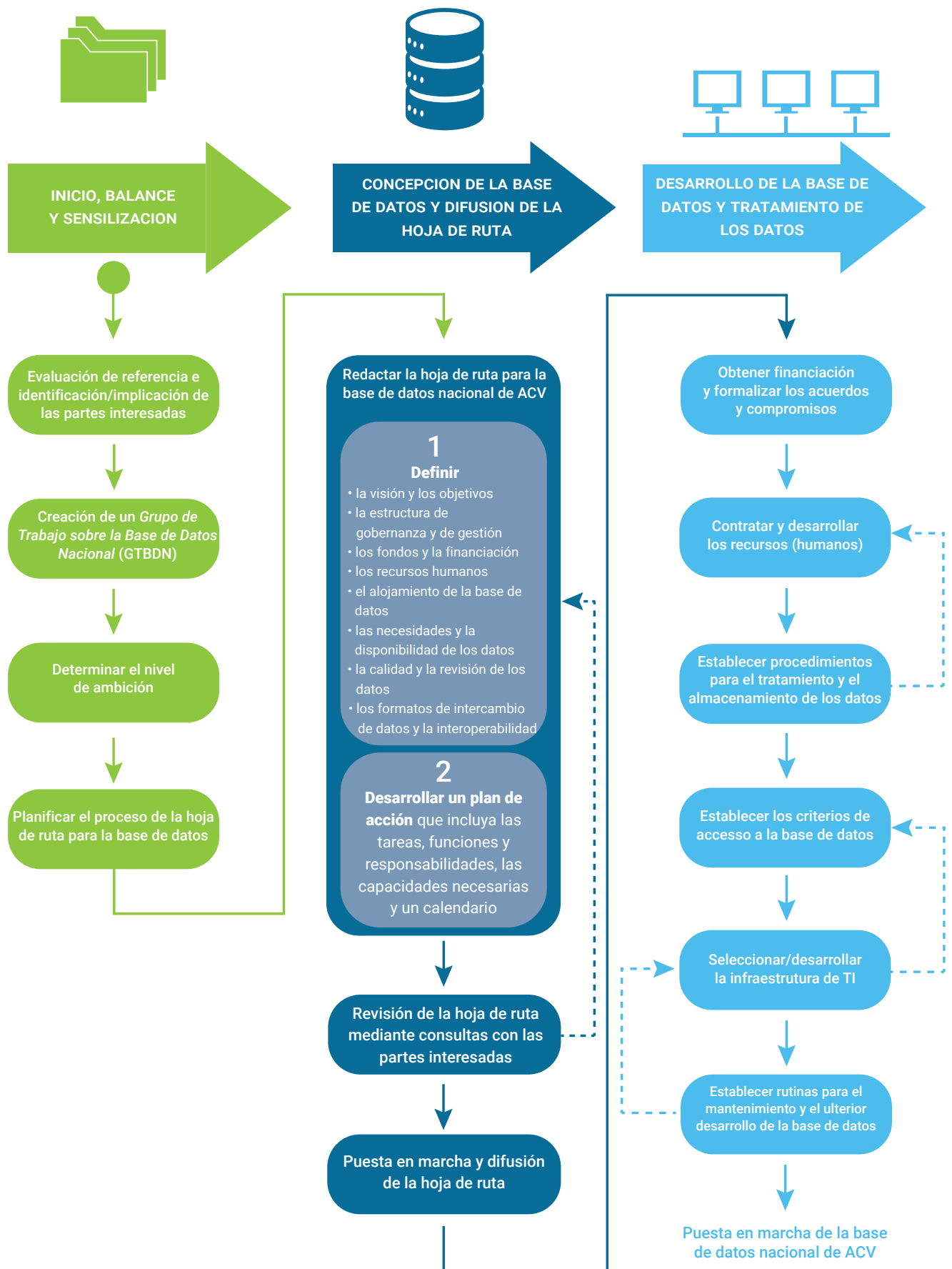
Proceso de creación de una base de datos nacional de análisis del ciclo de vida

La creación de una base de datos nacional de ACV debería comenzar con una evaluación de referencia del estado del ACV en el país y la identificación de las partes interesadas, con miras a obtener una amplia participación de los interesados en el proceso de elaboración de la hoja de ruta. El siguiente paso recomendado es establecer un grupo de trabajo sobre la base de datos nacional (GTBDN). La composición del grupo de trabajo debería reflejar las distintas partes interesadas en el ACV en el país e incluir a personas o entidades que puedan aportar financiamiento, esfuerzos y/o conocimientos especializados a la iniciativa. Una tarea importante del GTBDN es establecer el nivel de ambición para la base de datos nacional de ACV (que puede variar desde una base de datos de ACV plenamente funcional hasta un repositorio de conjuntos de datos coherentes), lo que a su vez determinará muchos de los requisitos

¹ Aunque en este informe hemos seguido el enfoque de la hoja de ruta, algunas bases de datos nacionales de ACV han sido establecidas con éxito sin una hoja de ruta.

² Financiado por la Comisión Europea y ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el marco de la Iniciativa del Ciclo de Vida.

Proceso de creación de una base de datos nacional de ACV



posteriores para su desarrollo y gestión. Las siguientes etapas, ejecutadas mediante una serie de reuniones del GTBDN, incluyen la redacción de una hoja de ruta para la base de datos nacional de ACV con un plan de acción para el desarrollo de la base de datos (es decir, la definición de vías para alcanzar los objetivos definidos, incluida una lista priorizada de tareas y entregables, un calendario, funciones y responsabilidades bien definidas y mecanismos de revisión y control de calidad). Debe prestarse especial atención a la inclusividad y la amplia aceptación de las diferentes partes interesadas a lo largo de todo el proceso. Entre las etapas posteriores figuran la revisión de la hoja de ruta por parte de los interesados y la obtención de su apoyo, antes de pasar a su finalización. Las últimas etapas del proceso son la difusión de la hoja de ruta y el inicio de la implementación del plan de acción para materializar la creación de la base de datos y establecer procedimientos para el tratamiento de los datos. La base de datos nacional de ACV debería ponerse en marcha para crear conciencia y recabar apoyo, reconociendo al mismo tiempo a los asociados e interesados pertinentes, y luego mantenerse de forma continua y actualizarse con regularidad, publicando periódicamente una nueva versión —por ejemplo, cada uno o dos años—.

Principales elementos de una hoja de ruta para las bases de datos nacionales de análisis del ciclo de vida:

- **Definir la visión y los objetivos.** La primera etapa cuando se redacta una hoja de ruta para una base de datos de ACV es formular una declaración de visión. Para ello es necesario comprender el contexto y los fundamentos de la creación de una base de datos nacional, así como las necesidades de los posibles usuarios. La declaración de visión debe englobar el futuro resultado ideal y, por tanto, es esencial para orientar la planificación estratégica general. A continuación, se deben establecer objetivos claros que ayuden a alcanzar la visión. Los objetivos deben basarse en una evaluación realista del contexto nacional y ser específicos y viables. Los requisitos clave para la creación de la base de datos nacional surgirán una vez que se hayan establecido la visión y los objetivos.
- **Acordar la estructura de gobernanza y gestión** que guiará la creación de la base de datos y la forma en que esta se gestionará y mantendrá. Una estructura de gobernanza típica está formada por una junta o un comité directivo, a menudo asesorado por un comité o consejo asesor técnico (CAT) que permite las aportaciones de expertos o interesados. Por lo general, la junta o el comité directivo nombra al equipo de gestión (o a la persona), con competencias en gestión de bases de datos, encargado de aspectos como el tratamiento y la revisión de los datos, la recaudación de fondos y la gestión financiera, y la tecnología de la información. En la hoja de ruta se deben definir claramente las funciones, las relaciones, los mandatos y las responsabilidades de las diferentes personas y organizaciones en la estructura de gobernanza propuesta.
- **Conseguir una fuente de financiamiento** es de suma importancia para que el proyecto de base de datos progrese y tenga éxito, desde su desarrollo inicial hasta su gestión y mantenimiento a largo plazo. Se necesitan fondos para remunerar a las personas que participan en el funcionamiento y la gestión de la base de datos; para generar, actualizar y revisar conjuntos de datos; así como para el desarrollo de capacidades. En la hoja de ruta se debe incluir una estimación de las necesidades de financiamiento e identificar las posibles fuentes de financiamiento para cada fase (junto con un plan para acceder a ellas), o proponer un modelo de financiamiento para la base de datos a largo plazo, por ejemplo, considerando si los conjuntos de datos estarán disponibles gratuitamente (y para quién).
- **Definir los recursos humanos** necesarios (en términos de competencias y capacidad). Esto incluye competencias informáticas para el desarrollo y la puesta en marcha de la infraestructura de TI de la base de datos; competencias científicas y en materia de ACV para elaborar directrices sobre la calidad de los datos, y generar y revisar conjuntos de datos; competencias de gestión de bases de datos; competencias financieras y de recaudación de fondos, etc. El trabajo colaborativo y el aprovechamiento de los conocimientos especializados y las experiencias regionales y/o internacionales pueden ayudar a desarrollar capacidades manteniendo al mismo tiempo al mínimo el número necesario de personas contratadas a tiempo completo (por lo menos durante las etapas iniciales). El desarrollo de capacidades en materia de ACV en el país es esencial, ya que ayuda a crear una sólida base de usuarios, así como una fuente de datos para la base de datos. Por tanto, debería incluirse en el plan de acción y ejecutarse como parte de la implementación efectiva de la base de datos.

A key factor hampering the use of life cycle thinking in policy-making and environmental decisions, in countries around the world, is the lack of regionally representative data for Life Cycle Assessments (LCA). LCA is a standardized method to quantify the environmental footprint of products and services throughout their life from extraction of raw materials to the product's end of life.

- **Las consideraciones relativas al alojamiento de la base de datos** se refieren tanto a la búsqueda de un "hogar" organizativo para la base de datos, como a la definición del sistema de TI que habrá que configurar para gestionar, almacenar y compartir los conjuntos de datos. El nivel del servicio informático necesario viene determinado por la visión y los objetivos de la base de datos, así como por la cantidad de recursos disponibles para su alojamiento.
- **Los usos previstos y el alcance de la base de datos** ayudarán a determinar las necesidades de datos. Dado que puede haber miles de procesos unitarios necesarios para una base de datos de ACV, se recomienda seguir un enfoque iterativo basado en la priorización de los conjuntos de datos. En la hoja de ruta se deben definir los objetivos relativos al contenido de los datos para la base de

datos nacional, teniendo en cuenta, entre otras cosas, las industrias o sectores más importantes para la economía del país, las industrias de gran importancia ambiental o aquellas que sean específicas al contexto nacional. La disponibilidad de los datos también es un factor primordial que se debe considerar al definir los objetivos relativos al contenido de los datos, ya que la obtención de una masa crítica de conjuntos de datos es importante para demostrar la viabilidad del proyecto y mantener el apoyo.

- **Los requisitos de calidad de los datos y el procedimiento de revisión** deben definirse cuidadosamente al elaborar la hoja de ruta para la creación de la base de datos nacional de ACV. Los requisitos de calidad de los datos deberían reflejar el alcance y los usos previstos de los datos de ACV, a fin de garantizar que los datos que se incluyan en la base sean adecuados para los fines previstos. Los criterios con arreglo a los cuales se pueden evaluar los datos propuestos para inclusión en la base de datos suelen presentarse en forma de directrices sobre la calidad de los datos. Dichas directrices abarcan los principales aspectos técnicos y metodológicos que deben definirse para el desarrollo de conjuntos de datos. La elaboración de directrices sobre la calidad de los datos es una tarea muy técnica y, por tanto, va más allá del alcance de la mayoría de los proyectos de hojas de ruta para la creación de bases de datos. Sin embargo, en la hoja de ruta debería examinarse cómo se tratará la cuestión de la calidad de los datos y la elaboración de directrices, y proponerse una manera de estructurar e incorporar el procedimiento de revisión en la gestión de la base de datos.

En la hoja de ruta se debe considerar qué formatos de intercambio de datos se utilizarán o aceptarán. Varias bases de datos de inventario de ciclo de vida/análisis de ciclo de vida (de alcance mundial o específicas a algunas industrias o sectores) pueden proporcionar datos suplementarios para aquellas partes de las cadenas de suministro que no estén cubiertas o que se encuentren fuera de las fronteras nacionales. La orientación o la armonización con fuentes específicas de datos de referencia puede influir en varios de los aspectos relacionados con el establecimiento de la base de datos o en los elementos de la hoja de ruta enumerados anteriormente. Por tanto, esta cuestión debe analizarse cuidadosamente desde una etapa inicial. Si bien una base de datos puede comenzar con un formato específico, se recomienda hacer un esfuerzo para lograr la interoperabilidad de la base

de datos con otras fuentes de datos y, de ser posible, para que esta admita varios formatos. En particular, se recomienda que las bases de datos se conecten a la [red de Acceso a Datos Mundiales de ACV](#) (GLAD), proporcionada por el PNUMA y la Iniciativa del Ciclo de Vida (es decir, a que se conviertan en un “nodo” de esta). GLAD permite a usuarios de todo el mundo realizar búsquedas y acceder a los conjuntos de datos de inventario de ciclo de vida de todos los nodos conectados a través de su interfaz. Por consiguiente, las bases de datos nacionales deberían tener en cuenta los requisitos para la interoperabilidad de los datos de la red GLAD al definir el formato o los formatos de los datos nativos y las propias directrices de calidad.

Estructura del informe

El presente documento de orientación está estructurado en seis secciones principales: en la primera sección se resumen las principales motivaciones para crear una base de datos nacional de ACV y se aclara lo que constituye una “base de datos de ACV” de acuerdo con sus características principales. En la segunda sección se esboza el proceso de hoja de ruta conceptualizado y aplicado en el proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV”. En la tercera sección se describen los elementos clave (ocho esferas básicas) que deben tenerse en cuenta en el proceso de elaboración de la hoja de ruta para la base de datos, a saber: i) visión y objetivos; ii) gobernanza y gestión; iii) fondos y financiamiento; iv) recursos humanos; v) alojamiento de la base de datos; vi) necesidades y disponibilidad de datos; vii) requisitos de calidad y revisión de los datos; y viii) formatos de intercambio de datos e interoperabilidad. La cuarta sección se centra en la importancia de obtener el apoyo de las principales partes interesadas y de conseguir los recursos necesarios para la creación de la base de datos nacional de ACV. En la quinta sección se abordan los pasos cruciales para pasar de la elaboración de la hoja de ruta a su implementación y al establecimiento de la base de datos nacional de ACV, y se ofrece orientación sobre cómo gestionar los riesgos comunes. Los conocimientos adquiridos a partir de las experiencias de elaboración de bases de datos nacionales de diferentes países figuran en recuadros a lo largo del informe. Los ejemplos prácticos, las referencias y los recursos presentados en el presente documento se incluyen con fines orientativos e ilustrativos, pero no deben considerarse exhaustivos. Al final del informe, en la sección seis, se ofrece una recopilación de recursos adicionales para explorar cuando sea relevante.

Destinatarios

Los destinatarios del presente documento son aquellas personas y entidades que deseen impulsar la creación de una base de datos nacional de ACV en sus respectivos países o regiones. Se supone que los lectores y usuarios de este documento poseen un buen conocimiento de la metodología de ACV y generalmente están familiarizados con el concepto de base de datos de ACV.

Las capacidades necesarias para establecer y mantener una base de datos nacional de ACV son intrínsecamente multidisciplinarias: van desde la movilización de apoyo para obtener respaldo y financiamiento, la definición de estructuras y mecanismos de gobernanza y la gestión de la base de datos, hasta los conocimientos especializados en la materia (por ejemplo, sobre la metodología de ACV, la recopilación de datos y los requisitos de calidad, los formatos de intercambio de datos), la informática y la ejecución de proyectos de TI. El presente documento está dirigido a los guías técnicos de ACV, es decir, usuarios técnicos con sólidos conocimientos en materia de ACV que están dirigiendo o apoyando un proceso de creación de una base de datos nacional de ACV mediante el enfoque de la hoja de ruta. Se considera que corresponde a los guías técnicos de ACV interpretar y explicar la información más destacada de estas orientaciones a otros grupos de interesados en términos más familiares. En este informe no se abarcan los requisitos detallados en materia de TI para alojar una base de datos en línea. Se espera que los guías técnicos de la base de datos se asocien o contraten a expertos con el conocimiento necesario de esos aspectos.



CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La disponibilidad de datos fiables y representativos a nivel regional para el análisis del ciclo de vida (ACV), o las posibilidades de acceder a ellos, son escasas o incluso inexistentes en muchos países del mundo. Esto limita la utilidad del ACV, haciendo que resulte difícil para los Gobiernos, las empresas o las personas evaluar el impacto ambiental de las políticas, las elecciones de productos o diseños, o los hábitos de consumo, entre otras cosas. Las iniciativas para el establecimiento de bases de datos nacionales o regionales de ACV representan un importante avance hacia la incorporación del enfoque de ciclo de vida, así como hacia la adopción y la aplicación práctica del ACV a nivel mundial. Las bases de datos nacionales de ACV pueden centrarse en productos, actividades o industrias de particular importancia para la economía local o reflejar las prioridades de los principales grupos de interesados. En estas iniciativas de bases de datos también se puede decidir libremente si se definen requisitos propios de calidad de los datos o si se siguen las directrices y normas establecidas de otras fuentes. En comparación con las bases de datos de inventario de ciclo de vida (ICV) de alcance mundial, las bases de datos nacionales de ACV tienen más flexibilidad para responder a las demandas locales de datos regionalizados de ACV y asegurar su disponibilidad. Por consiguiente, dichas iniciativas complementan las bases de datos mundiales de ACV. La adhesión a los principios de coherencia, flexibilidad e interoperabilidad de los datos es imperativa a fin de maximizar la utilidad para los usuarios locales, así como para las comunidades internacionales más amplias que trabajan en las esferas del ACV y de la sostenibilidad.

El proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de análisis del ciclo de vida”

El proyecto “Utilización eficiente de los recursos mediante la aplicación del enfoque de ciclo de vida” (REAL)³ se estableció con miras a integrar la utilización eficiente de los recursos en las cadenas de valor mundiales usando datos de ciclo de vida sobre los posibles efectos ambientales. El proyecto, financiado por la Comisión Europea, fue implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) entre 2016

3 <http://www.unenvironment.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/life-cycle-initiative/real-project>.

y 2020 en colaboración con la Iniciativa del Ciclo de Vida⁴. Uno de los componentes del proyecto REAL tenía por objeto apoyar el desarrollo de iniciativas de bases de datos nacionales de análisis del ciclo de vida, mejorar el acceso a las bases de datos de ACV y fomentar su interoperabilidad. Este fue el objetivo del subproyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV”⁵. Este subproyecto, que se llevó a cabo desde octubre de 2018 hasta agosto de 2019, estuvo dirigido por la asociaciónecoinvent, de Suiza, e incluyó a coordinadores de proyecto nacionales y asociados del Brasil, el Ecuador, la India, Sudáfrica, Sri Lanka y Uganda (el consorcio completo del proyecto figura en el anexo 1, al final del presente informe).

El objetivo del proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV” era establecer hojas de ruta para la creación de bases de datos en varios países con economías emergentes, así como mejorar la disponibilidad de datos en los países participantes que se consideraban más avanzados en términos de capacidades de ACV. Las hojas de ruta para las bases de datos son planes detallados que sirven para orientar los esfuerzos y las acciones colectivas hacia un objetivo común —en este caso, la puesta en marcha exitosa y el funcionamiento continuo de las iniciativas nacionales de bases de datos de ACV—. Además, el proyecto contribuyó al desarrollo del Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV⁶, un foro auspiciado por el PNUMA en el marco de la red One Planet⁷, que tiene por objeto apoyar el desarrollo de las bases de datos a nivel mundial y ayudar a las bases de datos nacionales de ACV a garantizar la interoperabilidad con otras fuentes de datos.

En la primera fase del proyecto, los asociados de los proyectos nacionales llevaron a cabo evaluaciones de referencia de la situación en materia de ACV en seis países (Brasil, Ecuador, India, Sudáfrica, Sri Lanka y Uganda), teniendo en cuenta la disponibilidad de datos y los conocimientos extraídos de cualquier iniciativa anterior de base de datos de ACV, así como la identificación y la implicación de las partes interesadas. Paralelamente, los miembros del consorcio, en un grupo de trabajo internacional (GTI) —

4 <http://www.lifecycleinitiative.org/>.

5 <http://www.lifecycleinitiative.org/development-of-national-lca-database-roadmaps/>.

6 <http://www.oneplanetnetwork.org/>.

7 <http://spaces.oneplanetnetwork.org/lcahelpdesk>.

integrado por representantes de cada país participante, la Comisión Europea y el PNUMA—, prepararon una primera versión de estas guías y recomendaciones para la elaboración de hojas de ruta encaminadas a la creación de bases de datos nacionales de ACV. Las guías sirvieron de base a los grupos de trabajo sobre las bases de datos nacionales (GTBDN) —integrados por agentes e interesados clave de la comunidad local de ACV— en su tarea de elaborar las hojas de ruta para las bases de datos nacionales durante la segunda fase del proyecto. Posteriormente, las orientaciones se revisaron y se ampliaron añadiendo las experiencias y los conocimientos adquiridos en los procesos de las hojas de ruta para las bases de datos hacia el final del proyecto.

Los principales resultados del proyecto fueron la finalización y difusión de los informes de la hoja de ruta para la base de datos, así como la planificación y puesta en marcha de las primeras actividades de implementación de la hoja de ruta. Cuando fue posible, el proyecto abarcó actividades relacionadas con la armonización y la conexión de los datos disponibles a la red de Acceso a Datos Mundiales de ACV (GLAD)⁸. Los informes y demás materiales informativos resultantes del proyecto se han publicado como recursos compartidos en el Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV.

La presente publicación ha sido preparada para el PNUMA por los miembros del consorcio original tras la finalización del proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV” en 2019. En esta publicación se amplían las orientaciones y recomendaciones compiladas durante el proyecto, complementando el texto principal con ejemplos concretos y lecciones aprendidas por los asociados del proyecto, así como ampliando la perspectiva con experiencias de otros países que siguen un camino similar.

¿Por qué es necesaria una base de datos nacional de análisis del ciclo de vida?

Una vez que han sido plenamente adoptadas, las bases de datos nacionales de ACV son de utilidad para una amplia variedad de agentes y de públicos, incluidos los Gobiernos —a todos los niveles—, el sector privado⁹,

⁸ <http://www.unenvironment.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/life-cycle-initiative/global-lca-data-access-network>.

⁹ Si desea acceder a una compilación de historias de éxito de diversas empresas de todo el mundo, por favor

las organizaciones no gubernamentales, el sector de la educación, el mundo académico y otras instituciones de investigación. Entre los usuarios pueden figurar encargados de la formulación de políticas y analistas, investigadores, profesionales de ACV y expertos en sostenibilidad ambiental de servicios comerciales, industrias y asociaciones industriales, así como organizaciones y personas dedicadas a la evaluación de productos, la elaboración de normas, la certificación y el etiquetado ambiental, y al desarrollo de productos, procesos y sistemas.

Uno de los principales retos para las iniciativas de bases de datos nacionales de ACV es la recopilación de los datos secundarios o de fondo esenciales para productos, procesos o industrias de gran importancia para la economía y el medio ambiente, asegurando al mismo tiempo una representatividad regional (o regionalización) adecuada. Por consiguiente, es fundamental comprender el grado y la relevancia de la representatividad geográfica que requieren los usuarios y los principales interesados. Los esfuerzos por recopilar datos regionalizados de ACV también sirven para ampliar los conocimientos locales especializados en el concepto de ciclo de vida y sus enfoques. La importancia de esos conocimientos especializados va mucho más allá de la aplicación del ACV (en su sentido estricto), ya que de manera más general contribuyen a objetivos e iniciativas para el desarrollo sostenible basados en datos científicos. Por consiguiente, conviene sensibilizar a todos los niveles de gobierno y a otros grupos interesados sobre estos beneficios.

Antes de abordar las orientaciones relativas a la elaboración de una hoja de ruta para la creación de una base de datos nacional de ACV, es necesario acotar primero lo que se entiende por una base de datos de análisis del ciclo de vida (ACV) o de inventario de ciclo de vida (ICV)¹⁰. En los Principios de Orientación de Shonan (PNUMA, 2011, pág. 86)¹¹ se describe la diferencia entre una base de datos de ICV y una biblioteca de conjuntos de datos de la siguiente manera:

consulte: PNUMA (2019). The business case for life-cycle thinking. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente e Iniciativa del Ciclo de Vida. París (Francia). Disponible en: http://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2019/03/uneep_nairobi_V7-LR.pdf.

¹⁰ En estas orientaciones, los términos “base de datos de ICV” y “base de datos de ACV” se utilizan indistintamente.

¹¹ PNUMA (2011). Global guidance principles for life cycle assessment databases - A basis for greener processes and products. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. París (Francia). ISBN: 978-92-807-3174-3.

“Una base de datos de ICV es un sistema destinado a organizar, almacenar y recuperar fácilmente grandes cantidades de conjuntos de datos digitales de ICV. Consiste en una colección organizada de conjuntos de datos de ICV que se ajustan total o parcialmente a un conjunto común de criterios que incluyen la metodología, el formato, la revisión y la nomenclatura. La base de datos permitirá la interconexión de conjuntos de datos individuales para crear modelos de ICV. Los resultados calculados pueden utilizarse con los métodos de evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV) establecidos para el análisis del ciclo de vida (ACV). Las bases de datos se administran utilizando sistemas de gestión de bases de datos, que almacenan el contenido, lo que permite la creación y el mantenimiento de los datos, la búsqueda y otras formas de acceso. En cambio, una biblioteca de conjuntos de datos es una colección de conjuntos de datos que pueden no ajustarse a criterios comunes y que no permiten interconexiones y aplicaciones comunes para fines de ACV o EICV”.

— Principios de Orientación de Shonan (PNUMA, 2011, pág. 86)

En este contexto, por conjunto de datos debe entenderse: “un documento o archivo que contiene la información sobre el ciclo de vida de una referencia cuantitativa especificada (flujo de referencia, unidad funcional u otras referencias, por ejemplo, producto, sitio, proceso), incluidos metadatos descriptivos y datos cuantitativos de ICV o EICV (diversas fuentes)”. (PNUMA, 2011, pág. 86). La información cuantitativa (datos) contenida en un conjunto de datos es el resultado de la modelización del inventario, cuyas entradas suelen provenir de diversas fuentes de datos, como los datos operativos de una o más plantas, instalaciones o empresas, estadísticas industriales o nacionales, o literatura gris o académica. Además, la vinculación

de los inventarios de procesos con los sistemas del producto viene determinada por un modelo de sistema, que representa un conjunto de reglas de vinculación contenidas en un algoritmo. Es decir, el término general “datos de ACV” es amplio y algo ambiguo, ya que también abarca la producción de modelos de actividades económicas.

El PNUMA (2016, pág. 57)¹² señaló que los avances recientes han dado lugar a la creación de *hubs* de datos y redes de bases de datos, tales como el *nexo openLCA*¹³ y los nodos disponibles a través de la red de datos sobre el ciclo de vida (LCDN) de la Comisión Europea¹⁴. La red GLAD¹⁵ también puede añadirse a esta lista. Mientras que una red de datos consiste en dos o más iniciativas interrelacionadas para mejorar la gestión y el intercambio de datos, un *hub* de datos es un punto de acceso a datos de diferentes proveedores (como las bases de datos de ACV). En estas orientaciones, se sigue la definición mencionada de una base de datos de ICV/ACV. Sin embargo, se reconoce que el camino para desarrollar una base de datos nacional de ACV puede incluir una fase inicial como biblioteca de conjuntos de datos. Por ejemplo, se podría constituir inicialmente un repositorio común de los datos de ACV existentes mientras se concibe una base de datos coherente. Esto se refleja en las hojas de ruta establecidas en el marco del proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV”; es decir, el objetivo de estas hojas de ruta va más allá de la creación y el intercambio de una colección de datos de ACV no gestionados o incoherentes.

A nivel general, en los *Principios de Orientación de Shonan* se presenta una lista de principios generales para las bases de datos de ACV (PNUMA, 2011, sección 1.2), con las siguientes palabras clave: accesibilidad, responsabilidad, exactitud, exhaustividad, coherencia, intercambiabilidad, materialidad, practicidad, garantía de calidad, pertinencia, reproducibilidad y transparencia. Estos aspectos ofrecen orientación para la puesta en marcha de una iniciativa de base de datos nacional de ACV. También proporcionan orientación para la transición de los estados precursores, como bibliotecas o repositorios de datos, a una base de datos de ACV funcional;

12 PNUMA (2016). Opportunities for National Life Cycle Network Creation and Expansion Around the World. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. París (Francia).

13 <https://nexus.openlca.org/>.

14 <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/>.

15 <http://www.globalcadataaccess.org/>.





CAPITULO 2

EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA
HOJA DE RUTA PARA LA BASE DE DATOS

Una hoja de ruta es un plan estratégico en el que se definen la visión y los objetivos de un proyecto o iniciativa. Esta incluye las principales etapas o hitos necesarios para alcanzar el resultado deseado. Como documento estratégico de alto nivel, es también un instrumento de comunicación en el que se establecen una visión y objetivos comunes, la motivación subyacente y el plan de acción elaborado para alcanzarlos.

Es importante distinguir entre el proceso de elaboración de una hoja de ruta para una base de datos (descrito a continuación) y la creación de una base de datos nacional de ACV. Esto último debe basarse en los resultados de la hoja de ruta y guiarse por ellos, con el contenido de la hoja de ruta de base de datos que abordan diversos aspectos pertinentes para el éxito de una iniciativa de base de datos nacional de ACV. Aunque el proceso de elaboración de la hoja de ruta para la base de datos podría considerarse una actividad separada de la creación de la base de datos (y normalmente anterior a esta), lo ideal sería que los fondos para la implementación de la hoja de ruta se recaudaran durante el proceso de elaboración de la hoja de ruta. Esto es necesario para aprovechar el apoyo y el impulso obtenidos en las actividades de la hoja de ruta, evitando así que el proceso se estanque.

En la siguiente lista se esbozan los pasos conceptualizados y emprendidos en el proyecto "Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV". En el resumen se incluye una ilustración esquemática del proceso. El proceso de la hoja de ruta para la base de datos establecido en los siguientes pasos busca garantizar un alto grado de inclusividad de perspectivas mediante una amplia representación y consulta a las partes interesadas. La secuencia real de los pasos descritos a continuación puede adaptarse (al menos en cierta medida) a las necesidades y preferencias de los agentes implicados. También se deja abierta la cuestión de si se requiere financiamiento específico para el proceso de la hoja de ruta o si este puede realizarse completamente sobre la base de las contribuciones en especie del equipo principal y los participantes.

1. Evaluación de la línea de referencia e identificación y búsqueda del compromiso de los interesados¹⁶

La comprensión de la situación, de las necesidades y de los principales usuarios de ACV en el país es un punto de partida esencial. Esto incluye determinar los intereses y el grado de influencia de los principales agentes, además de considerar la experiencia de iniciativas anteriores o conexas. La implicación de múltiples interesados en el proceso de la hoja de ruta es fundamental para asegurar la amplia participación que se necesita más adelante en el proceso de creación de la base de datos. La implicación de los interesados debería incluir a todos los grupos que podrían desempeñar diferentes funciones o que tengan algún interés en el proyecto de la base de datos nacional de ACV, entre ellos organismos gubernamentales para la gobernanza, el alojamiento o el financiamiento; investigadores y consultores como expertos en la modelización y los aspectos técnicos del ICV; empresas del sector público y privado y asociaciones industriales como proveedores de datos y financiadores del proyecto; y ONG o representantes de la sociedad civil como facilitadores y defensores de los intereses públicos (por ejemplo, para la asimilación y armonización de los avances en materia de evaluación del impacto). Cabe señalar que todos estos grupos son también usuarios potenciales de la base de datos final de ACV.

2. Establecer un grupo de trabajo sobre la base de datos nacional

Basándose en la participación de los interesados, se debería establecer un grupo de trabajo sobre la base de datos nacional (GTBDN). Todas las partes interesadas deben estar ampliamente representadas en dicho grupo de trabajo, sin que este llegue a ser tan grande como para que resulte imposible de gestionar o ineficaz. Se recomienda crear un pequeño grupo de trabajo junto con un grupo asesor más amplio (por ejemplo, con los interesados que actúan en calidad de asesores o revisores). También es aconsejable invitar a formar parte del GTBDN a las personas y organizaciones que se espera que financien las actividades iniciales previstas para el desarrollo de datos nacionales de ACV y la base de datos o que contribuyan a su ejecución.

¹⁶ Las evaluaciones de referencia y los informes del inventario de los interesados de los seis países que participaron en el proyecto "Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV" pueden consultarse en el Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV: <https://spaces.oneplanetnetwork.org/lcahelpdesk>.

3. Determinar el nivel de ambición

El GTBDN debería determinar desde el principio si la ambición es establecer una base de datos nacional de ACV plenamente funcional o un repositorio de conjuntos de datos coherentes. El nivel de ambición debe estar en consonancia con los costos estimados y con la capacidad del principal organismo de ejecución de recaudar fondos en un futuro previsible para cubrir esos costos. La experiencia de los proveedores de bases de datos mundiales de ACV que han tenido éxito indica que pueden pasar varios años antes de que las bases de datos sean financieramente viables. Hasta ese momento, la elaboración de los conjuntos de datos podría depender de subvenciones, donaciones o financiamiento público, pero también de importantes contribuciones en especie.

4. Planificar el proceso de la hoja de ruta

Los miembros del GTBDN deben comprometerse a llevar a cabo un número predefinido de reuniones o tareas y se debe elaborar un plan de proyecto general (que incluya, entre otras cosas, un calendario de reuniones y un calendario para el primer borrador, la revisión, el proyecto final y el lanzamiento de la hoja de ruta de la base de datos). En esta etapa, debe definirse la estructura general del proceso de la hoja de ruta, incluido el método o enfoque que se utilizará para las consultas y la formulación de la hoja de ruta. La organización más adecuada depende del contexto nacional y, por tanto, puede variar de un caso a otro. Pueden utilizarse diferentes enfoques, como encuestas o cuestionarios, sesiones de intercambio de ideas, talleres facilitados o el método Delphi¹⁷, o una combinación de estos, para garantizar la inclusividad y establecer un amplio consenso y la aceptación de la hoja de ruta de la base de datos finalizada por parte de los interesados.

5. Elaborar la hoja de ruta – visión y objetivos de la iniciativa de la base de datos

El primer paso en el establecimiento de una hoja de ruta para la creación de la base de datos es formular una visión y una idea clara del propósito de la base de datos nacional de ACV. La visión debe formularse en un entorno inclusivo en el marco del GTBDN, y

debe basarse en consultas con toda la comunidad de partes interesadas. Después, debería determinarse un conjunto de objetivos concretos, con el propósito de asegurar el logro de la visión definida. De esta manera, deberían quedar claros los requisitos para la base de datos nacional. Si aún no se han identificado y abordado los posibles socios financiadores para la implementación de la hoja de ruta, entonces se debería pensar en ello y establecer los primeros contactos en esta etapa.

6. Elaborar la hoja de ruta – plan de acción para la creación de la base de datos

Una vez que se hayan establecido objetivos claros, se pueden trazar las vías para alcanzarlos. Los planes de acción para la creación de la base de datos deberían incluir lo siguiente: una lista claramente definida y priorizada de entregables y tareas, así como un calendario para su realización; descripciones de las funciones y responsabilidades del equipo del proyecto; y una visión general de los mecanismos de revisión y control de calidad. El objetivo debe ser un proceso razonable en el que se puedan seguir fácilmente los progresos y se pueda mantener la implicación de los interesados.

7. Redactar el documento de la hoja de ruta para la base de datos

La visión, los objetivos, las tareas y el plan de acción, así como las relaciones de dependencia entre las tareas y actividades, las funciones y responsabilidades, y los plazos, deberían compilarse en un documento de referencia único e integral para la hoja de ruta (es decir, una versión preliminar de la hoja de ruta para la base de datos de ACV). Deberían utilizarse todos los recursos disponibles, como las presentes orientaciones, las experiencias de otras iniciativas de bases de datos nacionales y el Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV, para garantizar que la hoja de ruta para la base de datos aborde todos los aspectos pertinentes.

8. Examinar la hoja de ruta y conseguir el apoyo de los interesados

Se debería invitar a los representantes de los grupos de interesados locales y a los expertos internacionales a que examinen el proyecto de hoja de ruta para la base de datos. Este proceso puede abarcar un examen del documento y talleres o seminarios web con los interesados. Los comentarios orales y escritos deben compilarse en un solo documento junto con las recomendaciones. Se alienta a que se dé la mayor difusión posible al proyecto de hoja de ruta entre

¹⁷ Para más información sobre el método Delphi, por favor consulte el sitio web de RAND Corporation (www.rand.org/topics/delphi-method.html) y Linstone y Turoff (1975). *The Delphi Method: Techniques and Applications*, Reading, Massachusetts (Estados Unidos). Addison-Wesley, ISBN 978-0-201-04294-8. Disponible en: <https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/>.



la comunidad local de usuarios de ACV para que estos se sientan más identificados con el proceso, lo que podría dar lugar a una mayor colaboración y a una más amplia utilización de la base de datos en el futuro. Lo ideal sería que llegados a este punto, la estrategia de financiamiento y la conexión con los posibles donantes para la implementación de la hoja de ruta estuvieran bien establecidas, con buenas perspectivas de asegurar a tiempo el financiamiento para la finalización de la hoja de ruta.

9. Revisar y finalizar la hoja de ruta

La hoja de ruta debería revisarse y finalizarse sobre la base de las aportaciones recibidas de los interesados y los expertos. Como parte de este paso, se debería desarrollar un plan de difusión de la hoja de ruta. Redactar resúmenes claros, de ser posible dirigidos a diferentes grupos de interesados, puede ayudar a difundir la hoja de ruta. En dichos resúmenes se deben explicar los próximos pasos.

10. Difundir la hoja de ruta y ejecutar los primeros pasos

Por último, la hoja de ruta de la base de datos nacional

de ACV debería publicarse y ponerse en marcha, por ejemplo, mediante un taller en el que los interesados puedan participar voluntariamente. Se recomienda utilizar una plataforma de difusión, a través de la cual los interesados puedan recibir actualizaciones, participar y eventualmente también acceder a la nueva base de datos. De ser posible, los primeros pasos para la implementación (como la primera recopilación de conjuntos de datos básicos o los primeros estudios experimentales) deberían comunicarse en el taller o en la plataforma a fin de demostrar el impulso real del proyecto y propiciar la adopción de otras medidas.

Aunque en cada iniciativa nacional este proceso se debe concebir de acuerdo con el contexto específico del país, las experiencias del Ecuador en el marco del proyecto "Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV" ponen de relieve el valor de aprender de los demás. Como se indica en el recuadro 1, el equipo encargado del proceso de elaboración de la hoja de ruta para la base de datos nacional en el Ecuador se puso en contacto con sus colegas del Perú para obtener información y orientación, pero también para inspirarse en un país vecino con el que los interesados nacionales se pueden identificar.

Recuadro 1. La cooperación Sur-Sur en el Ecuador para inspirar y guiar el proceso de la hoja de ruta para la base de datos nacional de ACV.

La Red Ecuatoriana de Ciclo de Vida fue creada en 2014 gracias a un decisivo apoyo internacional. Desde el principio, existía una comunidad de investigación activa en el ámbito del ACV. Las actividades organizadas inicialmente, sobre todo talleres y seminarios, tuvieron una buena asistencia y una acogida positiva, lo que demostró el interés y el apetito por los enfoques de ciclo de vida en el país. Sin embargo, no se concretizó el paso de la adopción en el mundo académico a la adopción por el Gobierno y la industria: las iniciativas gubernamentales relacionadas con el ACV no se consolidaron y había una grave falta de estudios de casos de empresas ecuatorianas, necesarios para crear conciencia sobre el valor potencial de una perspectiva de ciclo de vida pertinente a nivel local.

Cuando el proyecto REAL brindó la oportunidad de debatir la implementación de una hoja de ruta para la base de datos nacional de ACV en el Ecuador, la cooperación Sur-Sur fue un elemento clave de la estrategia encaminada a lograr la implicación de los interesados desde el principio. En ese momento, un país vecino, el Perú, estaba poniendo en marcha su base de datos de ACV (<http://perulca.com/>). Además del intercambio de conocimientos, experiencia y competencias especializadas, y la posibilidad de participar en el aprendizaje mutuo y el intercambio de soluciones, el caso del Perú mostró que la creación de una base de datos nacional de ACV no solo era provechosa, sino que ya era posible para un país en desarrollo como el Ecuador.

Se organizaron dos talleres, en Quito y en Guayaquil, al comienzo del proceso de la hoja de ruta nacional, en los que participaron representantes de la Red Peruana de ACV. El evento en Quito estaba dirigido al sector público y al mundo académico, mientras que el taller en Guayaquil se centró en el sector privado (con el apoyo del Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible del Ecuador). Los talleres, que combinaron la sensibilización y las consultas con los interesados, abarcaron tres secciones principales:

1. Facilitar una comprensión adecuada de la perspectiva y los enfoques del ciclo de vida.
2. Retos y oportunidades para el desarrollo de la base de datos nacional de ACV en el Ecuador.
3. De la teoría a la realidad: lecciones aprendidas de la experiencia peruana.

Figura 1. Fotografías de los talleres de interesados celebrados en Quito (izquierda) y en Guayaquil (derecha) en febrero de 2019.



Los debates sobre las enseñanzas extraídas del proceso en el país vecino, desde la gobernanza y la gestión de la base de datos hasta la priorización de los datos, fueron cruciales para fomentar el interés y aumentar al máximo la participación de los interesados. La experiencia peruana también fue pertinente para definir los aspectos clave relacionados con el nivel de servicio aspirado (requisitos técnicos, presupuesto, tiempo, etc.), que luego se examinaron más a fondo en el marco de las diferentes actividades de la hoja de ruta para la base de datos nacional.

Este exitoso intercambio demuestra el éxito que puede tener la cooperación Sur-Sur, que debe considerarse como un acelerador y un multiplicador del desarrollo sostenible. Existen numerosas oportunidades para que agentes internacionales y regionales desempeñen el papel de interlocutores eficaces, sirviéndose de sus redes y programas en el plano mundial para fomentar la cooperación Sur-Sur y la cooperación triangular (véase, por ejemplo, <https://www.unsouthsouth.org/>).

CAPITULO 3

ELEMENTOS PARA LA CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS NACIONAL DE ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Se espera que los siguientes elementos sean de gran relevancia en la creación de una base de datos nacional de ACV, por lo que constituyen importantes áreas que deben abordarse en la hoja de ruta¹⁸:

- Visión y objetivos
- Gobernanza y gestión
- Fondos y financiamiento
- Recursos humanos
- Alojamiento de la base de datos
- Necesidades y disponibilidad de datos
- Requisitos de calidad y revisión de los datos
- Formatos de los datos e interoperabilidad de la base de datos

Este capítulo está estructurado en torno a los elementos enumerados anteriormente. La información y las orientaciones proporcionadas en las secciones que figuran a continuación se mantienen deliberadamente amplias y generalizadas. Ello se debe a que rara vez existe una solución idónea para todos, y muchas concesiones son inevitables cuando se desarrolla una base de datos nacional de ACV. Además, los lineamientos y recomendaciones se mantienen lo más neutrales posible, entre otras cosas con respecto a los formatos (de intercambio) de datos o los sistemas de bases de datos. La adopción del ACV en las políticas públicas (y más allá) se aborda en la siguiente sección, titulada “Justificar la necesidad del ACV”.

Visión y objetivos

A fin de elaborar una hoja de ruta eficaz para la creación de una base de datos nacional de ACV, es necesario comprender el contexto y la motivación para disponer de la base de datos y las necesidades de sus posibles usuarios. La visión y la estrategia establecidas en la hoja de ruta tal vez tengan que vincular o equilibrar las perspectivas de los diferentes grupos de interesados. La visión final para la base de datos nacional de ACV debería basarse en un propósito común y en el problema o los desafíos existentes, describiendo lo que significaría cumplir ese propósito y resolver esos problemas. En el recuadro 2 se presenta un ejemplo de una declaración de visión correspondiente a la hoja de ruta del proyecto de base de datos de ACV de los Estados Unidos.

18 Varios ejemplos de hojas de ruta para bases de datos que siguen esta estructura están disponibles en los entregables D4.1-4.5 del proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV” en la plataforma del Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV: <https://spaces.oneplanetnetwork.org/lca-databases-helpdesk-0/shared-documents>.

Recuadro 2. Declaración de visión y objetivos del proyecto de base de datos de ICV de los Estados Unidos; del NREL (2009)¹⁹.

La base de datos de ICV de los Estados Unidos fue puesta a disposición del público por primera vez en 2003. La ampliación del proyecto adquirió relevancia en los años posteriores, ya que las demandas dirigidas a la base de datos aumentaron rápidamente. La hoja de ruta del proyecto de base de datos de ICV de los Estados Unidos se elaboró a partir de las aportaciones y observaciones recibidas durante una reunión con las partes interesadas en 2009. Antes de la reunión se realizó una encuesta en línea, entre otras cosas sobre los factores subyacentes que hacían necesaria una base de datos nacional de ACV en los Estados Unidos. Sobre la base de las respuestas y de las consultas con los interesados, se formuló la siguiente visión para la hoja de ruta:

Declaración de visión

“La Base de Datos de Inventario de Ciclo de Vida de los Estados Unidos será la fuente reconocida de datos de inventario de ciclo de vida de calidad y transparentes del país, y se convertirá en parte integral del uso, en rápida expansión, del análisis del ciclo de vida como una herramienta esencial de evaluación ambiental y de adopción de decisiones”.

Se formularon siete objetivos para el proyecto basándose en la declaración de visión antes mencionada. Además de abordar aspectos como la calidad de los datos, la transparencia, la cobertura, la accesibilidad y la interoperabilidad (con otras bases de datos de ICV), estos objetivos también incluían el fomento de un mayor uso del ACV y de la competitividad del sector industrial estadounidense. Por último, también se fijó un objetivo relacionado con la necesidad de un apoyo amplio y sostenible.

En la hoja de ruta se concibieron cuatro “procesos fundamentales” para alcanzar la visión de la base de datos, relacionados con la gestión del proyecto, la gestión de los datos, los datos de ICV (contenido/coertura) y las comunicaciones. Cada uno de estos procesos abarcaba una serie de tareas más específicas (“elementos de acción”), que posteriormente se incluyeron en un plan de acción de dos años. Además, se establecieron objetivos a más largo plazo para cada uno de los procesos fundamentales más allá de ese periodo.

La visión es fundamental para guiar la definición y la ejecución de la estrategia. Una declaración de visión resume el resultado ideal del proyecto. Al indicar el estado que se debe alcanzar, sirve de guía y de base para la subsiguiente planificación estratégica y operativa. Partiendo de una visión clara y examinada con detenimiento, se debe formular un conjunto de objetivos concretos para poder hacerla realidad. Lo ideal sería que los objetivos estratégicos fueran específicos, cuantificables, asequibles, pertinentes y de duración determinada (SMART, por su sigla en inglés), y que estuvieran basados en una evaluación realista de la situación actual y en una situación prevista. Deberían ser declaraciones objetivas – generalmente de dos a tres frases cada una – que aclaren la intención y el significado del objetivo. Al combinar la visión y los objetivos, debería surgir una imagen clara de los requisitos para la creación de la base de datos nacional.¹⁹

Es conveniente velar de manera especial por que la visión y los objetivos reflejen el contexto y las necesidades particulares del país, así como para que las partes interesadas los entiendan y acepten. La visión es el “argumento de venta” de la base de datos de ACV, y si no hace eco en los interesados, es poco probable que la hoja de ruta obtenga apoyo y progrese (sobre todo si se busca obtener financiamiento gracias a esta). Por ejemplo, era evidente que los encargados de la formulación de políticas en Sudáfrica no se sentirían identificados con la visión y los objetivos si estos no abordaban explícitamente la necesidad de fomentar el desarrollo social en el país junto con la protección del medio ambiente (véase el recuadro 8 en la siguiente sección). Con ese fin, también resulta útil añadir un “preámbulo” o declaración antes de la visión, en el que se establezca la necesidad de una base de datos nacional de ACV.

Gobernanza y gestión

La gobernanza y la gestión de la base de datos deben definirse claramente²⁰. La estructura de gobernanza de la base de datos debe abarcar las

funciones, relaciones, autoridades o mandatos y responsabilidades de las personas y organizaciones involucradas. La gobernanza establece las diversas partes o entidades dentro de la iniciativa de la base de datos, tales como una junta, un consejo directivo, consejo asesor, un comité asesor técnico (CAT), y uno o varios grupos de expertos científicos o uno o varios consejos consultivos de partes interesadas. Una base de datos nacional de ACV puede tener una o más de estas estructuras, tales como un consejo directivo y un consejo asesor, para supervisar la dirección general y los procesos de gestión de la base de datos. Se recomienda que la junta y el consejo asesor incluyan miembros de los diferentes grupos de interesados que participan activamente en el ámbito del ACV en el país, como el Gobierno, la industria, el mundo académico y la sociedad civil, a fin de asegurar que los intereses y las necesidades de los distintos grupos de usuarios y partes interesadas estén bien representados. En la figura 2 se muestra un ejemplo de una posible estructura de gobernanza y gestión para una base de datos.

La junta de la base de datos, apoyada por uno o varios comités asesores, será generalmente responsable de nombrar al equipo de gestión de la base de datos. El equipo de gestión suele encargarse del desarrollo de la base de datos, la gestión del contenido, el mantenimiento, las actualizaciones (o al menos la coordinación de estas, en caso de que se confíe a proveedores y revisores externos de datos o conjuntos de datos) y la difusión o publicación. Las tareas y actividades en relación con estos aspectos pueden agruparse grosso modo en tres áreas funcionales principales: la tecnología de la información (TI), el tratamiento y la revisión de datos o el control de calidad (una vez más, suponiendo que la recopilación de datos sea una actividad realizada principalmente de forma externa o por instituciones miembros), y la recaudación de fondos²¹. Como opción, pueden añadirse uno o más consejos (por ejemplo, un comité o una junta asesora estratégica, un comité o grupo de expertos científicos o un consejo de partes interesadas o de miembros) para supervisar la ejecución de estas tres actividades y prestar asesoramiento.

19 NREL (2009). U.S. life cycle inventory database roadmap. Laboratorio Nacional de Energías Renovables. Disponible en: <https://www.nrel.gov/docs/fy09osti/45153.pdf>.

20 Según el Business Dictionary, el término “gobernanza” implica el “establecimiento de políticas y la supervisión continua de su correcta aplicación por parte de los miembros del órgano rector de una organización. Incluye los mecanismos necesarios para equilibrar los poderes de los miembros (con la correspondiente rendición de cuentas), y su deber primordial de aumentar la prosperidad y la viabilidad de la organización”. Definición (traducida del inglés) de: <http://www.businessdictionary.com/definition/governance.html>.

21 El término “recaudación de fondos” se utiliza aquí en un sentido amplio, es decir, incluyendo ventas, concesión de licencias y captación de proyectos, donaciones o financiamiento colectivo.

Figura 2. Ejemplo de una estructura de gobernanza y de gestión para una base de datos de ACV.



Aunque la estructura de gestión presentada en la figura 2 puede parecer muy amplia, es posible comenzar con una estructura más pequeña y aun así asegurar una buena gobernanza y representación. Por ejemplo, se podría empezar con un único gestor de la base de datos, con un sistema en que los expertos de los consejos asesores den de su tiempo gratuitamente, y utilizando proveedores de servicios (con contratos a tiempo parcial) para las tareas relacionadas con la TI y los datos, incluso para la recopilación de datos (proveedores de datos) o la generación de inventarios y la creación de conjuntos de datos (proveedores de conjuntos de datos).

Una vez definidas las responsabilidades, se puede establecer un plan de acción que abarque los objetivos y las metas, el calendario, las responsabilidades, los recursos necesarios, los indicadores de seguimiento y las fuentes de financiamiento. Un enfoque sistemático que utilice el método de gestión “planear-hacer-verificar-actuar” (PHVA) puede contribuir a crear una base de datos eficaz de ACV y garantizar mejoras en el camino.

Funciones de gestión de la base de datos

Un conjunto de nueve criterios para las prácticas responsables de gestión de bases de datos, elaborado por Vigon y Ciroth (2017)²², ofrece una indicación de la amplia gama de responsabilidades y expectativas que recaen en los desarrolladores y proveedores de bases de datos de ACV. Los primeros cuatro criterios se refieren a las interacciones con los usuarios de la base de datos, y abarcan el establecimiento de un punto de contacto claro (velando por la responsabilidad y la rendición de cuentas), la prestación de apoyo técnico y metodológico adecuado, el suministro de orientación para asegurar que las actualizaciones se instalen correctamente, y la publicación de documentación que sirva de base para proporcionar conjuntos de datos coherentes y aclarar cualquier limitación.

Los demás criterios incluyen el logro de un equilibrio entre la continuidad de la base de datos y la innovación, así como posibles concesiones relacionadas con el nivel de transparencia ofrecido a los usuarios finales frente a la necesidad de respetar la confidencialidad de cualquier información delicada. La gestión de la base de datos también implica garantizar el almacenamiento seguro de la información para evitar

²² Vigon, B. y Ciroth, A. (2017). Responsible Management Practices in LCA Databases – Concepts and Criteria. PNUMA. Presentación disponible en el Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV: https://spaces.oneplanetnetwork.org/system/files/4_responsible_database_mgt_practices_presentation.pdf.

la pérdida imprevista o la distribución accidental de los datos. La integración de datos nuevos o actualizados debe gestionarse cuidadosamente para asegurar la armonización con el contenido existente y mantener la coherencia general de la base de datos. Por último, el proveedor de la base de datos debería tratar de favorecer formatos comunes de intercambio de datos para que estos puedan ser utilizados en diferentes aplicaciones informáticas y sistemas de ACV.

Varios de los criterios mencionados pueden repercutir más allá de los planes de gestión de la base de datos, por lo que también se abordarán en las secciones específicas que figuran más adelante. Estos aspectos pueden interrelacionarse si se profundiza en los detalles sobre las tres áreas funcionales de la gestión de la base de datos. En la figura 3 se presenta un resumen esquemático de las funciones, actividades y flujos de información para la presentación de datos y el funcionamiento de la base de datos. El equipo o grupo de trabajo de TI es responsable de la infraestructura de la base de datos, y debe garantizar su disponibilidad, utilidad, integridad y seguridad (véanse las secciones “Recursos humanos” y “Alojamiento de la base de datos”). Se recomienda que el equipo de TI se encargue también de facilitar la interoperabilidad de la base de datos con otras bases y redes de datos (véase “Necesidades y disponibilidad de datos”).

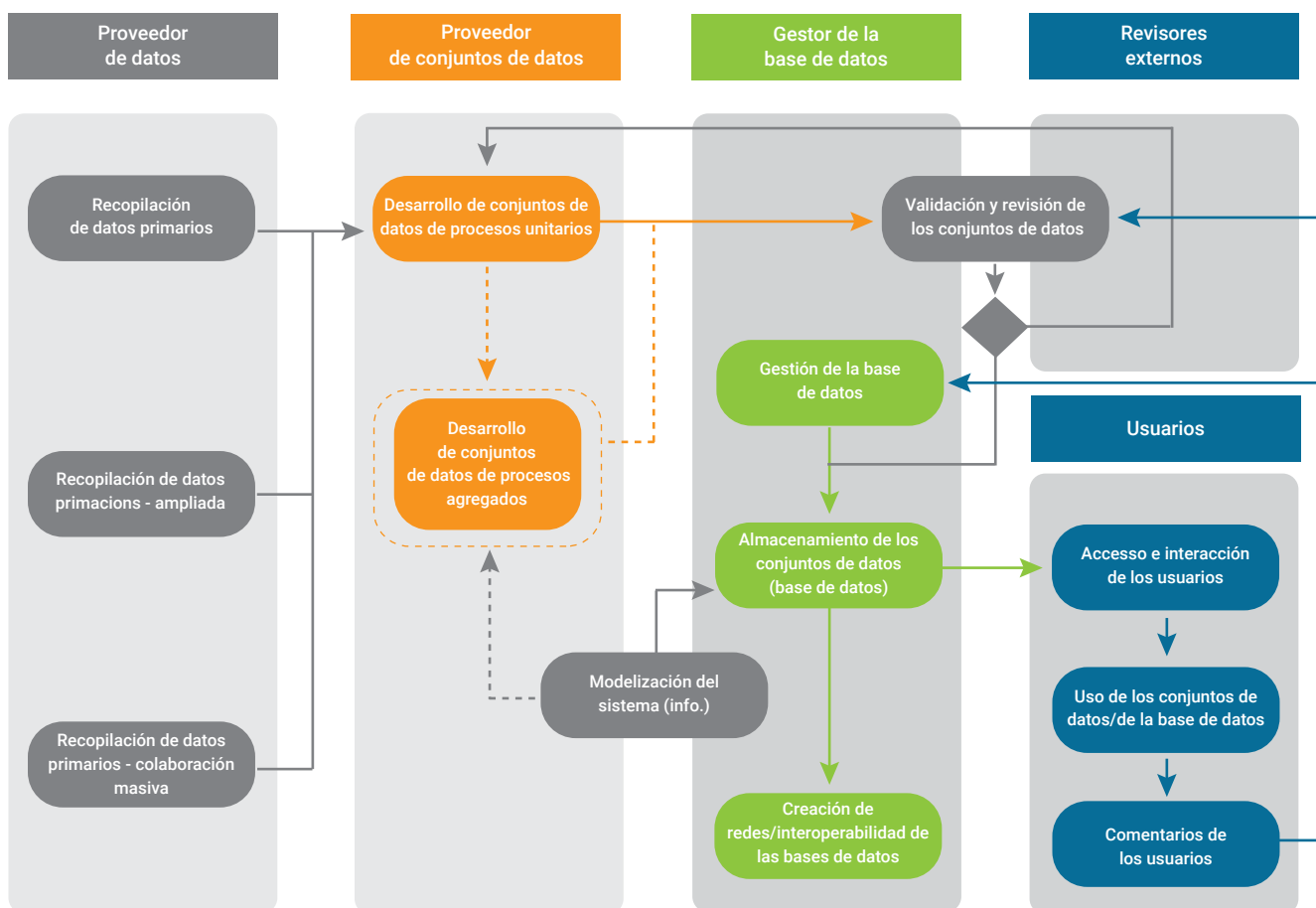
En cuanto al contenido de los datos y al procedimiento de revisión, se necesitan varias definiciones técnicas o metodológicas de alto nivel durante la concepción de una base de datos de ACV (que se examinan con más detalle en la subsección “Requisitos de calidad y revisión de los datos”). Cabe destacar que la gestión estratégica de la iniciativa de la base de datos debe separarse claramente de la recopilación y el tratamiento de datos, ya que estos últimos deben basarse en consideraciones científicas y ajustarse a las mejores prácticas. El proceso para establecer estos aspectos puede diferir entre las diferentes iniciativas de bases de datos de ACV. Por ejemplo, puede ser dirigido por un experto, un grupo de expertos o internamente por el equipo de gestión de la base de datos, y ser examinado por un comité o consejo asesor técnico. Una vez aprobado y en funcionamiento, el equipo de gestión de la base de datos es responsable de aplicar los requisitos de calidad a los conjuntos de datos que se van a incluir en la base y de coordinar el proceso de revisión mediante el cual se aprueba su inclusión.

Debe decidirse el nivel de servicio que se ofrecerá (y si se ofrecerá de forma gratuita o como un servicio de pago), en términos de acceso y de apoyo a las partes interesadas, específicamente a los usuarios o clientes, revendedores, proveedores de programas informáticos de ACV, desarrolladores de métodos de EICV, etc. La demanda y, por extensión, la capacidad necesaria para prestar apoyo a los usuarios, son difíciles de predecir pero no deben subestimarse. Por consiguiente, es fundamental definir y comunicar claramente el nivel de servicio que los usuarios y otros interesados pueden esperar de la gestión de la base de datos. Las bases de datos pueden optar por ofrecer un nivel de servicio básico de forma gratuita y cobrar por la prestación de apoyo o los servicios adicionales.

Por último —pero no menos importante—, gestionar y mantener activamente una base de datos de ACV implica el establecimiento de una estrategia, procedimientos y capacidades de recaudación de fondos, entre otras cosas para adquirir o desarrollar nuevos conjuntos de datos y actualizar los conjuntos existentes. Por tanto, los presupuestos establecidos y aprobados por la junta deben garantizar que se disponga de los fondos necesarios para que la base de datos sea viable (véase la subsección “Fondos y financiamiento”).

Un conjunto de nueve criterios para las prácticas responsables de gestión de bases de datos, elaborado por Vigon y Ciroth (2017), ofrece una indicación de la amplia gama de responsabilidades y expectativas que recaen en los desarrolladores y proveedores de bases de datos de ACV.

Figura 3. Funciones de los diferentes agentes en la cadena de suministro de datos (adaptado y modificado de la figura 1.3 en PNUMA, 2011).



Fondos y financiamiento

Los posibles costos relacionados con el establecimiento y el funcionamiento de una base de datos de ACV incluyen la remuneración de las personas que participan en su operación y gestión, así como los gastos para la creación de capacidad, la sensibilización, el desarrollo de la base de datos y la actualización y revisión de los conjuntos de datos, entre otros. Hay varias vías por las que se pueden conseguir fondos y financiamiento para una base de datos, tanto de fuentes públicas como privadas. Varias bases de datos de ACV se establecieron en un principio utilizando principalmente financiamiento público de fuentes nacionales o extranjeras, como AusLCI en Australia, SICV en Brasil, la base de datos deecoinvent en Suiza y las iniciativas de bases de datos nacionales en Malasia, Perú y Tailandia. Otras bases de datos de ACV se financian con fondos privados, por ejemplo, mediante la venta de datos, el cobro de derechos de licencia o de cuotas de afiliación, a menudo propuestas por empresas o consultores con

experiencia en servicios de sostenibilidad comercial. En los países en desarrollo y emergentes, la Comisión Europea y otros países u organizaciones donantes han aportado capital inicial para la creación de capacidad en el marco de diversos proyectos llevados a cabo por el PNUMA, la Iniciativa del Ciclo de Vida, institutos nacionales de normalización, consultores en materia de ACV y expertos internacionales, bases de datos de ACV y proveedores de programas informáticos, entre otros. La creación de la Base de Datos de Inventario de Ciclo de Vida de Malasia (MYLCID) se resume en el recuadro 3.

Se recomienda que la fase inicial de desarrollo de una iniciativa de base de datos nacional de ACV se centre en determinar las necesidades específicas de uno o unos pocos grupos de usuarios o interesados clave, y que se empleen los recursos disponibles para responder a dichas necesidades. Con el objetivo principal de "poner el motor en marcha", se debe mantener cierto grado de flexibilidad en cuanto a quiénes serán los usuarios iniciales o primarios de

la base de datos. La autosuficiencia nacional con respecto a la cobertura de datos no debería ser un objetivo fundamental, al menos en la fase inicial. Por lo general, los usuarios valoran en gran medida la conectividad con otras bases de datos. Existen varias bases de datos de ICV/ACV de alcance mundial que pueden servir para proporcionar datos suplementarios sobre sectores no cubiertos o sobre partes de las cadenas de suministro que se encuentran fuera de las fronteras nacionales. Sin embargo, para que todo esto funcione satisfactoriamente, la interoperabilidad de los datos es imperativa.

La necesidad de que ciertos grupos de usuarios tengan libre acceso a la base de datos puede ser un argumento para el financiamiento público. Sin embargo, esto no es incompatible con la aplicación de un modelo comercial en paralelo (por ejemplo, basado en el cobro de derechos de licencia) para otros grupos de usuarios. Es importante tener en cuenta que si la base de datos crea valor, seguramente habrá alguien motivado para recaudar los fondos que permitan ponerla en marcha. Ese grupo de usuarios, industria o sector clave debería ser el centro de atención al principio para crear valor donde más se necesita (urgentemente). Esto, a su vez, generará nuevas oportunidades a medida que otros sectores adopten el enfoque de ciclo de vida. Posteriormente, se debería procurar aumentar la cantidad de usuarios del ACV a nivel nacional (por ejemplo, mediante la promoción y la aplicación del ACV en la formulación de políticas y la adopción de decisiones). Otra manera de conseguir apoyo para la base de datos es demostrando el valor creado por esta mediante el seguimiento tanto de los resultados tangibles (el uso de la base de datos, el número de licencias, los miembros o colaboradores, etc.; véase la subsección "Seguimiento de los progresos") como de las señales más generales de que el ACV está ganando terreno (la adopción del ACV en la educación, la investigación y las políticas públicas; las iniciativas o innovaciones de sostenibilidad en la región basadas en el enfoque de ciclo de vida y su posible impacto, etc.). Por lo general, es más fácil encontrar financiamiento para los proyectos destinados al desarrollo de nuevos datos/conjuntos de datos, herramientas o características, que para el mantenimiento y las actualizaciones. A fin de asegurar el funcionamiento y el mantenimiento a largo plazo de la base de datos es necesario prestar atención de forma oportuna y cuidadosa a las oportunidades de financiamiento para desarrollar un modelo comercial sostenible, idealmente desde el proceso de elaboración de la hoja de ruta para la base de datos. Esto contribuirá a evitar que la iniciativa se

estancque una vez que se agoten los fondos iniciales o las subvenciones para su puesta en marcha.

La necesidad de que ciertos grupos de usuarios tengan libre acceso a la base de datos puede ser un argumento para el financiamiento público. Sin embargo, esto no es incompatible con la aplicación de un modelo comercial en paralelo (por ejemplo, basado en el cobro de derechos de licencia) para otros grupos de usuarios. Es importante tener en cuenta que si la base de datos crea valor, seguramente habrá alguien motivado para recaudar los fondos que permitan ponerla en marcha. Ese grupo de usuarios, industria o sector clave debería ser el centro de atención al principio para crear valor donde más se necesita (urgentemente).

Recuadro 3. La Base de Datos de Inventario de Ciclo de Vida de Malasia (MYLCID), una base de datos de ACV que conlleva una iniciativa nacional para una producción más limpia.

La necesidad de establecer una base de datos nacional de ACV en Malasia se inscribió en el Noveno Plan de Malasia (2005-2010). El objetivo era promover tecnologías ecológicamente racionales y la adopción de medidas de autorregulación en la industria nacional facilitando la aplicación del ACV para evaluar la producción y la fabricación en el país. El Gobierno encomendó esta tarea a SIRIM Berhad, una organización pública de investigación y tecnología industrial.

En ese momento, los escasos conocimientos sobre el ACV entre las partes interesadas en general supusieron que para SIRIM fuera todo un desafío obtener la colaboración de las industrias pertinentes, el mundo académico y el sector público. Dado que los profesionales de SIRIM que trabajan en este ámbito se enfrentaban por primera vez al concepto del ACV aunado a la falta de apoyo informático y de datos disponibles, la organización se asoció con un desarrollador internacional de programas informáticos de ACV para cumplir el mandato que se le había encomendado. El principal criterio respetado fue que el sistema de la base de datos de ACV debía desarrollarse de conformidad con los requisitos de la norma ISO/TS 14048:2002. La base de datos de ACV conocida como Base de Datos de Inventario de Ciclo de Vida de Malasia (MYLCID) se puso en marcha con éxito al final del Noveno Plan de Malasia (<https://mylcid.sirim.my>).

Malasia ha contado con apoyo y colaboración internacional para la creación de capacidad en materia de recursos humanos: gracias a la asistencia del Japón (JETRO), SIRIM ejecutó un programa de creación de capacidad titulado "Establecimiento de la metodología y la aplicación del ACV en Malasia" de 2004 a 2008. Más tarde, SIRIM emprendió otras iniciativas en el marco del proyecto SWITCH-Asia de la Unión Europea titulado "Declaración ambiental para la construcción y los materiales de construcción sostenibles" de 2012 a 2015. En el mismo periodo (de 2014 a 2015), SIRIM recibió apoyo externo de expertos del PNUMA y del programa de la Iniciativa del Ciclo de Vida como parte del proyecto "Apoyo técnico a las iniciativas y redes nacionales y regionales sobre bases de datos de ACV y elementos conexos de creación de capacidad, comunicación e investigación", que también benefició a los interlocutores de Tailandia y Filipinas. Esta iniciativa condujo a la publicación de una cantidad significativa de conjuntos de datos de ACV en MYLCID.

Diez años después de la creación de MYLCID, el desarrollo de la base de datos de ACV se ha estancado debido a la falta de apoyo en términos de usuarios y de financiamiento continuo. Los usuarios del sistema son en su mayoría miembros del mundo académico, por ejemplo, candidatos a maestrías y doctorados que realizan investigaciones sobre el ACV. Pocas solicitudes de conjuntos de datos de ICV provienen del sector industrial, de instituciones de investigación o del sector público. Se considera que otras fuentes de información y de datos son suficientes para cumplir los requisitos relacionados con la evaluación del desempeño ambiental en la actualidad.

A pesar del creciente número de estudios sobre el ACV realizados por académicos y entidades de investigación del sector público, ninguno ha contribuido a la base de datos MYLCID. En abril de 2019 se celebró una iniciativa que involucró a las partes interesadas a fin de mantener continuamente el interés, junto con un taller de sensibilización pública en torno al tema: "Mejorar la base de datos de ICV para fomentar la declaración ambiental de los productos", que contó con el apoyo de la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (CESPAP). En el taller se solicitó el apoyo de interlocutores regionales (República de Corea, Taipéi Chino y Tailandia).

Figura 4. Captura de pantalla del sistema de la Base de Datos de Inventario de Ciclo de Vida de Malasia.



Recursos humanos

Los recursos humanos, es decir, las competencias y la capacidad de las personas que constituyen el núcleo de una iniciativa de base de datos nacional de ACV, son necesarios tanto para proporcionar la infraestructura de TI necesaria como para elaborar y revisar los conjuntos de datos y gestionar la base de datos en su conjunto. Asimismo, se requieren conocimientos especializados y esfuerzos para el establecimiento y la aplicación de normas y directrices sobre la calidad de los datos. En general, los países que deseen crear bases de datos nacionales de ACV no deben subestimar las competencias y los esfuerzos necesarios. Al mismo tiempo, muchas de las bases de datos existentes comenzaron con muy poco personal a tiempo completo, o incluso sin este. La colaboración con varias organizaciones que proporcionen recursos y capacidades en especie a un nivel moderado puede tener éxito. De esta manera, se pueden distribuir los esfuerzos y combinar eficazmente las competencias existentes. Normalmente, solo se debe contratar personal a tiempo completo una vez que las necesidades y el financiamiento estén claros y sea probable que se mantengan a largo plazo.

El equipo o grupo de trabajo de TI debe comprender el objetivo de la base de datos para identificar y desarrollar soluciones que la favorezcan. Contar con personas capaces en este equipo es esencial para cumplir los principios y objetivos comunes de las bases de datos de ACV (véase la sección “¿Por qué es necesaria una base de datos nacional de ACV?”). Además, es necesario que el equipo de TI trabaje en estrecha colaboración con los elaboradores y revisores de los conjuntos de datos, así como con los diferentes grupos de usuarios, para garantizar el cumplimiento de estos principios. Lo más idóneo sería que en el equipo estuvieran representadas tres áreas generales de competencia: la gestión, el conocimiento del área y la ejecución técnica. Idealmente, la gestión corresponde a un director de proyecto de TI (o *scrum master*) y un propietario del producto (preferiblemente un experto en el área, que comprenda tanto la perspectiva del proveedor de la base de datos como la de los usuarios). El conocimiento del área (o la experiencia en la materia) implica la incorporación de los requisitos, la terminología y las funcionalidades pertinentes del ámbito del ACV en el desarrollo del programa informático. La ejecución técnica se refiere a la capacidad para el desarrollo del *front-end* y el *back-end* y para el despliegue del sistema.

Para que la ejecución de los proyectos de TI sea

satisfactoria, es importante asignar por adelantado recursos suficientes para la “ingeniería de requisitos”²³ y adoptar un enfoque de desarrollo iterativo (como el enfoque de gestión ágil, de prototipado u otra metodología similar) que permita recoger las reacciones de los grupos focales/evaluadores de la versión beta. La identificación y especificación cuidadosa de los requisitos del sistema (por ejemplo, mediante “casos de uso”) es una inversión que puede ahorrar mucho tiempo y recursos a lo largo de la vida útil del sistema o programa, e incluso evitar el fracaso del proyecto. Para ello, debe considerarse la posibilidad de contratar o contar con el apoyo de un gestor de proyectos de TI experimentado durante todo el proyecto. Los conocimientos especializados sobre el desarrollo de bases de datos de ACV se han ido construyendo a nivel internacional, por lo que al principio buscar la participación de un experto internacional podría ser una mejor solución que tratar de desarrollar dichos conocimientos desde cero. Sin embargo, cuando se establezcan ese tipo de asociaciones, la transferencia de conocimientos debería ser parte integrante y explícita del acuerdo, con miras a que la base de datos nacional de ACV pueda funcionar de manera independiente.

El número de personas que participan en el suministro de datos para una base de datos de ACV depende de su objetivo y alcance. La recopilación de datos, la generación de inventarios y la presentación de conjuntos de datos pueden ser realizadas internamente por el equipo de gestión de la base de datos, a través de proveedores de datos externos (investigadores en el ámbito del ACV o proveedores de servicios comerciales, industrias o asociaciones industriales, etc.) o por una combinación de ambos. En lo que respecta al desarrollo de conjuntos de datos, también se podría aprovechar la labor realizada por personas que no estén directamente relacionadas con la base de datos, por ejemplo, en el marco de proyectos académicos o de investigación y desarrollo (I+D) o de estadísticas nacionales, generando datos que puedan transformarse en conjuntos de datos compatibles con un esfuerzo razonable.

Un estudio de ACV suele requerir datos sobre procesos que abarcan una amplia gama de industrias diferentes (como la energía, el transporte, la fabricación, la agricultura y la gestión de residuos). Los procesos de cada industria pueden tener características y

23 Véase, por ejemplo, la norma internacional ISO/IEC/IEEE 29148:2018: Systems and software engineering – Lyfe Cycle processes – Requirements engineering. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8559686>.

El valor de una base de datos de ACV reside en la utilidad que ofrece a sus usuarios, por ejemplo, en lo que puede aportar para la formulación de políticas o la adopción de decisiones.

En este sentido, también se necesitan “recursos humanos” a fin de formar una red estable de usuarios para la base de datos en el país. A tal efecto, es necesario desarrollar capacidades de manera amplia e inclusiva.

terminologías distintas, pero aun así será necesario vincularlos a otros procesos (conjuntos de datos) de otras industrias para crear sistemas del producto coherentes. Por consiguiente, es necesario que investigadores o expertos industriales de diferentes áreas establezcan una terminología y unos requisitos comunes para garantizar la coherencia que se espera de una base de datos de ACV.

El valor de una base de datos de ACV reside en la utilidad que ofrece a sus usuarios, por ejemplo, en lo que puede aportar para la formulación de políticas o la adopción de decisiones. En este sentido, también se necesitan “recursos humanos” a fin de formar una red estable de usuarios para la base de datos en el país. A tal efecto, es necesario desarrollar capacidades de manera amplia e inclusiva. Los proyectos de investigación, incluidos los de estudiantes de grado y de posgrado, pueden facilitar la creación de conjuntos de datos y explorar nuevas formas de analizar y utilizar los datos. Desde 2002, la Iniciativa del Ciclo de Vida ha apoyado y promovido la aplicación del ACV en muchos países, lo que ha dado lugar a la creación de redes regionales de ACV (como la Red Iberoamericana de Ciclo de Vida, RICV). A través de la Iniciativa del Ciclo de Vida también se ofrece capacitación gratuita en forma de módulos de aprendizaje electrónico²⁴, a fin de crear conciencia y promover la creación de conocimientos. En la primera fase del programa Industrias Sostenibles de Reciclaje (SRI)²⁵, ejecutada de 2014 a 2018, también se apoyaron las iniciativas de creación de capacidad en materia de ACV en varios países, entre ellos el Brasil, la India y Sudáfrica. En el caso del Brasil, se llevaron a cabo varios talleres, cuyos objetivos iban desde la sensibilización hasta la capacitación en temas más avanzados de modelización de ICV y EICV²⁶. Tan solo a través de las actividades del programa SRI relacionadas con el ACV, más de 600 personas han recibido formación en el Brasil. En el recuadro 4 figura un resumen de las actividades realizadas en el marco de otras iniciativas emprendidas por la comunidad del ACV en Uganda.

24 www.lifecycleinitiative.org/resources-2/e-learning-modules/.

25 www.sustainable-recycling.org/.

26 www.acvdeaz.org.

Recuadro 4. Los pasos hacia el establecimiento de una “masa crítica” de capacidad nacional para el ACV en Uganda.

La *creación oficial de capacidad en materia de ACV en Uganda* comenzó en 2013 en el marco del programa de desarrollo y cooperación internacional “Promoción del comercio mediante la normalización en la región de la Comunidad de África Oriental (CAO)”. Este programa era una iniciativa conjunta entre los países de la CAO y el Instituto Sueco de Normalización (SIS), financiada por la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (ASDI). El acuerdo fue concertado entre el SIS y el ASDI. A mediano plazo el programa condujo al fortalecimiento de la capacidad de las partes interesadas de la CAO en los procesos de establecimiento de normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y en la aplicación de las normas ISO relacionadas con el ACV. Esto incluyó la creación de capacidad para el desarrollo de bases de datos en 2013 y 2014. En el marco del programa también se impartió capacitación a un grupo de profesionales del ACV y una “formación de formadores” en 2015 y 2016. Esas sesiones de capacitación tenían por objeto fomentar la capacidad para la aplicación de las normas ISO relacionadas con el ACV mediante la utilización de enfoques de aprendizaje combinados. Este modelo complementó y amplió las prácticas y actividades actuales relacionadas con los sistemas de ordenación del medio ambiente en Uganda, mejorando así la conciencia nacional sobre las normas ISO pertinentes.

Figura 5. Participantes en la formación de formadores sobre ACV en 2015-2016.



Con miras a la creación de una base de datos nacional de ACV, se impartió formación a 17 personas en materia de adquisición de datos y documentación (incluidos la modelización y el análisis de ICV), el examen de la calidad de los datos y la mejora estratégica continua de la calidad y la cantidad. Por otro lado, la formación de formadores sobre ACV incluyó tres sesiones de formación de 40 horas cada una, los primeros proyectos piloto y un examen. En esta actividad formativa se abordaron los conceptos fundamentales del ACV, a fin de que los alumnos ampliaran su comprensión y sus competencias prácticas para que comenzaran a realizar sus propios estudios de ACV y emprendieran más iniciativas de creación de capacidad en el país. En total, entre 2013 y 2017, 35 personas recibieron capacitación sobre la aplicación de las normas de ACV y 6 personas obtuvieron la cualificación de formadores de ACV. Los proyectos piloto se llevaron a cabo en colaboración con la Universidad de Kyambogo y la Universidad de Makerere, e incluyeron a 25 pasantes que participaron en estudios de casos sobre la piña, el pimiento picante, el café, el azúcar, la papaya y las briquetas de madera. Dos de esos estudios están siendo objeto de un examen crítico con miras a su publicación en revistas científicas.

Posteriormente, los profesionales del ACV que se beneficiaron de las actividades de capacitación mencionadas participaron en la implementación del estudio de caso piloto financiado por el PNUMA sobre el “Modelo de madurez de la capacidad de gestión del ciclo de vida” (LCM-CMM) en 2014. La comunidad nacional creó la Red ACV de Uganda (UGANDA LCA Network), que a su vez participó en la elaboración de la hoja de ruta para la base de datos de ACV de Uganda. Un miembro de la comunidad recibió el premio ACV 2017 de la Iniciativa del Ciclo de Vida (y el proyecto obtuvo un Certificado de Excelencia en 2019).

Alojamiento de la base de datos

Por alojamiento de la base de datos nos referimos tanto a la organización a la que se le ha asignado la responsabilidad de proporcionar un “hogar” para la iniciativa de la base de datos como al sistema informático establecido con este fin. El alojamiento de una base de datos de ACV conlleva una amplia gama de expectativas y responsabilidades. Un aspecto importante que se planteó en las consultas con las partes interesadas en el marco del proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV” fue la relación y la confianza entre las industrias reguladas para proporcionar datos a una base de datos alojada por el organismo regulador (como el organismo nacional de protección del medio ambiente). Designar a una organización que ambas partes consideren “neutral” para el alojamiento de la base de datos podría ayudar a salvar esta brecha y resultar menos vulnerable a largo plazo. Al mismo tiempo, el hecho de estar integrada en una organización más grande, como un organismo gubernamental o un instituto de investigación, puede ofrecer varias ventajas operacionales, como el acceso a la infraestructura existente y al apoyo administrativo. También podría resultar beneficioso para promover la adopción del ACV en las políticas públicas acortando la “distancia” con los responsables de la formulación de políticas. En diferentes partes del mundo se pueden encontrar ejemplos de bases de datos alojadas por organismos gubernamentales (como en el Brasil, la Unión Europea, Malasia, Suiza, Tailandia y los Estados Unidos), por universidades u otros institutos de investigación (en China, Nueva Zelanda y Suecia), por redes nacionales de ACV (en el Perú) y por organizaciones similares (en Australia). En el recuadro 5 se presenta un ejemplo del proceso de designación de una institución para el alojamiento de una posible base de datos nacional de ACV en Sri Lanka.

Una base de datos de ACV puede ponerse a disposición de los usuarios compartiendo o distribuyendo conjuntos de datos o archivos de resultados directamente o en línea a través de un sistema basado en la web, como un navegador, o de una interfaz de programación de aplicaciones (API). Independientemente de la solución elegida, el sistema de alojamiento de la base de datos no solo debe ser fiable, seguro y garantizar la integridad del contenido, sino también de fácil acceso y utilización para los usuarios. Los requisitos para la infraestructura informática de alojamiento de la base de datos dependen en gran medida del nivel de servicio ofrecido (o que se prevé ofrecer). En el

nivel más básico, se pueden distribuir directamente o colocar en una plataforma de intercambio un archivo comprimido con todos los conjuntos de datos en un formato determinado y unos pocos archivos explicativos. En el nivel más avanzado, un sistema de base de datos —como un nodo de la huella ambiental de los productos/organizaciones (HAP/HAO)²⁷ o del sistema ecoQuery²⁸— ofrece varias características, como la gestión de usuarios (inicio de sesión, restablecimiento de contraseña, etc.), un motor de búsqueda, la visualización de los datos, la descarga selectiva y la asistencia al usuario a través de foros interactivos o preguntas frecuentes. Algunas herramientas para el alojamiento de bases de datos están disponibles de forma gratuita. Por ejemplo, la Comisión Europea pone a disposición Soda4LCA²⁹, un sistema para la creación y personalización de nodos en línea que permite compartir bases de datos en el formato ILCD y ofrece una conexión directa con GLAD y LCDN.

Corresponde al gestor de la base de datos establecer el nivel de servicio que se requiere de conformidad con la visión y los objetivos definidos previamente, y el grado en que puede alcanzarse dicho nivel con los recursos disponibles (la insuficiencia de recursos podría exigir que se reconsideren la visión y los objetivos). Si la opción seleccionada es más compleja que una simple descarga de archivos, se necesitan conocimientos de diseño web y de gestión de servidores (recursos humanos). No se debe subestimar la inversión de tiempo y recursos para alojar una base de datos, por lo que la experiencia del usuario debe definirse cuidadosamente y en detalle. Trabajar con soluciones establecidas puede ahorrar recursos. Por ejemplo, la creación de nodos en GLAD es factible con programas libres y de código abierto que pueden servir tanto para las necesidades de alojamiento como para las de interoperabilidad.

27 <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/contactListEF.xhtml>.

28 <http://ecoquery.ecoinvent.org>.

29 Véase <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developer.xhtml> para obtener más información.

Recuadro 5. Encontrar un “hogar” para una iniciativa de base de datos nacional de ACV, la experiencia de Sri Lanka.

En el marco del proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV”, el objetivo principal de la creación de una base de datos nacional de ACV para Sri Lanka era proporcionar datos de ACV de alta calidad específicos al contexto nacional para apoyar las actividades de ACV en el país. La visión de la hoja de ruta para la base de datos de ACV de Sri Lanka es, por tanto, crear una plataforma oficial, transparente, coherente y fiable en la que se proporcionen datos de ACV de calidad, actualizados y fácilmente accesibles sobre los principales productos, servicios e industrias del país. Además, debería promover mejores prácticas en materia de ACV.

La identificación de una institución apropiada para el alojamiento de la base de datos nacional de ACV es clave para asegurar la viabilidad de la iniciativa. En Sri Lanka, el primer paso fue trazar un esquema adecuado de la estructura de gobernanza para la creación de la base de datos en los debates del GTBDN. A raíz de esas deliberaciones, se nombró al Centro Nacional de Producción Limpia de Sri Lanka (NCPCSL), asociado en la ejecución del proyecto de la hoja de ruta para la base de datos, para que asumiera también la responsabilidad de la implementación de la hoja de ruta y la gestión de la base de datos. Esta decisión fue aprobada además por los representantes de las comunidades de interesados durante la primera conferencia nacional de ACV, celebrada el 30 de mayo de 2019, en la que se difundió el informe final de la hoja de ruta para la base de datos entre un amplio público de interesados.

Figura 6. Fotografías de la primera conferencia nacional de ACV en Sri Lanka, organizada por el NCPCSL.



En su calidad de organización líder, el NCPCSL supervisará la coordinación general de las actividades nacionales para la creación, el contenido, el mantenimiento y la actualización de la base de datos con la ayuda de varios comités de trabajo, entre ellos el comité directivo, la junta asesora y otros grupos de trabajo para las diferentes tareas de desarrollo de la base de datos. En actividades anteriores relacionadas con el ACV, específicamente en el marco del “Proyecto de información al consumidor” del PNUMA, el NCPCSL había desarrollado varios ICV para el sector agroalimentario (té, arroz y productos lácteos) en Sri Lanka.

Con casi dos decenios en la esfera de la sostenibilidad, el NCPCSL tiene experiencia trabajando con partes interesadas de la industria, el mundo académico, instituciones públicas, organizaciones de las Naciones Unidas, donantes y organizaciones de financiamiento internacionales, ONG, etc. El NCPCSL colabora estrechamente con los ministerios gubernamentales en actividades nacionales como la formulación de políticas, representando a las principales convenciones internacionales sobre el medio ambiente en diversos comités directivos y juntas asesoras. Por consiguiente, ocupa una posición idónea para elaborar una base de datos nacional de ACV con un elevado nivel de aceptación y apoyo de las partes interesadas. En su calidad de miembro de *RECPnet* (www.recpnet.org), una red mundial de organizaciones que promueven el aprovechamiento eficaz de los recursos y la producción limpia presente en unos 60 países, las experiencias de Sri Lanka sirven de inspiración al mostrar la forma en que los centros nacionales de producción limpia pueden desempeñar un papel central en las iniciativas nacionales de bases de datos de ACV.

Necesidades y disponibilidad de datos

Puede haber cientos o miles de conjuntos de datos que abarquen los distintos procesos (unitarios) necesarios para una base de datos de ACV a fin de representar adecuadamente los sistemas del producto y las cadenas de suministro importantes. Definir qué conjuntos de datos se necesitan con carácter prioritario es crucial, pero es una tarea difícil. Mantener la interoperabilidad entre las diferentes fuentes de datos podría permitir centrar los recursos en las necesidades de datos locales más apremiantes. El alcance del contenido de la base de datos debería planificarse, y la ampliación de la cobertura de datos debería abordarse de manera iterativa. Durante este proceso deben tenerse en cuenta los usos previstos de la base de datos nacional de ACV y el posible valor que esta creará, ya que esto ayudará a definir tanto las necesidades de datos como los requisitos de calidad.

Los objetivos relativos al contenido para una base de datos nacional de ACV pueden definirse de diferentes maneras:

1. abarcando los procesos o industrias más importantes en función de su contribución a la economía (nacional) en su conjunto;
2. abarcando los procesos o industrias más importantes en una economía sobre la base del uso generalizado, tales como las actividades de transporte y la generación y distribución de electricidad;
3. abarcando procesos de gran importancia o preocupación ambiental, entre ellos la minería, la producción de materiales de construcción y las actividades de transporte (por ejemplo, el caso de Quebec, descrito en Lesage y Sampson, 2016)³⁰;
4. abarcando procesos únicos o de particular importancia para el país (por ejemplo, productos químicos a base de carbón y combustibles líquidos, como en el caso de Sudáfrica; Russo y von Blottnitz, 2018)³¹;
5. teniendo en cuenta la disponibilidad de datos;

30 Lesage, P. y Sampson, R. (2013). The Quebec Life Cycle Inventory Database Project. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 21:1282–1289. DOI: 10.1007/s11367-013-0593-1.

31 Russo V. y von Blottnitz H. (2018). Life Cycle Inventories of Synthetic Fuel Production from Coal and Domestic Fuel Markets - South Africa. Asociaciónecoinvent. Zúrich (Suiza). Disponible en: <https://www.ecoinvent.org/about/projects/sri-project/login.html>.

6. teniendo en cuenta otros criterios regionales, como las industrias sobre las que se ejerce presión para que adopten normas (internacionales) o sistemas de etiquetado, como las declaraciones ambientales de productos (DPA).

Una vez definida la lista priorizada de productos, procesos o industrias, el siguiente paso es determinar una estrategia para la recopilación de datos, la generación de inventarios y la creación de conjuntos de datos. Si bien en el ACV suelen ser preferibles los datos primarios, para conseguirlos a menudo se requiere un firme compromiso y una apertura de las industrias en cuestión. En algunos casos, las empresas públicas o controladas por el Estado (en la generación o distribución de servicios básicos, extracción o refinerías de petróleo, etc.) podrían estar en mejores condiciones para apoyar este tipo de iniciativas y compartir directamente datos primarios. Las asociaciones industriales pueden actuar como intermediarios de confianza para asumir el liderazgo en la recopilación sistemática de datos y el cálculo de promedios representativos de la industria, asegurando al mismo tiempo la privacidad de los miembros individuales. En el caso de algunas industrias o actividades económicas, como la producción de cultivos agrícolas y la silvicultura, el clínker y el cemento, las refinerías de petróleo, el suministro de agua o el tratamiento de residuos y aguas residuales, podría ser necesario recurrir a fuentes de datos secundarios como las estadísticas nacionales y los inventarios de emisiones o a modelos y herramientas específicos para la generación de ICV.

En los últimos años han empezado a surgir enfoques comunitarios para generar información sobre la sostenibilidad. Por ejemplo, la iniciativa "Información sobre el ciclo de vida impulsada por la comunidad" (CDLCI)³² tiene por objeto facilitar la elaboración de bases de datos específicas para cada sector y región y el acceso a estas. Tales bases de datos podrán construirse con datos básicos sobre actividades ampliamente extendidas —como aquellas relacionadas con la energía, los servicios de transporte o la gestión de residuos—, obtenidos aplicando una metodología común de expertos pertinentes de la comunidad de ACV y de otros ámbitos. En otras iniciativas novedosas se exploran enfoques innovadores en materia de datos: el objetivo de la *Gran Red Abierta de Información para el Análisis de*

32 <https://www.pre-sustainability.com/news/harness-the-power-of-the-lca-community>.

la Sostenibilidad (BONSAI)³³ es mantener los datos abiertos y el programa de código abierto para evaluar las huellas ambientales de los productos de forma transparente y reproducible. La estrategia de BONSAI incluye la aplicación de métodos e instrumentos innovadores para la recopilación y el procesamiento automatizados de datos a fin de obtener información fiable sobre la sostenibilidad. Otros ejemplos de nuevos enfoques, procedentes del sector agrícola, son *Trase*³⁴ y *Hestia*³⁵.

Recontextualización

Otro enfoque es el de la “recontextualización” de inventarios, en el que los datos sobre las actividades en una región se utilizan para representar las mismas actividades en otra región. Esto podría suponer la creación de copias de conjuntos de datos para otra región y su vinculación a fin de representar las cadenas de suministro locales (por ejemplo, en presencia de mercados regionales). Por otra parte, un mayor grado de recontextualización implica ajustar las entradas clave o los parámetros del modelo de inventario que influyen en los resultados, como los tipos de combustible y otras fuentes de energía, los sistemas de riego o las operaciones de labranza, la eficiencia o el rendimiento de los procesos, los factores climáticos y las precipitaciones, las necesidades de infraestructura, etc. Por consiguiente, trabajar con bases de datos de referencia de alcance mundial, ajustándolas o actualizándolas al contexto específico del país cuando sea necesario, puede ser una forma eficaz de ampliar una base de datos nacional de ACV, especialmente durante la fase inicial. Independientemente de la fuente original, los conjuntos de datos recontextualizados deberían validarse y revisarse de acuerdo con los mismos requisitos de calidad aplicables a los demás datos antes de ser aceptados en la base de datos nacional de ACV. Asimismo, es importante señalar que la recontextualización constituye una forma de uso derivado de los conjuntos de datos originales, que podrían estar sujetos a restricciones de derechos de autor establecidas en el contrato de licencia de usuario final (o un acuerdo similar).

Falta de datos

Es posible que no siempre se pueda acceder fácilmente a datos representativos o apropiados. Al contrario, no es raro encontrarse en situaciones en que faltan datos o estos son inaccesibles, o en que los datos disponibles (incluidos los metadatos y la documentación adjunta) no cumplen los requisitos de calidad establecidos para la base de datos. Cuando falten datos, se puede decidir asignar un valor “cero”, o asignar un valor distinto de cero derivado, por ejemplo, de una estimación de expertos o de una actividad aproximada. Un valor “cero” introducido en un inventario debido a la falta de información más pertinente debe distinguirse claramente de los valores “cero” fundamentados. La norma ISO 14044:2006 establece que el tratamiento de los valores no disponibles debe documentarse y explicarse. Además, se debe prestar atención a los criterios de exhaustividad establecidos en las directrices de calidad de los datos. Conviene recurrir a las “mejores conjeturas” (basadas en estimaciones o extrapolaciones cualificadas) en lugar de los valores “cero” cuando sea posible, ya que las lagunas en los datos de ICV podrían dar lugar a resultados (engañosamente) favorables en las EICV en comparación con inventarios más completos. La calidad de los datos de las estimaciones o aproximaciones debe indicarse de manera transparente y evaluarse (véase también la subsección “Requisitos de calidad y revisión de los datos”).

Conjuntos de datos incompletos

En algunas situaciones, es posible que se disponga de datos específicos de la región, pero que no cumplan los requisitos de calidad establecidos para la base de datos. En el Brasil, por ejemplo, se han publicado varios estudios académicos de ACV desde el cambio de siglo. Sin embargo, los datos recopilados en esos estudios todavía no están disponibles en el SICV porque en la comunidad académica no se reconoce ampliamente el valor de contribuir a una base de datos. Además, durante el componente de ICV en el marco del programa SRI, se elaboraron cientos de conjuntos de datos que están a disposición del SICV gratuitamente pero que no cumplen los requisitos de formato. Por consiguiente, es necesario encontrar estrategias y financiamiento para seguir trabajando a fin de poder integrar esos conjuntos de datos de fácil acceso en la base de datos. Al mismo tiempo, es fácil subestimar los esfuerzos necesarios para “actualizar” conjuntos de datos más antiguos, por ejemplo, concebidos para un entorno de estudio específico. Por tanto, convendría considerar también la opción

33 <https://bonsai.uno/>.

34 <https://trase.earth/?lang=es>.

35 <https://hestia.earth/>; véase también Poore, J. y T. Nemecek. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360(6392), 987-992. DOI: 10.1126/science.aag0216.

de recopilar nuevos datos o realizar una nueva modelización del inventario en paralelo a la revisión de los datos existentes.

Mantenimiento del contenido de la base de datos

Si bien algunas veces las bases de datos pueden percibirse como entregables estáticos, es importante tener en cuenta que los datos de ACV deberán mantenerse y actualizarse para que sigan siendo pertinentes a lo largo del tiempo. Por ejemplo, los materiales, las tecnologías, las prácticas y los procesos representados pueden cambiar, o pueden producirse cambios en las posiciones de mercado de las rutas de producción o regiones productoras que compiten entre sí. La gestión a largo plazo, que incluye tanto el mantenimiento como el desarrollo de la base de datos, debe planificarse desde el principio. Como se menciona en el prefacio, también existe la posibilidad de crear bibliotecas de datos —colecciones descentralizadas de conjuntos de datos— sin ninguna entidad que ejerza un control directo. En el presente documento, abordamos principalmente la creación de bases de datos para las que se prevea una gestión activa y se establezcan requisitos específicos en cuanto a los conjuntos de datos que se incluirán a fin garantizar la coherencia.

La responsabilidad de evaluar la necesidad de actualizar el contenido suele recaer en el equipo de gestión de la base de datos. Otra posibilidad es que un grupo o consejo técnico de expertos aporte el análisis, junto con recomendaciones, como una contribución a la gestión de la base de datos. Las revisiones periódicas basadas en la información disponible (la edad del conjunto de datos y el periodo de referencia, los indicadores de calidad de los datos, los comentarios de los usuarios, etc.), en las que participen idealmente uno o varios expertos en el tema pertinente, pueden servir para determinar y priorizar las necesidades de actualización. El mantenimiento del contenido puede requerir una gran cantidad recursos, especialmente cuando es necesario llevar a cabo amplios esfuerzos de recopilación de datos o de elaboración de modelos para mantener la información actualizada. Cualquier modificación de la información contenida en los conjuntos de datos o inclusión de material complementario debe respetar el acuerdo de derechos de autor establecido entre la organización de la base de datos de ACV y la fuente original de los datos o los proveedores de los conjuntos de datos. El control de las versiones y las actualizaciones periódicas (por ejemplo, anuales o semestrales) bien documentadas ayudan a los usuarios a seguir la evolución del contenido de la base de datos a lo largo del tiempo, permitiendo al mismo tiempo una referencia

inequívoca a la versión de la base de datos utilizada.

Requisitos de calidad y revisión de los datos

La calidad de una base de datos nacional de ACV (es decir, el grado en que cumple los requisitos de los usuarios y satisface sus necesidades) no depende únicamente de aspectos como el alcance de la cobertura o la representatividad (geográfica). También está estrechamente vinculada a la coherencia del contenido en toda la base de datos. Por consiguiente, un principio fundamental es que el contenido se ajuste a las directrices predefinidas en materia de calidad. Estas entrañan varias definiciones técnicas o metodológicas de alto nivel que son necesarias durante la concepción y el desarrollo de una base de datos de ACV:

- apoyo a la modelización del inventario y el sistema (por ejemplo, para abordar la multifuncionalidad);
- métodos de EICV que se apoyan o resultados que se ofrecerán;
- requisitos de calidad de los datos, incluidas mejores prácticas para la modelización de inventarios y la documentación de los conjuntos de datos;
- nomenclatura, formatos de intercambio de datos y características de interoperabilidad;
- procedimientos de validación y revisión de los nuevos datos, así como de la integridad de la base de datos en su conjunto (véanse los principios de las bases de datos del PNUMA (2011), las normas ISO 14040/44/48 y la presente sección).

Un procedimiento de revisión formal es un enfoque común para abordar y hacer cumplir los requisitos establecidos en las directrices de calidad para los datos nuevos o actualizados. Lo ideal sería que el procedimiento de revisión incluyera una validación (técnica), normalmente realizada a nivel interno por el equipo de gestión de la base de datos, un examen del contenido de los datos en el que participaran expertos en la materia y, si procede, un examen de los modelos subyacentes utilizados para la generación de inventarios. La continuidad (estabilidad) de los resultados de la base de datos, como las puntuaciones de EICV calculadas, pueden entonces evaluarse mediante una combinación de análisis parcial o totalmente automatizados y exámenes de expertos.

En cualquier conjunto de datos presentado, algunos datos pueden faltar, ser poco representativos o inapropiados, o proceder de una fuente poco fiable. Además, algunos datos pueden derivarse de la

modelización en lugar de mediciones directas o estadísticas. Por tanto, es importante documentar de manera transparente la medida en que los datos cumplen los requisitos de calidad de la base de datos. En las directrices sobre la calidad de los datos se deben distinguir claramente los requisitos obligatorios y los aspectos opcionales. No todos los conjuntos de datos alcanzarán el mismo nivel de detalle y calidad, y el sistema de bases de datos debería permitir evaluar la idoneidad, por ejemplo, mediante una documentación transparente, metainformación sistemática, información sobre la incertidumbre o indicadores de calidad de los datos. El alcance y los usos previstos de la base de datos influirán considerablemente en los requisitos de calidad, razón por la cual estos deben definirse cuidadosamente al diseñar y establecer la base de datos nacional de ACV. A fin de maximizar la utilidad del contenido para los usuarios nacionales e internacionales por igual, así como para evitar problemas de compatibilidad y facilitar la interoperabilidad con otras fuentes de datos, se recomienda considerar la posibilidad de utilizar el inglés junto con los idiomas nacionales para la creación de conjuntos de datos y la documentación.

Se pueden encontrar ejemplos de directrices o requisitos de calidad de datos para la Red de Datos sobre el Ciclo de Vida (LCDN) en CCI-CE (2016)³⁶ y CCI-CE (2019)³⁷,ecoinvent versión 3 (ecoinvent 2013)³⁸, y QualiData (IBICT, 2016; véase también el recuadro 6)³⁹. Una vez establecidos los requisitos, es necesario definir el proceso de revisión, incluidos los pasos, responsabilidades, entradas y salidas. En la figura 7 se muestra un ejemplo de un proceso de revisión consistente en dos etapas principales: 1) la verificación de que el conjunto de datos se ajusta a los requisitos de formato (es decir, la validación técnica) y 2) la verificación a nivel de contenido por parte de expertos en la materia. Si se cumplen todos los requisitos, se considera que el conjunto de datos está listo para ser almacenado e integrado en la base de datos y publicado.

También es importante reflexionar sobre las necesidades y los requisitos de datos a nivel de proceso individual (unitario) en comparación con

niveles superiores de agregación. En los Principios de Orientación de Shonan para las bases de datos de ACV se reconoce que “puede haber razones válidas de carácter técnico, comercial o práctico para tener conjuntos de datos agregados en una base de datos de ICV” (PNUMA, 2011, pág. 127). No obstante, también se recomienda que se ofrezcan, en la medida de lo posible, datos de procesos unitarios no asignados. Un proceso unitario es el elemento más pequeño de un sistema del producto considerado en el análisis del ICV para el cual se recopilan datos y se cuantifican las entradas y salidas (ISO 14044:2006).

Los procesos unitarios no asignados ofrecen el más alto grado de transparencia y flexibilidad en términos de compatibilidad con las actualizaciones futuras y las diferentes opciones de modelización del sistema, por ejemplo, para estudios de atribución o de consecuencias y diferentes métodos de asignación. Además, la resolución añadida en las cadenas de suministro permite realizar análisis exhaustivos de contribución y de sensibilidad que contribuyen a la interpretación de los resultados y conducen a una mejor comprensión del sistema del producto. Se pueden obtener más conjuntos de datos agregados promediando los datos de varias líneas de montaje o sitios de producción, proveedores, regiones, tecnologías, etc. (promedio horizontal) o abarcando múltiples procesos secuenciales interrelacionados dentro de la cadena de suministro o a lo largo de diferentes fases del ciclo de vida (agregación vertical). Trabajar con conjuntos de datos agregados puede ser más conveniente teniendo en cuenta que implican una menor complejidad y un menor esfuerzo de cálculo. También pueden contribuir a garantizar la confidencialidad de los datos subyacentes y de las distintas fuentes o proveedores de datos, sin dejar de ofrecer las ventajas de los procesos unitarios, siempre que el grado de agregación no sea demasiado amplio y que los conjuntos de datos estén suficientemente documentados.

En el capítulo 3 de los *Principios de Orientación de Shonan* (PNUMA, 2011) se abordan varios aspectos esenciales que han de tenerse en cuenta al considerar la posibilidad de agregar datos de procesos para el desarrollo de conjuntos de datos de ACV. A fin de asegurar la credibilidad, en los Principios de Orientación de *Shonan* también se recomienda que los conjuntos de datos de procesos unitarios se examinen y verifiquen de manera independiente antes de generar conjuntos de datos de procesos agregados, y que los proveedores de datos especifiquen y documenten claramente la motivación y los enfoques de modelización utilizados para la agregación, así como el uso previsto de los conjuntos de datos.

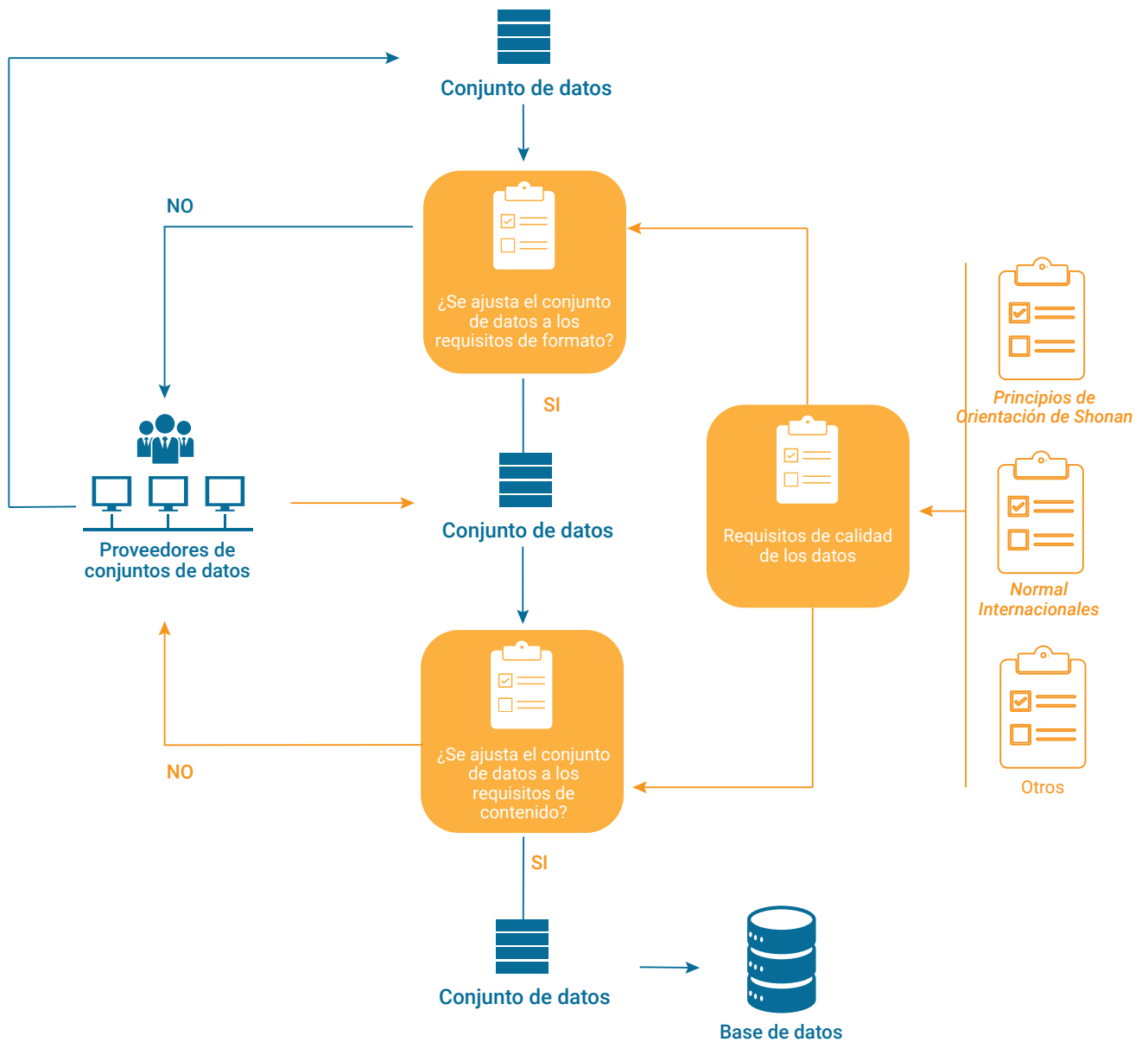
36 https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/JRC104371_lb-na-28251-en-c.pdf.

37 <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/guide-ef-compliant-data-sets>.

38 www.ecoinvent.org/files/dataqualityguideline_ecoinvent_3_20130506.pdf.

39 <http://acv.ibict.br/wp-content/uploads/2017/05/Qualidata.pdf>.

Figura 7. Ejemplo de un procedimiento de revisión de un conjunto de datos presentado para una base de datos de ACV.



Recuadro 6. Establecimiento de orientaciones y requisitos en materia de calidad de datos: el ejemplo de “QualiData” para el SICV en el Brasil

Las orientaciones “QualiData” se establecieron en el marco de la consolidación del *SICV Brasil*, la iniciativa de la base de datos nacional de ACV en el Brasil (<http://sicv.acv.ibict.br/>). El principio subyacente del SICV Brasil es que todos los datos presentados para la base de datos deben cumplir unas expectativas claras en términos de calidad y transparencia. La preparación de los requisitos de calidad de los datos se estructuró en tres etapas principales. En primer lugar, se examinó y analizó una selección de documentos de referencia y material de apoyo para fundamentar la formulación de las orientaciones “QualiData”. Dicha selección incluía los requisitos o directrices de calidad de datos establecidos para la huella ambiental de los productos (HAP) de la Comisión Europea (CE, 2012), para la versión 3 de la base de datos de ICV deecoinvent (Weidema y otros, 2013) y para la base de datos del AusLCI en Australia (ALCAS, 2014). Estos documentos se eligieron principalmente por considerarse oportunos, pertinentes y reconocidos entre los profesionales de ACV en todo el mundo. El examen reveló que, si bien en cada uno de esos documentos se definía una serie de requisitos mínimos que debían cumplir los datos presentados para los sistemas respectivos, algunos requisitos no figuraban en todo el conjunto. Además, los elementos o aspectos comunes no siempre se clasificaban de la misma manera (es decir, en algunos casos se consideraban obligatorios y en otros, recomendados u opcionales).

Como siguiente paso, el equipo encargado de la preparación de la guía “QualiData” definió los requisitos mínimos seleccionando 42 elementos, organizados en cuatro grupos: general, métodos y procesos, flujos, y revisión. Estos elementos sirvieron como punto de partida para la redacción del documento final de directrices de calidad de los datos. A fin de resumir y simplificar la información necesaria para aprobar un conjunto de datos, en el apéndice se incluyó una lista de verificación práctica. Cada requisito se asoció a una pregunta objetiva, acompañada de preguntas descriptivas (por ejemplo, “¿cuál?”, “¿cómo?”, “¿cuánto?”), para los requisitos que requerían una mayor aclaración. Los 42 requisitos seleccionados se clasificaron como obligatorios, recomendados u opcionales. Para que un conjunto de datos sea aceptado en el SICV Brasil, debe cumplir todos los requisitos clasificados como obligatorios.

Como “QualiData” es un documento dirigido a la comunidad brasileña de ACV, las orientaciones que proporciona se consolidaron tras un proceso de examen público. Con este fin, se invitó a un grupo de expertos en ACV a que sugirieran mejoras para el contenido antes de que se publicara la versión final. Este examen por terceros tenía por objeto que el proceso de establecimiento de las orientaciones fuera más sólido y transparente. Tres años después de su primera publicación, Gerhardt y otros (2019) evaluaron el uso de “QualiData” y concluyeron que era necesario actualizar el documento o complementarlo con nuevos requisitos, especialmente en lo relativo a la calidad de los datos y a una puntuación de la calidad de los conjuntos de datos. Con tal propósito, se prevé ampliar los debates —entre otras cosas en lo que respecta a los requisitos mínimos y a las instrucciones impartidas para la creación de conjuntos de datos— más allá de los autores del documento original para incluir a otros interesados.

Dado que los procesos a lo largo del ciclo de vida de un producto están interrelacionados, recopilar datos sobre todos ellos es una tarea que requiere una gran cantidad de recursos. En general, el operador de una base de datos puede esperar que los usuarios recurran a múltiples bases de datos y a otras fuentes de datos para su trabajo [...] A este respecto, se recomienda encarecidamente que las bases de datos nacionales se preparen para ser interoperables.

Formatos de los datos e interoperabilidad de la base de datos

Se han creado varios formatos de intercambio de datos sobre el ciclo de vida a fin de gestionar la gran cantidad de información (incluidos los metadatos) que se necesita en los conjuntos de datos utilizados para el ACV. Asimismo, se elaboró una norma ISO (ISO/TS 14048:2002)⁴⁰ para orientar a los elaboradores de datos sobre el ciclo de vida. En esta subsección se abarcan los formatos de intercambio de datos más utilizados. Las nuevas bases de datos de ACV podrían comenzar con un solo formato, pero idealmente deberían esforzarse por admitir varios formatos.

Dado que los procesos a lo largo del ciclo de vida de un producto están interrelacionados, recopilar datos sobre todos ellos es una tarea que requiere una gran cantidad de recursos. En general, el operador de una base de datos puede esperar que los usuarios recurran a múltiples bases de datos y a otras fuentes de datos para su trabajo. Si bien algunas aplicaciones, como la HAP, requieren el uso de datos específicos, generalmente lo más común es que los profesionales utilicen diversas fuentes de datos. A este respecto, se recomienda encarecidamente que las bases de datos nacionales se preparen para ser interoperables. La posibilidad de utilizar múltiples fuentes que ofrece la interoperabilidad puede mejorar la integridad de los sistemas del producto o las cadenas de suministro que son objeto de estudio. Sin embargo, se recomienda a los usuarios que tengan cuidado durante la fase de interpretación debido a las posibles diferencias en los requisitos de calidad de los datos y los modelos de sistema entre las distintas bases de datos⁴¹.

Para intercambiar datos, debe seleccionarse un formato normalizado. Los formatos ILCD y ecoSpold (v1 y v2) son los dos formatos de intercambio de datos más utilizados disponibles actualmente. Tanto ILCD como ecoSpold cumplen con la norma ISO/TS 14048 y están basados en el lenguaje de marcado extensible (XML). La conversión entre estos formatos de intercambio de datos puede realizarse

40 ISO/TS 14048:2002. Environmental management – Life cycle assessment – Data documentation format. Organización Internacional de Normalización.

41 Véase, por ejemplo, Saade y otros (2019) para un examen de la selección de modelos de sistemas en publicaciones científicas que utilizan la base de datos deecoinvent: Saade, M.R.M., Gomes, V., da Silva, M.G. y otros (2019). Investigating transparency regarding ecoinvent users' system model choices. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 24(1). DOI: 10.1007/s11367-018-1509-x.

en los convertidores disponibles, por ejemplo, en los programas de ACV, el convertidor de formato openLCA de GreenDelta⁴² o la función de conversión de la red GLAD. En esta reseña de los formatos también se incluye el formato de intercambio de datos JSON-LD, que es relativamente nuevo.

Sistema Internacional de Datos de Referencia sobre el Ciclo de Vida

El desarrollo del Sistema Internacional de Datos de Referencia sobre el Ciclo de Vida (ILCD), puesto en marcha en 2005 (originalmente bajo el nombre de formato de datos ELCD), fue impulsado por la necesidad de⁴³: i) un formato de datos para la base europea de datos de referencia sobre el ciclo de vida (ELCD); ii) un formato común para permitir el intercambio de datos (importación y exportación) de los conjuntos de datos de referencia de la ELCD con otras bases de datos y herramientas informáticas; iii) un formato común para intercambiar conjuntos de datos de ACV entre todas las herramientas y bases de datos de ACV pertinentes (por ejemplo, para la transferencia de información sobre ACV a lo largo de las cadenas de suministro) y para las redes de datos; y (más recientemente) iv) la elaboración de datos con el método de la huella ambiental (HAP/HAO). El formato ILCD se desarrolló teniendo en cuenta estos aspectos y desde entonces ha evolucionado sobre la base de las prácticas actuales y gracias a amplias consultas entre varios asociados bajo la coordinación del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (CCI-CE).

La función de la ELCD fue reemplazada por la Red de Datos sobre el Ciclo de Vida (LCDN)⁴⁴, que se basa en el formato ILCD. El formato se utiliza en los proyectos piloto de huella ambiental de los productos y las organizaciones (HAP/HAO) de la Comisión Europea. Las especificaciones del formato ILCD y las orientaciones para la creación del nivel de entrada de ILCD, así como los datos que se ajustan a los métodos de la HAP/HAO, están disponibles en el

sitio web del CCI-CE⁴⁵. También se ofrece una serie de herramientas para el análisis, la validación y el intercambio de datos a través de la LCDN. El formato ILCD es compatible con la mayoría de las principales aplicaciones informáticas de ACV y no solo es utilizado por la LCDN sino también por bases de datos nacionales de ACV, como el SICV en el Brasil, MYLCID en Malasia y la base de datos nacional tailandesa de ICV. El método de la HAP/HAO fue desarrollado en formato ILCD con cambios significativos en el sistema de nomenclatura del flujo elemental. Estos cambios deben tenerse en cuenta durante la elaboración de las bases de datos nacionales en vista de la necesidad de que la nomenclatura entre los conjuntos de datos que se creen utilizando el sistema ILCD sea homogénea. Esto también es fundamental para garantizar la interoperabilidad de los datos, como se explica a continuación.

ecoSpold

El formato ecoSpold es el resultado de varias evoluciones iterativas de formatos de datos basados en XML para datos de ACV, a partir de los años noventa. Aunque a veces se asocia principalmente con la base de datos de ICV deecoinvent, es un formato de código abierto, y su versión más reciente es el formato ecoSpold v2 (Meinshausen y otros 2016)⁴⁶. El formato ecoSpold es compatible con la mayoría de las principales aplicaciones informáticas de ACV y es utilizado no solo por la base de datos deecoinvent, sino también por AusLCI en Australia, Perú LCA en el Perú y la base de datos de ICV de Quebec en el Canadá.

JSON-LD

GreenDelta desarrolló e implementó un formato basado en la notación de objetos en JavaScript para datos enlazados (JSON-LD) como alternativa a los formatos establecidos en XML. Además del objetivo de reducir los esfuerzos necesarios para la implementación y eliminar las incoherencias entre los formatos ILCD y ecoSpold, también se presentaron otras ventajas que motivaban la creación de un nuevo formato, como la legibilidad para el ser humano y la facilidad de integración en las aplicaciones web. El formato JSON-LD se implementó como uno de los formatos utilizados por openLCA en 2015, pero

42 www.openlca.org/format-converter/.

43 Wolf, M.A., Döpmeier C. y Kusche O. (2011). The International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Format – Basic concepts and implementation of life cycle impact assessment (LCIA) method data sets. *EnvironInfo 2011: Innovations in Sharing Environmental Observations and Information*. Shaker Verlag Aachen. ISBN: 978-3-8440-0451-9.

44 <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/>.

45 <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developer.xhtml>.

46 Meinshausen, I., Müller-Beilschmidt, P. y Viere, T. (2016). The EcoSpold 2 format - why a new format? *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(9),1231–1235. DOI: 10.1007/s11367-014-0789-z.

su compatibilidad con otros programas de ACV aún es limitada. El formato de intercambio de datos JSON-LD se crea directamente en openLCA, a través del servidor de colaboración de ACV y, por tanto, es fácil de usar con la red GLAD (la interoperabilidad se describe en la subsección siguiente).

Interoperabilidad en la red de Acceso a Datos Mundiales de ACV (GLAD)

El PNUMA actúa como secretaria de la red de Acceso a Datos Mundiales de ACV (GLAD), cuyo mantenimiento corre a cargo de la Iniciativa del Ciclo de Vida, y se esfuerza por mejorar el acceso a los datos y la interoperabilidad entre las diferentes fuentes de datos. La Red ofrece a los usuarios una interfaz para encontrar y acceder a conjuntos de datos de ICV de diferentes bases de datos (nodos) de ACV que funcionan de manera independiente. La interoperabilidad de los datos de diferentes nodos y en diferentes formatos es posible gracias a un conjunto de descriptores de metadatos necesarios para todos los conjuntos de datos vinculados a la red GLAD. Además, los nodos que se incorporan a GLAD se comprometen a cumplir un conjunto mínimo de requisitos, entre ellos: el uso de uno de los principales formatos de intercambio de datos, una nomenclatura de flujo común, que toda la metainformación de los conjuntos de datos se proporcione en el idioma inglés (como mínimo), y que esté disponible gratuitamente (véanse también “Requisitos para los nodos de GLAD” y “Recursos adicionales” al final de este documento)⁴⁷.

En el sitio web de GLAD los proveedores de conjuntos de datos pueden encontrar orientación sobre cómo establecer un nodo y cómo vincular los conjuntos de datos a la Red, completando los descriptores de metadatos para los datos en los formatos ILCD o ecoSpold v2⁴⁸. Cabe señalar que en el documento de orientación se llega a la conclusión, a partir de dos casos de prueba, de que los esfuerzos de implementación van más allá de lo que hasta ahora se ha requerido para los formatos de intercambio de datos de ACV más comunes, incluida la correlación de los conjuntos de datos de procesos con las categorías del código estándar de productos y servicios de las Naciones Unidas (UNSPSC)⁴⁹. En la sección “Recursos

adicionales”, al final del presente informe, se enumeran otros sistemas de clasificación. Existen tablas de correspondencia para establecer la correlación entre algunos de los sistemas de clasificación más comunes, como la de la División de Estadística de las Naciones Unidas⁵⁰. Se recomienda tener en cuenta estos requisitos parcialmente divergentes entre los distintos formatos de intercambio de datos a la hora de determinar qué formato o formatos se utilizarán (o admitirán) y las normas de calidad que se seguirán para las bases de datos nacionales de ACV.

Las nuevas iniciativas en materia de bases de datos no deberían subestimar el valor de la interoperabilidad con otras fuentes de datos y la visibilidad que puede ofrecer una plataforma como la red GLAD. Los usuarios agradecerán cualquier esfuerzo que los proveedores de bases de datos puedan hacer para ayudarlos a encontrar, importar y utilizar datos de ACV; y la red GLAD tiene por objeto apoyar y facilitar dichos procesos. En el recuadro 7 se presenta la experiencia de AGRIBALYSE, una base de datos de ICV de Francia para productos agrícolas, sobre cómo abordar los desafíos relativos a la interoperabilidad de los datos.

47 La lista completa de requisitos figura en la sección “Recursos adicionales” al final del presente documento o en www.globallcadataaccess.org/become-a-dataset-provider.

48 www.globallcadataaccess.org/become-a-dataset-provider.

49 <https://catalog.data.gov/dataset/unspsc-codes>.

50 <https://unstats.un.org/unsd/classifications/econ/>.

Recuadro 7. AGRIBALYSE, la base de datos francesa de ICV sobre agricultura y alimentación – Abordar los desafíos relativos a la interoperabilidad de los datos.

La base de datos AGRIBALYSE (www.agribalyse.fr) fue creada en 2009 por la ADEME (Agencia francesa de Medio Ambiente y Gestión de la Energía) en asociación con varias organizaciones de investigación, institutos técnicos y ministerios. Su objetivo es fomentar el ecodiseño y la información ambiental en el sector agrícola y alimentario, apoyando tanto iniciativas privadas como las políticas públicas, desde las perspectivas de la producción y el consumo. En consonancia con las políticas gubernamentales que promueven los datos abiertos para los trabajos públicos, la base de datos está disponible gratuitamente para todo interesado.

Desde el principio quedó claro que sería imposible para los socios franceses desarrollar conjuntos de datos de ICV para todos los productos alimenticios importantes desde la perspectiva del consumo francés. Además, el objetivo era que los usuarios fuera de Francia pudieran utilizar los conjuntos de datos de AGRIBALYSE a fines de evaluación comparativa, en lugar de tener que desarrollar ellos mismos conjuntos de datos de ICV para las actividades de producción francesas. Por tanto, la interoperabilidad de los datos era una prioridad clara para los desarrolladores desde el principio. Entre las principales medidas adoptadas para garantizar la interoperabilidad figuran las siguientes: a) proporcionar datos a nivel de proceso unitario para apoyar la transparencia; b) utilizar la base de datos de ecoinvent para los procesos de fondo; c) ofrecer una amplia documentación e informes metodológicos; d) procurar siempre la armonización con las normas internacionales (por ejemplo, ISO, PEF, LEAP, así como las directrices sobre la calidad de los datos de la asociación ecoinvent); e) utilizar el inglés como idioma de trabajo por defecto para todos los entregables (la mayoría de los cuales se traducen también al francés para los usuarios locales); f) utilizar formatos comunes de intercambio de datos y garantizar la facilidad de acceso para los usuarios distribuyendo directamente la base de datos a través de las aplicaciones y plataformas informáticas de ACV que más se utilizan en la comunidad francesa de ACV del sector alimentario. También se prevé mantener esta estrategia de interoperabilidad de los datos en el futuro.

Figura 8. Fotografía de una reunión de organizaciones asociadas a AGRIBALYSE (izquierda) y el logotipo (derecha).



La versión 3.0 de AGRIBALYSE se publicará en abril de 2020. Esta combina muchos conjuntos de datos franceses desarrollados internamente con datos sobre productos importados tomados de la base de datos de ecoinvent y de la base de datos World Food LCA. Estas conexiones fueron posibles gracias a las decisiones de interoperabilidad, tanto desde una perspectiva metodológica como técnica. La participación activa en la comunidad de ACV (LCAFood, la cooperación a largo plazo con Agroscope y la asociación ecoinvent, la iniciativa HAP, los proyectos de OLCA-Pest, etc.) también contribuyó en gran medida a fomentar y mantener colaboraciones fructíferas. Se espera que con su amplio alcance y su capacidad para conectar con datos nutricionales, la base de datos AGRIBALYSE v3.0, que ya se utilizaba ampliamente en sus versiones anteriores, llegue a un público todavía más amplio en todo el sector alimentario.



CAPITULO 4

JUSTIFICAR LA NECESIDAD DEL
ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Además de establecer un plan para el desarrollo de la base de datos, el proceso de la hoja de ruta también puede utilizarse para establecer una posición armonizada dentro de la comunidad local de ACV y los principales grupos de interesados sobre cómo incorporar el pensamiento de ciclo de vida y los enfoques y mediciones basados en el ACV en el país. Entre las esferas importantes que se deben abordar figura la promoción de la adopción en las políticas públicas, en el sector privado y en la investigación y la educación. El reconocimiento y la implementación a gran escala mediante políticas públicas o por parte de la industria pueden resultar fundamentales para adquirir los recursos necesarios a fin de mantener una base de datos nacional de ACV financieramente viable. Además, sirviéndose de los datos subyacentes como vehículo, estos agentes e instituciones pueden convertirse en los principales motores de un desarrollo más sostenible. Al final, todos estos esfuerzos contribuyen al impacto positivo de la iniciativa de base de datos nacional de ACV. Los ejemplos de aplicación práctica y los casos de éxito en los que se han alcanzado resultados positivos tangibles de otros países, industrias o campos de investigación son idóneos para mostrar el potencial de la adopción del enfoque de ciclo vida y de las prácticas conexas. Lo ideal sería que esta sensibilización comenzara durante las consultas con los interesados y que luego se incluyera en las diversas etapas de la hoja de ruta. Existen recursos e instrumentos para apoyar esa labor, incluido un conjunto de módulos de aprendizaje electrónico facilitados por la Iniciativa del Ciclo de Vida⁵¹. Dichos módulos, disponibles gratuitamente y en al menos dos idiomas diferentes, abarcan actualmente una introducción al pensamiento de ciclo de vida, así como su aplicación en la adopción de decisiones empresariales y la formulación de políticas.

El ACV puede contribuir a las políticas públicas destinadas a promover el desarrollo sostenible, no solo a nivel de producto, sino también en lo que respecta a las organizaciones, los consumidores y las regiones (Hellweg y Milà i Canals, 2014)⁵². Entre otras cosas, el ACV puede proporcionar información para la presentación de informes sobre sostenibilidad, identificar procesos o industrias que exigen mejoras e impulsan la innovación, promover reglamentos de

51 <https://www.lifecycleinitiative.org/resources-2/e-learning-modules/>

52 Hellweg, S. y Milà i Canals, L. (2016). Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment. *Science*, 344(6188):1109-13. DOI: 10.1126/science.1248361.

contratación pública y fortalecer la competitividad de las organizaciones en los mercados restringidos. A manera de ejemplo cabe citar el establecimiento de requisitos de sostenibilidad para que los biocarburantes reciban apoyo gubernamental en Europa en virtud de la *Directiva de Energías Renovables*⁵³ (basada en la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida), para ofrecer incentivos a los productores de combustibles que obtienen mejores resultados ambientales (*RenovaBio* en el Brasil)⁵⁴ y para el etiquetado con indicaciones ecológicas o el acceso al mercado (Mercado Único de Productos Verdes en Europa)⁵⁵, así como la *Ley de Compra Limpia de California*⁵⁶ para determinar si un proveedor de materiales de construcción cumple los criterios que rigen la contratación pública en California a través de declaraciones ambientales de productos específicas para instalaciones u otros instrumentos similares (según la definición de la norma ISO 14025:2006).

El desarrollo y la expansión de las bases de datos nacionales de ACV idealmente van de la mano de un mayor uso del ACV para apoyar la formulación de normas y políticas públicas. Por tanto, se recomienda encarecidamente que los representantes de los órganos gubernamentales pertinentes participen y se impliquen de forma activa en todo el proceso de elaboración y aplicación de la hoja de ruta. En el recuadro 8 se presenta un ejemplo de formación de un grupo de trabajo sobre la base de datos nacional de Sudáfrica, con especial hincapié en la participación del sector público. Los representantes de esos grupos de interesados pueden contribuir a la formulación de estrategias para aumentar la aceptación del enfoque en las políticas mediante sus conocimientos del proceso de formulación de políticas y su comprensión del panorama y el programa políticos. Ello puede servir para establecer las prioridades y los requisitos en materia de datos y para obtener los fondos y el apoyo oficial necesarios a fin de subsanar las lagunas de datos esenciales.

53 Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj?locale=es>.

54 <http://www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis/renovabio> (en portugués).

55 <https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/index.htm>.

56 *Buy Clean California Act* (Public Contract Code § 3500-3505). Disponible en: www.dgs.ca.gov/PD/Resources/Page-Content/Procurement-Division-Resources-List-Folder/Buy-Clean-California-Act.

Desde una perspectiva empresarial, en una publicación reciente del PNUMA y de la Iniciativa del Ciclo de Vida se destacaron, a partir de un diverso conjunto de historias de éxito de diferentes partes del mundo, tanto las oportunidades como los desafíos de la adopción del enfoque de ciclo de vida en las prácticas empresariales⁵⁷. Los beneficios potenciales incluyen la reducción de la huella ambiental (y social) y de los riesgos, y la mejora del uso eficiente de los recursos. Por otro lado, la resistencia por parte de la empresa o de los actores a lo largo de las cadenas de suministro podría bloquear el proceso. Y aunque los “primeros adoptantes” y los “campeones” son importantes para abrir el camino y suscitar el interés, el pleno potencial de los enfoques basados en el ACV solo se puede alcanzar mediante una amplia aceptación y un esfuerzo colectivo. Los pilares centrales para dicho fin incluyen el establecimiento de la confianza y la colaboración en las industrias y sectores y entre ellos, así como la creación de las capacidades necesarias en términos de recursos humanos y de los cimientos para los datos de ACV en el país. A medida que mejore la comprensión y la aceptación del ACV en la industria como instrumento de análisis de sistemas y de apoyo a la adopción de decisiones, también debería aumentar la disposición a compartir datos sobre sus procesos. Asimismo, conforme aumenta la cantidad de datos representativos a nivel regional, se fortalece aún más la pertinencia del ACV para identificar los puntos críticos y apoyar el establecimiento de prioridades. Esto, a su vez, beneficia a aquellas industrias dispuestas a aprender y a adoptar una perspectiva de ciclo de vida para mejorar el uso eficiente de los recursos y el comportamiento ambiental, propiciando además avances en la gestión de riesgos, la comercialización y la comunicación.

Ahora bien, todo proyecto debe comenzar de alguna forma, aprovechando al máximo los recursos disponibles. En el cuadro 1 se presenta un resumen generalizado de alto nivel de los principales aspectos del desarrollo de una base de datos de ACV en tres etapas de madurez. Es posible que las iniciativas nacionales de bases de datos de ACV deban centrarse inicialmente en abarcar industrias o sectores básicos y en crear un valor real para grupos de usuarios clave en aplicaciones concretas. Esto significa que para alcanzar la plena “funcionalidad” a los efectos del ACV, se necesitarán fuentes de datos complementarias a

fin de cubrir las entradas de otros sectores o modelizar las cadenas de suministro internacionales. Por ello, es crucial asegurar la interoperabilidad de los datos. Para poner en marcha la creación de la base de datos podría requerirse financiamiento inicial, por ejemplo, de organismos donantes nacionales o internacionales. Lo ideal sería que el desarrollo de la base de datos de ACV se integrara en iniciativas de sostenibilidad más amplias, que podrían ofrecer no solo un mayor contexto sino también un financiamiento más estable. Independientemente de ello, una vez que la base de datos nacional de ACV genere un valor real para sus usuarios, debería aumentar la motivación para contribuir a su financiamiento. Así pues, al principio la atención debería centrarse en un posible grupo de usuarios o una industria o sector clave para crear valor donde más se necesita (de manera urgente). Esto, a su vez, brindará nuevas oportunidades a medida que otros actores vayan adoptando el enfoque de ciclo de vida.

57 PNUMA (2019). The Business Case for Life Cycle Thinking. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente e Iniciativa del Ciclo de Vida. París (Francia). Disponible en: <https://www.lifecycleinitiative.org/business-case-for-life-cycle-thinking-publication-launched/>.

Cuadro 1. Etapas y características principales de la madurez de una base de datos de ACV.

ETAPA DE MADUREZ			
ASPECTO	INFANCIA	ADOLESCENCIA	ADULTEZ
Gobernanza	No formalizada (estructura de prueba u organización espontánea)	Mayor formalización	Una estructura clara con funciones y responsabilidades formalmente definidas
Creación de capacidad y sensibilización en materia de ACV	Primera transferencia de conocimientos entre investigadores y estudiantes de doctorado y maestría	Formación (normalmente independiente) de profesionales y mayor sensibilización entre los grupos de interesados directamente afectados	Formación generalizada y bien integrada en el plan de estudios académico y en algunos cursos profesionales
Uso del ACV	Principalmente para estudios académicos	Algunos casos aplicados en organizaciones ⁵⁸	Generalizado, tanto en el sector público (incluso para las políticas) como en el privado
Financiamiento de la base de datos de ACV	Contribuciones voluntarias (en especie); capital inicial aportado por organismos nacionales o donantes internacionales	Financiamiento mixto, a menudo basada en proyectos; apoyo de organismos gubernamentales fundamental para la expansión	Estabilidad financiera con un modelo de negocio establecido
Infraestructura	Conjuntos de datos elaborados de forma independiente por una sola persona o equipo	Conjuntos de datos elaborados por varios grupos con cierto nivel de coordinación	Implementación de formatos de datos normalizados e instrumentos de TI
Conjunto de datos	Conjuntos de datos elaborados ad hoc para estudios específicos	Conjuntos de datos no armonizados o parcialmente armonizados, disponibles sin actualizaciones	Conjuntos de datos coherentes, actualizaciones regulares
Interoperabilidad	Poca o ninguna interoperabilidad de los datos; por ejemplo, un sistema único establecido	Los conjuntos de datos pueden ser usados en diferentes plataformas, pero con algo de esfuerzo	La base de datos de ACV es interoperable y está conectada a la red GLAD

58 Véase PNUMA (2019) y <https://www.lifecycleinitiative.org/resources/lccases/> para una compilación de historias de éxito de diversas empresas de todo el mundo.

Recuadro 8. Formación del GTBDN en Sudáfrica para el proyecto de elaboración de la hoja de ruta para la base de datos nacional de ACV.

En Sudáfrica, el ACV tiene una base bien establecida, pues desde mediados de la década de 1990, investigadores del mundo académico y consultores han venido generando estudios de ACV en una serie de sectores industriales. Sin embargo, el nivel de intercambio de datos entre los proyectos es muy bajo, a pesar de que se ha reconocido como una necesidad durante varios años. Previamente, se habían llevado a cabo iniciativas como un taller para armonizar los datos sobre el ciclo de vida de la electricidad en 2011, un taller del PNUMA sobre la incorporación del enfoque de ciclo de vida en 2014 y un taller del PNUMA y la Iniciativa del Ciclo de Vida titulado: “Preparación de los elementos de una hoja de ruta para una base de datos sudafricana de ACV” en 2015. En esos talleres y en otros foros sobre el ACV celebrados desde entonces, se reconoció de forma patente la necesidad de una base de datos nacional de ACV. Sin embargo, un tema común que surgió en los debates era la falta de una parte que tuviera un mandato claro para impulsar los esfuerzos relativos a la base de datos.

Por tanto, cuando se convocó un GTBDN para el proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV”, se decidió no repetir el formato de gran taller, sino basarse en las conclusiones de los talleres anteriores y constituir un pequeño grupo de trabajo específico. El objetivo era abarcar toda la gama de partes interesadas en el ACV en Sudáfrica, y al mismo tiempo dirigirse en particular a entidades que pudieran asumir un proyecto de base de datos nacional o formar parte de este. Se buscó especialmente la representación del Gobierno, ya que había sido la parte interesada menos representada en los talleres anteriores, a pesar de tener grandes posibilidades de alojar una base de datos nacional. El GTBDN resultante estaba integrado por ocho miembros, con representación de los círculos académicos y de investigación (universidades de Witwatersrand y de Ciudad del Cabo y el Consejo de Investigación Científica e Industrial), del Gobierno (ministerios nacionales de Ciencia e Innovación y de Medio Ambiente, Silvicultura y Pesca), del sector público (NCPC-SA, The Innovation Hub y Green-Cape) y de la sociedad civil (WWF-SA).

El hecho de que algunos miembros del GTBDN no pertenecieran a la comunidad “tradicional” del ACV de Sudáfrica y tuvieran pocos conocimientos sobre el tema, pero en su lugar comprendieran la necesidad de disponer de datos para apoyar la formulación de políticas, creó una dinámica diferente durante los debates del grupo. En particular, se dedicaron mucho tiempo y esfuerzos a definir la visión y los objetivos de una base de datos nacional de ACV que respondiera a la necesidad de datos fiables para apoyar la transición de Sudáfrica hacia una sociedad sostenible. Estaba claro que para que el Gobierno apoyara —o alojara— una base de datos nacional de ACV, era esencial que esta repercutiera en el contexto de las políticas en Sudáfrica y, sobre todo, que pudiera apoyar las principales prioridades del Plan Nacional de Desarrollo en cuanto a la eliminación de la pobreza y la reducción de la desigualdad.

Figura 9. Difusión de la hoja de ruta para la base de datos en la 4ª Conferencia sobre Eficiencia Industrial del NCPC-SA.



El proceso de la hoja de ruta constituyó un valioso paso en el camino hacia una base de datos de ACV en Sudáfrica, permitiendo ir más allá de los debates y proporcionando una vía tangible hacia el desarrollo de una base de datos nacional que aportará valor a sus usuarios.



CAPITULO 5

DE LA ELABORACIÓN DE LA HOJA DE RUTA A LA PUESTA EN PRÁCTICA

Ejecución del plan de acción: actividades y calendario

Una vez que se haya elaborado la hoja de ruta, el siguiente paso es avanzar en el desarrollo de la base de datos nacional de ACV siguiendo el plan de acción acordado. Llegados a este punto, cada país tendrá su propia hoja de ruta para la base de datos; por consiguiente, el proceso para la implementación también variará entre los países. Sin embargo, las etapas generales serán relativamente uniformes. En esta sección se ofrece un panorama general de la labor que debe realizarse para sacar la hoja de ruta de la mesa de trabajo y llevarla a la práctica, partiendo de la suposición de que ya se ha adquirido financiamiento para la fase inicial de desarrollo de la base de datos. Así pues, es probable que antes de las actividades que se enumeran a continuación se hayan realizado actividades de recaudación de fondos o esfuerzos a fin de encontrar un patrocinador para la base de datos. En el recuadro 9 se ofrece una reseña de los esfuerzos previos y del enfoque diferente adoptado en la India en el marco del proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV”. Asimismo, en el recuadro 10 se resumen las experiencias que condujeron a la puesta en marcha de una base de datos nacional de ACV en el Perú.

Por regla general, deben llevarse a cabo las siguientes actividades para iniciar la implementación de la hoja de ruta y avanzar en ella.

1. Aprobación de la hoja de ruta y de la estructura organizativa o relaciones de colaboración que se establecerán

En general, para asegurar la implementación de cualquier hoja de ruta o plan estratégico, el aspecto más crucial es definir con claridad quién tiene la responsabilidad de garantizar el progreso de la implementación. Dado que el desarrollo de una base de datos requiere la acción concertada de múltiples interesados, es fundamental identificar un organismo, organización o grupo facultado, como un grupo de tareas o de trabajo, que asuma la responsabilidad de coordinar la labor entre los múltiples organismos participantes y de mantener el impulso. El ejercicio de elaboración de la hoja de ruta debería incluir la designación de un organismo que acepte asumir esta responsabilidad. El hecho de que un organismo asuma la responsabilidad del proyecto no significa que tenga que llevar a cabo todas las actividades para su implementación. Más bien, el organismo se encargará de determinar, coordinar y establecer

mecanismos de comunicación entre los diversos agentes que contribuirán al desarrollo de la base de datos, de manera similar a la función de un gestor de proyectos. Se prevé que durante la elaboración de la hoja de ruta se identifique un conjunto inicial de proveedores de datos y de usuarios de la base de datos. Cualquier cuestión pendiente respecto a la incorporación de los proveedores de datos iniciales y los grupos de usuarios clave debe resolverse en este punto.

2. Creación de capacidad

Los miembros del organismo facultado, así como otros organismos o personas que colaboren con él, deben ser capaces de cumplir sus funciones y responsabilidades a tiempo. Al iniciar la implementación, se deben organizar sesiones informativas y de creación de capacidad dirigidas a los principales grupos interesados para facilitar una aplicación sin tropiezos. En general, la creación de capacidad incluye una evaluación de las necesidades de aprendizaje (contenido), la selección de métodos de aprendizaje (por ejemplo, debates en seminarios, ejercicios prácticos), la selección de canales de enseñanza (presenciales o virtuales), la contratación de servicios de expertos para la preparación e impartición de los contenidos y, por último, la ejecución de los programas de creación de capacidad. Los principales grupos de interesados que deberían ser objeto de estos programas son (por lo menos):

- el organismo responsable o los miembros del grupo de implementación;
- el grupo de gestión de la base de datos;
- los proveedores y revisores de los datos y conjuntos de datos;
- los usuarios de la base de datos.

3. Establecimiento de los procedimientos de recopilación de datos y de creación, revisión y almacenamiento de conjuntos de datos

La hoja de ruta de la base de datos contendrá, como mínimo, indicaciones sobre las necesidades prioritarias de datos y la forma en que estos podrían obtenerse, por ejemplo, mediante campañas de medición directa (recopilación de datos primarios), a partir de alguna base de datos o fuentes de datos existentes (datos secundarios) o a partir de modelos o herramientas para la generación de inventarios. Se puede establecer un orden de prioridad para las acciones en función de la disponibilidad de datos y de las necesidades de los usuarios, determinadas en la evaluación inicial de referencia y en el análisis de

Recuadro 9. Encontrar una estrategia que permita transformar la hoja de ruta para la base de datos nacional en acciones: el caso de la India.

En la India, todavía no está claro si es preferible desarrollar una base de datos nacional autónoma o un repositorio de conjuntos de datos del país que pueda utilizarse fácilmente en estudios de ACV mediante la integración con otras bases de datos de ACV. Con el fin de adoptar una decisión fundamentada sobre esta cuestión, la labor de desarrollo de la base de datos nacional se divide en dos fases: en primer lugar, el Instituto Nacional de Investigación sobre Ingeniería Ambiental (CSIR-NEERI) desarrollará un prototipo en asociación con una organización de usuarios, pasando por el proceso integral de recopilar nuevos datos, acceder a los datos existentes, utilizar un programa de ACV, generar datos adicionales y desarrollar un prototipo de solución informática para alojar los datos. En segundo lugar, se tendrán en cuenta la experiencia y el aprendizaje adquiridos mediante el desarrollo del prototipo para tomar decisiones clave sobre la creación o no de una base de datos nacional.

En general, la base de datos nacional de ACV de la India seguirá las mejores prácticas y los procedimientos mundiales adaptados a una modalidad de “investigación-acción” a fin de adecuarse al contexto local. Esto significa que inicialmente, cuando se elaboren nuevos conjuntos de datos, la ambición será igualar las mejores prácticas mundiales. Sin embargo, los detalles de la recopilación de datos, la representatividad de los datos, las cuestiones de calidad y revisión, el formato y la interoperabilidad, etc., se definirán en función de las necesidades inmediatas y de las herramientas autorizadas disponibles gracias al trabajo realizado previamente en el ámbito del ACV.

Figura 10. Fotografías de una reunión del GTBDN celebrada en el CSIR-NEERI en abril de 2019.



El grupo de trabajo sobre la base de datos nacional (GTBDN), establecido para guiar el proceso de elaboración de la hoja de ruta en la India, es un grupo autónomo y abierto a aquellos que contribuyen activamente no solo a la elaboración de la hoja de ruta sino también a las actividades de implementación. El énfasis que se hace en la contribución de los miembros del GTBDN a las actividades de implementación de la hoja de ruta se debe al resultado de una actividad anterior llevada a cabo por la Federación de Cámaras Indias de Comercio e Industria (FICCI). A través de esa actividad se elaboró una hoja de ruta y se establecieron las actividades iniciales, pero las entidades que contribuyeron a la elaboración de la hoja de ruta no pudieron acceder a los recursos necesarios para llevarla a la práctica.

En esta ocasión, los miembros del GTBDN no solo ofrecen recomendaciones sobre lo que otros deben hacer, sino que también analizan cómo pueden contribuir ellos mismos a la implementación de la hoja de ruta. Cada miembro del GTBDN que emprenda un proyecto conjunto con el CSIR-NEERI dará forma al proceso para el desarrollo de una solución de recopilación y de alojamiento de datos de ACV de la India de forma individual a través de dicho proyecto, así como de forma colectiva mediante reuniones periódicas y el intercambio de información actualizada sobre los proyectos de otros miembros del GTBDN. Esto ha sido posible gracias a que la organización que encabeza el proyecto de la hoja de ruta, el CSIR-NEERI, forma parte de una red de institutos de investigación del Gobierno nacional y tiene acceso a los mejores recursos y a las autorizaciones necesarias para elaborar conjuntos de datos de ACV representativos a nivel nacional.

las partes interesadas. A continuación se indican las tareas generales para esta actividad:

- estudio de las necesidades de los usuarios y priorización de los sectores, industrias o productos;
- definición del flujo de trabajo y de información para la recopilación de datos y la presentación de conjuntos de datos;
- concepción y difusión de orientaciones e instrumentos para:
 - los proveedores y revisores de los datos y conjuntos de datos;
 - el equipo de gestión de la base de datos para el tratamiento interno de los datos, incluida la incorporación en la base de datos de los conjuntos de datos aceptados;
 - los usuarios de la base de datos.

4. Establecimiento de las condiciones para los clientes y usuarios

Algunas de las decisiones relativas al acceso a los datos, por ejemplo, qué grupo de usuarios podrá acceder a qué datos y a qué datos se podrá acceder (o no) gratuitamente, deberían haberse abordado en la hoja de ruta. Estas decisiones se formalizarán ahora de manera que puedan incorporarse a los requisitos de la plataforma informática que alojará esos datos. Las tareas clave en este punto serán:

- definir los criterios de acceso;
- definir el contrato de licencia de usuario final (CLUF) y las condiciones financieras, según corresponda;
- emprender las actividades de comercialización y comunicación entre los proveedores de datos y los usuarios de bases de datos.

5. Selección y desarrollo de la plataforma informática

Sobre la base de los requisitos mencionados, se puede conceptualizar y precisar la plataforma informática que se utilizará para el tratamiento de los datos, su almacenamiento y el acceso a estos. No es necesario construir la plataforma desde cero; hay muchas posibilidades de colaborar con proveedores establecidos de bases de datos, servicios o programas informáticos para seleccionar una configuración que se ajuste a la estrategia y al presupuesto de la base de datos nacional en cuestión. Algunas de las tareas que abarca esta actividad son:

- definir los criterios de selección de la plataforma

informática;

- identificar o evaluar las diferentes opciones, escoger una plataforma y contratar servicios técnicos;
- elaborar un calendario de trabajo para el desarrollo de la plataforma;
- diseñar la plataforma piloto;
- llevar a cabo la fase de prueba de la plataforma piloto;
- reunir sugerencias y realizar las mejoras pertinentes;
- poner en marcha la plataforma;
- transferir las operaciones de la base de datos al organismo, organización o equipo responsable.

6. Establecimiento de rutinas para el mantenimiento y el desarrollo continuos de la base de datos

La puesta en marcha de la plataforma informática debe ir acompañada de una actividad destinada a estructurar el mantenimiento y la evaluación continuos. Los objetivos de este paso son garantizar el máximo rendimiento de la inversión y, al mismo tiempo, tratar de aumentar la utilidad de la base de datos nacional para los interesados mediante operaciones estables y mejoras continuas. A grandes rasgos, esta actividad comprenderá las siguientes tareas:

- establecer un mecanismo de seguimiento para evaluar el éxito de la implementación de la hoja de ruta;
- definir rutinas para identificar, priorizar, ejecutar y examinar los resultados de las tareas de mantenimiento;
- crear un proceso a fin de determinar las necesidades para el desarrollo de la base de datos, establecer las prioridades, ejecutar las acciones pertinentes y examinar los resultados;
- revisar periódicamente las rutinas de mantenimiento y de desarrollo de la base de datos, realizando correcciones y adoptando medidas para impulsar la mejora continua.

Recuadro 10. Un hito inspirador: de la hoja de ruta a la implementación de Perú LCA, la base de datos de ciclo de vida del Perú.

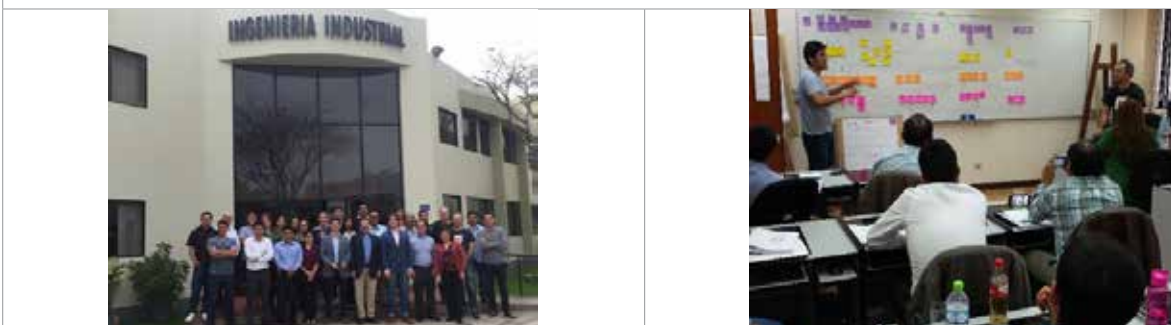
Los profesionales peruanos del ACV recorrieron un largo y sinuoso camino en el último decenio que culminó con la creación de Perú LCA, la base de datos nacional de ciclo de vida, que desde marzo de 2020 es un nodo conectado a la red GLAD. La puesta en marcha de Perú LCA en mayo de 2019 implica que ahora los profesionales disponen de diferentes niveles de conocimientos técnicos sobre el ciclo de vida, conjuntos de datos y módulos de cálculo disponibles gratuitamente en un solo lugar (www.perulca.com). El sitio web, que actualmente funciona gracias a la Red Peruana Ciclo de Vida y Ecología Industrial (PELCAN), se construyó con el apoyo del Ministerio del Ambiente (MINAM) y el PNUMA. Dicho proceso comprendió una serie de reuniones, seminarios y talleres en los que múltiples agentes de los sectores privado, público y académico se reunieron para aunar esfuerzos en favor del desarrollo de la base de datos.

Primero, se celebraron reuniones oficiosas entre 2012 y 2015. Durante este periodo, la idea de crear una base de datos nacional ganó terreno gracias a los esfuerzos de PELCAN, que organizó talleres de creación de capacidad sobre el enfoque de ciclo de vida para los agentes de los organismos gubernamentales y de los sectores productivos pertinentes del país. En 2013, PELCAN presentó al MINAM un libro blanco con recomendaciones preliminares para la creación de una base de datos de ACV en el Perú (Quispe y Kahhat, 2013). Gracias a ello se pudieron transmitir conocimientos esenciales sobre las metodologías del ciclo de vida, incluidas sus aplicaciones, para apoyar las decisiones fundamentadas en la formulación de políticas (Hellweg y Millà i Canals, 2014), promover la contratación pública ecológica o mejorar el perfil ambiental de los productos y las elecciones de los consumidores.

La celebración de la conferencia latinoamericana de ACV (CILCA) en 2015 constituyó un paso importante, al permitir que algunos de los actores más importantes de la comunidad del ACV, incluidos representantes de la Iniciativa del Ciclo de Vida del PNUMA o de las principales bases de datos mundiales, visitaran Lima y colaboraran directamente con los agentes locales de PELCAN y organismos públicos y privados. Además, en la CILCA se elaboró una hoja de ruta regional para América Latina, con hitos concretos para los diferentes países basados en su anterior nivel de progresión en la creación de bases de datos. De hecho, para ese momento, solo México, Chile y el Brasil habían realizado pequeños avances en la implementación de la base de datos.

El tercer y último paso correspondió a la ejecución del proyecto de la Iniciativa Internacional para el Clima en el Perú, financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania. Los principales objetivos de este proyecto eran construir una base de datos que contuviera conjuntos de datos de ACV de procesos de sectores productivos críticos en el Perú (por ejemplo, plantas hidroeléctricas, productos de refinería o vertederos) y desarrollar las matrices ambientales para el ACV de las entradas y salidas de la economía peruana (EIO-LCA) (Vázquez-Rowe y otros, 2019). Se prevé que la actual fase de implementación y utilización se complemente en los próximos años con los resultados de futuros proyectos de investigación sobre otros sectores de la economía peruana. Este proceso acumulativo debería conducir a la incorporación continua de nuevos conjuntos de datos en la base de datos, tras un proceso de revisión por pares adecuado y exhaustivo.

Figura 11. Fotografías de los talleres celebrados en el marco de la creación de la base de datos nacional de ACV en el Perú.



Gestión de riesgos

Las actividades señaladas en la sección anterior deberían abarcar el proceso de implementación de la hoja de ruta y generar suficiente impulso para llevar este proceso adelante. Sin embargo, la experiencia de la creación de bases de datos en muchos países indica que es probable que se encuentren varias dificultades en el camino. En general, los riesgos para los proyectos pueden ser de carácter técnico, administrativo, comercial o externo y pueden tener resultados positivos o negativos.

Las estrategias para hacer frente a los riesgos negativos incluyen la escalada, la evitación, la transferencia, la mitigación o simplemente la aceptación del riesgo. Escalar un riesgo implica pasarlo a un nivel superior en una organización. Algunos riesgos pueden evitarse, en especial mediante la aplicación de medidas adecuadas para garantizar que no se produzcan en primer lugar. La transferencia significa compartir el riesgo con un tercero, por ejemplo, mediante la compra de un seguro. Las medidas de mitigación reducen a un nivel aceptable la probabilidad del riesgo y sus consecuencias. Por último, en algunos casos, la mejor estrategia podría ser aceptar el riesgo y centrarse, en consecuencia, en la creación de planes de contingencia o planes alternativos.

En el cuadro 2 se resumen algunos riesgos típicos relacionados con las iniciativas de desarrollo de bases de datos de ACV, junto con ejemplos de posibles formas de gestionarlos a fin de evitar situaciones que puedan paralizar el proceso. Al más alto nivel, los riesgos comunes se pueden agrupar por lo general en tres tipos: limitaciones de recursos, problemas de disponibilidad y calidad de los datos, y cuestiones relacionadas con el compromiso o la participación de las partes interesadas.

En materia de recursos, se pueden destacar dos tipos principales de limitaciones: el financiamiento y los conocimientos especializados. Al igual que en la mayoría de las iniciativas que benefician a múltiples interesados con intereses diversos, al principio puede resultar difícil obtener compromisos financieros para iniciar la labor. Sin embargo, una vez que se disponga de una "masa crítica" de datos y que se hayan demostrado a los principales grupos de usuarios los beneficios de contar con una base de datos, puede resultar más fácil conseguir contribuciones financieras. Además, en las etapas iniciales, cuando el concepto de ACV es novedoso, es posible que no haya expertos locales disponibles para

apoyar las actividades de desarrollo técnico. Tales conocimientos especializados deben desarrollarse para no tener que recurrir a la costosa asistencia de otros países que, en todo caso, deberá complementarse con la contextualización local. Cierta proporción del presupuesto para la creación de la base de datos debería asignarse al desarrollo de las capacidades locales. Algunos de los expertos que adquieran las capacidades necesarias también podrían participar en la comunidad mundial de expertos en bases de datos y colaborar con representantes de iniciativas similares, reunidos en el marco del foro del Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV⁵⁹.

Existe una multitud de riesgos relacionados con la disponibilidad y la calidad de los datos. Entre los aspectos más importantes figuran la disponibilidad de datos, la representación geográfica (es decir, el grado de regionalización), la coherencia y la utilidad (adecuación a los fines). Los problemas relacionados con cualquiera de estos aspectos pueden causar una grave pérdida de credibilidad y de confianza de los interesados en la base de datos. Por otra parte, los problemas relacionados con el compromiso de las partes interesadas podrían ralentizar o incluso retrasar la creación de la base de datos. Una vez en funcionamiento, la falta de participación de los interesados podría dar lugar a que no se alcanzara la "masa crítica" de usuarios de la base de datos o a que las aplicaciones de los datos fueran insuficientes. Entre las sugerencias que figuran en el cuadro 2 se ofrece orientación sobre cómo fomentar el compromiso y la participación de los principales interesados.

Seguimiento de los progresos

Las actividades de seguimiento tienen como objetivo evaluar el éxito de la implementación de la hoja de ruta y hacer correcciones en caso de que esta no haya progresado según lo previsto. En el momento de la elaboración de la hoja de ruta, deben debatirse y definirse los criterios para evaluar sus resultados. A los efectos del seguimiento, estos criterios pueden articularse en forma de indicadores. Los indicadores deben evaluarse periódicamente y ajustarse según sea necesario a medida que la base de datos vaya madurando.

Puede ser útil efectuar un seguimiento de los siguientes indicadores y luego determinar otras medidas necesarias para mejorar los resultados de la implementación de la hoja de ruta:

59 <http://spaces.oneplanetnetwork.org/lcahelpdesk>.



- Número de participantes en las reuniones y actos en que se presenta o se examina la labor relativa a la creación de la base de datos.
- Número de proveedores de datos y usuarios de la base de datos asociados al proyecto.
- Número de conjuntos de datos presentados, revisados, aceptados y publicados.
- Número o porcentaje de conjuntos de datos disponibles o conectados a la red GLAD.
- Número de partes interesadas que participan o grado de representación de las partes interesadas en la iniciativa de la base de datos.
- Tendencias en el número de solicitudes de datos recibidas.
- Evaluación del nivel de satisfacción de los usuarios (por ejemplo, mediante encuestas).

Cuadro 2. Riesgos comunes que se pueden encontrar durante el desarrollo de una base de datos nacional de ACV

TIPO DE RIESGO	RIESGO	MEDIDAS PROPUESTAS PARA GESTIONAR EL RIESGO
Limitaciones de recursos	Limitaciones financieras para la creación y el mantenimiento de la base de datos nacional de ACV	Establecer un modelo de negocio desde el principio e implicar a los organismos que financiarán la creación de la base de datos y a los que se beneficiarán de ella. Si los propios beneficiarios financian el proceso, es más probable que se asuman otros compromisos financieros.
	Conocimientos especializados insuficientes entre los interesados nacionales	Establecer vínculos invitando a expertos externos para apoyar y fomentar las capacidades locales. Organizar conferencias o talleres internacionales o asistir a ellos. Celebrar consultas con redes regionales e internacionales, incluido el Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV.
	Experiencia limitada en la gestión de bases de datos, especialmente en lo que respecta a proyectos de TI (puesta en servicio)	La inexperiencia puede conducir fácilmente a expectativas poco realistas y a una especificación insuficiente de las necesidades y los requisitos. Es necesario asegurar por adelantado la asignación adecuada de recursos para la "ingeniería de requisitos", así como para la adopción de un enfoque de desarrollo iterativo (como el enfoque de gestión ágil, de prototipado u otra metodología similar), y recoger las reacciones de los grupos focales o evaluadores de la versión beta antes de llegar a la solución final de TI. Para ello, se debe considerar la posibilidad de contratar o conseguir el apoyo de un gestor de proyectos de TI con experiencia.
Disponibilidad y calidad de los datos	Calidad inadecuada de los datos (incorrectos, incoherentes, obsoletos, etc.)	Definir los objetivos de calidad de los datos y establecer puntos de referencia para comprobar si los datos cumplen los requisitos de calidad. Definir métodos para la evaluación de la calidad de los datos y la mejora de la estrategia de recopilación de datos, y establecer un procedimiento de revisión adecuado.
	Limitaciones de cobertura geográfica	Comenzar con los datos más representativos disponibles y mejorar gradualmente los conjuntos de datos aumentando el grado de regionalización en función de las prioridades o del consenso entre las partes interesadas. Considerar la posibilidad de recontextualizar conjuntos de datos de otras fuentes de datos (según sea pertinente y esté permitido).
	Dificultades para recopilar datos primarios o acceder a ellos	Incluir fuentes de datos secundarios (por ejemplo, documentos y estadísticas gubernamentales e industriales, informes y bases de datos comerciales, bases de datos nacionales e inventarios de emisiones, consultorías, investigaciones académicas, patentes, modelos de ingeniería y opiniones de expertos).

TIPO DE RIESGO	RIESGO	MEDIDAS PROPUESTAS PARA GESTIONAR EL RIESGO
Compromiso y participación de las partes interesadas	Falta de participación de las partes interesadas en la creación de la base de datos	Implicar a interesados empoderados desde el comienzo del proceso de la hoja de ruta. Obtener compromisos formales de apoyo/ financiamiento.
	Apoyo y participación insuficientes de determinados grupos de partes interesadas (por ejemplo, el Gobierno, la industria o el mundo académico)	Emprender una campaña de promoción desde el principio para sensibilizar, educar y motivar a los principales interesados con mensajes claros sobre los beneficios para cada grupo. Considerar si los diferentes grupos de interesados pueden apoyar el proceso impulsándolo o ejerciendo presión unos sobre otros.
	Pérdida del interés de las partes interesadas a lo largo del tiempo	Realizar informes periódicos sobre la marcha de los trabajos o actualizaciones de contenido y trabajar continuamente con los interesados mediante interacciones, acontecimientos periódicos o ejemplos de aplicación colaborativa (como estudios de casos).
	Aprensión del uso indebido de los datos	Abordar las aprensiones desde el principio y aclarar las cuestiones pendientes sobre quién puede acceder a los datos y con qué propósito. Establecer y validar protocolos y soluciones técnicas para garantizar la integridad y la seguridad de la base de datos, su contenido y toda la información de los usuarios.
	Falta de usuarios activos de la base de datos	Establecer vínculos con los problemas existentes que preocupan a las partes interesadas y eliminar cualquier obstáculo para acceder a los datos (por ejemplo, un costo indebidamente elevado o un proceso engorroso). Considerar la posibilidad de colaborar con los grupos de interesados en ejemplos de aplicación colaborativa (como estudios de casos) o de priorizar las adiciones o actualizaciones de contenido de particular importancia para los principales grupos de interesados.



CAPITULO 6

RECURSOS ADICIONALES

El Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de Análisis del Ciclo de Vida

El Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV⁶⁰ es un foro acogido en el marco de la red One Planet⁶¹, la red del Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles. El Servicio de Asistencia Técnica, que reúne a expertos en datos de ACV, impulsores y creadores de nuevas bases de datos nacionales, administradores de bases de datos existentes y otras personas interesadas, permite a los interesados que deseen establecer y operar bases de datos de ACV recibir capacitación y apoyo de expertos internacionales. El Servicio de Asistencia Técnica se estableció para facilitar la comunicación entre los expertos y los interesados y para proporcionar recursos informativos clave y orientación sobre las prácticas de gestión responsable y los requisitos técnicos para la creación y el funcionamiento de una base de datos.

El consorcio del proyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV” se comprometió a contribuir al desarrollo del Servicio de Asistencia Técnica, entre otras cosas, cargando y compartiendo en línea los resultados pertinentes del proyecto una vez finalizado. Las experiencias de la implementación real de estas hojas de ruta para bases de datos nacionales deberían compartirse periódicamente en los meses y años venideros, todo esto con el fin de intercambiar información sobre soluciones prometedoras, escollos imprevistos y lecciones aprendidas con la comunidad general de interesados y con la comunidad del Servicio de Asistencia Técnica. A medida que aumente el número de iniciativas nacionales de bases de datos de ACV, también podría ser pertinente revisar las orientaciones y recomendaciones relativas a la elaboración de hojas de ruta para bases de datos que figuran en este documento, así como el asesoramiento y la información técnica proporcionados, y añadir más ejemplos concretos.

60 <http://spaces.oneplanetnetwork.org/lcahelpdesk>.

61 <https://www.oneplanetnetwork.org/>.

Directrices sobre datos, bases de datos y redes de análisis del ciclo de vida

- ALCAS (2014). AusLCI – The Australian Life Cycle Inventory Database Initiative, AusLCI – Requirements for the development of AusLCI Data sets. Sociedad Australiana de Análisis del Ciclo de Vida (ALCAS). Disponible en: <http://www.auslci.com.au/index.php/Publications>.
- GLAD (2018). Supporting document for nodes interested to join GLAD. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y red de Acceso a Datos Mundiales de ACV (GLAD). Disponible en: <https://www.globalcadataaccess.org/uploads/Guidance%20for%20GLAD%20metadata%20descriptors.pdf>.
- Oliveira Rodrigues, T., Toshio Sugawara, E., Lopes Silva, D.A., Folegatti Matsuura, M. I. S., Nunes Braga, T. E. y Lie Ugaya, C. M. (2016). Guia Qualidata – Requisitos de qualidade de conjuntos de dados para o Banco Nacional de Inventários do Ciclo de Vida (en portugués). Instituto Brasileño de Información en Ciencia y Tecnología (IBICT). Disponible en: <http://acv.ibict.br/wp-content/uploads/2017/05/Qualidata.pdf>.
- Fazio, S., Kusche, O. y Zampori, L. (2016). Life Cycle Data Network – Handbook for data developers and providers. Informes Técnicos del CCI, EUR 28251. Centro Común de Investigación de la Comisión Europea. Disponible en: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/life-cycle-data-network-handbook-data-developers-and-providers>.
- Fazio, S., L. Zampori, A. De Schryver, O. Kusche, E. Diaconu (2019). Guide for EF compliant data sets. Informes Técnicos del CCI. Centro Común de Investigación de la Comisión Europea. Disponible en: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/guide-ef-compliant-data-sets>.
- PNUMA (2011). Global guidance principles for life cycle assessment databases – A basis for greener processes and products. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. París (Francia). Disponible en: <https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2012/12/2011%20-%20Global%20Guidance%20Principles.pdf>.
- Weidema B.P., Bauer, C., Hischer, R., Mutel, C., Nemecek, T., Reinhard, J., Vadenbo, C.O. y Wernet, G. (2013). Overview and methodology. Data quality guideline for the ecoinvent database version 3. ecoinvent Report 1(v3). San Galo (Suiza); The ecoinvent Centre. Disponible en: https://www.ecoinvent.org/files/dataqualityguideline_ecoinvent_3_20130506.pdf.

- Wolf, M.A. (2014). White paper: National LCA databases – Status and ways towards interoperability. maki Consulting. Berlín (Alemania). Disponible en: https://maki-consulting.com/wp-content/uploads/2013/05/2014_National-LCA-databases_White-paper_maki-Consulting_final_clean.pdf.

Hojas de ruta para bases de datos de análisis del ciclo de vida de otros países

- MTEC (2017). Thai national LCI database. Centro Nacional de Tecnología de Metales y Materiales. Disponible en: http://spaces.oneplanetnetwork.org/system/files/8b_database_roadmapping_key_considerations_thailand_11-17.pdf.
- NREL (2009). U.S. life cycle inventory database roadmap. Laboratorio Nacional de Energías Renovables. Disponible en: <https://www.nrel.gov/docs/fy09osti/45153.pdf>.
- Carlson, R. y Palsson, A-C. (1998). Establishment of CPM's LCA database – Project report. Informe 1998:3 del CPM. Universidad Tecnológica de Chalmers. Gotemburgo (Suecia). Disponible en: <http://cpmdatabase.cpm.chalmers.se/AboutDatabase.htm>.

Estudios de casos y cuentas nacionales/regionales

- Bajaj, S., Gupta, S. y Shenoy, M. (2016). Report of consultations with key stakeholders on 'Readiness for development of Indian LCA database'. Federación de Cámaras Indias de Comercio e Industria (FICCI). Disponible en: <http://www.indialca.com/pdf/2016-indian-lca-database-project-report.pdf>.
- Chomkham Sri, K., Mungcharoen, T. y Yuvaniyama, C. (2017). 10-year experience with the Thai national LCI database: case study of refinery products. The International Journal of Life Cycle Assessment, 22(11): 1760–1770. DOI: 10.1007/s11367-016-1160-3.
- Gerhardt, J., Rodrigues, T., Sugawara, E.T., Lopes Silva, D.A., Folegatti Matssura, M. y de Souza Oliveira, A. (2019). Avaliação do guia Qualidata como um instrumento de verificação de requisitos mínimos de qualidade para inventários de produtos brasileiros [documento de conferencia]. VII Conferencia Internacional de Análisis de Ciclo de Vida en Latinoamérica, 15 a 20 de julio, Cartago (Costa Rica).
- Harding, K., Basson, L., Brent, A., Freidlich, E.,

Mbohwa, C., Notten, P., Pineo, C., Ruiters, L.-H., von Blottnitz, H. y Janse van Vuuren, P. (2015). Status and prospects of life cycle assessment in South Africa. LCM 2015. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/281292750_Status_and_prospects_of_life-cycle_assessment_in_South_Africa.

- Lesage, P. y Samson, R. (2013). The Quebec Life Cycle Inventory Database Project. The International Journal of Life Cycle Assessment, 21:1282–1289. DOI: 10.1007/s11367-013-0593-1.
- PNUMA (2019). The business case for life cycle thinking. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. París (Francia). Disponible en: https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2019/03/unep_nairobi_V7-LR.pdf.
- PNUMA (2016). Opportunities for National Life Cycle Network Creation and Expansion Around the World. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. París (Francia). Disponible en: https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/unep-lci_mapping-publication-9.10.16-web.pdf.
- Valdivia, S. y Quispe, I. (2015). Regional Stakeholder Consultation on LCA Databases in Latin America. Informe de la sesión "Regional Roadmap towards the Development of LCA Databases". 14 de julio de 2015. Celebrada conjuntamente con la CILCA 2015. Pontificia Universidad Católica del Perú. Av. Universitaria 1801, San Miguel, Lima (Perú).
- Valdivia, S., Sonnemann, G. y Milà i Canals, L. (2017). LCA mainstreaming conditions in Latin America-based on learnings from 2005 to 2014. The International Journal of Life Cycle Assessment, 22:485–491. DOI: 10.1007/s11367-016-1142-5.
- Vázquez-Rowe, I., Kahhat, R. y Sánchez, I. (2019). Perú LCA: launching the Peruvian national life cycle database. The International Journal of Life Cycle Assessment, 24(11), 2089-2090.

Requisitos para los nodos de la red GLAD

Los nodos que se unen a la red GLAD contraen los siguientes compromisos⁶²:

- Requisitos mínimos para la documentación de conjuntos de datos: el nodo se compromete a trabajar para mejorar el acceso a los datos y la interoperabilidad proporcionando los descriptores de metadatos mínimos para permitir la búsqueda por parte de los usuarios, y utilizando la correlación de la nomenclatura acordada y puesta a disposición por la red. Se recomienda el uso de un formato de intercambio de datos y una nomenclatura de flujo comunes.
- El nodo se compromete a utilizar la API (interfaz de programación de aplicaciones) de la red para permitir la búsqueda de los descriptores de metadatos de su conjunto de datos, pero es libre de desarrollar sus propias soluciones para participar en la red, respetando los principios de esta última.
- A fin de establecer la interoperabilidad entre los conjuntos de datos dentro de la red, el nodo se compromete a utilizar un formato de intercambio de datos y una nomenclatura de flujo comunes (véase el cuadro 1 en el sitio web)⁶³.
- Metadatos de libre acceso: todos los metadatos de cada conjunto de datos en los que se puedan realizar búsquedas en la red deben estar disponibles de forma gratuita (la consulta de los metadatos de un conjunto de datos es gratuita).
- Los proveedores de conjuntos de datos son responsables del funcionamiento de su propio nodo y mantienen el control total sobre este, así como sobre los datos alojados en el mismo. En el caso de las bases de datos de pago, la transacción real debe tener lugar entre los usuarios y los nodos individuales.
- Políticas de licencias: cada nodo puede tener su propia política de licencias en la que se establece lo que los usuarios pueden hacer con los conjuntos de datos proporcionados a través de su nodo. Sin embargo, el uso de los conjuntos de datos a los que se accede desde otros nodos puede tener sus propias políticas de licencias. Por tanto, las condiciones de licencias deben ser claras y transparentes.
- Los nodos registrados deben estar disponibles en

62 Fuente: www.globallcadataaccess.org/become-a-dataset-provider [consultada el 12-12-2018].

63 www.globallcadataaccess.org/uploads/Table%201-proposed%20metadata%20descriptors.pdf.

línea, o al menos publicar los valores de metadatos de sus conjuntos de datos en línea y ofrecer acceso a los descriptores de metadatos de forma gratuita.

- Los proveedores de conjuntos de datos deben demostrar su voluntad y esfuerzos para presentar conjuntos de datos con los metadatos y las convenciones de nomenclatura establecidas por GLAD en la medida de lo posible. GLAD se reserva el derecho de restringir el acceso a los proveedores que no participen de buena fe según los principios de la red.
- Idioma: el nodo se compromete a que los metadatos estén disponibles por lo menos en inglés, además de otro idioma si se desea.
- Diligencia debida: los nodos proporcionan acceso a conjuntos de datos que están en consonancia con los principios de GLAD, a su leal saber y entender, y completamente documentados.

Sistemas comunes de clasificación

- Código estándar de productos y servicios de las Naciones Unidas (UNSPSC)⁶⁴
- Iniciativa CO2PE! (proyecto de cooperación sobre las emisiones en los procesos de fabricación)⁶⁵
- Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU)⁶⁶
- Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC, para productos)⁶⁷
- Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (HS)⁶⁸
- El esquema de clasificación requerido para el formato de intercambio de datos ILCD se presenta en un archivo XML llamado "ILCDClassification.xml"⁶⁹

64 <https://www.unspsc.org/>.

65 Kellens, K., Dewulf, W., Overcash, M. y otros (2012). Methodology for systematic analysis and improvement of manufacturing unit process lifecycle inventory (UPLCI)-CO2PE! initiative (cooperative effort on process emissions in manufacturing). Part I: Methodology description. *The International Journal of Life Cycle Assessment* (17) 69. <https://doi.org/10.1007/s11367-011-0340-4>.

66 <https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/insic>.

67 www.cooperativepatentclassification.org.

68 <https://unstats.un.org/unsd/tradekb/Knowledgebase/50018/Harmonized-Commodity-Description-and-Coding-Systems-HS>.

69 <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerILCDDataFormat.xhtml>.

Referencias

- ALCAS (2014). AusLCI – *The Australian Life Cycle Inventory Database Initiative, AusLCI – Requirements for the development of AusLCI Data sets*. Sociedad Australiana de Análisis del Ciclo de Vida (ALCAS). Disponible en: <http://www.auslci.com.au/index.php/Publications>.
- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Comisión Europea (CE). Bruselas (Bélgica). Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj?locale=es>.
- Fazio, S., Kusche, O. y Zampori, L. (2016). Life Cycle Data Network – Handbook for data developers and providers. Informes Técnicos del CCI, EUR 28251. Centro Común de Investigación de la Comisión Europea. Disponible en: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/life-cycle-data-network-handbook-data-developers-and-providers>.
- Fazio, S., Zampori, L., De Schryver, A., Kusche, O. y Diaconu, E. (2019). Guide for EF compliant data sets. Informes Técnicos del CCI. Centro Común de Investigación de la Comisión Europea. Disponible en: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/guide-ef-compliant-data-sets>.
- Gobierno de California (2017). AB-262 *Public contracts: bid specifications: Buy Clean California Act*. Disponible en: http://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201720180AB262ww.dgs.ca.gov/PD/Resources/Page-Content/Procurement-Division-Resources-List-Folder/Buy-Clean-California-Act.
- Hellweg, S. y Milà i Canals, L. (2016). Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment. *Science*, 344(6188):1109-13. DOI: 10.1126/science.1248361.
- ISO/TS 14048:2002. Environmental management – Life cycle assessment – Data documentation format. Organización Internacional de Normalización.
- Kellens, K., Dewulf, W., Overcash, M. y otros (2012). Methodology for systematic analysis and improvement of manufacturing unit process life-cycle inventory (UPLCI) – CO2PE! initiative (cooperative effort on process emissions in manufacturing). Part 1: Methodology description. *The International Journal of Life Cycle Assessment* (17) 69. <https://doi.org/10.1007/s11367-011-0340-4>.
- Lesage, P. y Samson, R. (2013). The Quebec Life Cycle Inventory Database Project. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 21: 1282–1289. DOI: 10.1007/s11367-013-0593-1.
- Meinshausen, I., Müller-Beilschmidt, P. y Viere, T. (2016). The EcoSpold 2 format – why a new format? *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(9),1231–1235. DOI: 10.1007/s11367-014-0789-z.
- NREL (2009). *U.S. life cycle inventory database roadmap*. Laboratorio Nacional de Energías Renovables. Disponible en: <https://www.nrel.gov/docs/fy09osti/45153.pdf>.
- Oliveira Rodrigues, T., Toshio Sugawara, E., Lopes Silva, D.A., Folegatti Matsuura, M. I. S., Nunes Braga, T.E. y Lie Ugaya, C. M. (2016). Guia Qualidata - Requisitos de qualidade de conjuntos de dados para o Banco Nacional de Inventários do Ciclo de Vida (en portugués). Instituto Brasileño de Información en Ciencia y Tecnología (IBICT). Disponible en: <http://acv.ibict.br/wp-content/uploads/2017/05/Qualidata.pdf>.
- Poore, J. y Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360(6392), 987-992. DOI: 10.1126/science.aaq0216.
- Russo V. y von Blottnitz H. (2018). *Life Cycle Inventories of Synthetic Fuel Production from Coal and Domestic Fuel Markets – South Africa*. Asociaciónecoinvent, Zúrich (Suiza). Disponible en: <https://www.ecoinvent.org/about/projects/sri-project/login.html>.
- Saade, M.R.M., Gomes, V., da Silva, M.G. y otros (2019). Investigating transparency regarding ecoinvent users' system model choices. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 24(1). DOI: 10.1007/s11367-018-1509-x.
- PNUMA (2011). *Global guidance principles for life cycle assessment databases – A basis for greener processes and products*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. París (Francia). Disponible en: <https://www.lifecycleanitiative.org/wp-content/uploads/2012/12/2011%20-%20Global%20Guidance%20Principles.pdf>.
- PNUMA (2016). *Opportunities for National Life Cycle Network Creation and Expansion Around the World*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. París (Francia). Disponible en: <https://www.lifecycleanitiative.org/new-publication-life-cycle-network-creation/>.
- PNUMA (2019). The business case for life-cycle

thinking. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Iniciativa del Ciclo de Vida. París (Francia). Disponible en: www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2019/03/unep_nairobi_V7-LR.pdf.

Vigon, B. y Ciroth, A. (2017). Responsible Management Practices in LCA Databases – Concepts and Criteria. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Presentación disponible en el Servicio de Asistencia Técnica para Bases de Datos de ACV: https://spaces.oneplanetnetwork.org/system/files/4_responsible_database_mgt_practices_presentation.pdf.

Weidema B.P., Bauer, C., Hischer, R., Mutel, C., Nemecek, T., Reinhard, J., Vadenbo, C.O. y Wernet, G. (2013). *Overview and methodology. Data quality guideline for the ecoinvent database version 3*. ecoinvent Report 1(v3). San Galo (Suiza); The ecoinvent Centre. Disponible en: https://www.ecoinvent.org/files/dataqualityguideline_ecoinvent_3_20130506.pdf.

Wolf, M.A., Döpmeier, C. y Kusche, O. (2011). The International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Format – Basic concepts and implementation of life cycle impact assessment (LCIA) method data sets; en *EnviroInfo 2011: Innovations in Sharing Environmental Observations and Information*. Shaker Verlag Aachen, ISBN: 978-3-8440-0451-9.

Confederación de Industrias de la India [Sra. Nisha Jayaram]; Dr. Sanjeevan Bajaj, consultor independiente.

- **Sudáfrica:** Universidad de Ciudad del Cabo [Prof. Harro von Blottniz, Prof. Pippa Notten].
- **Sri Lanka:** Centro Nacional de Producción Limpia [Sr. Samantha Kumarasena, Sra. Upendra Arjeevani, Sra. Ayomi Pabasara].
- **Uganda:** Red ACV de Uganda [Sr. Paul Walakira, Sr. Dean Tashobya].

ANNEX 1 - CONSORCIO DEL PROYECTO

El consorcio del subproyecto “Elaboración de hojas de ruta para bases de datos nacionales de ACV” estaba integrado por las siguientes personas y organizaciones (los nombres de los coordinadores nacionales del proyecto aparecen subrayados):

- **Dirección del proyecto:** Asociación ecoinvent, Suiza [Dr. Gregor Wernet, Dr. Carl Vadenbo].
- **Brasil:** Universidad Tecnológica Federal de Paraná [Prof. Cássia Ugaya, Sr. José Paulo Savioli].
- **Ecuador:** Escuela Superior Politécnica del Litoral [Prof. Ángel Ramírez]; Escuela Politécnica Nacional [Dra. Beatriz Rivela]; Ministerio del Ambiente; Conservación Internacional Ecuador.
- **India:** Instituto Nacional de Investigación sobre Ingeniería Ambiental [Dr. Rajesh Biniwale, Sr. Praveen Siluvai Antony, Sr. Asheesh Sharma];



Para más información, contacte:

United Nations Environment Programme

Economy Division - Life Cycle Initiative Unit

Batiment VII

1 rue Miollis, 75015 Paris

Tel: +33 1 44 37 14 50

Fax: +33 1 44 37 14 74

Email: economydivision@un.org

Website: www.unep.org



ONU 
programa para el
medio ambiente

Para más información, contacte:

United Nations Environment Programme
Economy Division - Life Cycle Initiative Unit
Batiment VII
1 rue Miollis, 75015 Paris
Tel: +33 1 44 37 14 50 - Fax: +33 1 44 37 14 74
Email: economydivision@un.org
Website: www.unep.org