



**Basque
Ecodesign
Center**

Alianza pública-privada
en ecodiseño y
economía circular

GUÍA METODOLÓGICA

para la aplicación de la

HUELLA AMBIENTAL CORPORATIVA



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

EKONOMIAREN GARAPEN,
JASANGARRITASUN
ETA INGURUMEN SAILA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD
Y MEDIO AMBIENTE



© Ihobe, mayo 2021

Edita:

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental
Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente
Gobierno Vasco
C/ Alameda de Urquijo, 36 - 6º Planta
48011 Bilbao

Tel: 944 23 07 43

info@ihobe.eus

www.ingurumena.eus







www.ihobe.eus

Diseño y maquetación: Emilia Oleaga

Contenido:

Este documento ha sido elaborado con la colaboración de las empresas Inedit y Grunver Sostenibilidad, S.L.

Índice

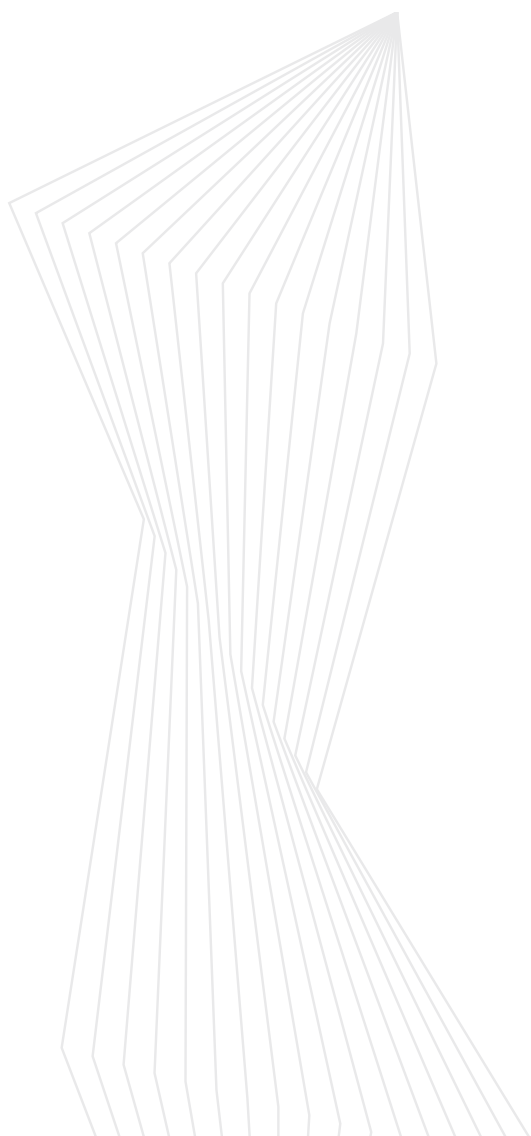
	1. Introducción	4
	2. La huella ambiental corporativa	6
	2.1. ¿Qué es y por qué es importante la huella ambiental corporativa?	6
	2.2. Beneficios de la HAC	7
	2.3. Metodologías existentes para la HAC	8
	3. Aplicar la HAC paso a paso.....	11
	3.1. Principios	12
	3.2. Definición de los objetivos del estudio	13
	3.3. Definición del alcance del estudio	14
	3.4. Inventario de uso de recursos y emisiones	21
	3.5. Evaluación del impacto ambiental	32
	3.6. Interpretación	40
	3.7. Informes de HAC	41
	3.8. El proceso de revisión crítica	43
	4. Integración con otras herramientas ambientales de la empresa	45
	4.1. Sistemas de gestión ambiental	47
	4.2. Huella de carbono corporativa	56
	4.3. Análisis de ciclo de vida y declaraciones ambientales de producto	62
	5. Aplicación de la HAC. Casos prácticos en la CAPV.....	73
	5.1. CIE Automotive	74
	5.2. EDP España	78
	5.3. Iberdrola	83
	5.4. Vicinay Sestao	89
	6. ANEXO 1. Metodologías relacionadas con la HAC	94

Lista de acrónimos

ACV - Análisis de Ciclo de Vida (<i>Life Cycle Assessment</i>)
CMI - Cuadro de Mando Integral
DAP - Declaración Ambiental de Producto
EPD - <i>Environmental Product Declaration</i>
GEI - Gases de Efecto Invernadero
ICV - Inventario de Ciclo de Vida
HAC - Huella Ambiental Corporativa
HCC - Huella de Carbono Corporativa
RCP - Reglas de Categoría de Producto
RSHAO - Reglas Sectoriales de Huella Ambiental de Organización
SGA - Sistema de Gestión Ambiental

Índice de tablas

Tabla 1. Ejemplos de empresas que ya han aplicado metodologías en la línea de la HAC.....	10
Tabla 2. Aspectos que se deben incluir en la definición de los objetivos del estudio.	13
Tabla 3. Aspectos que se deben incluir en la definición de la empresa.....	14
Tabla 4. Aspectos que se deben incluir en la definición de la cartera de productos.....	15
Tabla 5. Criterios para definir la inclusión de diferentes categorías contables en los límites organizativos. Se incluyen sólo si contribuyen directamente a la provisión de la cartera de productos. Adaptado del Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte, Greenhouse Gas Protocol 2004.	17
Tabla 6. Categorías de actividad directas (Alcance 1) y ejemplos de fuentes y datos de actividad.....	25
Tabla 7. Categorías de actividad indirectas asociadas al consumo de energía (Alcance 2), etapas, fuentes y ejemplos de datos de actividad.....	26
Tabla 8. Categorías de actividades indirectas anteriores (Alcance 3A), etapas y ejemplos de datos de actividad.	27
Tabla 9. Categorías de actividades indirectas posteriores (Alcance 3P), etapas y ejemplos de datos de actividad.	28
Tabla 10. Listado de categorías de impacto ambiental de punto medio para HAC, de acuerdo al método de evaluación de impacto de ReCiPe.....	35
Tabla 11. Listado de categorías de impacto ambiental de punto final (o áreas de protección) para HAC, de acuerdo al método de evaluación de impacto de ReCiPe.	36
Tabla 12. Contenido obligatorio y recomendado del informe principal. Entre paréntesis se indican las secciones de esta Guía donde se explica cada uno de los temas.....	42
Tabla 13. Aspectos ambientales evaluables y no evaluables bajo perspectiva de ciclo de vida.	50
Tabla 14. Contribución de los aspectos al total de la HAC en puntuación única. Ejemplo simplificado Cajas SA.	51
Tabla 15. Contribución de los aspectos al total de la HAC en la categoría de impacto agotamiento del combustible fósil. Ejemplo simplificado Cajas SA.	52
Tabla 16. Significancia Huella Ambiental determinada por el porcentaje de contribución del aspecto ambiental a la HAC.	53
Tabla 17. Regla de asignación económica de la empresa Cajas, SA.....	68
Tabla 18. Aspectos ambientales, generalmente, incluidos y excluidos de las DAP/EPD.	72



Índice de figuras

Figura 1. Beneficios de aplicar la HAC.	7
Figura 2. Fases del estudio de huella ambiental corporativa de una empresa.	11
Figura 3. Límites organizativos y límites de la HAC. Los alcances de la HAC. Adaptada de la Guía de la Huella Ambiental de las Organizaciones, Comisión Europea 2013.	19
Figura 4. Pasos para completar el inventario de la HAC.	22
Figura 5. Comparación del enfoque orientado a producto (arriba) y el enfoque operacional (abajo).	24
Figura 6. Árbol de decisiones para el tratamiento de los procesos multifuncionales.	32
Figura 7. Categorías de impacto ambiental de punto medio y punto final (ejemplo para ReCiPe) y etapas de la evaluación ambiental.	34
Figura 8. Cálculo simplificado de los impactos ambientales (a nivel de caracterización) de la Categoría de actividad: Consumo de combustibles, productos intermedios o bienes de capital (Alcance 3A) para categorías de ReCiPe con perspectiva H o jerárquica. Comentario: Los factores de impacto presentados son valores inventados, no corresponden a los factores reales en ReCiPe. Ver en la Tabla 10 y en la Tabla 11 el código de cada categoría de impacto.	39
Figura 9. Proceso revisión crítica de un estudio de HAC.	44
Figura 10. Integración de la HAC con otras herramientas de cuantificación ambiental.	45
Figura 11. Fases de la integración de la HAC en un SGA.	49
Figura 12. Enfoque integración relativa criterio Huella Ambiental.	54
Figura 13. Enfoque integración completa de la Huella Ambiental.	55
Figura 14. Categorías de impacto ambiental de la HAC.	57
Figura 15. Límites operativos y equivalencias en la categoría Cambio Climático.	58
Figura 16. Aspectos ambientales generalmente incluidos en los estudios de HCC y HAC.	59
Figura 17. Diferencia entre el Alcance 3 de HCC y HAC para el aspecto "transporte de materias primas".	59
Figura 18. Obtención de la HCC sin enfoque de ciclo de vida a partir del cálculo de la HAC.	60
Figura 19. Relación entre ACV y EPD.	63
Figura 20. Relación entre ACV y PEF.	64
Figura 21. Relaciones y diferencias entre las EPD y PEF.	64
Figura 22. Ejemplo de los diferentes límites y su interrelación. Fuente – ISO 14072.	65
Figura 23. Relación fases y alcances de la HAC, ACV, DAP y PEF.	66
Figura 24. Mecanismos ambientales habituales en las DAP y en los estudios de HAC.	67
Figura 25. Cálculo del impacto de la cartera de productos de la empresa Cajas SA en base a la HAC.	68
Figura 26. Cálculo de la HAC a partir del ACV o EPD de los bienes y/o servicios en la cartera de la empresa.	69
Figura 27. Cálculo de la HAC a partir del ACV o EPD con unidad funcional diferente a la unidad de producción.	70
Figura 28. Fases para desarrollar la HAC a partir de DAP/EPD.	71
Figura 29. Aspectos ambientales incluidos dentro de los límites de la Huella Ambiental CIE Automotivo.	75
Figura 30. HAC CIE Amaya por alcance.	76
Figura 31. HAC CIE Amaya por grupo de aspectos.	76
Figura 32. HAC CIE Amaya por proceso productivo.	77
Figura 33. Límites Huella Ambiental EDP.	79
Figura 34. Categorías de impacto significativas en función de la puntuación única – EDP.	80
Figura 35. Familias de aspectos ambientales significativas (puntuación única) – EDP.	81
Figura 36. Límites Huella Ambiental Iberdrola.	85
Figura 37. HAC Iberdrola por país.	87
Figura 38. HAC Iberdrola por negocio.	87
Figura 39. HAC Iberdrola por tecnología.	87
Figura 40. Límites Huella Ambiental Vicinay Sestao.	91
Figura 41. HAC Vicinay Sestao por familias de aspectos.	92
Figura 42. HAC Vicinay Sestao por alcances.	92
Figura 43. HAC Vicinay Sestao por categorías de impacto.	93

Introducción



El objetivo de esta Guía es facilitar el cálculo de la huella ambiental corporativa (HAC) en empresas vascas, y otro tipo de organizaciones, de la forma más eficiente posible, y según los documentos de referencia existentes. El documento de referencia principal es la *Guía de la Huella Ambiental de Organizaciones*¹ (Guía de la HAO) de la Comisión Europea, así como la norma ISO/TS 14072:2014 y la *Guidance on Organizational Life Cycle Assessment*² de PNUMA. En la Sección **2.3** se presentan los tres documentos.

Entre las organizaciones que pueden aplicar esta Guía se incluye cualquier tipo de empresa (de bienes o servicios), pero también entidades de la administración pública, organizaciones sin ánimo de lucro y otras tipologías de organismos. Los destinatarios principales de la Guía son los expertos técnicos que deban elaborar un estudio de HAC, como ingenieros y gestores ambientales. Es aconsejable tener experiencia en el uso del análisis del ciclo de vida (ACV) antes de empezar a utilizar esta Guía.

Se recomienda consultar el documento original de la *Guía de la HAO* de la Comisión Europea (disponible en castellano) para un mayor detalle en los requisitos y aplicación de la metodología. Otros documentos relacionados, de acceso gratuito y que pueden ser útiles durante la aplicación de esta Guía son la *Guidance on Organizational Life Cycle Assessment* del PNUMA y el *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*³ del Greenhouse Gas Protocol, ambos disponibles solo en inglés.

1 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2013:124:FULL&from=EN>

2 http://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2015/04/o-lca_24.4.15-web.pdf

3 <http://www.ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>

La presente Guía utiliza una terminología precisa para indicar los requisitos, las recomendaciones y las opciones disponibles:

- **“Deberá”** se utiliza para indicar requerimientos en un estudio de HAC (y, por tanto, obligación).
- **“Debería”** se utiliza para indicar recomendaciones. Cualquier desviación debe estar justificada y explicitada.
- **“Puede”** se utiliza para indicar una opción que es admisible.

La Guía se organiza de la siguiente forma:

Capítulo 2 Se exponen las motivaciones más comunes para aplicar la HAC, se analizan otras metodologías relacionadas y porqué se ha seleccionado la Guía de la HAO de la Comisión Europea como principal referencia.

Capítulo 3 Se describe paso a paso la aplicación de la HAC, definiendo sus principios, las bases para el establecimiento de los objetivos y alcance del estudio, la recopilación de datos del inventario, la cuantificación de los resultados y su interpretación. Este capítulo, constituye el cuerpo principal de la Guía y da las principales claves para la realización de un estudio de HAC.

Capítulo 4 Se estudia el encaje de la HAC con el resto de sistemas de gestión ambiental y con otras herramientas ambientales relacionadas, como la huella de carbono y las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP).

Capítulo 5 Se describen múltiples casos prácticos de aplicación de la HAC con éxito en organizaciones de sectores diversos. En base a la primea versión de esta Guía, publicada en 2017 por lhobe, se refleja que la evaluación del ciclo de vida a nivel de la organización es relevante, significativa y ya posible.

La vigencia de esta Guía se extenderá hasta que la Comisión Europea desarrolle e implemente una nueva versión de la Guía de la HAO con las sugerencias actuales del *Centro Común de Investigación (Joint Research Centre, JRC)*. En base a la versión actual de la Guía de la HAO, se encuentran operativas las reglas para la HAO (las RSHAO) del sector del cobre y del sector distribución comercial.⁴

Esta Guía no está concebida para la comparación de los resultados de HAC entre empresas. Más adelante, con el desarrollo de un mayor número de las RSHAO, se espera poder superar esta restricción.

⁴ https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/PEFCR_OEFSR_en.htm

2

La huella ambiental corporativa

2.1. ¿Qué es y por qué es importante la huella ambiental corporativa?

La huella ambiental corporativa (HAC) es una medida multicriterio del comportamiento ambiental de una empresa que proporciona bienes o servicios, con la perspectiva de todo el ciclo de vida.

La HAC consiste en una recopilación y evaluación de las entradas, salidas y potenciales impactos ambientales de las actividades asociadas a la cartera de bienes o servicios (a partir de ahora productos) de la empresa teniendo en cuenta la cadena de suministro. Habitualmente, el portafolio de la empresa incluye más de un producto, de manera que todo el conjunto de productos que la empresa provee se analiza al mismo tiempo. Esto significa considerar todas las etapas desde la extracción de las materias primas hasta la gestión de los productos al final de su vida útil, pasando por las etapas de producción y uso.

El enfoque organizacional revela aquellas actividades o procesos involucrados en el suministro de la cartera de productos que son clave a nivel ambiental y sobre los cuáles la empresa debería enfocar sus energías e intervenciones.

Tener suficiente entendimiento de un sistema es un pre-requisito para diseñar estrategias eficientes que puedan mejorar de manera efectiva su desempeño a largo plazo. Por tanto, obtener información ambiental a escala empresa es clave ya que es en este nivel en el que se tomarán gran parte de sus decisiones estratégicas.

El uso de un enfoque de ciclo de vida es esencial para una gestión efectiva, debido a que cargas y riesgos ambientales importantes pueden ocurrir fuera de las instalaciones de la empresa y pueden quedar ocultos en otras metodologías. Las decisiones de la empresa también afectan a los impactos ambientales que se producen en la cadena de valor, tanto en procesos anteriores (es decir, en la obtención de los bienes y servicios adquiridos por la empresa) como posteriores (es decir, vinculados a la distribución, almacenamiento, utilización, y fin de vida de los productos proporcionados por la empresa).

El análisis de algunos aspectos ambientales importantes, como el cambio climático o el uso del agua, ha incrementado la preocupación y la comprensión de los problemas ambientales por parte de las empresas y de la sociedad en general. Actualmente, muchas empresas han incorporado los resultados de la huella de carbono corporativa (HCC) en sus sistemas de reporte anuales y miden los impactos de sus productos con este indicador. Sin embargo, el análisis de las emisiones de carbono no es suficiente, son necesarios análisis multi-impacto para tomar decisiones fundamentadas. En la HAC se considera un conjunto amplio de cuestiones ambientales que son relevantes para el sistema específico, y que juntas representan el perfil de impacto ambiental potencial de las actividades de la empresa.

Además, este enfoque holístico de la HAC ayuda a identificar el desplazamiento de cargas ambientales (trade-offs, en inglés), no detectadas por ejemplo con la muy extendida huella de carbono corporativa (HCC). Este desplazamiento de las cargas puede suceder a diferentes niveles: entre una etapa de la cadena de suministro a otra, de una empresa a otra, o de un país a otro. Y también entre diferentes aspectos ambientales (p. ej. reduciendo el consumo de materiales mediante el incremento del consumo energético). El enfoque de ciclo de vida ayuda a atestiguar que la empresa no se beneficia de la externalización de pasos o etapas del ciclo de vida que están ligados a altas cargas ambientales.

2.2. Beneficios de la HAC

En la **Figura 1** se presenta un listado de los beneficios que puede aportar la HAC a una empresa.



FIGURA 1. BENEFICIOS DE APLICAR LA HAC.

La HAC permite conocer y cuantificar en detalle los procesos e impactos ambientales asociados a las actividades de la empresa, identificar los principales focos de impacto y definir las principales opciones de mejora a nivel ambiental. Además, la HAC es una metodología muy apropiada para el seguimiento de las mejoras en el desempeño ambiental de la empresa en referencia a un objetivo interno o externo, de manera similar a cómo las empresas lo hacen en relación a sus objetivos financieros. También puede ser un soporte muy útil para la comparación del desempeño ambiental de diferentes instalaciones o ámbitos geográficos dentro de la misma empresa.

Asimismo, una reducción de los impactos ambientales estará ligada en muchos casos a un ahorro económico, debido a la reducción de los consumos energéticos y de materias primas y a la optimización de los procesos.

Por lo tanto, la HAC apoya la toma de decisiones estratégicas mediante la aportación de información que revela cuáles son las acciones y objetivos prioritarios. Además, la HAC es una extensa fuente de información que permite establecer la base para la comunicación ambiental con los consumidores, inversores, autoridades públicas, y la sociedad en general, y para los reportes públicos de la empresa, por ejemplo, a través de informes de sostenibilidad corporativa. Demostrar el nivel de conciencia ambiental de la empresa lograría aumentar su reputación, y podría representar por tanto una ventaja competitiva.

Por último, esta información ambiental y los esfuerzos de reducción de impacto de la empresa ayudan a la empresa a penetrar en nuevos mercados o a cumplir con requisitos de compra específicos de sus clientes. De igual forma, esta información puede ser usada por la empresa para acceder a ayudas o a planes voluntarios de declaración de impactos.

Sin detrimento de todos los beneficios expuestos hasta aquí, ni esta Guía ni sus resultados deben usarse para la comparación entre empresas, es decir en alegaciones sobre la superioridad o equivalencia entre empresas respecto su comportamiento ambiental.

2.3. Metodologías existentes para la HAC

Existen varias metodologías, herramientas y técnicas para el análisis ambiental en el ámbito de la empresa y su uso está ya bastante extendido. Es el caso de los sistemas de gestión ambiental (SGA) y las iniciativas para el cálculo y reporte de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las empresas. A nivel de producto, hace años que se aplican el análisis de ciclo de vida y la huella de carbono de producto. Ver [Capítulo 4](#) para un mayor detalle en la integración de la HAC con otras herramientas existentes.

El marco y la experiencia adquirida con estos métodos y el creciente interés de las empresas y la sociedad en general por el medio ambiente han alentado el desarrollo de la huella ambiental corporativa o de organizaciones. Existen tres documentos principales para este tipo de análisis:

➔ GUÍA DE LA HAO

La *Guía de la huella ambiental de organizaciones* (Guía de la HAO) presentada como recomendación de la Comisión Europea 2013/179/UE del 9 de abril de 2013 sobre “el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida”.



➔ NORMA ISO/TS 14072:2014 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT – LIFE CYCLE ASSESSMENT – REQUIREMENTS AND GUIDELINES FOR ORGANIZATIONAL LIFE CYCLE ASSESSMENT

La norma ISO/TS 14072:2014 *Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines for Organizational Life Cycle Assessment* (en castellano, Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida - Requisitos y directrices para el Análisis del ciclo de vida de organizaciones), que sienta las bases para la correcta interpretación y aplicación de las normas de ACV (ISO 14040 e ISO 14044) a nivel organizacional.

➔ GUIDANCE ON ORGANIZATIONAL LIFE CYCLE ASSESSMENT

Y en línea con la ISO, la Life Cycle Initiative de PNUMA y SETAC publicó en 2015 la *Guidance on Organizational Life Cycle Assessment* (en castellano, Guía sobre el Análisis del ciclo de vida de organizaciones).

En el ANEXO 1 se presentan fichas resumen de cada una de estas tres metodologías.

De entre las tres metodologías existentes, en esta Guía se ha decidido seguir la mayoría de recomendaciones y especificaciones de la Guía de la HAO, aunque en algunos casos se ha optado por adaptarlas para hacer la HAC más operativa para las empresas de la CAPV.

La Guía de la HAO ha sido desarrollada dentro del contexto europeo y promocionada por la Comisión Europea. De hecho, se espera que acabe siendo una herramienta de referencia a nivel legislativo comunitario, y por tanto las empresas de la CAPV deben tenerla en consideración. Se trata de un documento accesible online y disponible en lengua castellana.

La Guía de la HAO busca incrementar la reproducibilidad y comparabilidad, enfatizando la prescriptividad sobre la flexibilidad para asegurar que la metodología se aplica consistentemente. Uno de sus objetivos es armonizar los métodos, reducir el costo para las empresas e incrementar la aplicabilidad para Pymes, así como una comunicación creíble con los consumidores, que reduzca la confusión y la desconfianza. Aunque no se alinea al cien por cien con la ISO 14040 de ACV de productos y la ISO 14072 de ACV de organizaciones, también está basada en muchos de los conceptos y el marco metodológico del ACV.

Uno de los puntos más destacables de la Guía de la HAO es el establecimiento de reglas de sector (las reglas sectoriales para la HAO o RSHAO) con recomendaciones específicas que incrementen la armonización, especificidad, relevancia y reproducibilidad para un sector dado.

En el momento de elaboración del presente documento, tanto la Guía de la HAO como las reglas sectoriales se encuentran en fase de pilotaje y validación. Una vez consolidadas, las reglas sectoriales pretenden ser una base válida para la comparación entre empresa dentro de un mismo sector. Sin embargo, como se ha establecido en esta Guía, la fase de comparación no está madura y no se debe considerar de momento.



Ya existen algunos ejemplos de empresas pioneras que han desarrollado sus propios procedimientos de cálculo en la línea de la HAC. En la **Tabla 1** se presenta el listado de algunas de ellas, para las que existe algún tipo de información pública.

NOMBRE	OFICINAS CENTRALES	SECTOR	MÁS INFORMACIÓN
Accor	Europa (Francia)	Hoteles y resorts	Reporte público empresa ⁵
BASF	Europa (Alemania)	Químico	Resumen en PNUMA (2015) ⁶
Colruyt Group	Europa (Bélgica)	Minorista	Resumen en PNUMA (2015) ⁶
Iberdrola	Europa (España)	Energético	Reporte público empresa ⁷
Inghams Enterprises Pty Limited	Oceania (Australia)	Aves de corral	Resumen en PNUMA (2015) ⁶
KPMG	Europa (Países Bajos)	Servicios profesionales	Resumen en PNUMA (2015) ⁶
Mondeléz International, Inc.	Norteamérica (US)	Procesamiento de alimentos	Resumen en PNUMA (2015) ⁶
Natura Cosméticos S.A.	Latino América (Brasil)	Cosméticos	Resumen en PNUMA (2015) ⁶
Shiseido Company, Limited	Asia (Japón)	Cosméticos	Resumen en PNUMA (2015) ⁶
Storengy (GDF SUEZ)	Europa (Francia)	Gas Natural	Resumen en PNUMA (2015) ⁶
Unilever	Europa (Reino Unido)	Bienes alimentarios, limpieza y cosméticos.	Página web empresa ⁸
Vattenfall	Europa	Energético	Reporte público empresa ⁹
Vodafone Libertel B.V	Países Bajos	Telefonía	Reporte público empresa ¹⁰

TABLA 1. EJEMPLOS DE EMPRESAS QUE YA HAN APLICADO METODOLOGÍAS EN LA LÍNEA DE LA HAC.

5 <https://group.accor.com/en/commitment/sharing-our-knowledge/our-footprint>

6 Guidance on Organizational Life Cycle Assessment, PNUMA 2015.

7 <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/medio-ambiente/gestion-medioambiental/huella-ambiental>

8 <https://www.unilever.com/brands/innovation/safety-and-environment/reducing-our-environmental-impact/>

9 <https://group.vattenfall.com/who-we-are/sustainability/sustainability-report-and-rankings>

10 https://www.vodafone.nl/_assets/downloads/algemeen/environmental_profit_and_loss_account_2014_2015.pdf

3

Aplicar la HAC paso a paso

En este capítulo se dan recomendaciones y especificaciones de cómo implementar paso a paso las cinco fases de un estudio de HAC, representadas en la **Figura 2**. Antes de esto, se explican los cinco principios básicos de un estudio de HAC. Además, en las últimas dos secciones se dan indicaciones para preparar los informes de HAC y para su revisión crítica.

Aunque pueden definirse cinco pasos consecutivos para el estudio de la HAC, debe considerarse un enfoque iterativo de mejora de todas las fases en base a las aseveraciones en la fase de interpretación del estudio.



FIGURA 2. FASES DEL ESTUDIO DE HUELLA AMBIENTAL CORPORATIVA DE UNA EMPRESA.

3.1. Principios

Esta Guía en su conjunto se basa en la aplicación de cinco principios que deberán ser respetados en todo momento y para cada una de las fases de los estudios de HAC. Estos principios guardan una relación directa con los principios contemplados en otros esquemas de reporte ambiental, como la ISO 14064, la ISO 14040 y los estándares del Greenhouse Gas Protocol.

1. PERTINENCIA

Seleccionar los límites del estudio, datos y metodologías apropiadas para las necesidades del usuario destinatario.

El principio de pertinencia implica que la información debe ser relevante y de interés para el público destinatario, incluyendo usuarios internos y usuarios externos. Este principio está directamente relacionado con la definición del alcance, que debe reflejar la realidad de la empresa.

2. INTEGRIDAD

Incluir todos los usos de los recursos y las emisiones pertinentes para los impactos medidos.

El principio de integridad conlleva que la cuantificación de la HAC cubra todos los flujos de materia y energía pertinentes, de acuerdo con el listado de actividades incluidas en los límites del sistema, los requisitos de información y los métodos de evaluación de impacto utilizados. Cualquier exclusión debe ser debidamente justificada.

3. COHERENCIA

Permitir comparaciones significativas a nivel interno y a lo largo del tiempo.

El principio de coherencia requiere de una estricta conformidad con esta Guía en todas las fases del estudio de HAC a fin de que los resultados del estudio sean comparables a lo largo del tiempo, y aumentar la coherencia y la comparabilidad interna.

4. EXACTITUD

Reducir el sesgo y la incertidumbre en la medida de lo posible.

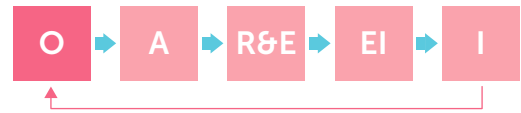
El principio de exactitud busca reducir las incertidumbres en la modelización y en la notificación de los resultados, de forma que tengan una precisión suficiente.

5. TRANSPARENCIA

Divulgar información suficiente y que sea clara, neutral y comprensible, basada en documentación sólida y en datos auditables.

El principio de transparencia garantiza que los usuarios destinatarios de la información dispongan de la base necesaria para la toma de decisiones con una confianza razonable, y por tanto que puedan evaluar la solidez y fiabilidad de los datos y de los resultados.

3.2. Definición de los objetivos del estudio



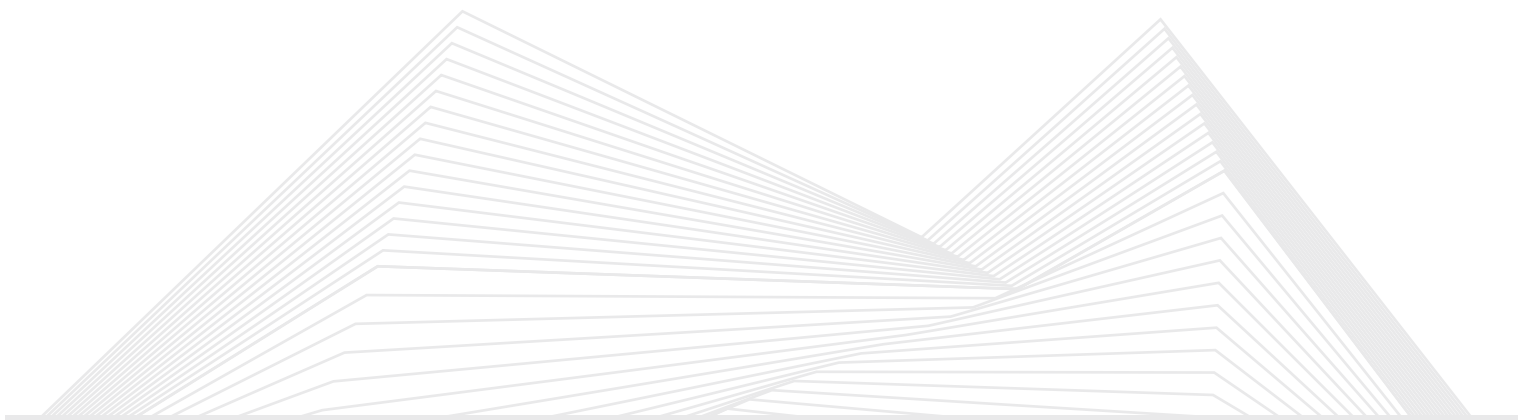
La definición de los objetivos constituye el primer paso de un estudio de HAC y establece el contexto para las siguientes etapas del estudio. El propósito de articular claramente los objetivos es garantizar que los fines analíticos, métodos, resultados y aplicaciones previstas coinciden de manera óptima y que existe una visión compartida para guiar a los participantes en el estudio.

La definición de los objetivos de un estudio de HAC deberá incluir los aspectos de la **Tabla 2**. En la Sección **2.2** se hizo una revisión más exhaustiva de las posibles motivaciones de una empresa para aplicar la HAC.

ASPECTOS	EJEMPLOS
Aplicaciones previstas. Condicionará el grado necesario de profundidad analítica y de rigor del estudio	Informes sobre la sostenibilidad de la empresa Introducir criterios ambientales en el esquema de decisión estratégica de la empresa
Razones que justifican la realización del estudio y contexto de la decisión	Señalar y priorizar oportunidades de reducir los impactos ambientales Dar respuesta a las consultas ambientales de los inversores y de otros actores interesados
Destinatarios	Dirección de la empresa Inversores Clientes
Empresa que encarga el estudio	La empresa analizada.
Procedimiento de revisión (si procede)	Existirá un revisor experto externo.

TABLA 2. ASPECTOS QUE SE DEBEN INCLUIR EN LA DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

Además, en este apartado del estudio se debe enunciar de forma clara que los resultados del estudio no se van a utilizar con fines de comparaciones o aseveraciones comparativas con otras previstas para su divulgación al público.



3.3. Definición del alcance del estudio



La definición del alcance de un estudio de HAC deberá estar en línea con los objetivos del estudio y deberá incluir el detalle sobre la empresa analizada, los límites del estudio y año base en el caso de que se analice la evolución temporal de los impactos.

3.3.1. Definición de la empresa (unidad de análisis)

La definición de la empresa (junto con la cartera de productos) constituye la unidad de referencia para el análisis, así como la base para definir los límites organizativos. La empresa deberá definirse de acuerdo con los aspectos enumerados en la **Tabla 3**.

ASPECTOS	EJEMPLOS / COMENTARIOS
Nombre de la empresa	Cajas SA
Tipos de bienes y servicios que produce la empresa	Cajas de cartón y plástico para embalaje y servicio de alquiler de cajas de plástico
Lugares donde opera la empresa	Oficinas centrales en Vitoria y centros productivos repartidos por España, Francia y Portugal
Código o códigos NACE ¹¹ o CNAE ¹²	1721: Fabricación de papel y cartón ondulados; fabricación de envases y embalajes de papel y cartón 2222: Fabricación de envases y embalajes de plástico 7739: Alquiler de otra maquinaria, equipos y bienes tangibles n.c.o.p.

TABLA 3. ASPECTOS QUE SE DEBEN INCLUIR EN LA DEFINICIÓN DE LA EMPRESA.

3.3.2. Cartera de productos

La cartera de productos de la empresa expresa de forma cuantitativa el desempeño de la empresa para el intervalo de notificación (o período analizado) y constituye la base de referencia para calcular los datos cuantitativos de entrada y salida recogidos en el inventario (Sección 3.4). La cartera de productos puede referirse a bienes y/o servicios.

La cartera de productos se define como la cantidad y la naturaleza de los bienes y servicios proporcionados por la empresa durante el intervalo de notificación en términos de "qué" y de "cuánto". Ver un ejemplo en la **Tabla 4**.

Idealmente, cuando las actividades posteriores se incluyen en los límites del sistema (ver Sección 3.3.3.2), se debe señalar el nivel de rendimiento (¿Cómo?) para cada uno de los productos en la cartera (p. ej., en el caso de un bote de pintura, el espesor de la capa de impregnación cuando es aplicada a una pared de ciertas características), así como su vida útil o durabilidad en condiciones estándar (¿Por cuánto tiempo?).

11 Lista de códigos NACE: http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace_all.html

12 Lista de códigos CNAE: http://www.ine.es/daco/daco42/clasificaciones/cnae09/estructura_cnae2009.xls

Aquellas empresas que son proveedoras de servicios pueden encontrar mayores dificultades en la definición del cómo y de la durabilidad. De hecho, la distinción entre las actividades anteriores y posteriores se desdibuja en muchos casos (p. ej. cuál es la fase de uso de una noche de hotel o de un servicio de asesoría). Para definir la cartera de productos de este tipo de empresas se recomienda definir el qué (tipo de servicios), el cuánto (número de servicios) y el cómo (descripción del servicio).

Además, es necesario notificar claramente el intervalo de notificación, es decir el período de tiempo específico para el que la empresa está siendo estudiada, ya que los resultados son válidos para ese período. El intervalo de notificación recomendado es de un año natural o un ciclo de operación de la empresa.

OBLIGATORIO		RECOMENDADO	
QUÉ Qué productos específicamente	CUÁNTO Cuántas unidades de cada tipo	CÓMO Especificaciones técnicas	CUÁNTO TIEMPO Duración de los productos
Cajas cartón estándar (varias medidas)	40.000 unidades	80 % cartón reciclado, canal sencillo, resiste entre 5-10 kg	1 uso
Cajas cartón reforzadas (varias medidas)	20.000 unidades	80 % cartón reciclado, canal triple, resiste entre 10-20 kg	1 uso
Cajas estándar polietileno (varias medidas)	155.000 unidades	100 % plástico virgen, resiste 50-70 kg	2 años
Servicio alquiler y reutilización cajas polietileno	25.000 servicios alquiler	100 % plástico virgen, resiste 50-70 kg	10 ciclos

TABLA 4. ASPECTOS QUE SE DEBEN INCLUIR EN LA DEFINICIÓN DE LA CARTERA DE PRODUCTOS.

El listado de productos en la cartera de la empresa estará más o menos desagregado, dependiendo de los objetivos y de la granularidad del estudio. Los resultados anuales se presentan respecto de la cartera de productos, y este es el elemento de referencia para la comparación a lo largo del tiempo.

En ciertos casos, se puede optar por definir la cartera de productos en términos económicos (ganancias) y no físicos (es decir en unidades o peso, por ejemplo). En la mayoría de casos el precio es un indicador de calidad y durabilidad dentro de un mismo tipo de productos, sin embargo introduce la variabilidad e incertezas del mercado.

SUBCONJUNTO DE UNA EMPRESA CON ENTIDAD PROPIA

Aunque esta Guía recomienda y anima a analizar la huella ambiental de toda la empresa, la HAC puede aplicarse también a una parte de la empresa que tenga entidad propia, por ejemplo: una división comercial; una marca; un área geográfica concreta; o en el caso de una empresa que produce en más de un sector claramente diferenciado, uno de estos sectores.

En el caso de analizar un subconjunto, debe justificarse la decisión y ésta debe estar en consonancia con los objetivos del estudio. Será necesario definir claramente tanto quién es el sujeto analizado como el subconjunto de la cartera de productos de la empresa que se incluyen.

En muchos casos, aplicar la HAC a un subconjunto de la empresa es un adecuado punto de partida y representa una experiencia piloto previa al despliegue global a toda la organización.

3.3.3. Límites del sistema

Las actividades de la empresa están integradas en última instancia en redes de relaciones sociales, financieras y físicas. Por lo tanto, es necesario establecer límites para definir formalmente cuáles de estas relaciones se van a considerar en la HAC y cuáles van a quedar excluidas. Con el objetivo de identificar aquellos focos de uso de recursos y fuentes de emisión que se incluyen en el estudio.

Deberán definirse por un lado los límites organizativos, es decir los límites de la empresa analizada, y por el otro los límites de la HAC, que especifican qué aspectos de la cadena de suministro se incluyen en el análisis.

Se recomienda incluir un diagrama que estipule y haga más visuales los límites de sistema. Este diagrama debería incluir y clasificar las actividades según los alcances definidos en la Sección 3.3.3.2.

3.3.3.1. Límites organizativos

Los límites organizativos deberán abarcar todas las actividades en instalaciones que la empresa posea o explote (parcial o totalmente) y que contribuyan a la cartera de productos durante el intervalo de notificación. Por tanto, en esta Guía se aplica un enfoque integral de control¹³, es decir que los límites de la empresa incluyen las actividades sobre las que la empresa tiene control financiero y/u operacional.

La empresa puede estar compuesta por una o más instalaciones. En la selección de los límites organizativos se definen claramente las instalaciones cuyas emisiones o uso de recursos se contabilizarán dentro del inventario.

Instalación:

“Instalación única, conjunto de instalaciones o procesos de producción, que se pueden definir dentro de un límite geográfico único, una unidad de la empresa o un proceso de producción” (ISO, 2006).

Quedan dentro de los límites del estudio todas las instalaciones, empresas y sociedades que en el organigrama societario se encuentren en un nivel inferior a la empresa objeto de estudio. Por hacer una analogía con un árbol genealógico, podrían estar dentro del alcance todos los hijos, nietos, bisnietos, etc., pero no las generaciones superiores (padres, abuelos, etc.) o los hermanos.

13 En la ISO 14064-1, la ISO 14072 o el GHG Protocol, se proponen tres enfoques para definir los límites de la empresa: el (1) enfoque de cuota de participación en el que la empresa responde de su parte accionarial en el uso de recursos y emisiones de las respectivas instalaciones; y los enfoques (2) de control financiero y (3) de control operacional en los que la empresa incluye en sus límites solo las actividades sobre las que tiene control financiero u operacional, respectivamente. En esta Guía se aplica un enfoque integral de control, y, por tanto, se definen los límites de la empresa teniendo en cuenta el control tanto financiero como operativo. Este enfoque se adapta mejor a la medición (la empresa tiene acceso a los datos de estas instalaciones) y a la gestión del comportamiento ambiental (puede influir en las decisiones sobre gestión ambiental).

Este sería el primer caso presentado en la **Tabla 5**, donde se presentan los criterios a seguir para esta y otras situaciones. A parte de las especificidades para cada categoría contable, las instalaciones correspondientes se incluirán sólo si contribuyen directamente a la provisión de la cartera de productos.

CATEGORÍA CONTABLE	DEFINICIÓN	SITUACIÓN	¿ESTÁ INCLUIDA EN LOS LÍMITES ORGANIZATIVOS?
Empresas del grupo o subsidiarias	Posesión de >50 % acciones o poder de estatutos o poder en el Consejo de Administración	Explotada y en propiedad	Sí
Empresas asociadas o afiliadas	Posesión de entre 25 % y 50 % de acciones	No explotada y con participación minoritaria	No
		Explotada pero con participación minoritaria	Sí
Franquicias	Licencias en las que la matriz concede a un individuo el derecho de hacer negocios en condiciones específicas	Explotada pero no en propiedad	Sí

TABLA 5. CRITERIOS PARA DEFINIR LA INCLUSIÓN DE DIFERENTES CATEGORÍAS CONTABLES EN LOS LÍMITES ORGANIZATIVOS. SE INCLUYEN SÓLO SI CONTRIBUYEN DIRECTAMENTE A LA PROVISIÓN DE LA CARTERA DE PRODUCTOS. ADAPTADO DEL ESTÁNDAR CORPORATIVO DE CONTABILIDAD Y REPORTE, GREENHOUSE GAS PROTOCOL 2004¹⁴.

En el caso de las operaciones dentro de una alianza estratégica o alianza comercial o empresa conjunta (joint venture, en inglés), se considerarán los impactos de la parte accionarial correspondiente a la empresa objeto de estudio.

Todas las actividades y procesos que tengan lugar dentro de los límites organizativos pero que no sean necesarios para el funcionamiento de la empresa deberán incluirse en el análisis, si bien se notificarán por separado. Ejemplos de tales procesos o actividades son las actividades de jardinería, el servicio de guardería, las comidas servidas por la empresa en el comedor, entre otras posibilidades.

Dado que algunas instalaciones de propiedad o explotación conjunta pueden contribuir a la cartera de productos de la empresa, así como a las carteras de productos de otras empresas, puede ser necesario asignar las entradas y salidas en consecuencia (véase la Sección 3.4.6).

Las actividades e impactos vinculados a los procesos realizados dentro de los límites organizativos se consideran actividades e impactos "directos" (ver Sección 3.3.3.2).

14 https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/protocolo_spanish.pdf

3.3.3.2. Límites de la huella ambiental corporativa

Los límites de la HAC van más allá de los límites organizativos y deberán estar definidos en términos de actividades incluidas e impactos asociados.

Las interacciones con el medio ambiente, es decir el uso de recursos y las emisiones, se dan en las instalaciones y procesos de la empresa, pero también ocurren de forma indirecta en las instalaciones y procesos de otras empresas, pero como consecuencia de la actividad desarrollada por la empresa analizada.

Los impactos, y las actividades que los provocan, se deben clasificar en¹⁵:

1 — Actividades directas (Alcance 1)

El uso de recursos y emisiones asociados a estas actividades se producen en fuentes que pertenecen o están controladas por la empresa (como calderas, vehículos comerciales, proceso productivo, etc.), es decir, dentro de los límites organizativos.

2 — Actividades indirectas asociados al consumo de energía (Alcance 2)

Actividades relativas a la generación de la electricidad, vapor o calor consumidos por la empresa.

3 — Otras actividades indirectas (Alcance 3)

Otras actividades indirectas (no incluidas en el Alcance 2) que están vinculadas a la producción de la cartera de productos de la empresa, pero que no ocurren en instalaciones de la misma. Se dividen en:

- **Otras actividades indirectas anteriores (Alcance 3A):** ocurren anteriormente a la propia actividad de la empresa, a lo largo de las cadenas de suministro. Ejemplos de actividades de Alcance 3A son:
 - Emisiones derivadas del ciclo de vida de los bienes y servicios que se consumen.
 - Transporte de los bienes y servicios adquiridos del proveedor a las instalaciones de la empresa.
 - Viajes de negocios, en medios que no pertenezcan a la empresa.
 - Gestión de los residuos generados en las instalaciones de la empresa.
- **Actividades indirectas posteriores (Alcance 3P):** ocurren posteriormente a las actividades de la empresa a lo largo de las cadenas de suministro. Básicamente será las actividades ligadas a la distribución, uso, mantenimiento y fin de vida de la cartera de productos de la empresa.

Para ver un listado más exhaustivo de las actividades que se deben incluir en cada uno de los alcances, ver la Sección 3.4.2.

Para determinar si una fuente de emisión es directa o indirecta es necesario analizar si el uso de recursos o las emisiones se producen dentro de los límites organizativos o no.

Los límites de la HAC deberían incluir los tres alcances y por tanto utilizar una perspectiva de la cuna a la tumba (Figura 3). Es requisito obligatorio contabilizar todas las actividades directas (Alcance 1), las actividades indirectas del consumo de energía (Alcance 2) y otras actividades indirectas anteriores (Alcance 3A). Sin embargo, la consideración de otras actividades indirectas posteriores (Alcance 3P) aunque muy recomendable, es opcional.

La inclusión de las actividades y los impactos río abajo o de Alcance 3P está especialmente indicada para aquellos productos que requieren de consumo energético o generan emisiones durante su uso. Cualquier exclusión debe justificarse convenientemente.

15 El GHG Protocol definió por primera vez la estructura de tres alcances, que es y ha sido ampliamente utilizada por las organizaciones en su cálculo y reporte de emisiones de gases de efecto invernadero. Aquí se presenta una definición adaptada al contexto de la HAC.

Las compensaciones no deberán incluirse en un estudio de HAC, pero pueden comunicarse por separado, como información ambiental adicional. El término "compensación" se refiere a reducciones de impactos, conseguidas en ámbitos distintos de la fuente original, utilizadas para compensar los impactos propios. Se utiliza frecuentemente con referencia a actividades de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) de terceros, si bien podría aplicarse igualmente a otras categorías de impacto ambiental.

Las compensaciones se calculan en relación con una base de referencia que representa un escenario hipotético de lo que hubieran sido las emisiones sin el proyecto de mitigación que genera las compensaciones. Los cálculos de la compensación se deberían basar en métodos creíbles, que deben ser descritos transparentemente y de forma completa en el estudio.

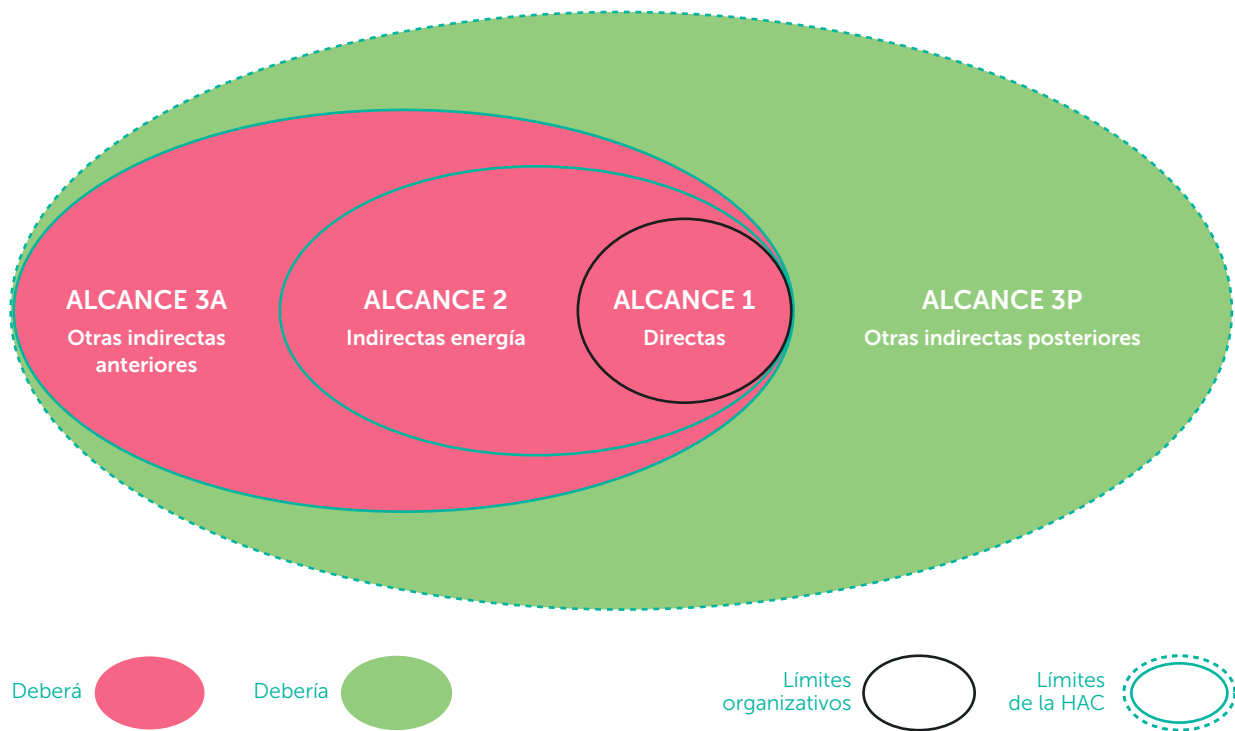


FIGURA 3. LÍMITES ORGANIZATIVOS Y LÍMITES DE LA HAC. LOS ALCANCES DE LA HAC.
 ADAPTADA DE LA GUÍA DE LA HUELLA AMBIENTAL DE LAS ORGANIZACIONES, COMISIÓN EUROPEA 2013.

3.3.4. Limitaciones y exclusiones

Se pueden realizar de forma excepcional exclusiones justificadas de algunas actividades o del uso de recursos y emisiones asociadas. La exclusión puede deberse a la incapacidad técnica para su cuantificación o a su irrelevancia dentro del conjunto (ver Sección 3.4.3 para el segundo supuesto). Se deberá incluir un listado de las limitaciones del estudio de HAC y las exclusiones que se han tenido que realizar.

Cuando no se dispone de datos específicos o genéricos¹⁶ suficientemente representativos de un proceso o actividad determinada, se puede optar por dejarla fuera de estudio o utilizar otros datos aproximados, aunque no representen completamente la realidad de la empresa o no cumplan los requisitos de calidad de los datos. Para cualquiera de las dos soluciones será necesario evaluar la importancia de estas suposiciones durante la fase de interpretación. Si este proceso o actividad resultase relevante, sería necesario dedicar mayores esfuerzos a cumplimentar el inventario en este punto.

16 Ver Sección 3.4.4.

3.3.5. Definición año base¹⁷

Una aplicación relevante de la HAC es el seguimiento del desempeño ambiental de la empresa a lo largo de los años, con el objetivo de mostrar los resultados de las medidas tomadas por la empresa. En analogía con la Huella de carbono de organizaciones (ISO 14064), se podría definir un año base con el cual se comparen los resultados de la serie temporal.

El año base puede ser un año físico o un promedio de un periodo más dilatado en el tiempo. En cualquier caso, el año base debe permitir una comparación significativa y consistente de las emisiones a lo largo del tiempo. Criterios para decidir el año base son:

- Representativo de la operación normal de la empresa.
- Disponibilidad de datos auditables.
- Lo más lejano en el tiempo posible.
- Importancia histórica del año en el encaje de la estrategia de la empresa en materia de reducción de emisiones.

Para el año base hay que realizar la HAC con el mismo alcance y la misma metodología que se utilizará en los siguientes años analizados. Por esta razón se recomienda no elegir como base el primer año del análisis de la HAC ya que es probable que en el siguiente año se deban considerar mejoras metodológicas y ampliar la recogida de datos.

En el momento en el que, por diversos factores, la comparación con el año base seleccionado pierda su sentido, la empresa deberá recalcular o cambiar el año base.

Cambio o recálculo del año base

Se debería establecer un procedimiento que estipule los casos en los que sería necesario recalcular o cambiar el año base.

Ejemplos de situaciones en que el recálculo del año base sería necesario:

- Cambios estructurales: la empresa ha comprado otra empresa, se ha producido una fusión, etc.
- Cambio relevante en los límites organizativos o de la HAC considerados.
- Ampliación de los impactos considerados o el método de evaluación utilizado.
- Cambios significativos en la calidad de los datos utilizados.

El recálculo del año base, se realizaría con el nuevo concepto de empresa, los nuevos límites o la nueva metodología de cálculo.

El año base no debe ser recalculado en el caso que la empresa, en su proceso de expansión, haya integrado una nueva instalación que previamente no existía (instalaciones de nueva construcción).

¹⁷ Basado en la Guía metodológica para la aplicación de la norma UNE-ISO 14064-1:2006 para el desarrollo de inventarios de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones, IHOBE 2012.

3.4. Inventario de uso de recursos y emisiones



En esta fase se modela el sistema y se compila un inventario de todas las formas de uso de recursos y todas las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo relacionadas con las actividades incluidas en los límites del sistema para el intervalo de notificación.

El inventario o perfil de uso de recursos y emisiones se compila de acuerdo a la cartera de productos de la empresa, e incluye las actividades y procesos dentro del límite organizativo y las actividades y procesos ligados a la cadena de suministro incluidos en los límites de la HAC. El inventario se debe estructurar según los tres alcances definidos anteriormente (ver Sección 3.3.3.2).

El inventario de uso de recursos y la cartera de productos debería hacer referencia a los flujos operativos que ocurren durante el intervalo de referencia. Es decir que se recomienda cuantificar las compras de la empresa en el intervalo de referencia, independientemente de los stocks que existan, y cuantificar los productos vendidos (no los producidos). En el caso que esto conduzca a grandes desajustes entre los flujos de entrada y de salida, se puede optar por otras soluciones.

Uso de recursos y emisiones

Los impactos se deben al:

- **Uso o consumo de recursos** renovables o no renovables, tales como:
 - Agua de un pozo o un río.
 - Árboles.
 - Petróleo.
 - Metales (zinc, aluminio, cobre...).
- Y a las **emisiones**:
 - Al aire (p. ej., emisiones después de la aplicación de fertilizantes al suelo, emisiones de la combustión de combustibles).
 - Vertidos al agua (p. ej., el agua de enfriamiento o de procesos vertida en un río).
 - Vertidos al suelo (p. ej., emisiones líquidas filtradas a través de grietas en las tuberías de recolección).

Los flujos de entradas y salidas (por ejemplo, electricidad, materias, procesos de transporte, residuos, subproductos) deben transformarse en los flujos elementales necesarios para su obtención con una perspectiva de ciclo de vida, es decir en los flujos de materia o energía extraídos del medio ambiente sin una transformación previa por el ser humano, y los flujos de materia o energía liberados al medio ambiente sin una transformación posterior por el ser humano¹⁸.

18 Por ejemplo, los flujos de residuos no solo deberán notificarse en kilogramos de residuos de papel o de residuos peligrosos, sino que deberán incluir también las emisiones a la atmósfera y los vertidos al agua y al suelo debidos al tratamiento de esos residuos.

Se recomienda establecer claramente un plan a seguir para la compilación del inventario que debería tener los pasos propuestos en la **Figura 4**.

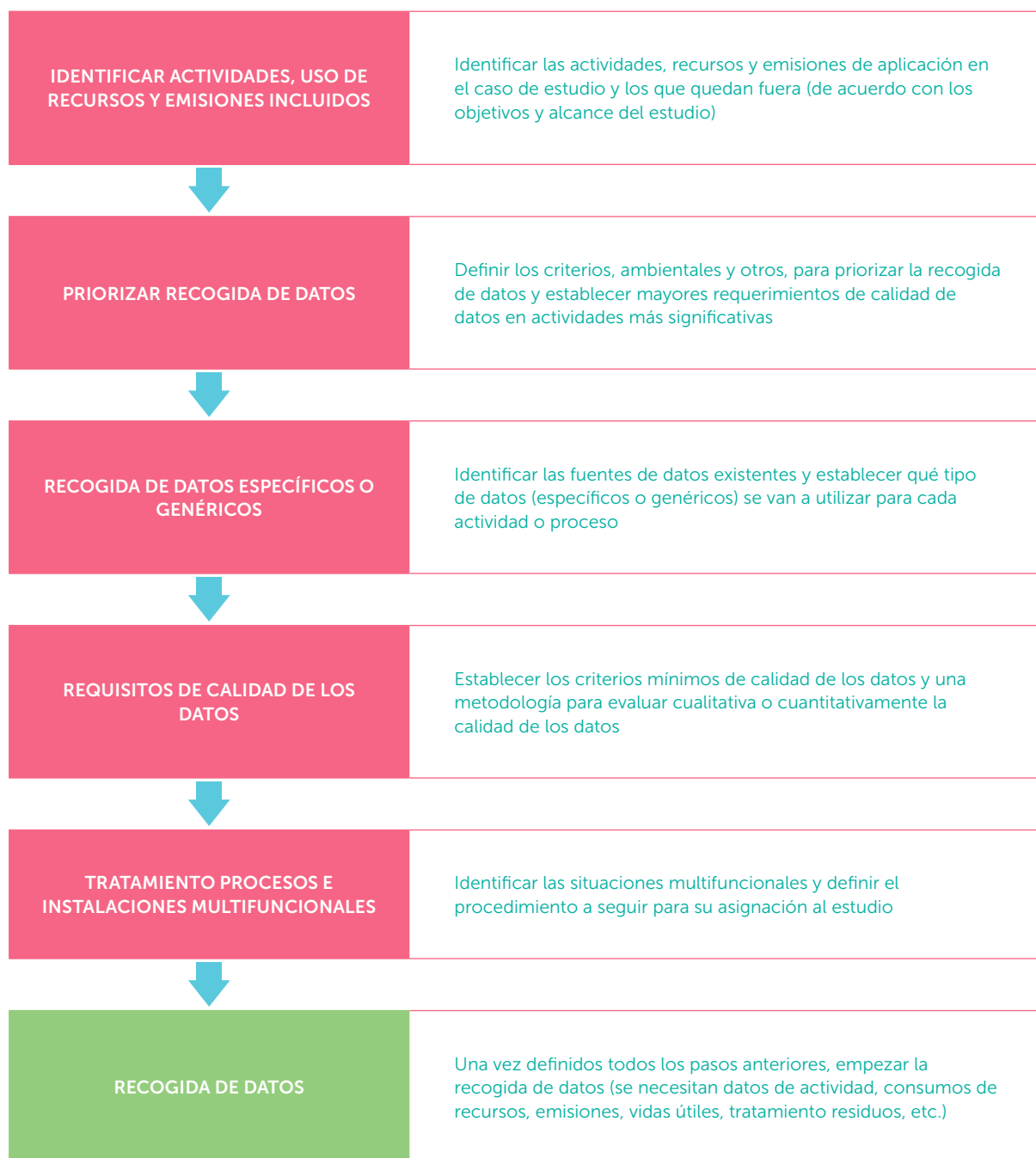


FIGURA 4. PASOS PARA COMPLETAR EL INVENTARIO DE LA HAC.

El paso más costoso del inventario, a nivel de tiempo y recursos, es la recopilación de datos. El tipo de datos utilizados, la calidad, así como las fuentes utilizadas en el estudio deberán ser reportados de forma transparente.

Se pueden adoptar soluciones diferentes para completar el inventario dependiendo de si se trata de actividades directas o indirectas. En general, se espera una mejor calidad de los datos y el uso de datos locales para las actividades dentro de la empresa evaluada.

La recopilación de datos y la mejora de la calidad de los mismos, debe ser un proceso iterativo durante la evaluación y a lo largo del tiempo. Antes de llegar a una calidad óptima del estudio, pueden ser necesarios pasos intermedios, donde los datos serán estimados, extrapolados, etc. Se recomienda empezar por cuantificar aquellas actividades para las que ya se dispone de datos o para las que son más fáciles de obtener, y luego ir ampliando hacia aquellas categorías que sean más complicadas.

En los años siguientes a la primera evaluación, se espera que las empresas mejoren la calidad de los datos del inventario, sustituyendo los datos de menor calidad con datos de mayor calidad cuando estén disponibles y/o estableciendo mejores y más completos mecanismos de recogida de datos.

La documentación del proceso de recogida de datos es útil para mejorar la calidad de los datos a lo largo del tiempo, prepararse para la revisión crítica (Sección 3.8) y optimizar la recogida de datos en años venideros.

3.4.1. Enfoque operacional para la recogida de datos

Se recomienda utilizar un enfoque operacional para la recogida de los datos, este es el que mejor se adaptará a la información del Cuadro de Mando Integral (CMI) de la empresa. En el enfoque operacional es necesario recabar datos de actividad a nivel de instalación o para toda la empresa durante el intervalo de notificación.

Además de los datos de actividad, será necesario recoger los factores de impacto para cada uno de los datos de actividad (ver punto 2. Caracterización de la Sección 3.5.1).

Cada instalación o toda la empresa se evalúa como si fuera una caja opaca a la que entran una serie de flujos (materiales, energía, agua, productos intermedios, etc.), los cuales tendrán sus propios impactos aguas arriba, y de la que salen un conjunto de flujos (emisiones, productos, residuos, etc.), que también tendrán sus propios impactos aguas abajo.

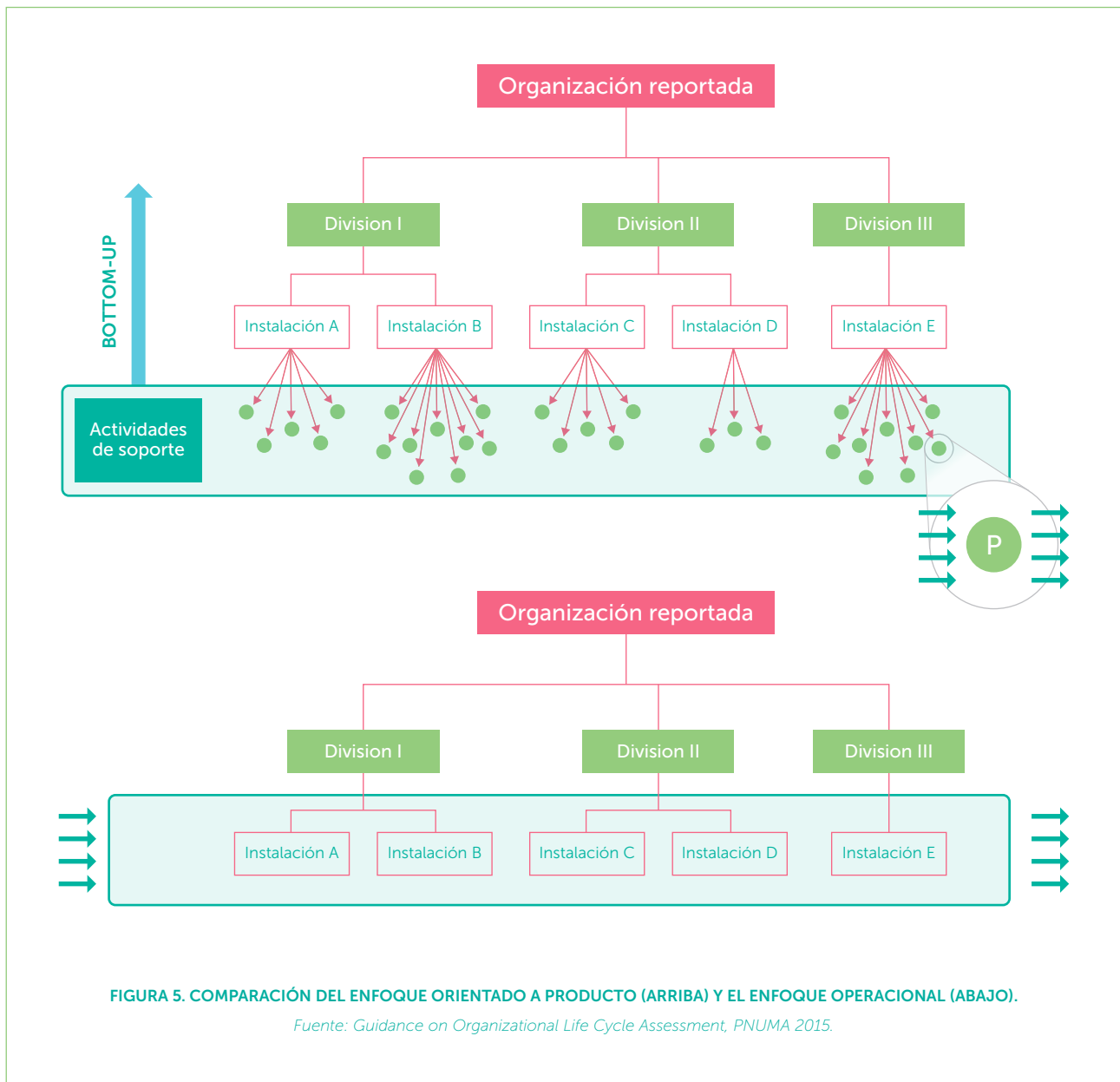
Esta serie de flujos de entrada y salida se ordenan por tipos de actividad de la empresa. En la Sección 3.4.2 se indican ejemplos de en qué unidades expresar los datos de actividad para los distintos tipos de actividad.

En la medida de lo posible, es interesante recoger los datos de forma desagregada (p. ej. por instalaciones, por etapas de producción, o por líneas de producción) y no para toda la empresa. Esto dependerá de los intereses de la empresa, de las características de la misma y estará condicionado a los datos disponibles. A la hora de interpretar los resultados se podrán analizar los resultados globales de la empresa, pero también estudiar otros niveles de agregación y, por ejemplo, comparar instalaciones de la empresa entre sí, tecnologías o países, tratando de identificar las mejores prácticas y aplicarlas al resto de centros de la empresa.

Enfoque orientado a producto para la recogida de datos

Existe otro enfoque posible para la recogida de datos de la empresa, un enfoque orientado a producto (Figura 5). En este caso, la HAC se calcula mediante el análisis del ciclo de vida (ACV) de los productos en cartera. El impacto de cada producto se pondera en función del número de unidades vendidas en el intervalo de notificación y se agregan todos los impactos. Aquellas actividades de la empresa no incluidas en el ACV de producto (por ejemplo, los desplazamientos de los empleados y los viajes, los gastos de capital, etc.) deben ser añadidas aparte para llegar al resultado final.

En este tipo de enfoques suelen buscarse vías para simplificar o reducir el número de análisis de producto a realizar, siempre garantizando la calidad del resultado final. Se pueden definir, por ejemplo, grupos o familias de productos y analizar un único producto representativo para cada uno de ellos o limitar el análisis a los productos más relevantes de la cartera. Cuando la cartera de productos es relativamente homogénea, la empresa puede optar también por acotar, simplificar o personalizar el LCA para ese tipo de productos, facilitando su cálculo.



3.4.2. Identificar actividades, uso de recursos y emisiones incluidos

Dentro del inventario deberían incluirse todas las actividades y procesos que usan algún tipo de recurso o generan emisiones y que se consideran dentro de los límites del sistema. El inventario se debe estructurar según los tres alcances definidos en las siguientes sub-secciones.

3.4.2.1. Actividades directas (Alcance 1)

Los impactos directos corresponden al uso de recursos o emisiones derivados de fuentes que sean propiedad de la empresa o estén bajo su gestión, es decir, de actividades a nivel de emplazamiento.

En la **Tabla 6** se detallan algunas de las actividades a tener en cuenta para el Alcance 1, ejemplos de recursos y emisiones involucrados, de fuentes y de datos de actividad a medir. En relación a las fuentes de uso de recursos o de emisiones

para actividades del Alcance 1, todas se encuentran en instalaciones, equipos o vehículos propiedad de la empresa o que están bajo su gestión.

CATEGORÍA DE ACTIVIDAD	EJEMPLOS DE RECURSOS O EMISIONES INVOLUCRADOS	EJEMPLOS DE FUENTES (EN INSTALACIONES PROPIEDAD O BAJO GESTIÓN EMPRESA)	DATOS DE ACTIVIDAD
Generación de energía por combustión	Emisiones combustión: CO ₂ , N ₂ , CO, NO _x , HH	Fuentes fijas (calderas, hornos, turbinas, grupo electrógeno)	L de gasóleo o m ³ gas natural
Transformación física o química	Recursos: agua, zinc Emisiones: CO ₂ al aire, fosfatos al agua, zinc al suelo	Procesos manufactura, transformación, limpieza	Medición directa de emisiones o recursos (p. ej. kg de CO ₂) Parámetro representativo del proceso (p. ej. cantidad de producto obtenido en proceso de fermentación)
Transporte de materias, productos y residuos	Emisiones combustión: CO ₂ , N ₂ , CO, NO _x , HC	Vehículos propiedad de la empresa o que están bajo su gestión	Modo de transporte, tipo de vehículo y distancia Cantidad de gasóleo o gasolina consumida
Desplazamiento diario de los trabajadores	Emisiones combustión: CO ₂ , N ₂ , CO, NO _x , HC	Vehículos propiedad de la empresa o que están bajo su gestión	Modo de transporte, tipo de vehículo y distancia Cantidad de gasóleo o gasolina consumida
Viajes de trabajo y transporte de clientes y visitantes	Emisiones combustión: CO ₂ , N ₂ , CO, NO _x , HC	Vehículos propiedad de la empresa o que están bajo su gestión	Modo de transporte, tipo de vehículo y distancia Cantidad de gasóleo o gasolina consumida
Eliminación y tratamiento de residuos	Recursos: agua, zinc Emisiones: CO ₂ al aire, fosfatos al agua, zinc al suelo	Instalaciones de tratamiento (p. ej. depuradora)	Composición y volumen del residuo Medición directa de emisiones o recursos
Extracción directa de recursos naturales ¹⁹	Recursos: agua, bauxita, árboles, petróleo	Con equipos propiedad de la empresa o que están bajo su gestión	Toneladas de bauxita o m ³ de agua
Liberaciones intencionales o no intencionales	Emisiones: HFC al aire, nitrógeno lixiviado	Fugas almacenaje o durante transporte, equipos refrigeración, descomposición materia orgánica	Medición directa de emisiones Parámetro representativo (p.ej cantidad de material almacenado)

TABLA 6. CATEGORÍAS DE ACTIVIDAD DIRECTAS (ALCANCE 1) Y EJEMPLOS DE FUENTES Y DATOS DE ACTIVIDAD.

19 Esta categoría hace referencia a la extracción directa de recursos naturales por parte de la empresa sin intermediarios o transformación alguna. Un ejemplo claro sería una empresa que se dedica a la minería y extrae minerales del subsuelo.

3.4.2.2. Actividades indirectas asociadas al consumo de energía (Alcance 2)

Los impactos indirectos asociados al consumo de energía corresponden a la extracción, producción y transporte de electricidad, vapor o calor para calefacción /refrigeración.

En la **Tabla 7** se detallan algunas de las actividades a tener en cuenta para el Alcance 2, etapas a analizar, y ejemplos de fuentes y de datos de actividad a medir. En relación a las fuentes de consumo de energía para actividades del Alcance 2, todas se encuentran en instalaciones, equipos o vehículos propiedad de la empresa o que están bajo su gestión. Sin embargo, el uso de recursos y las emisiones asociados a la producción de los recursos energéticos suceden en instalaciones, equipos o vehículos de otras empresas diferentes a la analizada.

CATEGORÍA DE ACTIVIDAD	ETAPAS DEL CICLO DE VIDA A INCLUIR	EJEMPLOS DE FUENTES DE CONSUMO EN EQUIPOS O INSTALACIONES PROPIEDAD O BAJO GESTIÓN EMPRESA	DATOS DE ACTIVIDAD
Consumo de electricidad	Extracción, producción y distribución	Aparatos calefacción, maquinaria, vehículos híbridos, iluminación	Consumo de energía (en kWh o MJ)
Consumo de vapor	Extracción, producción y distribución	Intercambiadores de calor, turbinas	Consumo de energía (en kWh o MJ)
Consumo de energía de calefacción o refrigeración	Extracción, producción y distribución	Sistemas calefacción o refrigeración	Consumo de energía (en kWh o MJ)

TABLA 7. CATEGORÍAS DE ACTIVIDAD INDIRECTAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA (ALCANCE 2), ETAPAS, FUENTES Y EJEMPLOS DE DATOS DE ACTIVIDAD.

3.4.2.3. Otras actividades indirectas anteriores (Alcance 3A)

Los impactos indirectos de actividades anteriores (o aguas arriba) se refieren al uso de materias y energía y a las emisiones asociadas a la provisión de los bienes o servicios adquiridos por la empresa en apoyo de la producción de la cartera de productos. Corresponden a etapas anteriores en la cadena de suministro respecto al límite organizativo.

Estas actividades deben evaluarse con una perspectiva de ciclo de vida, es decir se requiere incluir la evaluación del ciclo de vida de todas las entradas (como combustibles, productos, transportes o la gestión de residuos considerados). Por ejemplo, en el caso de la gasolina, se incluye la extracción del petróleo, el refinado y los diferentes transportes implicados, que a su vez implican otras actividades como el consumo de electricidad en el proceso de refinado o de combustibles para su transporte, etc. Para considerar esta perspectiva de ciclo de vida de las actividades indirectas se puede hacer uso de datos ya existentes y particularmente de bases de datos (ver Sección 3.4.4).

En la **Tabla 8** se detallan algunas de las actividades a tener en cuenta en el Alcance 3A, etapas a analizar, y ejemplos de datos de actividad a medir.



CATEGORÍA DE ACTIVIDAD	ETAPAS DEL CICLO DE VIDA A INCLUIR	EJEMPLOS	DATOS DE ACTIVIDAD
Consumo materias primas ²⁰	Extracción y transporte	Bauxita, petróleo, agua o árboles	Cantidad de materia prima
Consumo de combustibles fósiles	Extracción, transformación y transporte	Gasóleo, gas natural o biomasa.	L de gasóleo o m ³ gas natural
Consumo de productos intermedios o bienes de capital	Extracción materiales, transporte y actividades manufactura y transformación	Producto intermedio: pasta de papel o vidrio. Bienes de capital: maquinaria, edificios o vehículos	Toneladas o número de envases de vidrio o número de vehículos
Contratación servicios	Obtención materiales y transportes necesarios	Limpieza, servicios financieros, marketing	Medida servicio prestado en horas, empleados, euros
Generación de residuos ²¹	Transporte, eliminación y tratamiento	Aguas residuales, residuos proceso, papel oficinas	Composición y volumen del residuo
Transporte materias primas, combustibles, productos, bienes de capital o residuos en vehículos que no son propiedad de la empresa ni están bajo su gestión	Producción combustible, vehículo y infraestructura, y emisiones combustión	Transporte en camión de un producto intermedio del productor a la empresa	Modo de transporte, tipo de vehículo y distancia Consumo combustible
Desplazamiento diario de los trabajadores en vehículos que no son propiedad de la empresa ni están bajo su gestión	Producción combustible, vehículo y infraestructura, y emisiones combustión	Desplazamiento de los trabajadores de sus domicilios a la empresa en vehículo gasolina, tren, autobús o bicicleta	Modo de transporte, tipo de vehículo y distancia Consumo combustible
Viajes de trabajo y transporte de clientes y visitantes en vehículos que no son propiedad de la empresa ni están bajo su gestión	Producción combustible, vehículo y infraestructura, y emisiones combustión	Visitas a clientes o proveedores	Modo de transporte, tipo de vehículo y distancia Consumo combustible
Activos arrendados por la empresa	Obtención materiales y transportes necesarios	Operaciones de dichos activos	Medida arrendamiento (en superficie, en valor económico)

TABLA 8. CATEGORÍAS DE ACTIVIDADES INDIRECTAS ANTERIORES (ALCANCE 3A), ETAPAS Y EJEMPLOS DE DATOS DE ACTIVIDAD.

20 Esta categoría hace referencia al uso o consumo de materias primas que han sido extraídas por terceros y transportadas sin transformación (o que esta sea mínima) hasta las instalaciones de la empresa.

21 Esta categoría hace referencia a los residuos generados en las instalaciones o procesos propiedad o bajo gestión de la empresa. La gestión y tratamiento de los residuos tiene lugar en las instalaciones de otra empresa.

3.4.2.4. Actividades indirectas posteriores (Alcance 3P)

Los impactos indirectos de actividades posteriores se refieren al uso de materias y energía y a las emisiones asociadas con actividades aguas abajo en la cadena de suministro y en relación con la cartera de productos. Estas actividades también deben evaluarse con una perspectiva de ciclo de vida (ver Sección 3.4.2.3).

En la **Tabla 9** se detallan algunas de las actividades a tener en cuenta en el Alcance 3P, etapas a analizar, y ejemplos de datos de actividad a medir.

CATEGORÍA DE ACTIVIDAD	ETAPAS DEL CICLO DE VIDA A INCLUIR	EJEMPLOS	DATOS DE ACTIVIDAD
Transporte y distribución productos o servicios prestados al cliente en vehículos que no son propiedad de la empresa ni están bajo su gestión	Producción combustible, vehículo y infraestructura, y emisiones combustión	Transporte en camión de la puerta de la empresa a distribuidor	Modo de transporte, tipo de vehículo y distancia Consumo combustible
Transformación y almacenaje de bienes o servicios prestados en instalaciones que no son propiedad de la empresa ni están bajo su gestión	Obtención materiales y transportes necesarios	Almacenaje en frío	Estimación del consumo de agua o electricidad Cantidad de productos o servicios
Utilización de bienes o servicios prestados (por parte del usuario o consumidor)	Obtención materiales y energía necesarios	Consumo eléctrico, limpieza, mantenimiento	Estimación del consumo de agua, energía, electricidad Cantidad de productos o servicios
Tratamiento de fin de vida de bienes o servicios prestados en instalaciones que no son propiedad de la empresa ni están bajo su gestión	Transporte, eliminación y tratamiento	Transporte en camión del bien hasta el gestor	Estimación de la composición y volumen del residuo. Cantidad de productos o servicios
Franquicias, inversiones y activos, propiedad de la empresa (arrendador) y arrendadas a otras entidades	Obtención materiales y transportes necesarios	Operaciones de dichos arrendamientos	Medida arrendamiento (en superficie, en valor económico)

TABLA 9. CATEGORÍAS DE ACTIVIDADES INDIRECTAS POSTERIORES (ALCANCE 3P), ETAPAS Y EJEMPLOS DE DATOS DE ACTIVIDAD.



3.4.3. Priorización en la recogida de datos

Es recomendable centrar la recogida de datos y establecer las prioridades en la calidad de los mismos para aquellas entradas y salidas, productos o actividades que sean más significativos. Asignar los recursos de la empresa (tiempo y dinero) en función de la importancia puede permitir a las empresas recopilar mejores datos para las actividades prioritarias en la cadena de valor.

Las empresas deben centrar sus esfuerzos sobre las entradas y salidas, productos o actividades que se espera que tengan los impactos ambientales más significativos. Por tanto, la primera opción es realizar un pre-estudio ambiental con datos secundarios a los que se pueda acceder fácilmente, que identifique los puntos clave del estudio.

Si esto no fuera posible, las actividades, recursos o emisiones se deberían priorizar según una combinación de criterios físicos (peso, volumen, número de unidades, contenido energético, etc.) y/o económicos.

Cualquier exclusión de entradas y salidas, productos o actividades deberá hacerse explícita en el informe, justificarse, analizarse su influencia en los resultados finales, y someterse al proceso de revisión.

3.4.4. Recogida de datos específicos o genéricos

Idealmente, todos los datos que se recojan para el cálculo de la HAC deberían ser específicos de la empresa y sus instalaciones. En la práctica, deberán obtenerse datos específicos por lo menos para los procesos y actividades dentro del límite organizativo, y para los procesos y actividades indirectos más relevantes cuando sea posible, salvo que los datos genéricos sean más representativos o apropiados.

Los datos genéricos deberían utilizarse únicamente en relación con los procesos y actividades fuera del límite organizativo definido.

Por tanto, se espera un mayor uso de suposiciones, extrapolaciones y datos genéricos para las actividades indirectas y también para organizaciones muy grandes. Sin embargo, para aquellas actividades indirectas identificadas como de máxima prioridad (ver Sección 3.4.3), además de recoger los datos de actividad, se deberían dedicar esfuerzos a conseguir datos específicos de proceso de los proveedores o clientes involucrados. Cuando las empresas tienen una influencia contractual en la cadena de valor, existen mayores expectativas de tener acceso a estos datos.

Datos específicos vs datos genéricos

Los datos específicos (o primarios) son aquellos recogidos o medidos directamente y que son representativos de las actividades de una instalación o conjunto de instalaciones en concreto.

Ejemplo: una empresa de producción de cajas de embalaje compila los datos de entradas de materia y energía a partir de sus registros de compra en el cuadro de mandos integral (CMI).

Los datos genéricos (o secundarios) son aquellos que no se pueden recoger, medir o estimar directamente por parte de la empresa. Entre los datos genéricos figuran, por ejemplo, datos procedentes de la bibliografía o de publicaciones científicas, de bases de datos de inventario del ciclo de vida, datos medios de la industria relativos al ciclo de vida, informes de asociaciones industriales, estadísticas de las administraciones públicas, etc.

Ejemplo: una empresa de producción de cajas de embalaje compra tintas para su proceso de producción (datos específicos) y obtiene datos genéricos de una base de datos de inventario sobre el ciclo de vida para representar las condiciones medias de producción de tinta en la región correspondiente.

Tanto los datos genéricos como los específicos deberán cumplir los requisitos de calidad que se especifican en la Sección 3.4.5. Las fuentes de los datos utilizados deberán estar claramente documentadas y deberán indicarse en el informe.

Los datos específicos son medidos directamente en el proceso u obtenidos mediante entrevistas o cuestionarios a los operadores de las instalaciones. Las fuentes típicas de datos específicos incluyen:

- Sistemas de recogida de datos de la empresa (p. ej. CMI).
- Facturas y variaciones de existencias/inventarios de material consumible.
- Emisiones declaradas/notificadas a las autoridades con fines legales, tales como permisos o cumplimiento de los requisitos de información similares.
- Declaraciones anuales de residuos.
- Medición de emisiones (concentraciones y cantidades correspondientes de gases emitidos y de aguas residuales).
- Cálculos de balance de masa o estequiométricos.

Los datos genéricos pueden ser sectoriales, es decir, específicos del sector considerado para el estudio de HAC, o multisectoriales. Las fuentes típicas de datos específicos incluyen:

- Bases de datos de inventario de ciclo de vida comerciales (las más conocidas y completas son ecoinvent²² y GaBi DB²³) o de proyectos gubernamentales nacionales o internacionales (p. ej., ELCD²⁴, SUDOE²⁵,...) ²⁶.
- Informes de asociaciones industriales.
- Estadísticas de las administraciones públicas.
- Bases de datos facilitadas por las organizaciones gubernamentales internacionales (por ejemplo, la ILO²⁷ y la FAO²⁸).
- Publicaciones revisadas o validadas por profesionales.

En relación al uso de datos genéricos, la empresa debe dar prioridad a las bases de datos y publicaciones que son reconocidas internacionalmente, proporcionados por los gobiernos nacionales y/o revisada por profesionales.

22 <http://www.ecoinvent.org/>

23 <http://www.gabi-software.com/databases/>

24 http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page_id=126

25 <http://www.ecotechsudoe.eu/es>

26 Interactive map of LCA databases: <http://www.lifecycleinitiative.org/resources/lca-databases-map/>

27 <http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/lang-es/index.htm>

28 <http://www.ecotechsudoe.eu/es>

3.4.5. Requisitos de calidad de los datos

La calidad de los datos es fundamental para garantizar la fiabilidad y la validez de los resultados, y con el fin de llegar a conclusiones útiles.

Una menor calidad para las actividades indirectas es aceptable siempre y cuando la calidad global sea suficiente para asegurar que el inventario refleja adecuadamente el uso de recursos y las emisiones asociadas a las actividades de la empresa, es compatible con los objetivos del estudio, y sirve a la toma de decisiones a nivel interno y externo.

Cuando el estudio de HAC esté destinado a comunicación externa, se deberá ser especialmente exigente y transparente con los requisitos de calidad de los datos.

Para la evaluación de la calidad de los datos deberían considerarse los cuatro criterios siguientes:

- **Representatividad tecnológica, geográfica y temporal:** evalúa hasta qué punto los procesos y productos seleccionados describen el sistema analizado desde un punto de vista de tecnología, de geografía y en el tiempo, respectivamente.
- **Integridad:** evalúa hasta qué punto el inventario abarca todos los usos de recursos y emisiones de las actividades de la empresa.
- **Incertidumbre de los parámetros:** evalúa la solidez de los valores del inventario.
- **Idoneidad metodológica:** evalúa si los métodos y suposiciones (asignación, sustitución, métodos impacto, etc.) están en consonancia con el objetivo y con el ámbito de aplicación, y si se han aplicado de manera coherente a todos los datos.

La calidad de los datos se puede verificar cuantitativa o cualitativamente. Se recomienda crear algún tipo de metodología para evaluar de forma sistemática la calidad de los datos.

En la definición de la metodología de evaluación de la calidad es posible hacer referencia a procedimientos de otros sistemas de gestión, para dar respuesta a apartados comunes. Además, el procedimiento de gestión de la calidad del inventario de HAC puede ser integrado dentro de sistemas de gestión ambientales como ISO 14001 o EMAS.

3.4.6. Tratamiento de los procesos e instalaciones multifuncionales

Si un proceso o instalación presta más de una función, es decir, ofrece varios bienes y/o servicios (co-productos), se dice que es "multifuncional". Se pueden identificar dos grandes situaciones de multifuncionalidad en los estudios de HAC:

- Cuando en una instalación se producen múltiples productos y su propiedad o gestión es compartida entre la empresa analizada y otras empresas.
- Cuando los impactos de un proveedor de la empresa analizada se evalúan con datos específicos y sólo algunos de los productos de la cartera del proveedor son consumidos por la empresa.

En estas situaciones, todas las entradas y salidas relacionadas con el proceso o instalación deben repartirse entre el producto considerado y los demás co-productos, con arreglo a la jerarquía de decisiones representada en la [Figura 6](#). En el caso en que todo los co-productos de un proceso o instalación estén incluidos en el estudio de HAC de la empresa, no es necesario efectuar ese reparto entre los productos.

Además, se deben seguir las siguientes reglas o recomendaciones:

- La suma de las entradas y salidas asignadas a los diferentes co-productos será igual a las entradas y salidas del proceso o instalación antes de la asignación.
- En el caso de que las salidas de un determinado proceso o instalación incluyan co-productos y residuos (sin valor comercializable para otro sistema), las entradas y salidas del proceso o instalación se asignarán a los co-productos únicamente.
- Los procedimientos de asignación se aplicarán uniformemente a las entradas y salidas similares.

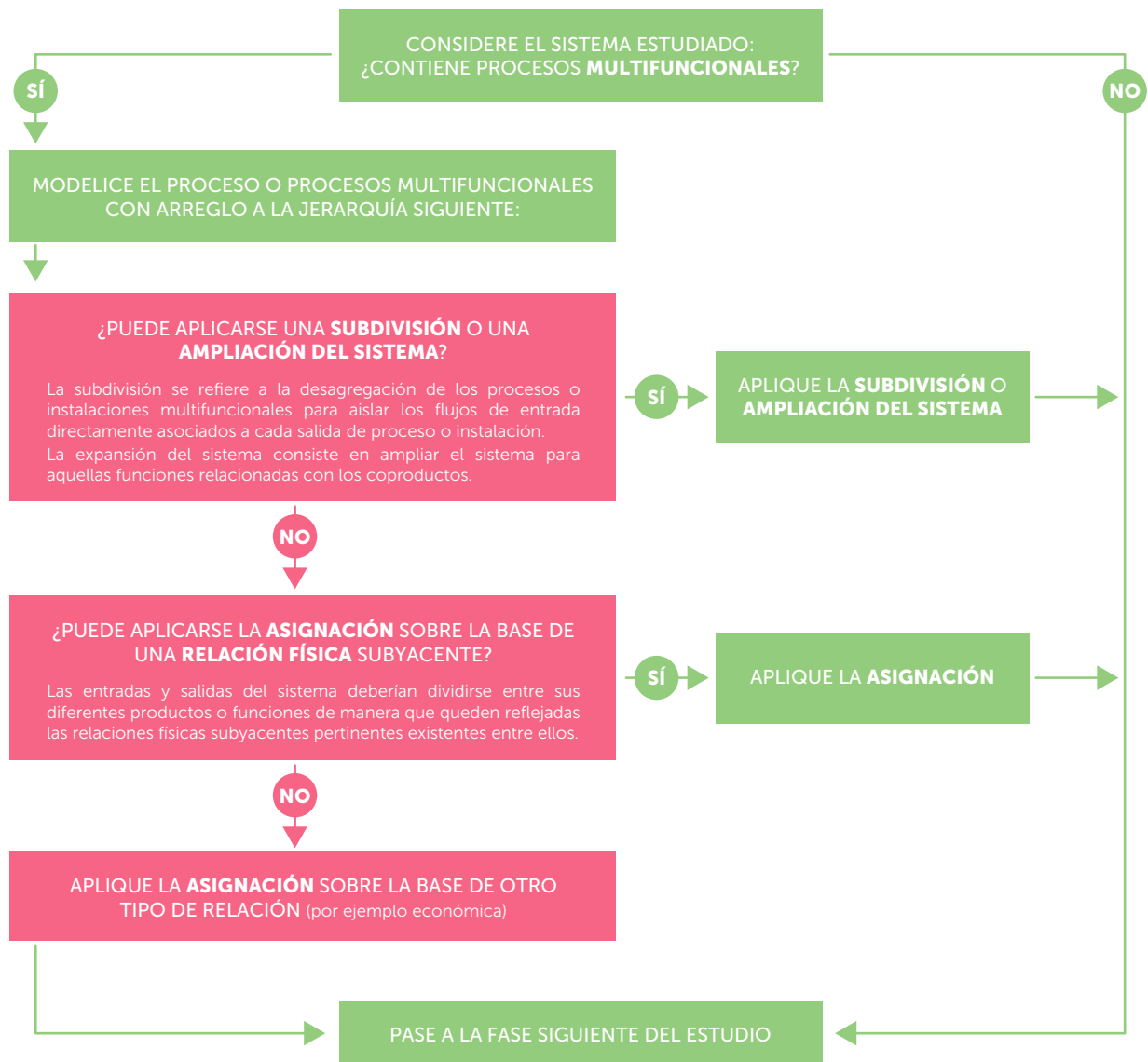
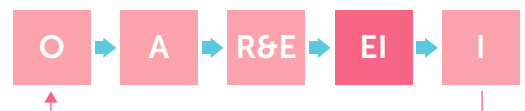


FIGURA 6. ÁRBOL DE DECISIONES PARA EL TRATAMIENTO DE LOS PROCESOS MULTIFUNCIONALES.

Fuente: Adaptado de *Guía de la Huella Ambiental de las Organizaciones*, Comisión Europea 2013.

3.5. Evaluación del impacto ambiental



Una vez se ha completado la fase de inventario, y se han cuantificado las entradas y salidas de las actividades de la empresa (directas e indirectas) en términos de uso de recursos y emisiones generadas (flujos elementales), corresponde evaluar su impacto ambiental. La finalidad de la evaluación de impacto es agrupar y agregar los datos del inventario según las contribuciones respectivas a cada categoría de impacto analizada.

A la hora de calcular y mostrar los resultados se debe incluir la división en alcances (ver punto 2. **Caracterización** de la Sección 3.5.1). Para más detalles sobre la forma de reportar las emisiones ver la Sección 3.7.

Antes de proceder a la evaluación de impacto ambiental, es necesario definir qué etapas se van a considerar (Sección 3.5.1), qué categorías (punto 2. **Caracterización** de la Sección 3.5.1) y el método de evaluación utilizado (Sección 3.5.3).

3.5.1. Etapas para la evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto de la HAC incluye dos etapas obligatorias – la clasificación y la caracterización –, mientras se considera recomendable aplicar la normalización y opcional, la ponderación (Figura 7).

Las cuatro etapas se describen a continuación:

1. Clasificación OBLIGATORIA

Los usos de recursos y las emisiones se asignan a aquellas categorías de impacto ambiental a las que contribuyen (es decir en las que tienen un efecto potencial). En algunos casos, una entrada o salida puede contribuir a más de una categoría de impacto.

Por ejemplo, las emisiones de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono o el metano, se asignan a la categoría de *cambio climático*. Las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono, como el cloro, se clasifican dentro de la categoría de impacto *reducción de la capa de ozono*. Los clorofluorocarburos (CFC) contribuyen tanto al *cambio climático* como a la *reducción de la capa de ozono*.

2. Caracterización OBLIGATORIA

Se suman de manera ponderada las entradas o salidas que afectan a cada categoría de impacto. La ponderación se lleva a cabo multiplicando los valores de uso de recursos y emisiones por el factor de caracterización correspondiente. Los factores de caracterización representan la intensidad del impacto de una sustancia en relación con una sustancia de referencia común para una categoría de impacto.

Por ejemplo, todas las emisiones asignadas a la categoría de *cambio climático* se ponderan en términos de intensidad de su impacto en relación con el dióxido de carbono (sustancia de referencia para esta categoría). El factor de caracterización del metano es igual a 25 equivalentes de CO₂ y su impacto en el calentamiento global es, por tanto, 25 veces superior al del CO₂.

3. Normalización RECOMENDADA

Los resultados totales de la caracterización para cada categoría se multiplican por unos factores de normalización en base a una unidad de referencia. El resultado es adimensional.

Los factores de normalización suelen basarse en la presión para una determinada categoría de impacto debida a la actividad de todo un país o a las actividades de un ciudadano medio de un país o región durante un año.

4. Ponderación OPCIONAL

Los resultados (normalizados) se multiplican por un conjunto de factores de ponderación que reflejan la importancia relativa de cada categoría. También pueden agregarse las categorías en un único indicador de impacto global. Los factores de ponderación se basan en dictámenes de expertos, puntos de vista culturales o políticos, o consideraciones económicas.

Los resultados de la evaluación de impacto ambiental previos a la normalización y/o ponderación (es decir los resultados de la caracterización) deberán comunicarse junto con los resultados normalizados y/o ponderados.

3.5.2. Categorías de impacto

Las categorías de impacto se refieren a las clases de problemas ambientales a analizar y que ocurren sobre la salud humana o sobre los recursos. Se utilizan modelos de caracterización de impacto para cuantificar las relaciones causales entre las entradas de materia y energía o las salidas de emisiones (recogidas en el inventario) y cada categoría de impacto (Figura 7).

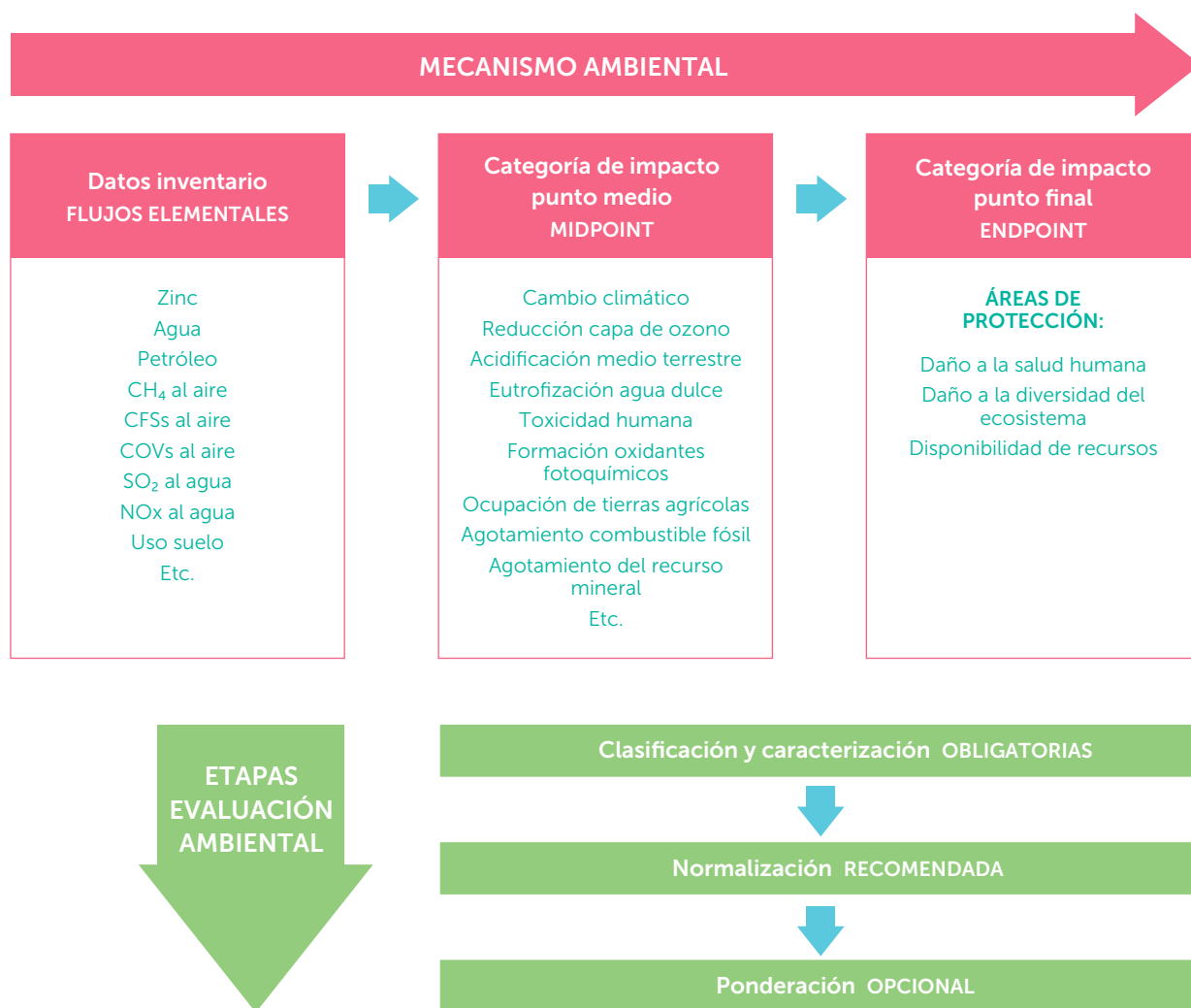


FIGURA 7. CATEGORÍAS DE IMPACTO AMBIENTAL DE PUNTO MEDIO Y PUNTO FINAL (EJEMPLO PARA ReCiPe) Y ETAPAS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL.

Los impactos ambientales pueden analizarse a nivel de:

- **Punto medio** (midpoint, en inglés)
Los impactos se evalúan en la cadena de causa-efecto y son relativos al problema ambiental.
- **Punto final** (endpoint, en inglés)
Los impactos son relativos al daño sobre los valores tangibles para la sociedad, también llamados áreas de protección.

3.5.3. Método de evaluación de impacto ambiental

Uno de los métodos más ampliamente utilizados y aceptados es ReCiPe²⁹. Este método permite realizar el cálculo de los impactos para punto medio (Tabla 10) o para punto final (Tabla 11).

CATEGORÍA DE IMPACTO	NOMBRE EN INGLÉS	UNIDADES	CÓDIGO
Cambio climático	Climate change	kg CO ₂ eq	CC
Reducción de la capa de ozono	Ozone depletion	kg CFC-11 eq	OD
Acidificación del medio terrestre	Terrestrial acidification	kg SO ₂ eq	TA
Eutrofización del agua dulce	Freshwater eutrophication	kg P eq	FE
Eutrofización del medio marino	Marine eutrophication	kg N eq	ME
Toxicidad humana	Human toxicity	kg 1,4-DB eq	HT
Formación de oxidantes fotoquímicos	Photochemical oxidant formation	kg NMVOC	POF
Formación de partículas	Particulate matter formation	kg PM10 eq	PMF
Ecotoxicidad terrestre	Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	TET
Ecotoxicidad de agua dulce	Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	FET
Ecotoxicidad del medio marino	Marine ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	MET
Radiación ionizante	Ionising radiation	kBq U ²³⁵ eq	IR
Ocupación de tierras agrícolas	Agricultural land occupation	m ² a	ALO
Ocupación de suelo urbano	Urban land occupation	m ² a	ULO
Transformación del terreno natural	Natural land transformation	m ²	NLT
Agotamiento recursos hídricos	Water depletion	m ³	WRD
Agotamiento del combustible fósil	Fossil depletion	kg petróleo eq	FRD
Agotamiento del recurso mineral	Metal depletion	kg Fe eq	MRD

TABLA 10. LISTADO DE CATEGORÍAS DE IMPACTO AMBIENTAL DE PUNTO MEDIO PARA HAC, DE ACUERDO AL MÉTODO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO DE ReCiPe.

Fuente: ReCiPe 2008, A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level, Goedkoop 2013.

Para las categorías de punto medio, ReCiPe presenta los resultados a nivel de caracterización o de normalización. Para punto final, se puede elegir además la opción de puntuación única que agrega todas las categorías en un solo indicador con las unidades Puntos.

Los modelos de caracterización son una fuente de incertidumbre (conocimiento incompleto, resultado incierto mecanismos ambientales, etc.), por esta razón, ReCiPe permite elegir entre tres perspectivas o grupos de supuestos:

– **Perspectiva I o individualista**

Se basa en el interés del corto plazo, considera tipos de impacto que son indiscutibles, muestra optimismo tecnológico en lo relativo a la adaptación humana.

– **Perspectiva H o jerárquica**

Se basa en los principios políticos más comunes con respecto a plazos y otras cuestiones.

– **Perspectiva E o igualitaria**

Es la perspectiva que muestra más precaución, teniendo en cuenta plazos de tiempo más largos e impactos para los que aún no existe un consenso.

Además de ReCiPe, se pueden usar otros métodos. La *Guía de la HAO* recomienda un listado de 14 categorías de impacto de punto medio y los modelos de evaluación de impacto a utilizar. También se pueden utilizar otros métodos ampliamente conocidos como el CML 2001³⁰.

CATEGORÍA DE IMPACTO	NOMBRE EN INGLÉS	UNIDADES	CÓDIGO
Daño a la salud humana	Damage to human health	DALY ³¹	HH
Daño a la diversidad del ecosistema	Damage to ecosystem diversity	especies-año	E
Disponibilidad de recursos	Damage to resource availability	\$	R

TABLA 11. LISTADO DE CATEGORÍAS DE IMPACTO AMBIENTAL DE PUNTO FINAL (O ÁREAS DE PROTECCIÓN) PARA HAC, DE ACUERDO AL MÉTODO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO DE ReCiPe.

Fuente: ReCiPe 2008, A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level, Goedkoop 2013.

30 <https://www.universiteitleiden.nl/en/research/research-output/science/cml-ia-characterisation-factors>

31 DALY = Años de vida potencialmente perdidos

Se deben indicar claramente las categorías de impacto y los métodos de evaluación considerados, así como justificación de su selección y referencia a su fuente. En el caso de que no se aplique ReCiPe, tener en cuenta que:

- La lista de categorías de impacto debe reflejar un conjunto amplio de aspectos ambientales y que estos sean relevantes a nivel ambiental.
- Los modelos de caracterización deberán estar aceptados a nivel internacional, ser válidos científica y técnicamente y basarse en mecanismos ambientales propios e identificables o en observaciones empíricas reproducibles.
- Si no se consideran todas las categorías de impacto establecidas por el método(s) propuesto, esta exclusión deberá documentarse, justificarse y notificarse de manera explícita en el informe, así como respaldarse con documentación adecuada.

Por tanto, en esta cuarta etapa de la HAC, antes de proceder a evaluar los impactos, se deben definir:

- La lista de categorías de impacto a analizar (punto medio o final).
- El método de evaluación de impacto.
- Si se implementan o no las fases de normalización y ponderación.

Información ambiental adicional

Los modelos de evaluación de impacto más utilizados para la HAC no incluyen todas las afecciones ambientales. Impactos sobre la biodiversidad y los servicios eco-sistémicos o los impactos del ruido, la contaminación lumínica o los campos electromagnéticos no se miden en dichos modelos. Estas afecciones sub-representadas suelen ser impactos ambientales o aspectos a nivel local.

Es importante tener en cuenta estos impactos ambientales, siempre que sea posible y cuando puedan ser relevantes para el tipo de actividad de la empresa. Por ejemplo, una constructora de infraestructuras viarias puede tener un efecto relevante en la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas donde se construyan las carreteras, puentes o líneas de ferrocarril.

Esta información ambiental adicional debe incluirse por separado, es decir que no debe agregarse con los resultados de la evaluación de impacto de la HAC. Puede incorporarse en forma de nuevas categorías de impacto o por lo menos como descripciones cualitativas. Para el análisis de estos aspectos pueden usarse otras herramientas del campo ambiental.

Ver por ejemplo la guía *Empresa y servicios ecosistémicos. Guía para incorporar la biodiversidad en las decisiones empresariales*³² de IHOBE.

Todos los datos y modelos utilizados para producir la información adicional deberán cumplir los mismos requisitos de calidad que los establecidos para el resto del estudio de HAC.

3.5.4. El cálculo de la HAC en la práctica

Aunque hasta aquí se ha aconsejado que el inventario de entradas y salidas se exprese en flujos elementales y posteriormente se sigan las etapas de clasificación, caracterización y, si se quiere, las de normalización y ponderación (ver Sección 3.5.1), no siempre será necesario que la empresa lo haga de manera explícita.

En la **Figura 8** se presenta un ejemplo simplificado de los datos y cálculos a considerar. Será necesario recopilar todos los datos de actividad de la empresa (organizados por alcances y, si se quiere, también por categorías de actividad). En la **Figura 8** se presenta también un inventario simplificado con tres elementos. Además, para cada uno de los datos de actividad recogidos se debe obtener el factor de impacto (p. ej. kWh de electricidad consumida, número de ordenadores comprados, m³ de aguas residuales generados, km transporte en camión o emisiones de dióxido de nitrógeno al aire) correspondiente a cada una de las categorías de impacto.

Los **factores de impacto** son factores que relacionan los datos de la actividad con los impactos ambientales asociados para una categoría concreta. Integran, de un lado, el conjunto de entradas y salidas asociadas a una unidad de actividad (p. ej. kWh, m³, km, kg) y del otro las etapas de evaluación ambiental. El factor de impacto debe obtenerse para las categorías y el método de evaluación escogidos y a nivel de caracterización, normalización o ponderación, según las preferencias de la empresa y de igual modo para todo el estudio. En la **Figura 8** se presentan algunos ejemplos.

El factor de impacto puede obtenerse de bases de datos y fuentes especializadas mencionadas anteriormente: ecoinvent, GaBi DB, ELCD, ReCiPe, CML 2001, etc. Deberá ser lo más específico posible del sector, proceso y región donde tiene lugar la actividad. Se deberá adecuar el dato de actividad compilado a las unidades del factor de impacto disponible, y para ello puede ser necesario utilizar factores de conversión tales como la densidad, o factores de cambios de unidades dentro de una misma magnitud.

Herramientas para el cálculo de la HAC

Actualmente, no existe ninguna herramienta específica para el cálculo de la HAC, pero las herramientas propias del ACV de producto, como SimaPro³³, GaBi³⁴ o OpenLCA³⁵ pueden facilitar el cálculo o bien de toda la HAC o por lo menos de los factores de impacto. Otras herramientas que la empresa pueda haber desarrollado para el cálculo de la huella de carbono, se podrían adaptar para un estudio multi-impacto.

Se recomienda la programación en una hoja o herramienta de cálculo ajustada a las instalaciones y actividades de la empresa donde se carguen los datos de inventario y los factores de impacto y se presenten los resultados de impacto ambiental para diferentes agrupaciones, por ejemplo, por alcances, emplazamientos, etapas, etc. Es conveniente que se expliciten en la herramienta el método de evaluación de impacto utilizado, los factores de impacto considerados, y las fuentes utilizadas en cada caso, para que puedan ser revisados y actualizados periódicamente.

33 <https://www.pre-sustainability.com/simapro>

34 <http://www.gabi-software.com/software/>

35 <http://www.openlca.org/>



Categorías punto medio (H)	5.000 m ³ gasolina 4.000 t pasta papel 3.000 cajas adhesivos	2,3 kg CO ₂ eq/m ³ 1,1 kg CO ₂ eq/t 0,2 kg CO ₂ eq/c.	11.500 kg CO ₂ eq 4.400 kg CO ₂ eq 600 kg CO ₂ eq	Impacto empresa categoría CC: 16.500 kg CO ₂ eq
	5.000 m ³ gasolina 4.000 t pasta papel 3.000 cajas adhesivos	0,00045 kg CFC-11 eq/m ³ 0,00013 kg CFC-11 eq/t 0,0002 kg CFC-11 eq/c.	2,25 kg CFC-11 eq 5,20 kg CFC-11 eq 0,6 kg CFC-11 eq	Impacto empresa categoría OD: 8,05 kg CFC-11 eq
	5.000 m ³ gasolina 4.000 t pasta papel 3.000 cajas adhesivos	5,4 kg SO ₂ eq/m ³ 1,3 kg SO ₂ eq/t 0,5 kg SO ₂ eq/c.	27.000 kg SO ₂ eq 5.200 kg SO ₂ eq 1.500 kg SO ₂ eq	Impacto empresa categoría TA: 33.700 kg SO ₂ eq
	Categoría FE, HT, POF, PMF...

Categorías punto final (H)	5.000 m ³ gasolina 4.000 t pasta papel 3.000 cajas adhesivos	0,003 DALY/m ³ 0,01 DALY/t 0,005 DALY/c.	15 DALY 40 DALY 15 kg DALY	Impacto empresa categoría HH: 70 DALY
	5.000 m ³ gasolina 4.000 t pasta papel 3.000 cajas adhesivos	0,000005 especies-año/m ³ 0,00002 especies-año/t 0,00001 especies-año/c.	0,025 especies-año 0,08 especies-año 0,03 especies-año	Impacto empresa categoría EH: 0,135 especies-año
	5.000 m ³ gasolina 4.000 t pasta papel 3.000 cajas adhesivos	300 \$/m ³ 90 \$/t 125 \$/c.	1.500.000 \$ 360.000 \$ 375.000 \$	Impacto empresa categoría R: 2.235.00 \$

Indicador puntuación única (H)	5.000 m ³ gasolina 4.000 t pasta papel 3.000 cajas adhesivos	200 Pt/m ³ 180 Pt/t 400 Pt/c.	1.000.000 Pt 720.000 Pt 1.200.000 Pt	Impacto total empresa: 2.920.000 Pt
--------------------------------	---	--	--	--

FIGURA 8. CÁLCULO SIMPLIFICADO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (A NIVEL DE CARACTERIZACIÓN) DE LA CATEGORÍA DE ACTIVIDAD: CONSUMO DE COMBUSTIBLES, PRODUCTOS INTERMEDIOS O BIENES DE CAPITAL (ALCANCE 3A) PARA CATEGORÍAS DE RECIPES CON PERSPECTIVA H O JERÁRQUICA. COMENTARIO: LOS FACTORES DE IMPACTO PRESENTADOS SON VALORES INVENTADOS, NO CORRESPONDEN A LOS FACTORES REALES EN RECIPES. VER EN LA TABLA 10 Y EN LA TABLA 11 EL CÓDIGO DE CADA CATEGORÍA DE IMPACTO.

3.6. Interpretación



La fase de interpretación debe indicar la robustez de los resultados y su consistencia con los objetivos y alcance del estudio. Además, es necesario esbozar conclusiones, sin perder de vista las limitaciones del estudio, y ofrecer recomendaciones.

La interpretación de la HAC puede contribuir a la mejora iterativa del modelo de HAC hasta que se cumplan los objetivos definidos, se optimicen los límites del sistema y los criterios de calidad, y se reduzca la incertidumbre.

Para ello se recomienda considerar cuatro grandes aspectos:

1. Evaluación de la solidez del modelo de HAC

Medida en que las opciones metodológicas tomadas a lo largo del estudio de HAC influyen en los resultados analíticos.

Se deberán evaluar las decisiones tomadas y su influencia en relación, por ejemplo, a los límites del sistema, las fuentes de datos, las decisiones de asignación y la cobertura de las categorías de impacto. Deberán aplicarse controles de integridad, sensibilidad y coherencia.

Por ejemplo, en relación a la calidad de los datos, cabrá preguntarse entre otras cosas: ¿Se adecua el nivel de granularidad o agregación de los datos a los objetivos del estudio? ¿Existe un equilibrio adecuado entre datos genéricos y específicos? ¿Los datos genéricos seleccionados son suficientemente representativos de los procesos evaluados?

Además de evaluar la solidez del modelo, la empresa debería tomar medidas para corregir o mejorar las decisiones tomadas dónde sea necesario. Si se han utilizado datos genéricos para cuantificar un determinado proceso, y en el análisis éste resulta ser relevante para los impactos de la empresa, esta debería dedicar esfuerzos para conseguir datos más específicos o cerciorarse de que la calidad de los que usa es suficiente.

2. Identificación de puntos críticos (aspectos significativos)

Análisis de cuáles son los principales productos, actividades, procesos, entradas y salidas, partes de la empresa u otros aspectos que contribuyen a los resultados de la HAC y propuestas de mejora para reducir su contribución.

Los puntos críticos se identifican mediante una revisión sistemática de los resultados. Las herramientas gráficas pueden ser especialmente útiles en este contexto.

Un ejercicio de HAC que ponga de manifiesto que la mayoría de los impactos ambientales se producen en las etapas anteriores de la cadena de suministro en relación con determinados procesos proporciona la base necesaria para la introducción de mejoras a lo largo de dicha cadena. Un análisis que sugiera que los impactos posteriores son los más importantes puede apuntar hacia oportunidades para rediseñar los productos o cambiar la composición de la cartera de productos.

3. Estimación de la incertidumbre

Descripción cualitativa o cuantitativa de las incertidumbres de los resultados de la HAC, en relación a los datos del inventario y a las decisiones metodológicas.

Puede priorizarse la medida de la incertidumbre de los datos para aquellos elementos señalados como críticos o clave. En relación a las opciones metodológicas, pueden caracterizarse mediante la evaluación de modelos de escenarios (por ejemplo, modelización de escenarios pesimistas y optimistas de procesos significativos) y análisis de sensibilidad.

4. Conclusiones, recomendaciones y limitaciones

En base a la solidez y aplicabilidad de los resultados, establecer conclusiones de los resultados, dar respuesta a las preguntas del estudio, e incluir recomendaciones o posibilidades de mejora del desarrollo ambiental y del estudio en sí.

Las conclusiones y recomendaciones apoyarán la toma de decisiones dentro de la empresa y establecerán el marco para definir su estrategia ambiental y objetivos. La empresa debe asegurar la consistencia y robustez de los resultados y conclusiones especialmente cuando estas se hagan públicas.

Esta Guía no debe usarse directamente para la comparación entre empresas. Si se recomienda su uso para "benchmarking" interno, es decir para la comparación de resultados entre diferentes centros de la empresa, por zonas, tecnologías, etc. En este caso, se deben estudiar y documentar las eventuales incoherencias en la definición de los límites del sistema, la calidad de los datos de inventario o la evaluación de impacto entre las diferentes opciones comparadas.

3.7. Informes de HAC

El informe es el documento con el que se presentan los resultados y la información crítica del estudio de HAC a la dirección de la empresa y a otros usuarios que la empresa considere oportuno.

Si la empresa lo desea puede optar por preparar más de un tipo de informe dependiendo de la audiencia a la que quiera dirigirse y el uso previsto. Los gestores de la empresa tendrán acceso al informe completo, mientras que para los trabajadores puede ser suficiente y más operativo un resumen enfocado en las actividades, planta o región de este actor específico. En el caso de los legisladores, se puede elaborar un informe específico con la información requerida o un resumen del informe. Finalmente, para los consumidores y sociedad en general es común preparar un informe público.

La empresa será la que decida los contenidos y la estructura del informe, y para ello debería tener en cuenta los requisitos de procedimiento (calidad del informe) y de fondo (contenido del informe) que se detallan en esta sección. Si el estudio está destinado a la comunicación externa, el informe de HAC deberá cumplir obligatoriamente dichos requisitos.

Los resultados y conclusiones de la HAC se comunicarán de forma completa, coherente y exacta a la audiencia, sin sesgos y de acuerdo con los objetivos del estudio. Los resultados, datos, métodos, supuestos y limitaciones deberán ser transparentemente explicados y lo suficientemente exhaustivos como para mostrar la complejidad del estudio.

Se ha de definir el período para el cual el informe es válido y si se pretende actualizarlo de forma periódica. Relacionado con esto, la información comunicada debería presentar también una base sólida para evaluar, seguir y tratar de mejorar el comportamiento ambiental de la empresa a lo largo del tiempo.

Un informe completo de HAC debería contener al menos estos tres elementos:

1 — Informe principal

Memoria exhaustiva que documente todas las fases del estudio. Ver contenido obligatorio y recomendado para el informe principal en la [Tabla 12](#).

APARTADOS	CONTENIDO OBLIGATORIO	CONTENIDO OPCIONAL (RECOMENDADO)
Objetivos del estudio (Secciones 2.2 y 3.2)	<p>Aplicaciones previstas</p> <p>Razones para realizar el estudio</p> <p>Empresa que encarga estudio y destinatarios</p> <p>Declaración de que el estudio no pretende apoyar comparaciones o aseveraciones comparativas previstas para su divulgación al público</p>	<p>Contexto del estudio</p> <p>Quién realiza el estudio</p> <p>Procedimiento de revisión (si procede)</p>
Alcance del estudio	<p>Descripción de la empresa (incluye nombre, actividad principal, emplazamiento(s) y códigos CNAE) (Sección 3.3.1)</p> <p>Descripción de la cartera de productos (qué y cuántos bienes o servicios) (Sección 3.3.2)</p> <p>Intervalo de notificación (Sección 3.3.2)</p> <p>Límites organizativos (enfoque financiero u operacional, listado instalaciones incluidas) (Sección 3.3.3.1)</p> <p>Límites de la HAC (listado actividades incluidas, declaración de si se incluyen actividades indirectas posteriores o no) (Sección 3.3.3.2)</p> <p>Justificación de eventuales exclusiones y su posible repercusión (Sección 3.3.4)</p> <p>Todas las suposiciones y juicios de valor, así como la justificación de las suposiciones planteadas (Sección 3.3.4)</p> <p>Representatividad de los datos, pertinencia de los datos y tipos/fuentes de datos e información exigidos (Sección 3.4.5)</p> <p>Categorías de impacto, modelos e indicadores, factores de normalización y de ponderación (si se han usado) (Sección 3.5)</p> <p>Tratamiento de los eventuales problemas de multifuncionalidad planteados en la modelización (Sección 3.4.6)</p>	<p>Subconjunto de la empresa con entidad propia a analizar (si procede)</p> <p>Descripción de la cartera de productos incluyendo cómo son y cuánto tiempo durarán los productos</p> <p>Diagrama de los límites del sistema</p> <p>Definición año base y justificación de su elección, y además se deben indicar las emisiones de ese año (si procede) (Sección 3.3.5)</p> <p>Si se han usado factores de normalización y de ponderación, indicar fuentes y justificación de su influencia en los resultados, conclusiones y recomendaciones</p>
Recopilación del inventario (Sección 3.4)	<p>Inventario de uso de recursos y emisiones (datos de actividad y/o flujos elementales)</p> <p>Procedimientos de recogida de datos</p> <p>Descripción y documentación de todos los datos específicos recogidos</p> <p>Fuentes utilizadas para datos genéricos</p> <p>Información sobre los escenarios de utilización y fin de vida considerados en las fases posteriores</p> <p>Procedimientos de cálculo</p> <p>Documentación y justificación de los procedimientos de asignación</p>	<p>Definir enfoque recogida de datos (operacional o producto)</p> <p>Criterios para la priorización en la recogida de datos (si procede)</p> <p>Descripción y resultados del análisis de sensibilidad (si procede)</p>
Evaluación de impactos (Sección 3.5)	<p>El procedimiento de evaluación de impacto, los cálculos y los resultados de los procesos primarios, anteriores y posteriores por separado, incluidas todas las suposiciones y limitaciones</p> <p>Relación de los resultados de la evaluación de impacto respecto al objetivo y alcance definidos</p> <p>Datos y resultados de indicadores previos a la eventual normalización y ponderación</p> <p>Suposiciones y limitaciones del procedimiento de evaluación (p. ej. exclusión de alguna categoría)</p> <p>Información sobre el almacenamiento de carbono en los productos y sobre las emisiones diferidas (si procede)</p>	<p>Declaración y justificación de cualquier agrupación de categorías de impacto (si se ha usado)</p> <p>Información ambiental adicional (si procede)</p> <p>Factores de impacto para cada dato de actividad y para cada categoría (si procede)</p>
Interpretación (Sección 3.6)	<p>Evaluación del modelo HAC</p> <p>Identificación de los puntos críticos desde el punto de vista ambiental</p> <p>Valoración global de la incertidumbre (al menos una descripción cualitativa)</p> <p>Conclusiones, recomendaciones, limitaciones y mejoras potenciales</p>	<p>Transparencia total en términos de juicios de valor, justificaciones y dictámenes de experto</p>

TABLA 12. CONTENIDO OBLIGATORIO Y RECOMENDADO DEL INFORME PRINCIPAL. ENTRE PARÉNTESIS SE INDICAN LAS SECCIONES DE ESTA GUÍA DONDE SE EXPLICA CADA UNO DE LOS TEMAS.

Fuente: Adaptado de Guía de la Huella Ambiental de las Organizaciones, Comisión Europea 2013.

2 — Resumen

Deberá tener entidad propia, ir en la línea de los resultados y conclusiones del Informe principal y deberá cumplir los mismos criterios de transparencia, coherencia, etc. Debe incluir, como mínimo:

- a. Los elementos clave del objetivo y alcance del estudio, incluyendo límites del sistema, limitaciones y suposiciones.
- b. Los principales resultados del inventario y de la evaluación de impacto (garantizar uso adecuado de la información).
- c. En su caso, las mejoras ambientales respecto a periodos anteriores.
- d. Las declaraciones pertinentes sobre la calidad de los datos, las suposiciones y los juicios de valor.
- e. Una descripción de los logros del estudio, las recomendaciones formuladas y las conclusiones extraídas.
- f. Una apreciación global de las incertidumbres de los resultados.

3 — Anexo

Sirve para documentar información, de naturaleza más técnica, de apoyo al informe principal, como: descripción detallada de suposiciones, documentos intermedios de recogida de datos, inventario completo u otros.

La información confidencial y exclusiva puede documentarse en un cuarto elemento, es decir, un informe confidencial complementario. Los informes de revisión crítica se adjuntan como anexo o se citan como referencia.

3.8. El proceso de revisión crítica

Los resultados del estudio de HAC serán tan útiles como buena sea la calidad de los datos recogidos y certeras y coherentes con los objetivos del estudio sean las hipótesis del estudio.

La revisión crítica es esencial para garantizar la fiabilidad de los resultados de la HAC y su coherencia con los principios de esta Guía (u otro documento de referencia), y para mejorar la calidad del estudio de HAC. Un estudio de HAC destinado a la comunicación externa será obligatoriamente objeto de una revisión crítica. Para otras aplicaciones, es voluntario pero muy recomendable con el fin de demostrar la solidez y la credibilidad de los resultados.

La revisión crítica deber garantizar que:

- Los métodos utilizados para efectuar el estudio se ajustan a la presente Guía.
- Los métodos utilizados son científica y técnicamente válidos.
- Los datos utilizados son adecuados, razonables y cumplen los requisitos definidos en materia de calidad de los datos.
- La interpretación de los resultados refleja las limitaciones detectadas.
- El informe del estudio es transparente, exacto y coherente.

El informe de los revisores, así como cualquier respuesta a sus recomendaciones deben incluirse en el informe en forma de anexo (ver Sección 3.7).

En la **Figura 9** se presentan las fases de un típico proceso de revisión crítica. Una vez finalizado en informe³⁶, se deberá elegir uno o más revisores, y con él se acordará el alcance de la revisión (objetivos, criterios de evaluación, etc.). En este punto, la empresa verificará que cumple los requisitos de esta Guía y lo acordado con los revisores. Los revisores realizarán la revisión mediante trabajo de oficina y visitas a la empresa, y prepararán una propuesta de evaluación que se plasmará, una vez discutida con la empresa y tomadas las medidas pertinentes, en el informe de revisión crítica.

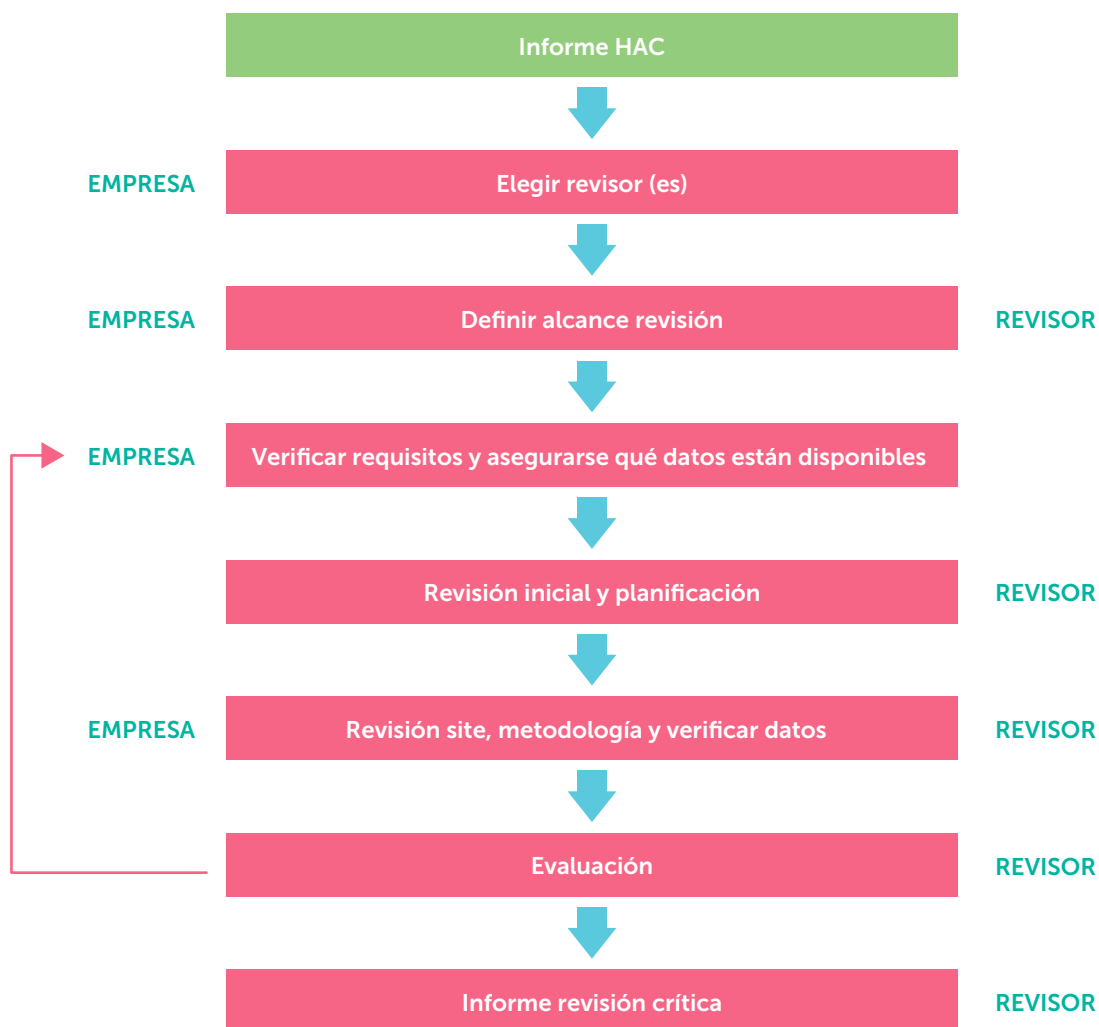


FIGURA 9. PROCESO REVISIÓN CRÍTICA DE UN ESTUDIO DE HAC.

El revisor o grupo de revisores deben tener unas competencias adecuadas, básicamente ser expertos en huella ambiental y/o ACV, tener experiencia en materia de revisión y auditoría, y conocimientos de las tecnologías y procesos pertinentes, así como de otras actividades representadas por la empresa y su cartera de productos. La empresa debería seleccionar revisores que sean administrativamente independientes de las operaciones sometidas a verificación, para asegurarse de la objetividad e imparcialidad del proceso de revisión crítica.

36 También podría implicarse a los revisores durante la realización del estudio, aunque no es lo más común.

Integración con otras herramientas ambientales de la empresa³⁷

Existen varias metodologías, herramientas y técnicas para la cuantificación ambiental, y su uso en las empresas está ya bastante extendido (**Figura 10**). Un enfoque de referencia para muchas empresas son los sistemas de gestión ambiental (SGA), como la ISO 14001, o su versión europea, EMAS.

Otro enfoque clave es la huella de carbono corporativa (HCC), que fue primeramente promovida por la iniciativa del Greenhouse Gas Protocol³⁸ y que ha sido reforzada en los últimos años con la publicación de las ISO 14064³⁹ e ISO 14069. Estos documentos estandarizaron la cuantificación y reporte de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las organizaciones. En ellas se recomienda la inclusión de las emisiones llamadas de alcance 3 o indirectas y que corresponden a una perspectiva de ciclo de vida.

A nivel de producto, hace años que es una práctica común usar la perspectiva de ciclo de vida y multi-impacto para capturar una fotografía global y completa de los impactos ambientales. Los principales documentos de referencia a nivel de producto son la ISO 14040, la ISO 14044, y la *Guía de la huella ambiental de productos* de la Comisión Europea. Además, existen diversas iniciativas para la generalización de las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP o en inglés, Environmental Product Declarations, EPD), para un etiquetaje ambiental basado en el ACV.



FIGURA 10. INTEGRACIÓN DE LA HAC CON OTRAS HERRAMIENTAS DE CUANTIFICACIÓN AMBIENTAL.

37 Este capítulo se basa en los apartados 2.3 y 4.1 de la Guidance on Organizational Life Cycle Assessment, PNUMA 2015.

38 <http://www.ghgprotocol.org/>

39 En realidad, se trata de una serie, la ISO 14064-1, ISO 14064-2 e ISO 14064-3. Ver la "Guía metodológica para la aplicación de la norma UNE-ISO 14064-1:2006 para el desarrollo de inventarios de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones", IHOBE 2012.

La correcta implantación y verificación de un estudio de HAC dota a las empresas de un marco para la cuantificación de los aspectos ambientales relevantes, más allá de sus emisiones de GEI, y considerando toda la cadena de valor, permitiendo a las empresas identificar y gestionar sus responsabilidades medioambientales con una visión holística.

En esta sección se dan algunas indicaciones para alinear los estudios de HAC con los sistemas actuales de gestión ambiental (EMAS e ISO 14001), de cuantificación y reporte de GEI y de DAP. En esta sección se detallan recomendaciones específicas sobre cómo utilizar los datos y contexto generado por estas metodologías durante la aplicación de la HAC.

En general, el marco de trabajo interdepartamental en temas ambientales o los canales de comunicación con proveedores establecidos durante la aplicación de otras herramientas en la empresa, facilitarán el estudio de HAC.

A su vez, las empresas pueden utilizar el conocimiento e información generado durante el estudio de HAC para complementar otros sistemas de reporte a nivel de empresa o producto, ya existentes o por implementar.

Plan común de gestión de datos ambientales

La primera recomendación para integrar las diferentes metodologías de cuantificación ambiental que utilice la empresa es establecer un plan común de gestión de datos ambientales, ya que gran parte de la información requerida por todas ellas se solapará.

Si la empresa ya cuenta con procedimientos similares para la recopilación de información para SGA, reporte de GEI o preparación de DAP/EPD, dichos procedimientos deberían alinearse para cumplir los requisitos de un estudio de HAC.

Si se elabora un plan de gestión de datos, deberían seguirse y documentarse las siguientes fases⁴⁰:

- 1 Nombrar a una persona o equipo responsable de la calidad de los inventarios de la empresa.
- 2 Elaborar el plan de gestión de datos (incluyendo criterios de calidad y sistemas de puntuación) y la lista de comprobación (orientación para agrupar documentos existentes). Deberán tenerse en cuenta los requerimientos de las diferentes herramientas de cuantificación ambiental que implemente la empresa.
- 3 Efectuar controles de la calidad de los datos, el tratamiento de los datos, de la documentación y de los procedimientos de cálculo.
- 4 Establecer circuitos formales de comunicación para mejorar la recogida y el tratamiento de datos y los procesos de documentación.
- 5 Establecer procedimientos de información, documentación y archivo.

Este plan no es necesario que se desarrolle e implemente desde el primer año de cálculo de la HAC, pero es recomendable para racionalizar los recursos destinados a ello. El plan debería evolucionar con el tiempo, a medida que se vayan depurando la recogida de datos y los procesos.

40 Adaptado a partir de Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, Greenhouse Gas Protocol Initiative 2011.

4.1. Sistemas de gestión ambiental

4.1.1. ¿Qué es un Sistema de Gestión Ambiental?

Los SGA son sistemas organizados de gestión, basados en la mejora continua e integrados con la actividad de gestión general de la organización, en los que se incluyen todos los aspectos que tienen repercusión en el medio ambiente. El establecimiento de un SGA debe capacitar a la organización para:

- garantizar el cumplimiento de los requisitos legales de carácter ambiental,
- controlar sus impactos negativos sobre el medio ambiente y,
- mejorar su comportamiento ambiental.

Así, un SGA, como parte del sistema general de gestión de la organización, aporta la base para encauzar, medir y evaluar el funcionamiento de la empresa con el fin de asegurar que sus operaciones se lleven a cabo de una manera consecuente con la legislación ambiental aplicable y la política corporativa. Se trata de procurar una integración y coordinación efectiva de los elementos del sistema global de gestión empresarial con el objeto de asegurar la toma de decisiones coherente con la totalidad de la empresa.

Un SGA no supone por sí solo una reducción inmediata del impacto ambiental de la empresa. Éste tan sólo es un instrumento que permite a la organización alcanzar el nivel ambiental que ella desee, aunque bien es cierto que como consecuencia de su implantación es previsible una mejora en a medio plazo.



Los SGA más conocidos e implantados a nivel europeo son:



ISO 14001

La ISO 14001 es una Norma Internacional sobre Gestión Medioambiental, que tiene como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un Sistema de Gestión Medioambiental efectivo. El Objetivo de la Norma es promover la mejora continua de la actuación ambiental de las actividades de una organización y el compromiso de prevención de la contaminación.

La norma no establece requisitos categóricos para el comportamiento medioambiental más allá del compromiso en la política medioambiental y a la mejora continua, y del cumplimiento de la legislación y normativa aplicable. Para esto se debe conseguir el compromiso de toda la empresa, especialmente la Alta Dirección, y la participación de los empleados.

Es aplicable a nivel global para todos los tipos y tamaños de empresas, así como a las diversas condiciones geográficas, culturales y sociales.

Las empresas u organizaciones que deseen formar parte del esquema deben establecer un Sistema de Gestión Medioambiental, desarrollar un programa de acción medioambiental y revisar continuamente su actuación medioambiental. Este trabajo e información serán comprobados y juzgados por certificadores independientes, públicamente acreditados y las empresas que lo realicen con éxito serán públicamente reconocidas con el certificado ISO 14001.

La última actualización de esta norma, ISO 14001:2015, introduce el requisito para que las organizaciones adopten un enfoque de ciclo de vida en el momento de identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir.



Eco-Management and Audit Scheme (EMAS)

El EMAS es una herramienta de gestión ambiental que surge de la normativa voluntaria de la Unión Europea que reconoce a aquellas organizaciones que han implantado un SGA y han adquirido un compromiso de mejora continua, verificado mediante auditorías independientes.

Está abierto a cualquier organización pública o privada que desee mejorar su comportamiento en materia de medio ambiente. Es aplicable a todos los Estados miembros de la Unión Europea y del Espacio Económico Europeo (Noruega, Islandia y Liechtenstein).

Las organizaciones reconocidas con el EMAS tienen una política ambiental definida, hacen uso de un sistema de gestión ambiental y reportan periódicamente el funcionamiento de dicho sistema a través de una declaración medioambiental verificada por organismos independientes. Estas entidades son reconocidas con el logotipo EMAS, que garantiza la fiabilidad de la información dada por dicha empresa.

4.1.2. Relación de la HAC con los SGA

A diferencia de los SGA, para la HAC el *output* más importante no es la mejora continua del sistema de gestión correspondiente, sino el perfil de impactos ambientales de la empresa y el informe de HAC asociado. Para certificarse con EMAS o la ISO 14001:2004 era obligatorio o recomendable (respectivamente) realizar una evaluación ambiental inicial, pero, en todo caso, esta evaluación no necesariamente consideraba una perspectiva de ciclo de vida ni una visión holística de los impactos ambientales.

En el caso de empresas que han aplicado SGA durante años, y su mejora ambiental continuada *in situ* ya ha alcanzado un alto grado de madurez, ampliar el marco de análisis descubrirá nuevas opciones de mejora, relevantes y probablemente más rentables, aguas arriba o abajo en la cadena de valor, que pueden ser identificadas con la HAC.

De hecho, uno de los mayores cambios en la nueva versión de la ISO 14001:2015 “es el nuevo requisito ampliado para considerar ciertos aspectos operacionales de manera ‘coherente con la perspectiva del ciclo de vida’. Esto significa otorgar una seria consideración a cómo los impactos ambientales reales o potenciales que ocurren aguas arriba y aguas abajo del entorno de la organización están influenciados o (cuando sea posible) controlados”.⁴¹

El uso de un enfoque de ciclo de vida es esencial para una gestión ambiental efectiva en las organizaciones, debido a que cargas y riesgos ambientales importantes pueden ocurrir fuera de las instalaciones de la empresa y pueden quedar ocultos en otras metodologías. Las decisiones de la empresa también afectan a los impactos ambientales que se producen en la cadena de valor, tanto en procesos anteriores (es decir, en la obtención de los bienes y servicios adquiridos por la empresa) como posteriores (es decir, vinculados a la distribución, almacenamiento, utilización, y fin de vida de los productos proporcionados por la empresa).

4.1.3. ¿Por qué integrar la HAC en los SGA?

El cálculo de la HAC puede servir como herramienta para complementar y actualizar el SGA de las organizaciones, ya que la HAC puede convertirse en un método o sistema para la identificación y priorización de los principales aspectos ambientales que además lleva implícita la perspectiva de ciclo de vida, permitiendo de esta manera el cumplimiento de dicho requisito presente en las nuevas versiones de la ISO 14001:2015 y Reglamento EMAS.

A su vez, la integración de esta metodología puede simplificar la evaluación de aspectos ambientales que dispone actualmente la empresa, eliminando criterios de evaluación implícitos en la HAC, como son peligrosidad, magnitud, etc. El cálculo de la HAC lleva consigo la mayoría de los criterios utilizados comúnmente en las evaluaciones de aspectos ambientales, por lo que se presenta en sí misma como una metodología completa de evaluación, en la que se aúnan una gran parte de los criterios utilizados frecuentemente.

Además, puede representar también el marco para la medición y seguimiento de los logros ambientales conseguidos con la política ambiental de la empresa, y su contribución a la reducción de los impactos ambientales.

4.1.4. Pautas para integrar la HAC en un SGA

En este capítulo se dan recomendaciones y especificaciones de cómo integrar paso a paso los resultados del cálculo de la HAC en un SGA.

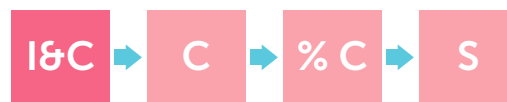
Las fases propuestas para su integración son las relacionadas en la **Figura 11**.



FIGURA 11. FASES DE LA INTEGRACIÓN DE LA HAC EN UN SGA.

41 <http://www.bsigroup.com/LocalFiles/es-ES/Documents%20tecnicos/Revisiones%20ISO/ISO%2014001/ISO-14001-guia-de%20transicion.pdf>

4.1.4.1. Identificación y clasificación de los aspectos ambientales



Cada organización deberá identificar los aspectos ambientales que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir y que aplican a sus actividades, productos y servicios dentro del alcance de su Sistema de Gestión Ambiental, según dos tipologías diferentes en función de su naturaleza (véase **Tabla 13**).

EVALUABLES BAJO LA PERSPECTIVA DE CICLO DE VIDA	NO EVALUABLES BAJO LA PERSPECTIVA DE CICLO DE VIDA
<p>Aquellos aspectos ambientales que se pueden medir desde el punto de vista de Ciclo de Vida. A tal efecto, se deberán incluir los aspectos ambientales relacionados con el consumo de materias primas, consumo de energía, agua, emisiones a la atmósfera, vertidos, residuos, etc.</p> <p>También son aspectos ambientales de esta categoría los que formen parte del ciclo de vida de los anteriores: extracción de materias primas, producción de consumibles, ocupación de suelo, etc.</p>	<p>Aquellos aspectos ambientales que no es posible determinar su impacto ambiental de forma cuantitativa, debido a limitaciones de la metodología de evaluación ambiental seleccionada y empleada en la HAC. Bien porque la metodología seleccionada no incluye la categoría de impacto vinculada al aspecto (aquella donde se reflejaría la afección ambiental) o bien porque la categoría de impacto no evalúa el aspecto en concreto</p>
EJEMPLOS DE ASPECTOS ⁴²	EJEMPLOS DE ASPECTOS
<p>Emisión de CO₂</p> <p>Consumo de energía</p> <p>Transporte de materias primas</p>	<p>Ruido</p> <p>Campos electromagnéticos</p> <p>Salto térmico vertidos</p> <p>Campo visual</p>

TABLA 13. ASPECTOS AMBIENTALES EVALUABLES Y NO EVALUABLES BAJO PERSPECTIVA DE CICLO DE VIDA.

Para los **aspectos no evaluables bajo la perspectiva de ciclo de vida** se seguirá identificando y evaluando su significancia ambiental con las herramientas y criterios empleados previamente (acercamiento a límites legales, variación en la magnitud respecto a años previos y/o sensibilidad del medio, entre otros).

Por su parte, la identificación de impactos para los **aspectos evaluables bajo perspectiva de ciclo de vida** se puede realizar teniendo en cuenta las categorías de impacto ambiental establecidas en la metodología utilizada para el cálculo de la HAC (véase el apartado **3.5. Evaluación del impacto ambiental**).

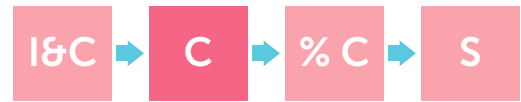
Los factores de impacto son los empleados en el cálculo de la HAC y serán los que sirvan para determinar cuál es el impacto predominante en cada uno de los aspectos.

Una vez realizada la asociación "aspecto ambiental- categoría de impacto" se habrá conseguido:

- Dar cumplimiento a la norma ISO 14001:2015 en relación a la identificación de los impactos asociados a los aspectos ambientales de la organización.
- Conocer de forma cualitativa y cuantitativa la afección ambiental de cada uno de los aspectos ambientales.
- Enfocar los objetivos de minimización y/o reducción de los aspectos ambientales, así como las acciones encaminadas a controlar estos, sobre aquellos aspectos que suponen verdaderamente un impacto ambiental significativo.
- Gracias al cálculo de la HAC, se podrá conocer de forma cuantitativa la reducción que se ha realizado de un aspecto ambiental sobre el cual se han llevado a cabo objetivos de mejora.

⁴² Como norma general, los aspectos ambientales evaluables según la perspectiva de Ciclo de Vida serán todos aquellos que están incluidos en el cálculo de la HAC (véase el apartado 3.4. Inventario de uso de recursos y emisiones).

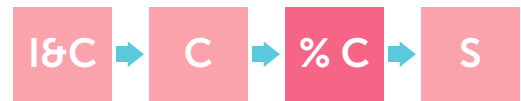
4.1.4.2. Cuantificación de los aspectos ambiental en una puntuación agregada



Para el cálculo de la HAC y poder cuantificar cada aspecto ambiental (evaluado según ACV) identificado en unidades de impacto ambiental (puntos), se puede utilizar la metodología definida en el apartado 3.5.3. **Método de evaluación de impacto ambiental**.

Según esta metodología, se asocia cada aspecto ambiental a diferentes categorías de impacto y se normaliza a valores para posteriormente ponderarlo y obtener una puntuación única (*single score*), véase **Figura 8**.

4.1.4.3. Cálculo del porcentaje de contribución de cada aspecto ambiental a la HAC



Una vez asociados todos los aspectos ambientales con su resultado en unidades de impacto ambiental (puntos), se procederá a calcular el porcentaje de contribución de cada aspecto al resultado total de la HAC de la organización, dividiendo la puntuación de cada aspecto entre la puntuación total de la organización y calculando el porcentaje correspondiente.

Este cálculo se realizará sobre los aspectos ambientales identificados previamente y que son evaluables según la perspectiva de análisis de ciclo de vida. Como se ejemplifica en la **Tabla 14**, es recomendable detallar la contribución tanto por aspecto como por familia de aspecto, con el fin de facilitar la interpretación de los resultados.

GRUPO DE ASPECTOS	ASPECTO	PUNTUACIÓN ÚNICA (PUNTOS)	PORCENTAJE (%)
Emisiones atmosféricas	-	1.072	19
	CO ₂	613	11
	NO _x	306	5
	Partículas	153	3
Electricidad consumida	-	850	15
	Línea de producción	749	13
	Oficinas	101	2
Consumo materias primas	-	3.753	65
Transporte empleados	-	60	1
	TOTAL HAC CAJAS SA	5.735	100

TABLA 14. CONTRIBUCIÓN DE LOS ASPECTOS AL TOTAL DE LA HAC EN PUNTUACIÓN ÚNICA. EJEMPLO SIMPLIFICADO CAJAS SA.

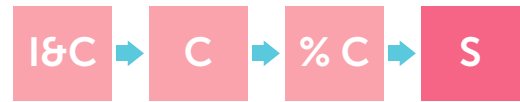
En función de las estrategias ambientales de la empresa, se puede determinar la contribución de cada aspecto a una categoría de impacto en concreto. En la **Tabla 15**, a modo de ejemplo, se refleja la contribución de la organización al agotamiento del combustible fósil de la empresa, en línea con una posible estrategia de economía circular con foco en reducir las materias primas primarias.

GRUPO DE ASPECTOS	ASPECTO	UNIDADES (KG PETRÓLEO EQ.)	PORCENTAJE (%)
Emissiones atmosféricas	-	-	-
Electricidad consumida	-	850	18
	Línea de producción	749	16
	Oficinas	101	2
Consumo materias primas	-	3.753	81
Transporte empleados	-	60	1
	TOTAL HAC CAJAS SA	5.513	100

TABLA 15. CONTRIBUCIÓN DE LOS ASPECTOS AL TOTAL DE LA HAC EN LA CATEGORÍA DE IMPACTO AGOTAMIENTO DEL COMBUSTIBLE FÓSIL. EJEMPLO SIMPLIFICADO CAJAS SA.



4.1.4.4. Determinación del límite de significancia



Una vez identificados, clasificados y cuantificados los aspectos ambientales, se deberá determinar su significancia o no en base a los resultados de la HAC y el porcentaje de contribución de cada aspecto ambiental considerado en dicho cálculo.

La organización deberá definir un porcentaje límite a partir del cual se determinará la significancia de cada aspecto ambiental respecto al conjunto total de la huella. Este valor se establecerá en función de los resultados obtenidos, de forma que sea representativo de los mismos y permita la priorización de los aspectos analizados, pudiendo ajustarse siempre que se considere necesario. En la **Tabla 16**, se ejemplifica la determinación de la significancia en base al criterio de contribución a la HAC en valores de puntuación única, donde la empresa en función de sus objetivos y metas ha establecido un límite del 5 %.

GRUPO DE ASPECTOS	ASPECTO	PUNTUACIÓN ÚNICA (PUNTOS)	PORCENTAJE (%)	SIGNIFICANCIA HAC (LÍMITE 5 %)
Emisiones atmosféricas	-	1.072	19	-
	CO ₂	613	11	SIGNIFICATIVO
	NO _x	306	5	SIGNIFICATIVO
	Partículas	153	3	NO SIGNIFICATIVO
Electricidad consumida	-	850	15	-
	Línea de producción	749	13	SIGNIFICATIVO
	Oficinas	101	2	NO SIGNIFICATIVO
Consumo materias primas	-	3.753	65	SIGNIFICATIVO
Transporte empleados	-	60	1	NO SIGNIFICATIVO
	TOTAL HAC CAJAS SA	5.735	100	

TABLA 16. SIGNIFICANCIA HUELLA AMBIENTAL DETERMINADA POR EL PORCENTAJE DE CONTRIBUCIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL A LA HAC.

Este criterio de significancia en base a HAC puede emplearse de forma única o conjugarse con las variables o criterios empleados por cada organización. Por tanto, la integración de la HAC en los sistemas de gestión ambiental se puede alcanzar con dos enfoques diferenciados:

- **Enfoque de integración relativa**
- **Enfoque de integración completa**

Enfoque de integración relativa

Este primer enfoque se basa en la convivencia de la herramienta de la HAC con las herramientas de evaluación de aspectos ambientales existentes en la organización. La significancia o no de un aspecto se determinará en función de la evaluación de la HAC y de los criterios y variables del sistema de gestión (véase **Figura 12**).

Se deberá definir la metodología que se considere más apropiada para la determinación de la significancia final de cada aspecto ambiental. Para ello se podrá determinar que:

- Un aspecto será significativo si supera el valor de significancia determinado para la aplicación de ambos criterios de evaluación, tanto el de los criterios habituales utilizados anteriormente por la organización, como por el criterio de “% contribución a la HAC”.
- Un aspecto será significativo cuando supere sólo uno de los dos valores de significancia: bien el determinado por los criterios de evaluación habituales o bien por el criterio de % contribución a la HAC.

			Significancia determinada por los criterios operacionales habituales	Significancia en base a la contribución de los aspectos a la HAC	Determinación de la significancia final de los aspectos ambientales
		ASPECTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA ISO 14001:2004	SIGNIFICANCIA EN BASE HUELLA AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA ISO 14001:2015
ASPECTOS AMBIENTALES EVALUABLES EN ACV	ASPECTOS CON ENFOQUE OPERACIONAL	Consumo de materias primas			
		Consumo de energía			
		Consumo de agua			
				
		Emisiones a la atmósfera			
		Vertidos			
		Generación de residuos peligrosos			
		Generación de residuos no peligrosos			
				
	ASPECTOS CON ENFOQUE DE CICLO DE VIDA	Extracción de materias primas			
		Producción de consumibles			
		Transporte de consumibles y mmp			
		Ocupación de suelo			
				
ASPECTOS AMBIENTALES NO EVALUABLES EN ACV	Campos electromagnéticos				
	Ruido				
	Afección a flora y fauna				
	Contaminación lumínica				
				

FIGURA 12. ENFOQUE INTEGRACIÓN RELATIVA CRITERIO HUELLA AMBIENTAL.

Enfoque de integración completa

Si el cálculo de la HAC realizado por la organización es lo suficientemente amplio, la organización podrá asumir dicho ejercicio como única entrada para la evaluación de aspectos ambientales evaluables bajo perspectiva de ciclo de vida (véase la **Figura 13**).

Por tanto, se establece como criterio único de significancia la contribución de los aspectos ambientales a la HAC. En base a los pasos determinados previamente (véase la Sección **4.1.2**), la organización determinará los aspectos significativos en su sistema de gestión ambiental, dando respuesta a los nuevos requisitos de la ISO 14001:2015.

Si la organización dispone de aspectos que no son evaluables bajo un análisis de ciclo de vida, se deberán mantener los criterios de evaluación habituales con objeto de seguir dando soporte a la evaluación de estos (véase **Figura 13**).

		Significancia determinada por los criterios operacionales habituales	Significancia en base a la contribución de aspectos a la HAC
	ASPECTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA ISO 14001:2015	SIGNIFICANCIA HUELLA AMBIENTAL
ASPECTOS AMBIENTALES EVALUABLES EN ACV	Consumo de materias primas		
	Consumo de energía		
	Consumo de agua		
	Emisiones a la atmósfera		
	Vertidos		
	Generación de residuos peligrosos		
	Generación de residuos no peligrosos		
	Extracción de materias primas		
	Producción de consumibles		
	Transporte de consumibles y mppp		
	Ocupación de suelo		
....			
ASPECTOS AMBIENTALES NO EVALUABLES EN ACV	Campos electromagnéticos		
	Ruido		
	Afección a flora y fauna		
	Contaminación lumínica		
		

FIGURA 13. ENFOQUE INTEGRACIÓN COMPLETA DE LA HUELLA AMBIENTAL.

4.2. Huella de carbono corporativa (Greenhouse Gas Protocol, ISO 14064, ISO 14069)

4.2.1. ¿Qué es la Huella de Carbono Corporativa?

La huella de carbono identifica la cantidad de emisiones de GEI que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad; permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEI y establecer, a partir de este conocimiento, medidas de reducción efectivas.

En primer lugar, cabe indicar que las emisiones asociadas a las operaciones de una organización se pueden clasificar como emisiones directas o indirectas.

- **Emisiones directas de GEI:** son emisiones de fuentes que son propiedad de o están controladas por la organización. De una manera muy simplificada, podrían entenderse como las emisiones liberadas in situ en el lugar donde se produce la actividad, por ejemplo, las emisiones debidas al sistema de calefacción si éste se basa en la quema de combustibles fósiles.
- **Emisiones indirectas de GEI:** son emisiones consecuencia de las actividades de la organización, pero que ocurren en fuentes que son propiedad de o están controladas por otra organización. Un ejemplo de emisión indirecta es la emisión procedente de la electricidad consumida por una organización, cuyas emisiones han sido producidas en el lugar en el que se generó dicha electricidad.

A su vez, estas emisiones directas e indirectas se clasifican para su mejor detección en 3 alcances:

- **Alcance 1:** emisiones directas de GEI. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad de o están controladas por la entidad en cuestión. También incluye las emisiones fugitivas (p. ej. fugas de aire acondicionado, fugas de CH₄ de conductos, etc.).
- **Alcance 2:** emisiones indirectas de GEI asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización.
- **Alcance 3:** otras emisiones indirectas. Algunos ejemplos de actividades de alcance 3 son la extracción y producción de materiales que adquiere la organización, los viajes de trabajo a través de medios externos, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos (por ejemplo, actividades logísticas) realizados por terceros o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros.

Los principales estándares de HCC más reconocidos e implantados a nivel mundial son:

- **Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard (GHG Protocol)**

Desarrollado por World Resources Institute (Instituto de Recursos Mundiales) y World Business Council for Sustainable Development (Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible), es uno de los protocolos más utilizados a escala internacional para cuantificar y gestionar las emisiones de GEI.

- **UNE-ISO 14064-1**

De acuerdo con el GHG Protocol se desarrolla en 2006 la norma ISO 14064 que se estructura en 3 partes. La ISO 14064-1 que especifica los principios y requisitos, a nivel de organización, para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de GEI. Las otras partes de esta norma se dirigen, por un lado, a proyectos sobre GEI específicamente diseñados para reducir las emisiones de GEI o aumentar la remoción de GEI (ISO 14064-2) y, por otro lado, a la validación y la verificación de los GEI declarados (ISO 14064-3).

— **IPCC 2006 GHG Workbook**

Una completa guía para calcular GEI provenientes de diferentes fuentes y sectores, y que incluye una detallada lista de factores de emisión. Esta guía se creó con el fin de servir de orientación para cuantificar las emisiones de GEI de los inventarios nacionales, pero puede ser de gran utilidad a la hora de calcular la huella de carbono de las organizaciones. Si no se dispone de factores de emisión específicos, el IPCC 2006 GHG Workbook proporciona factores de emisión genéricos que pueden servir para calcular la HC de una organización.

4.2.2. Relación entre la HCC y la HAC

La HAC y la HCC poseen puntos en común claros, mientras que otros requieren una especial revisión para explicar la concordancia de los estudios. Las relaciones y discrepancias existentes se determinan a continuación.

Como se muestra en las secciones 3.5.2 y 3.5.3 de esta guía, los métodos de evaluación empleados para la HAC contemplan un mayor número de categorías de impacto que la HCC; incluyéndose entre todas las categorías de la HAC el potencial de Cambio Climático. En la **Figura 14** se refleja como la HAC integra la HCC con enfoque de ciclo de vida.

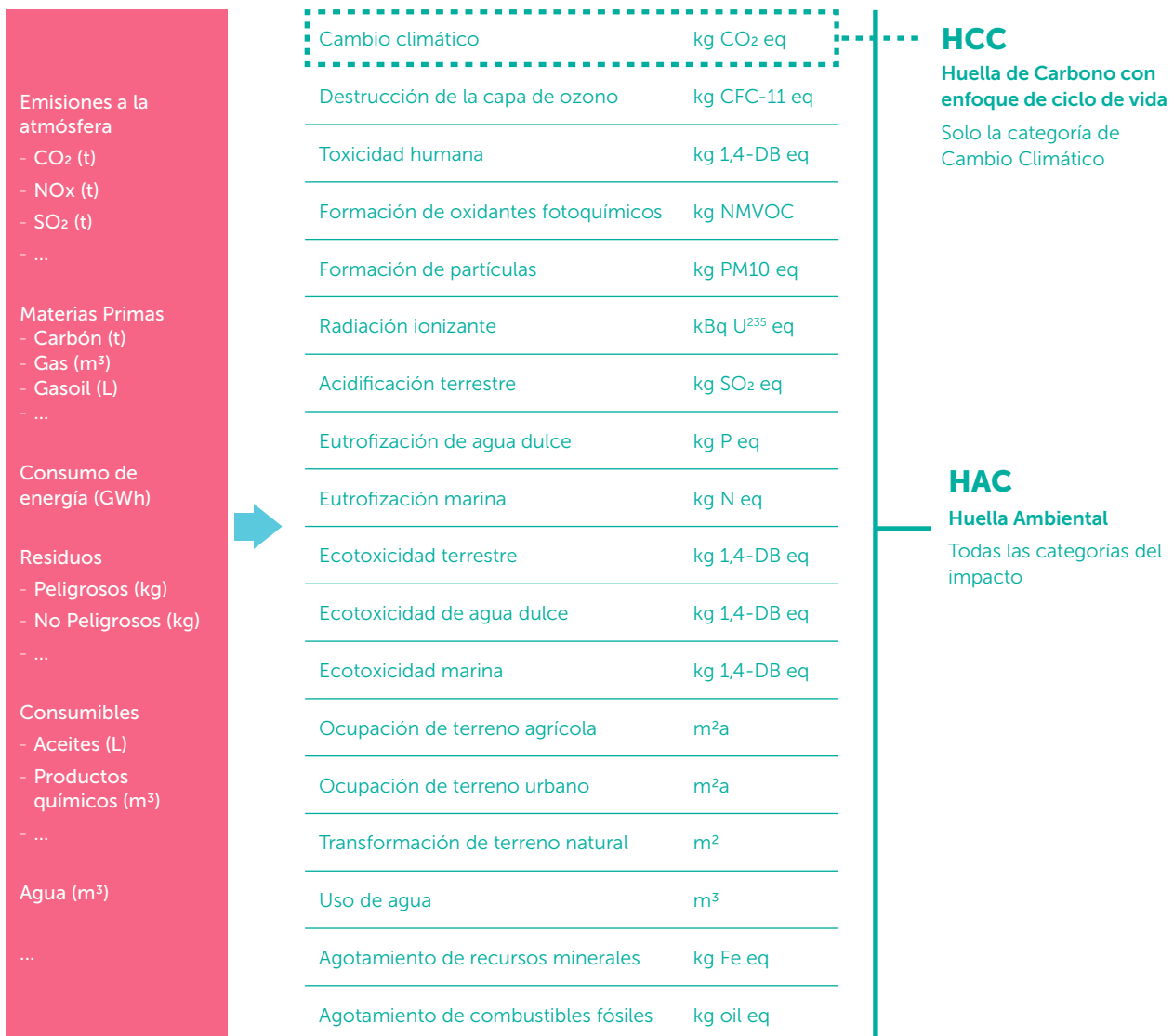


FIGURA 14. CATEGORÍAS DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA HAC.

4.2.2.1. Alcance - Límites del sistema

La definición del alcance resulta determinante en ambos estudios. Las principales diferencias residen en los límites de operativos; su relación se describe a continuación.

Límites de la organización

Para establecer los límites de la organización, ambos estudios ofrecen los mismos métodos de consolidación; así, es posible y se recomienda emplear el mismo enfoque en ambos estudios.

Límites operativos

En la **Figura 15**, se definen los límites operativos marcados por las dos de las principales metodologías de HCC y por la presente Guía de HAC. La principal diferencia se refleja en la consideración del ciclo de vida de todas las actividades en la HAC. Por tanto, en el alcance 3 se está considerando más aspectos relacionados al ciclo de vida de las actividades de los alcances, lo que supondrá un mayor impacto ambiental en la categoría Cambio climático.

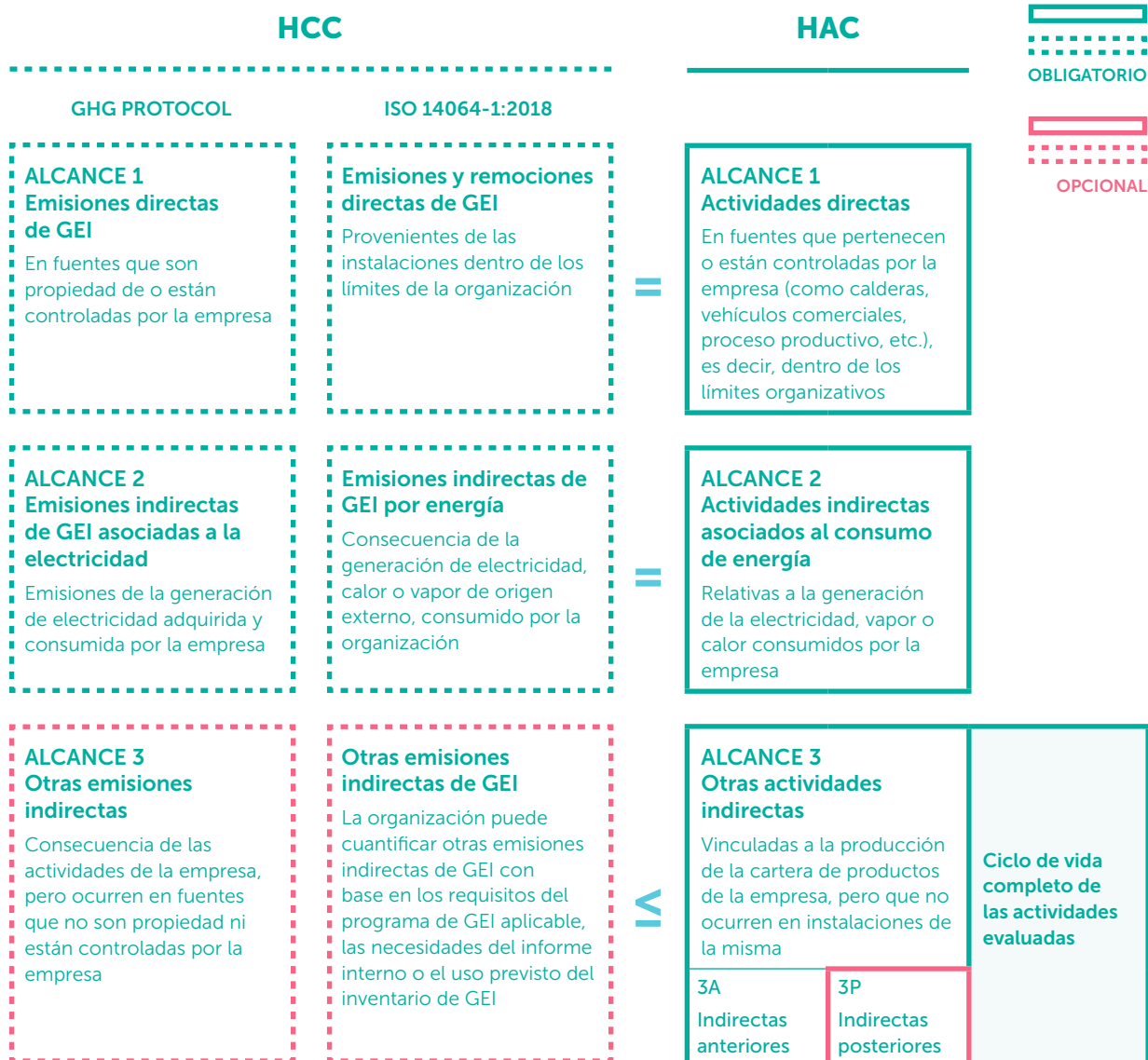


FIGURA 15. LÍMITES OPERATIVOS Y EQUIVALENCIAS EN LA CATEGORÍA CAMBIO CLIMÁTICO.

4.2.2.2. Inventario de uso de recursos y emisiones

El inventario de ciclo de vida representa uno de los puntos críticos en la correlación existente en los estudios de HAC y HCC.

Aunque los límites del estudio de HCC y HAC alberguen las mismas actividades, la HCC incorpora un menor número de aspectos, en concreto, todos aquellos aspectos que no se evalúan al no suponer afección a la categoría de cambio climático, pero que suponen un potencial de impacto en otras categorías evaluadas en la HAC, como eutrofización o agotamiento del combustible fósil entre otras. En la **Figura 16**, se marcan los aspectos evaluados en cada uno de los estudios.

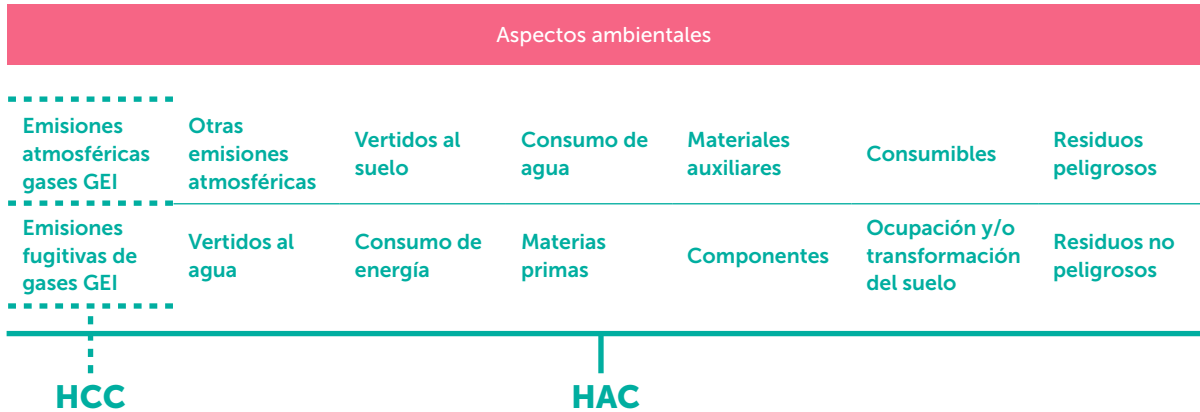


FIGURA 16. ASPECTOS AMBIENTALES GENERALMENTE INCLUIDOS EN LOS ESTUDIOS DE HCC Y HAC.

Mientras que para la HCC existen bases de datos públicas con información de ciclo de vida para las principales actividades, cuando se requieren otras categorías de impacto las fuentes públicas son limitadas y muy a menudo es necesario recurrir a bases de datos de pago (ver Sección 3.4.4).

Las bases de datos de ciclo de vida empleadas en la HAC aportan información representativa de todo el ciclo de vida de los aspectos, evaluándose una mayor cantidad de flujos entrada y salida. Este hecho no se refleja ni en el alcance directo (alcance 1) ni en las emisiones indirectas de alcance 2, por ser ambos casos flujos directos de emisión, siempre y cuando, se evalúen en el mismo marco de evaluación en la categoría de cambio climático. A diferencia del alcance 1 y 2, el alcance 3 en HAC supone una evaluación más completa al requerir información del ciclo de vida de los aspectos evaluados y, por tanto, un mayor impacto ambiental. En la **Figura 17**, a modo de ejemplo, se refleja la discrepancia de aspectos incluidos en el transporte de materias primas mediante una flota de vehículos no propiedad de la empresa, hasta las instalaciones de la organización.

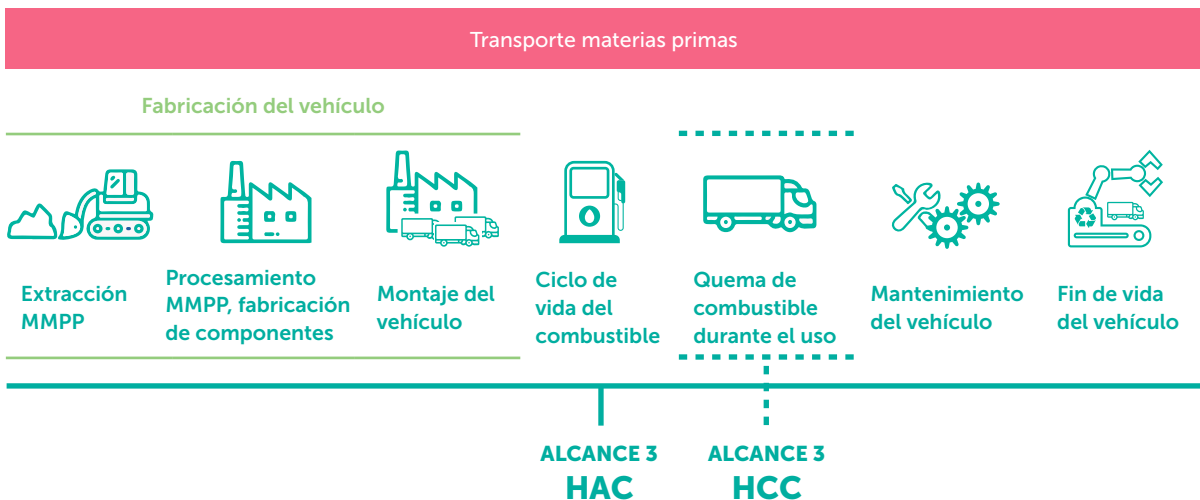


FIGURA 17. DIFERENCIA ENTRE EL ALCANCE 3 DE HCC Y HAC PARA EL ASPECTO "TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS".

4.2.3. Pautas para desarrollar la HCC a partir de la HAC

Como se muestra en la **Figura 18** para obtener la HCC (sin enfoque de ciclo de vida) a partir del cálculo de la HAC, hay que restarle a la HCC con enfoque de ciclo de vida los impactos asociados al ciclo de vida de los aspectos incluidos en el alcance 3 y las emisiones de CO₂ compensadas (en el caso de llevar a cabo actuaciones de compensación).

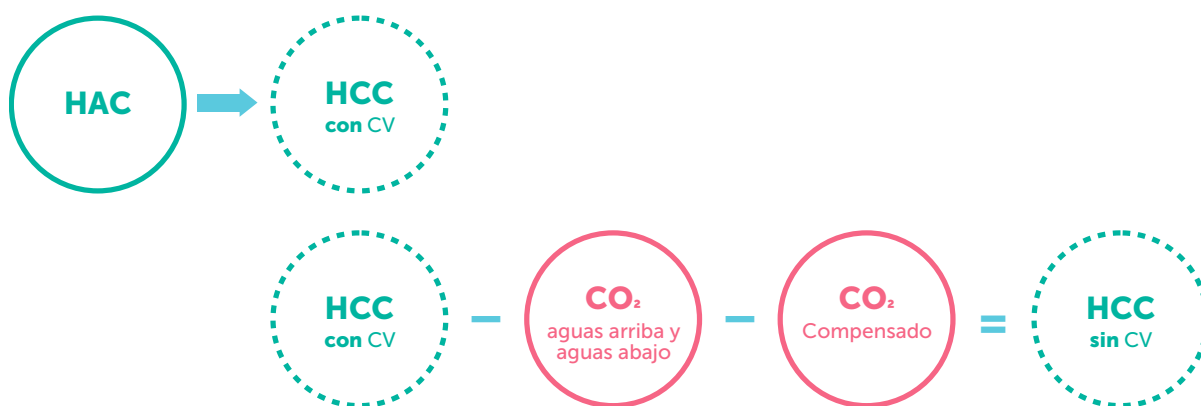


FIGURA 18. OBTENCIÓN DE LA HCC SIN ENFOQUE DE CICLO DE VIDA A PARTIR DEL CÁLCULO DE LA HAC.

4.2.4. Pautas para desarrollar la HAC a partir de la HCC

Una vez definida la relación entre los estudios de HAC y HCC, en esta sección se explican las pautas a seguir para, partiendo de los datos de un estudio de HCC, poder completar la evaluación ambiental considerando todo el ciclo de vida y evolucionar a un estudio de HAC.

Cabe destacar que, aunque este proceso sea posible, lo más recomendable es obtener la HAC, y a partir de esta, la HCC como se explica en la sección **4.2.3**.

4.2.4.1. Alcance - Límites del sistema

Se recomienda partir de la definición de la empresa y de los límites del estudio de HCC, para establecer los del estudio de HAC. El enfoque seleccionado en la HCC (control operacional, control financiero o participación de capital) y la definición del sujeto empresa debería adecuarse a la definición a realizar en el estudio de HAC⁴³.

En los límites operativos será necesario identificar aquellas actividades, emisiones y usos de recursos que no tienen un efecto en la HCC, pero sí en otras categorías de impacto, y ampliar los límites del estudio para incluirlas (véase la Sección **4.2.4.2**). Además, faltará definir la cartera de productos de la empresa, según recomendaciones en la Sección **3.3.2**.

⁴³ Si el enfoque elegido es diferente del recomendado para HAC (ver Sección **3.3.3.1**), se recomienda establecer un sistema de recogida de datos y de cálculo que permita trazar las instalaciones o actividades que estarían incluidas en cada enfoque, para poder cambiar de un enfoque a otro si fuera necesario.

4.2.4.2. Inventario de uso de recursos y emisiones

Cuando se empiece a aplicar la HAC se deberá definir un año base para el cuál se ampliarán los indicadores ambientales a analizar. Si se quiere mantener el mismo año base que para la HCC, será necesario recopilar todos aquellos aspectos de ese ejercicio no evaluados en HCC. Aunque los límites del estudio de HCC alberguen las mismas actividades a incluir en la HAC, se deben incorporar todos aquellos aspectos no evaluados al no tener afección a la categoría de cambio climático (por ejemplo, emisiones directas que no contribuyen al cambio climático, uso de recursos como agua, zinc, etc.) (véase la [Figura 16](#)).

Gran parte de los procedimientos e instrumentos de recolección de datos establecidos en la HCC se mantendrán y guiarán la fase de inventario para la HAC. Se deberán recoger datos para todas las actividades, usos de recursos y emisiones, incluidos en los nuevos límites del estudio de HAC. Estos datos han podido ser recogidos en años anteriores para la HCC, y, por tanto, solo habrá que actualizar el dato anual. Para aquellos que se evalúen por primera vez, será necesario establecer la fuente del dato y las hipótesis y limitaciones del cálculo. Conexiones previas realizadas con distintos niveles de gestión en la organización y con sus proveedores, para la HCC, deberían facilitar la compilación del inventario completo.

Las fuentes de inventarios de ciclo de vida a emplear en la HAC deberían ser las mismas del estudio de HCC. Para poder aplicar las mismas fuentes, estas deben incluir información de los factores de caracterización en las diferentes categorías de impacto ambiental. Sin embargo, las fuentes públicas más extendidas en el cálculo de la HCC no ofrecen información ambiental para el resto de las categorías. De ser de este modo, se deberán emplear nuevas fuentes donde sí se incluyan los factores de caracterización de todas las categorías.

4.2.4.3. Evaluación del impacto ambiental

Una vez desarrollado el inventario de ciclo de vida, se desarrolla la evaluación del impacto ambiental. Esta evaluación se realiza sobre los aspectos recogidos en el ICV siguiendo los pasos definidos en la Sección [3.5.1](#). Cabe mencionar la existencia de herramientas software que facilitan las etapas de evaluación, tanto las obligatorias como las opcionales. Estas herramientas, así como los indicadores desarrollados por lhobe⁴⁴ para el marco de la CAPV, permiten automatizar estas etapas, no siendo necesario una definición propia de las categorías de impacto a las que afectan los aspectos del ICV (clasificación) ni una caracterización propia de estos aspectos (caracterización) al encontrarse estas etapas de manera intrínseca en los propios indicadores ambientales.

La metodología de evaluación seleccionada representa un papel importante en la obtención de resultados acordes en ambos estudios. La categoría de impacto cambio climático debería estar construida con el mismo modelo de incertidumbre y horizonte temporal, así como, al existir metodologías con actualizaciones periódicas, asegurar la aplicación de la misma versión.

El cálculo de la HAC y toda la información asociada deberían ser útiles para que la empresa pueda reportar, no solo los resultados del estudio de HAC, sino también sus emisiones de GEI, sin necesidad de la aplicación de ambas metodologías por separado. Para este último supuesto, es necesario comprobar que la metodología de evaluación empleada para la HAC incorpora la última versión deseada para el cálculo del impacto potencial de la categoría Cambio climático. De tal forma que, siempre que se incluyan de forma adecuada todas las actividades, si se definen los mismos límites operativos y organizacionales y se aplica el mismo enfoque de control, se alcanzarán los mismos resultados en cambio climático en el alcance 1 y 2. Sin embargo, los resultados en el alcance 3 serán superiores en el estudio de HAC al evaluar información de todo el ciclo de vida de las actividades incluidas (véase la Sección [4.2.2.2](#)).

44 Disponibles en la página web del Basque Ecodesign Center.

4.3. Análisis de ciclo de vida y declaraciones ambientales de producto

4.3.1. ¿Qué son los ACV, DAP y PEF?

4.3.1.1. Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta metodológica que sirve para medir el impacto ambiental de un producto, proceso o sistema a lo largo de todo su ciclo de vida (desde que se obtienen las materias primas hasta su fin de vida). Se basa en la recopilación y análisis de las entradas y salidas del sistema para obtener unos resultados que muestren sus impactos ambientales potenciales, con el objetivo de poder determinar estrategias para la reducción de los mismos.

La familia de normas ISO 14040 facilita los principios y directrices en su desarrollo:

- **ISO 14040:2006**
Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia.
- **ISO 14044:2006**
Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.

La principal característica de esta herramienta es su enfoque holístico, es decir, que se basa en la idea de que todas las propiedades de un sistema no pueden ser determinadas o explicadas solo de manera individual por las partes que lo componen.

Es necesaria la integración total de todos los aspectos que participan; de ahí el concepto de tener en cuenta todo el ciclo de vida del sistema.

Los elementos que se tienen en cuenta dentro del ACV, comúnmente se conocen como inputs/outputs (entradas/salidas):

- **Inputs/entradas**
Uso de recursos y materias primas, partes y productos, transporte, electricidad, energía etc. que se tienen en cuenta en cada proceso/fase del sistema.
- **Outputs/salidas**
Emisiones al aire, al agua y al suelo, así como los residuos y los subproductos que se tienen en cuenta en cada proceso/fase del sistema.

La manera y forma en la que se recopilan estas entradas/salidas se conoce como **Inventario de ciclo de vida (ICV)**, y es la fase del análisis del ciclo de vida que implica la recopilación y la cuantificación de entradas/salidas de un sistema durante su ciclo de vida.

El ACV de un producto debería incluir todas las entradas/salidas de los procesos que participan a lo largo de su ciclo de vida: la extracción de materias primas y el procesamiento de los materiales necesarios para la manufactura de componentes, el uso del producto y finalmente su reciclaje y/o la gestión final. El transporte, almacenaje, distribución y otras actividades intermedias entre las fases del ciclo de vida también se incluyen cuando tienen la relevancia suficiente. A este tipo de ciclo de vida se le denomina comúnmente "de la cuna a la tumba".

4.3.1.2. Declaraciones Ambientales de Producto (DAP/EPD)

Las Declaraciones Ambientales de Producto (EPD, Environmental Product Declarations) son ACV realizados de acuerdo con unas reglas predefinidas.

Existen programas de certificación de EPD, los cuales especifican para diferentes tipologías o grupos de productos, una manera más detallada de llevar a cabo el ACV y la EPD, concediendo el uso de un símbolo que se añade al informe y que hace las funciones de certificado ambiental. Estos programas de certificación se crean de acuerdo a los requisitos establecidos para ello en la norma ISO 14025 y desarrollan reglas específicas para cada tipo de producto recogidos en unos documentos llamados "Product Category Rules" (PCR por sus siglas en inglés o Reglas de Categoría de Productos en castellano).

Estas PCR recogen los datos necesarios mínimos a incluir en el estudio de ACV, como la metodología de cálculo de impactos ambientales a utilizar, los límites del sistema del estudio de ACV, la unidad funcional del estudio y la información ambiental que se mostrará en la EPD.

Por lo tanto, una EPD se ha de llevar a cabo siguiendo lo marcado por la norma ISO 14025 sobre EPD y las normas ISO 14040 e ISO 14044 de ACV, para que una tercera parte independiente pueda verificar que tanto el estudio de ACV como la declaración se han realizado de acuerdo a dichas normas.

De esta manera, las EPD son documentos que ofrecen, de forma transparente y verificable por una tercera parte independiente, información relativa al comportamiento ambiental del producto o servicio certificado en base a un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) del mismo permitiendo, según lo que la propia norma ISO 14025 indica, la comparación entre productos, servicios o actividades que cumplen la misma función (Figura 19).



FIGURA 19. RELACIÓN ENTRE ACV Y EPD.

No se puede entender por lo tanto una EPD sin el desarrollo de un estudio de ACV que la sustente (el ACV es la metodología de trabajo que evalúa el perfil ambiental del producto/servicio/actividad y la EPD es el documento que publica los resultados y se certifica).

Según marca la norma ISO 14020, las EPD son un etiquetado de tipo III⁴⁵, que constituyen una vía de comunicación de la información ambiental de producto, principalmente con una orientación a negocio (B2B) al no exigir las etapas de normalización y ponderación, solo se realizan las etapas de clasificación y caracterización. Esta evaluación ambiental otorga resultados que son de interpretación compleja por parte del cliente final (B2C).

Para más información sobre la elaboración de EPD, Ihobe cuenta en su página web con una guía específica para este tipo de instrumento de información y comparación ambiental entre productos⁴⁶.

45 Para más información sobre los diferentes tipos de ecoetiquetas, consultar la guía técnica "Etiquetado ambiental de producto. Guía de criterios ambientales para la mejora de producto" elaborada por Ihobe. <https://www.ihobe.eus/publicaciones/etiquetado-ambiental-producto-guia-criterios-ambientales-para-mejora-producto>

46 La Declaración Ambiental de Producto. Un instrumento de información y comparación ambiental entre productos <https://www.ihobe.eus/publicaciones/declaracion-ambiental-producto-un-instrumento-informacion-y-comparacion-ambiental-entre-productos>

4.3.1.3. Product Environmental Footprint (PEF)

La Huella Ambiental de Producto de la Unión Europea (PEF por sus siglas en inglés) es similar a una EPD, ya que en ambos casos el ACV se realiza en base a unas reglas predefinidas.

En el caso de las PEF, estas reglas se denominan Reglas de Categoría de Huella Ambiental de Producto (PEFCR por sus siglas en inglés), que al igual que las PCR para el desarrollo de las EPD, proporcionan una guía técnica detallada sobre cómo realizar un estudio de Huella Ambiental en una categoría de producto concreta. Las PEFCR complementan la orientación metodológica general para la huella ambiental proporcionando más especificaciones a nivel de producto, asegurando de esta forma la reproductividad y coherencia de los estudios de Huella Ambiental de Producto (Figura 20).



FIGURA 20. RELACIÓN ENTRE ACV Y PEF.

La diferencia entre las PEF y las EPD (Figura 21) radica en que las primeras cuentan con una evaluación ambiental más amplia, incluyendo las etapas de normalización y ponderación. De esta forma, se alcanzan los resultados del perfil ambiental de producto en una puntuación única.

Además, cada PEFCR incluye el impacto ambiental del producto representativo, otorgando un valor de referencia en base a los datos del mercado europeo. Esto permite conocer la situación del perfil ambiental del producto bajo estudio respecto a este valor medio del mercado. Actualmente, la CE no ha definido todavía la manera de comunicar la información sobre huellas; aunque esta comunicación tendrá una orientación al cliente final (B2C), permitiendo una interpretación sencilla. El objetivo es permitir el suministro de información fidedigna y comparable sobre los productos, promoviendo un mercado único en la UE para los artículos ecológicos.



FIGURA 21. RELACIONES Y DIFERENCIAS ENTRE LAS EPD Y PEF.

Desde que en 2013 se publicará la metodología para el cálculo de la PEF junto con la de Huella Ambiental de Organización (OEF por sus siglas en inglés) hasta 2017, se ha puesto a prueba con más de 280 empresas y organizaciones voluntarias para comprender el potencial real de los métodos antes de proponer nuevas políticas.

Hasta la fecha se han desarrollado 18 PEFCR para diferentes categorías de productos y toda la información actualizada sobre estas se encuentra disponible en la página web de la Comisión Europea⁴⁷.

47 https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/PEFCR_OEFSR_en.htm#final

4.3.2. Relación entre HAC y ACV de producto o EPD

La HAC aporta una comprensión general e integral del desempeño ambiental de la empresa, más allá de los resultados individuales a nivel de ACV de producto o de DAP/EPD, teniendo en cuenta también las actividades no directamente relacionadas con el proceso productivo.

La organización deberá considerar todo el ciclo de vida para abarcar todas las entradas y salidas de las actividades relacionadas con la compañía. En la **Figura 22**, se reflejan los límites de ciclo de vida de la organización para un estudio de HAC, donde se integran los límites del ciclo de vida de la cartera de productos y los propios límites de la organización desagregados a nivel instalación.

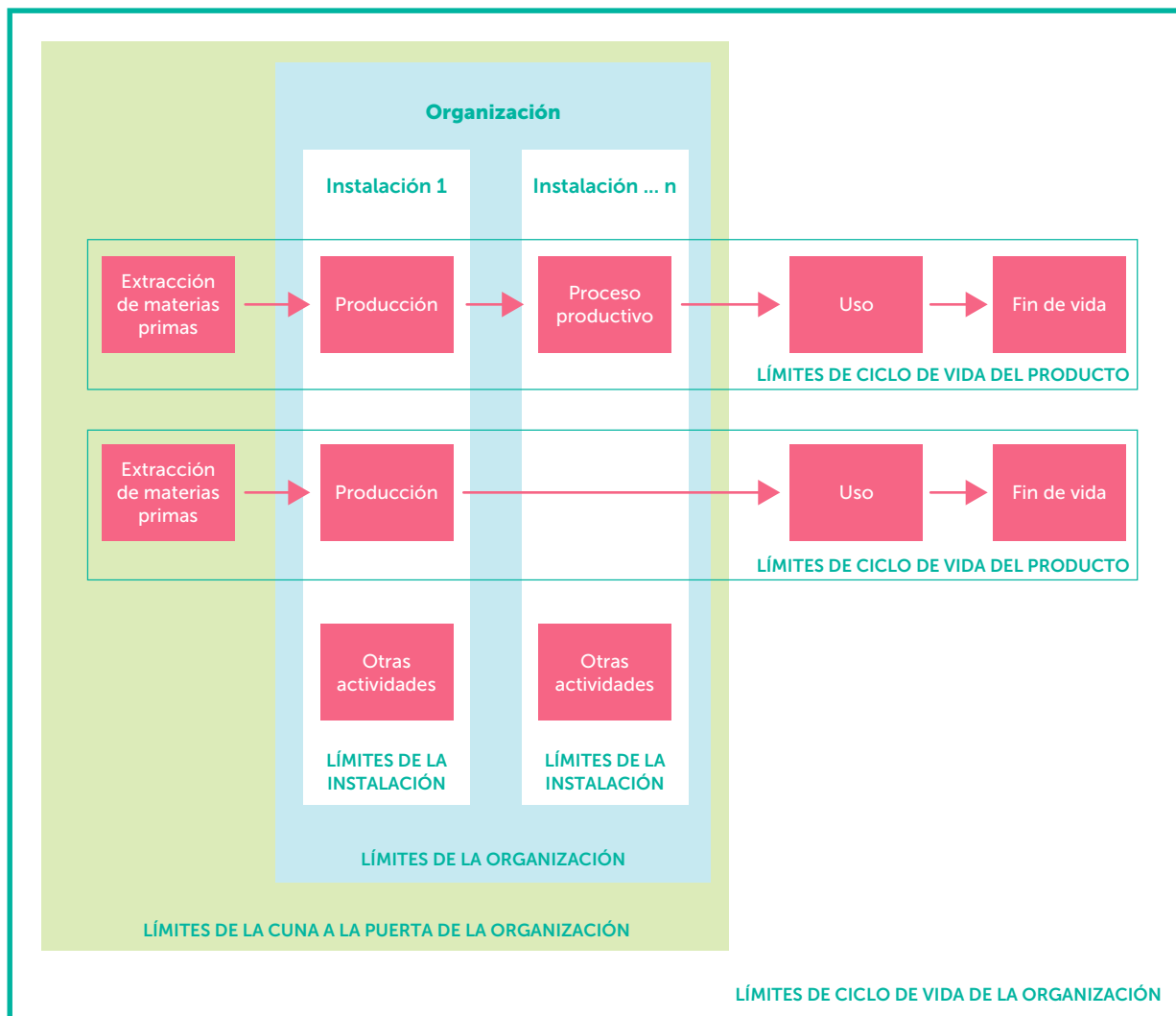


FIGURA 22. EJEMPLO DE LOS DIFERENTES LÍMITES Y SU INTERRELACIÓN. FUENTE: ISO 14072.

Con la visión anterior de los límites del ciclo de vida del producto y su correlación con los límites de la organización, se puede reflejar en la **Figura 23** la relación clara entre el ACV de producto, DAP/EPD y la Huella Ambiental Corporativa, donde los alcances mantienen una concordancia.

En una EPD o PEF el límite del sistema depende de las RCP o PEFCR; estas pueden determinar el desarrollo del ACV con alcances diferentes; principalmente, se establece un alcance completo cuna-tumba o un alcance cuna-puerta en función de las características del ciclo de vida del producto analizado. Por tanto, una EPD se ha podido elaborar con unos límites del sistema más amplios a los nuevos límites establecidos en la HAC, donde al menos se deben incluir los alcances 1, 2 y 3A correspondientes al alcance cuna-puerta.



FIGURA 23. RELACIÓN FASES Y ALCANCES DE LA HAC, ACV, DAP Y PEF.

Queda reflejado la posibilidad de realizar el estudio de HAC a partir de análisis de ciclo de vida y/o EPD con diferentes alcances: alcance cuna-puerta o alcance cuna-tumba. Este camino se puede realizar de manera inversa, determinar el ACV de producto con alcance cuna-tumba a partir de una HAC con el ciclo de vida completo o determinar el ACV con alcance cuna-puerta a partir de una HAC sin incluir las actividades indirectas posteriores (alcance 3P).

4.3.2.1. Límites del sistema

En general, en un estudio de HAC se recomienda emplear un enfoque operacional para la recogida de datos (véase la Sección 3.4.1.), que implica recabar los datos de actividad a nivel de organización durante el intervalo de notificación. Esta recogida de datos puede diferir de la recogida de datos orientada a producto que se plantea en los ACV, DAP y PEF.

Entre los aspectos críticos a considerar se encuentran los aprovisionamientos en la HAC. En las DAP las existencias en la empresa no se contabilizan al no contribuir de forma directa al proceso del producto analizado, solo se contabilizan las materias primas y suministros proporcionales a cada producto. En una HAC con enfoque operacional estas existencias se contabilizarán por completo (incluso cuando pueden dar servicio a más de un intervalo de notificación), por tanto, los resultados obtenidos al relativizarlos por producto podrán ser superiores a los calculados con el ACV de producto.

De modo similar, si el alcance de la HAC tiene un intervalo de notificación anual y el producto posee un periodo de fabricación elevado, los resultados obtenidos en la HAC no serán concordantes con los de ACV de producto.

Otro posible desajuste entre el enfoque operativo de la huella y el enfoque de producto se puede deber a las actividades realizadas por los proveedores, como pueden ser componentes o tratamientos del propio producto. En función de los límites definidos en la HAC por la propia organización, estas actividades subcontratadas pueden, o no, haberse incluido, mientras que en un ACV o EPD sí se habrían incluido debido al enfoque de producto.

Según los alcances definidos en la Sección 3.3.3.2., las actividades directas y las actividades indirectas asociadas al consumo de energía (Alcance 1 y 2, respectivamente) corresponden con la etapa de fabricación o producción del ACV y con la fase denominada núcleo en las DAP. Estas actividades en conjunto con otras actividades indirectas anteriores (Alcance 3A) concuerdan con el alcance cuna tumba (etapas desde la extracción de materias primas hasta la fabricación del producto) definido en los ACV y con las fases aguas arriba y núcleo de las DAP.

Esta transición de los ACV de producto a la HAC y viceversa es posible, pero para conseguirlo de forma concordante es necesario avanzar hacia un sistema integrado que permita obtener unos mismos resultados globales con ambos enfoques. Este sistema deberá gestionar y unificar de forma unitaria todos los inventarios de ciclo de vida empleados.

Este despliegue bidireccional se determina mediante una serie de pautas y consideraciones en la Sección 4.3.4, donde se explica el discurrir del ACV de producto a la HAC y viceversa. Aunque, en primer lugar, se considera relevante revisar los aspectos que pueden ser críticos en la transición.

4.3.2.2. Inventario de uso de recursos y emisiones

El inventario de uso y recursos debería ser el mismo en ACV, DAP/EPD, PEF y HAC. Siempre teniendo en cuenta que en el caso de las DAP y PEF se desarrolla en base a unas reglas de producto (RCP) y unas Reglas de Categoría de Huella Ambiental de Producto (PEFCR, por sus siglas en inglés) respectivamente, que definen de una manera específica los aspectos a incluir, así como aquellos opcionales. El empleo de bases de datos genéricas está permitido en las cuatro herramientas de análisis ambiental. Los datos genéricos deberían utilizarse únicamente en relación con los procesos y actividades fuera del límite de la organización.

4.3.2.3. Evaluación del impacto ambiental

De igual manera que las RCP seguidas en el desarrollo del ACV de una DAP/EPD determinan los límites del sistema, también especifican la metodología de evaluación y las categorías de impacto a emplear en la evaluación del impacto ambiental. Por tanto, los modelos de impacto para cuantificar la afección ambiental pueden diferir entre la DAP/EPD y la HAC.

A diferencia de lo establecido habitualmente en las RCP de las DAP/EPD, en un estudio HAC se recomienda normalizar los resultados y, si se considera oportuno, también ponderarlos (véase **Figura 24**).

En el caso de las PEF, las PEFCR también establecen la metodología de evaluación (método de evaluación de impacto desarrollado por el JRC) y las categorías de impacto a emplear en la evaluación del impacto ambiental. En el caso de desarrollar una HAC a partir de las PEF se recomienda emplear el mismo método y categorías de impacto, con las cuales también es posible llegar a unos resultados normalizados y ponderados.

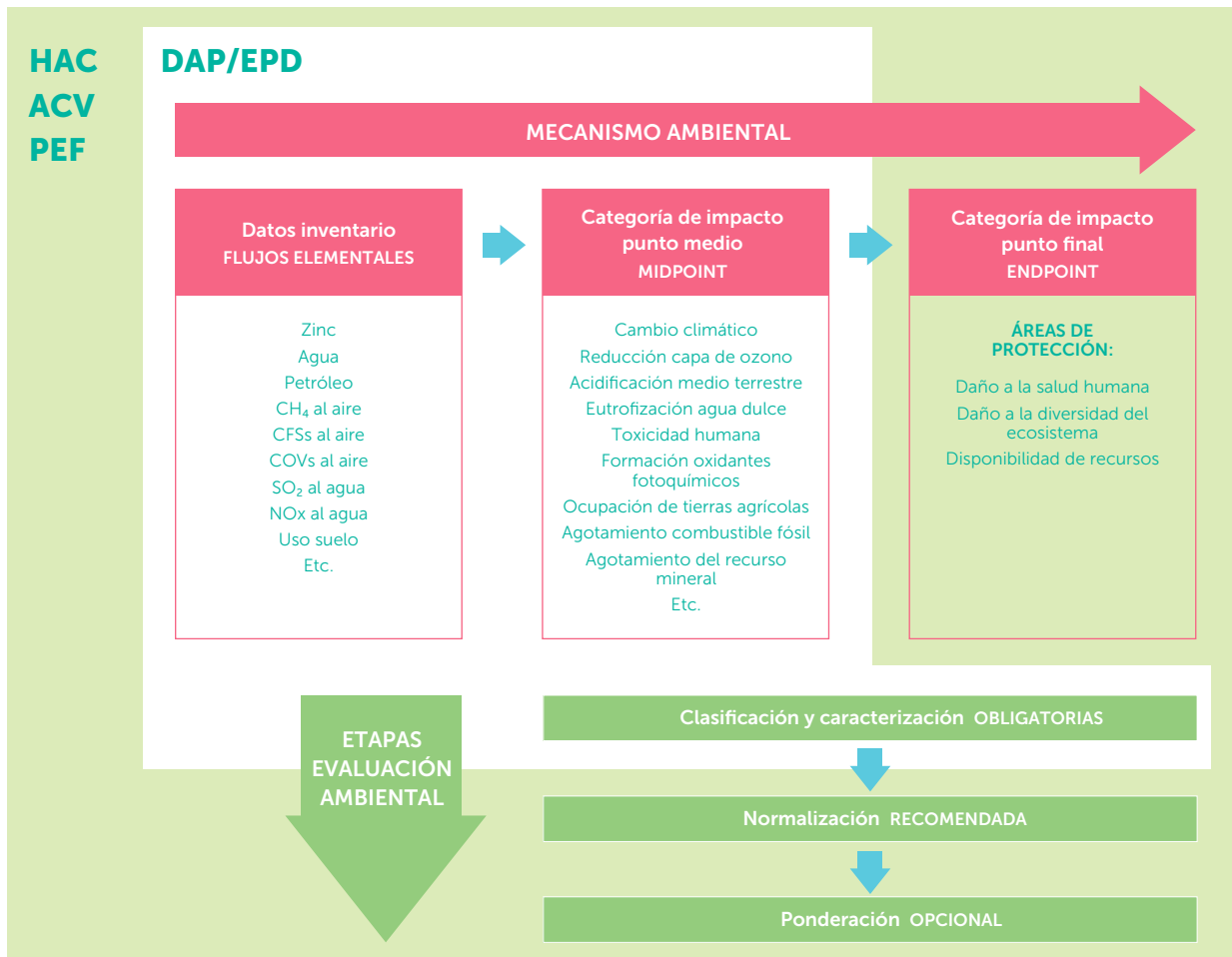


FIGURA 24. MECANISMOS AMBIENTALES HABITUALES EN LAS DAP Y EN LOS ESTUDIOS DE HAC.

4.3.3. Pautas para obtener el impacto ambiental de los productos a partir de la HAC

Una vez calculada la HAC, si la empresa tiene interés en transformar los resultados de la HAC a nivel de empresa a una medida relativa a sus productos, sería posible definir un conjunto de factores de asignación (de acuerdo a la masa o al precio del producto, por ejemplo), y utilizar estos para distribuir los impactos ambientales de la empresa entre sus productos o categorías de productos. En la **Tabla 17** se recoge un ejemplo de asignación económica en función del precio de los productos de la cartera de productos.

CARTERA DE PRODUCTOS	UNIDADES PRODUCIDAS EN EL INTERVALO DE NOTIFICACIÓN	COSTE POR UNIDAD / SERVICIO	COSTE INTERVALO DE NOTIFICACIÓN	PORCENTAJE ECONÓMICO
Cajas cartón estándar	40.000 unidades	0,90 €	36.000 €	7 %
Cajas cartón reforzadas	20.000 unidades	1,35 €	27.000 €	5 %
Cajas estándar polietileno	155.000 unidades	2,70 €	41.850 €	85 %
Servicio alquiler y reutilización cajas polietileno	25.000 servicios alquiler	0,45 € (servicio)	11.250 €	2 %

TABLA 17. REGLA DE ASIGNACIÓN ECONÓMICA DE LA EMPRESA CAJAS, SA.

Una vez calculado el porcentaje correspondiente solo queda aplicarlo sobre el total de la HAC de la empresa, incluidas todas las actividades, para conseguir el impacto estimado para cada producto de la cartera de productos, como se ejemplifica en la **Figura 25**. Las reglas de asignación seleccionadas tendrán una gran influencia en los resultados y, por tanto, deben indicarse claramente junto a los resultados.

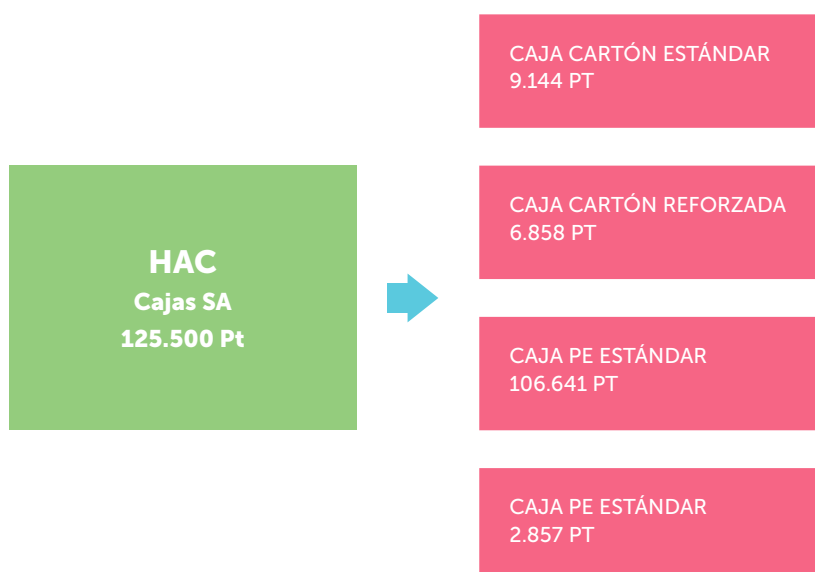


FIGURA 25. CÁLCULO DEL IMPACTO DE LA CARTERA DE PRODUCTOS DE LA EMPRESA CAJAS SA EN BASE A LA HAC.

Debido a la diferencia en el alcance de la HAC, así como a los posibles cambios/actualizaciones de los instrumentos ambientales empleados (herramienta de ACV, metodología de evaluación, etc.) los resultados de impacto ambiental de los productos de la organización obtenidos a partir de la HAC no serán comparables en ningún caso a los resultados de una EPD/DAP realizada en base a unas RCP.

4.3.4. Pautas para desarrollar la HAC a partir de ACV de producto o EPD

De la misma manera que se puede obtener el impacto de cada uno de los productos de la empresa a partir del cálculo de la HAC (véase la Sección 4.3.3), también se puede construir un modelo de HAC a partir del sumatorio de los impactos de cada uno de los productos.

Si la empresa dispone de ACV o DAP/EPD de la mayoría de sus productos, se podría construir un modelo de HAC de forma similar a la presentada en la Sección 3.4.1, donde se describe el enfoque orientado a producto. La HAC consistiría en el sumatorio de los impactos de cada uno de sus productos (o categorías de productos), ponderados por el número de unidades vendidas en el intervalo de notificación, más el impacto de las actividades no directamente relacionadas con la producción y que, por tanto, no se hayan incluido en los ACV o DAP/EPD (ver Figura 26).

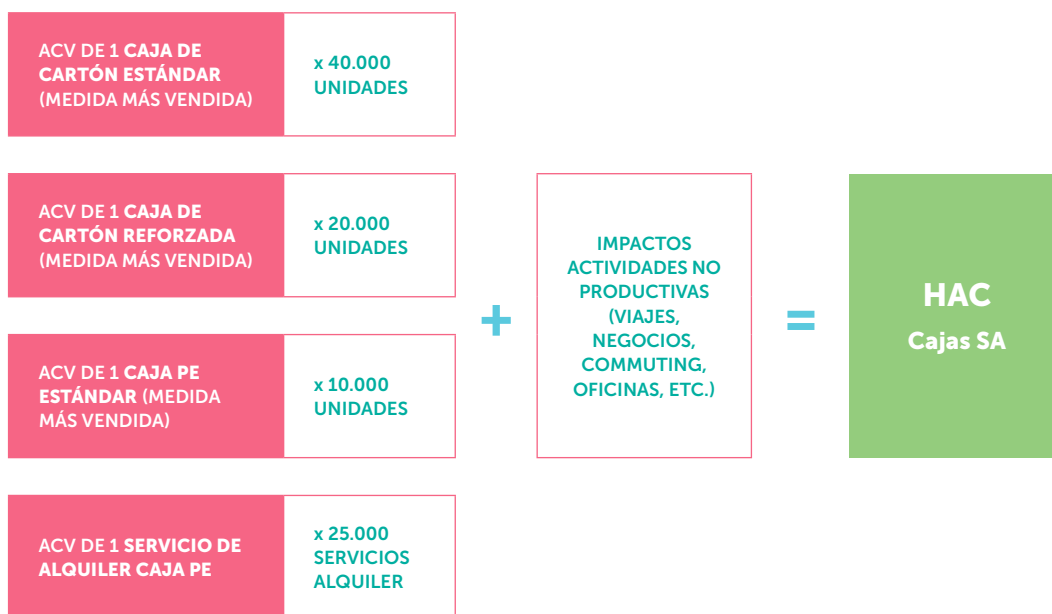


FIGURA 26. CÁLCULO DE LA HAC A PARTIR DEL ACV O EPD DE LOS BIENES Y/O SERVICIOS EN LA CARTERA DE LA EMPRESA.

Aunque se disponga únicamente del análisis para unos pocos productos de la cartera, sus conclusiones pueden señalar los aspectos clave (p. ej. etapas y elementos más relevantes) para estos y otros productos similares. La HAC puede ayudar a identificar aquellas marcas o productos de la cartera con un mayor impacto y qué merecen un estudio más a fondo: estudio que podría realizarse con el ACV de producto, y que se vería facilitado por el conocimiento previo de la cadena de valor y los datos de inventario disponibles en el estudio de HAC.

El desarrollo de la HAC a partir de los resultados de la DAP/EPD resulta sencillo siempre y cuando los alcances de ambos estudios concuerden. El ejemplo de la Figura 26 resulta el caso tipo, donde la unidad funcional del ACV realizado concuerda con unidad de producto fabricado.

En los casos contrarios, donde la unidad no corresponde con la unidad física de producto, sino que corresponde con el servicio o función que cumplen, la ponderación por las unidades vendidas no es posible, por lo menos, de manera directa. Será necesario multiplicarlo además por la cantidad de funciones/servicios estimados para el producto en su vida útil completa (véase **Figura 27**), obteniendo el impacto del producto físico fabricado con perspectiva de ciclo de vida.

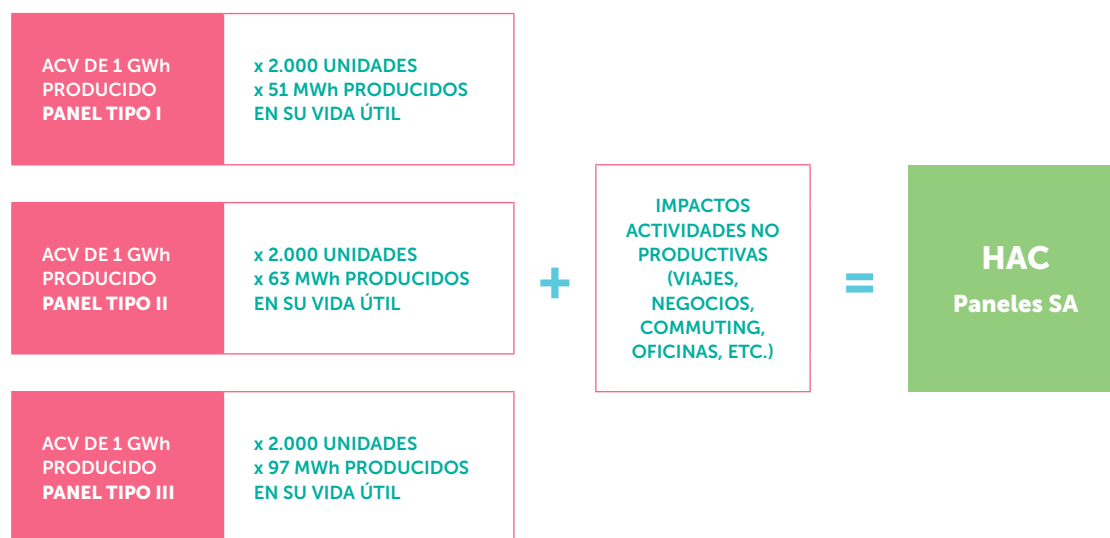


FIGURA 27. CÁLCULO DE LA HAC A PARTIR DEL ACV O EPD CON UNIDAD FUNCIONAL DIFERENTE A LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN.

La HAC se podrá desarrollar con un alcance más complejo al del ACV, incluyendo el alcance 3P (véase **Figura 3**) o completando la evaluación ambiental con otras categorías de impacto, entre otras opciones. Conocer el alcance con el que se ha desarrollado el ACV es primordial para saber si se pueden aplicar las ponderaciones de la **Figura 26** y de la **Figura 27**. En ocasiones, el ACV se habrá realizado con tal anterioridad que los instrumentos empleados no concuerden con los disponibles en el desarrollo actual de la HAC. Estos instrumentos que deben ser los mismos⁴⁸ para asegurar la solidez y aplicabilidad del estudio de una manera pertinente, coherente y exacta son:

- Herramienta de ACV.
- Base de datos de ICV, incluido el modelo de asignación de cargas ambientales.
- Métodos de evaluación y concordancia del método seleccionado para cada categoría de impacto.
- Modelización de los escenarios de transporte, de la etapa de uso, de fin de vida, etc. pueden quedar desactualizados al hacer referencia al parque actual de vehículos, al mix eléctrico anual, a las tasas de reciclaje, etc.

En estos casos, no se podrá simplemente añadir la evaluación ambiental de los impactos de las actividades no productivas, sino que se deberá partir del trabajo desarrollado en los ACV de las DAP/EPD, en concreto desde el análisis del Inventario de Ciclo de Vida (ICV) realizado. Los pasos a seguir se establecen a continuación.

⁴⁸ Las herramientas ambientales empleadas deberán concordar en el ACV y en la HAC, comprobándose la versión empleada.

Para poder adaptar el trabajo realizado con las DAP/EPD se seguirán las mismas fases (véase [Figura 28](#)) aplicadas en un desarrollo de HAC que se inicia desde cero (véase la [Sección 3](#)) pero en este caso siguiendo unas directrices concretas.

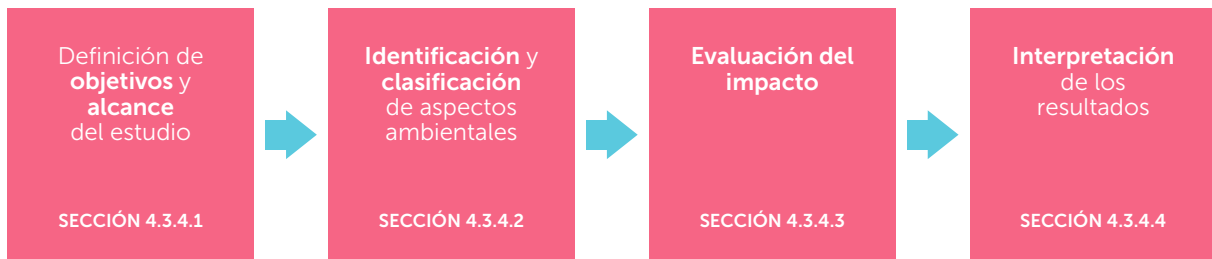
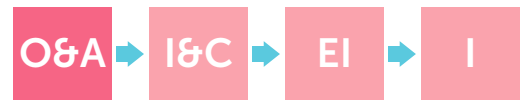


FIGURA 28. FASES PARA DESARROLLAR LA HAC A PARTIR DE DAP/EPD.

4.3.4.1. Definición de objetivos y alcance



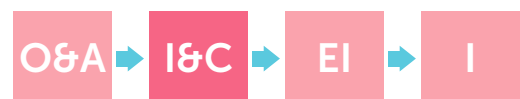
Entre otras motivaciones, un estudio de HAC se puede emprender al surgir nuevas metas y objetivos, los cuales no puedan ser abarcados con una DAP/EPD o al querer extender el análisis de ciclo de vida a nivel de organización. Sean cuales sean estas motivaciones, se deberán recoger como se define en la [Sección 3.2. Definición de los objetivos del estudio](#).

El alcance a establecer en el desarrollo de la HAC determinará la unidad de análisis, los límites del sistema, cobertura geográfica, intervalo de notificación, etc. Todos estos aspectos se fijarán siguiendo las directrices de la [Sección 3.3. Definición del alcance del estudio](#).

Si la HAC se desea realizar con un alcance más completo al establecido en la DAP/EPD, los límites de la HAC deberían incluir las actividades indirectas no evaluadas en las DAP/EPD. Se deberán identificar todas aquellas actividades ambientales que ahora se encuentran dentro de los límites establecidos en el estudio de HAC y, así, poder completar el ICV original del ACV o DAP/EPD.

Los datos recopilados previamente en la DAP/EPD pueden marcar el intervalo de notificación empleado en la HAC. Si los datos se recogieron durante un periodo temporal o un ejercicio fiscal completo, se puede establecer el mismo intervalo de notificación para el resto de las actividades de la organización. Sin embargo, se recomienda mantener la misma clasificación de actividades, pero, actualizar la información al año natural más reciente con disponibilidad de datos⁴⁹. Los datos de las actividades recopilados en la DAP/EPD y en el estudio de la HAC deberán corresponder al mismo periodo temporal.

4.3.4.2. Identificación y clasificación de los aspectos ambientales



Cada organización deberá identificar los aspectos ambientales no incluidos en los ACV o las DAP/EPD y que forman parte de su actividad directa o indirecta. A modo de ejemplo, en [Tabla 18](#) se recogen los aspectos incluidos en una DAP y aquellos que, habitualmente, no se incluyen al considerarse actividades no productivas.

49 La disponibilidad de datos previos recopilados en la DAP/EPD permitiría realizar una comparación temporal del periodo analizado con los periodos anteriores.

ASPECTOS AMBIENTALES INCLUIDOS EN ACV Y/O DAP/EPD	ASPECTOS AMBIENTALES DE ACTIVIDADES NO PRODUCTIVAS (EXCLUIDOS DE LAS DAP/EPD)
Consumos de energía Materias primas Materiales auxiliares Componentes Consumibles Transporte materias primas, componentes, etc. Consumo de agua Emisiones atmosféricas Vertidos Residuos peligrosos y no peligrosos	Viajes de negocios Transporte de empleados Consumos de oficinas Ocupación de suelo

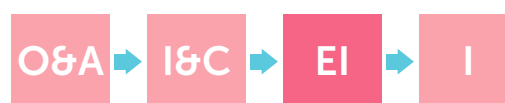
TABLA 18. ASPECTOS AMBIENTALES, GENERALMENTE, INCLUIDOS Y EXCLUIDOS DE LAS DAP/EPD.

Los aspectos excluidos en las DAP/EPD pueden no resultar significativos (o sí) en el conjunto de la HAC, aunque sí permiten identificar puntos de mejora ambiental a diferentes niveles organizativos: en departamentos, negocios y/o actividades concretas de la empresa.

La **Tabla 18** no es un reflejo de todos los aspectos incluidos y excluidos de una DAP. Estos aspectos varían en función de las Reglas de Categoría de Producto (RCP o PCR por sus siglas en inglés), es decir, cada ACV de cada DAP/EPD se realiza en función de dichas reglas y, por tanto, pueden establecerse alcances diferentes.

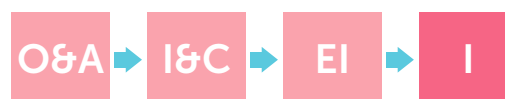
El tipo de datos utilizados, la calidad, así como las fuentes utilizadas en el estudio deberán ser reportados de forma transparente (véase **3.4. Inventario de uso de recursos y emisiones**).

4.3.4.3. Evaluación de impacto



Se deberá aplicar la metodología de evaluación sobre todos los aspectos ambientales incluidos en los límites de la HAC, no solo sobre los nuevos aspectos identificados. Se deberán seguir las directrices de la Sección **3.5**.

4.3.4.4. Interpretación de los resultados



La fase de interpretación se realizará de la misma manera que un estudio de HAC no basado en la elaboración previa de ACV y/o DAP/EPD de la cartera de productos de la organización (véase la Sección **3.6**).

APLICACIÓN DE LA HAC

Casos prácticos en la CAPV

La publicación de la primera versión de esta guía técnica ha permitido extender los estudios de Huella Ambiental Corporativa en el tejido industrial vasco en empresas de sectores diferenciados. A continuación, se recogen los casos de éxito de implementación de la HAC en cuatro empresas socias del Basque Ecodesign Center (BEdC).



**Basque
Ecodesign
Center**

Alianza pública-privada
en ecodiseño y
economía circular



CIE Automotive



edp



IBERDROLA



**VICINAY
SESTAO**

5.1. CIE AUTOMOTIVE

5.1.1. Datos de la empresa

Sector: automoción

Región (país): global

Nº de trabajadores: 28.124



5.1.2. Descripción de la actividad de la empresa

CIE Automotive es un proveedor de componentes y subconjuntos para el mercado global de automoción, con una actuación basada en la utilización de tecnologías complementarias y diversos procesos asociados. Diseña y fabrica globalmente componentes y subconjuntos en 109 centros productivos. Sus plantas (7 de ellas multitecnológicas) están ubicadas en 101 localizaciones diferentes, que se encuentran repartidas por 16 países en 4 continentes.

5.1.3. Enfoque ambiental de la organización

El Grupo CIE Automotive, como empresa con visión de futuro, en correspondencia con el principio de desarrollo sostenible, está permanentemente comprometido con el respeto al medio ambiente en todas sus actividades. Este compromiso, claramente explícito en su declaración de misión, visión y valores está plenamente integrado en su modelo de gestión.

El modelo de CIE Automotive está contrastado y certificado de acuerdo a las normas internacionales (IATF, ISO 9000, ISO 14000 e ISO 45001). Los principales OM's y TIER 1's del mercado han homologado su modelo.

Desde 2011, el grupo empresarial forma parte del Basque Ecodesign Center (BEEdC) entidad con sede en el País Vasco, constituida en un marco de colaboración entre empresas del sector privado y el Gobierno Vasco, cuyo objetivo es la conceptualización y ejecución de proyectos innovadores de ecodiseño. En el marco del BEEdC han desarrollado análisis de ciclo de vida de diferentes productos, cuantificación de emisiones y determinación del factor coste medioambiental, entre otros. Actualmente, han realizado el estudio de HAC en su planta de Amorebieta (Bizkaia), CIE Amaya, como paso previo a su implementación a nivel global.

5.1.4. Motivación del estudio

Los objetivos que se intentan lograr por parte de CIE Automotive como grupo empresarial con el análisis de la HAC, son diversos y se enmarcan en dos niveles, corto y medio-largo plazo.

A corto plazo:

- Cuantificar el desempeño ambiental en un indicador único (ReCiPe 2008). Conseguir en una puntuación única, a modo de puntos, la evaluación ambiental de la empresa, otorgando una visión sencilla de un gran número de categorías de impacto potencial en el medio ambiente.
- Obtener un diagnóstico general de la afección generada a las diferentes categorías de impacto ambiental.
- Aportar valor a la gestión ambiental de la compañía, conforme a los requisitos establecidos por la norma UNE-EN ISO 14001:2015 (aspectos ambientales con enfoque de ciclo de vida).

A medio-largo plazo:

- Incidir positivamente en los impactos ambientales en los que CIE tiene mayor capacidad de mejora.
- Usar la HAC como herramienta de comunicación y transparencia con grupos de interés.
- Garantizar el cumplimiento de la legislación vigente.

5.1.5. Alcance del estudio: organización del informe y flujo de referencia

- Alcance de estudio: CIE Amaya, planta en Amorebieta (Bizkaia).
- Método de consolidación: control operacional.
- Período de referencia: anual – 2018.
- Flujo de referencia: cantidad de fundición (hierro y aluminio) y de forja producida durante 2018, aproximadamente 10.311 t.

5.1.6. Alcance del estudio: límites del sistema

La consolidación de las entradas y salidas del inventario de ciclo de vida en la Huella Ambiental Corporativa de CIE Automotiva se aborda desde el enfoque de control operacional. Se incluyen las actividades correspondientes a los alcances 1 y 2, así como determinadas actividades del alcance 3A, como el transporte y gestión de los residuos generados en la planta o los bienes y servicios adquiridos por la empresa. En la **Figura 29**, se representan los grupos de aspectos entrada y salida derivados de las actividades dentro de los límites establecidos en la HAC.



FIGURA 29. ASPECTOS AMBIENTALES INCLUIDOS DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA HUELLA AMBIENTAL CIE AUTOMOTIVE.

5.1.7. Inventario: Gestión interna de datos necesarios

CIE Amaya cuenta con el certificado de la norma internacional ISO 14001:2015, facilitando la documentación de los datos necesarios. Así, el inventario principal de ciclo de vida se ha elaborado en base a los aspectos ambientales identificados en el sistema de gestión ambiental de la organización. Además, se han identificado y añadido otros aspectos dentro de los límites de la HAC, tales como transportes de materias primas y otros servicios auxiliares.

5.1.8. Inventario: Fuente (s) de datos utilizados

Los datos primarios se recopilan gracias al seguimiento y medición realizados en el sistema de gestión, pero los datos secundarios para poder evaluar el ciclo de vida completo de todos los aspectos se pueden encontrar en las bases de datos de inventarios de ciclo de vida. El estudio de la HAC de CIE Amaya se ha completado con la versión 3.4 de *ecoinvent*.

5.1.9. Resultados de la evaluación de impacto ambiental

Los resultados de la HAC se pueden mostrar a diferentes niveles, como alcance, proceso, categorías de impacto y/o aspectos ambientales.

El estudio se ha realizado empleando la metodología de evaluación ReCiPe 2008, que permite normalizar y ponderar los resultados caracterizados de 17 categorías de impacto en una única puntuación.

En la **Figura 30**, se muestran los resultados porcentuales por alcance, donde el alcance 3 correspondiente a otras actividades indirectas supone el mayor porcentaje de la huella ambiental. En el otro extremo, los alcances 1 y 2 en conjunto a penas suponen un octavo del conjunto total de la huella. Por tanto, queda reflejado que los mayores impactos proceden de las actividades indirectas anteriores no correspondientes a la generación de electricidad o calor.

Así, en la **Figura 31**, se comprueba que dentro de todos los aspectos evaluados dentro de los límites, las actividades que generan un mayor impacto son las relacionadas a la extracción y transformación de las materias primas empleadas en los procesos de CIE Amaya.

En la misma línea, en la **Figura 32**, se muestra que los procesos con mayor impacto son aquellos asociados a un mayor consumo anual de materias primas, como son la fundición y el mecanizado de acero.

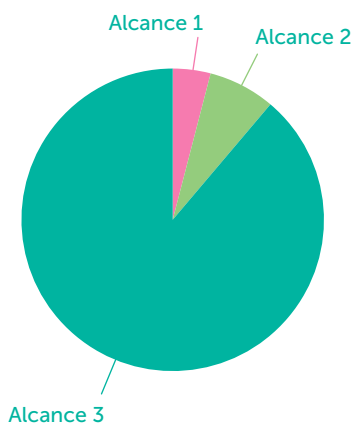


FIGURA 30. HAC CIE AMAYA POR ALCANCE.

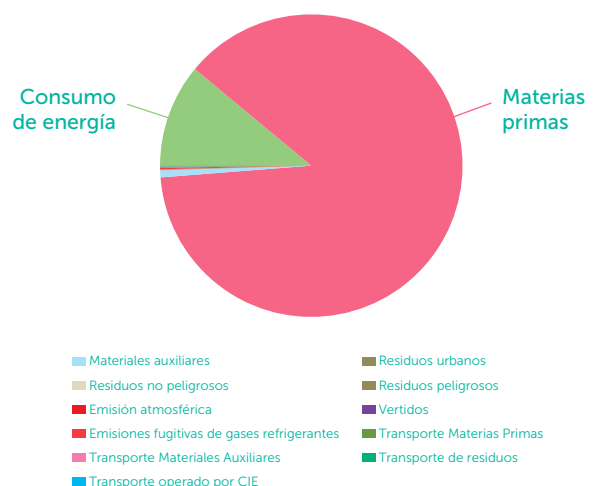


FIGURA 31. HAC CIE AMAYA POR GRUPO DE ASPECTOS.

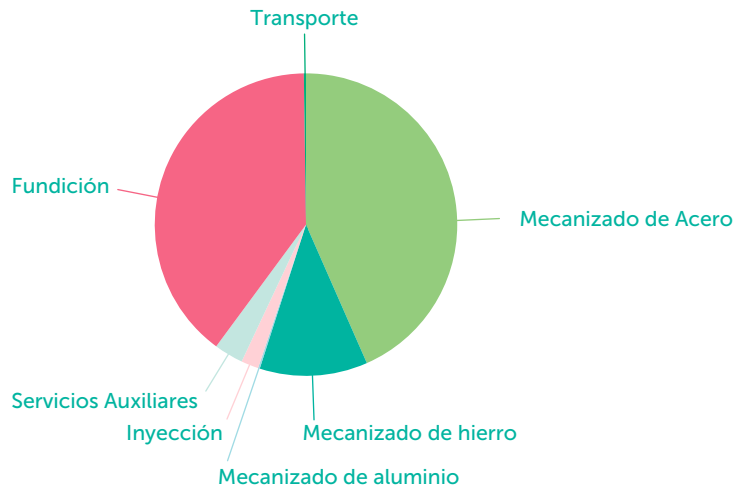


FIGURA 32. HAC CIE AMAYA POR PROCESO PRODUCTIVO.

5.1.10. Limitaciones del estudio y ámbitos de mejora

El principal ámbito de mejora es la ampliación de los límites operativos y organizacionales. Una vez implementada la HAC en una primera planta, CIE Automotive estudia su extensión a corto plazo en el resto de las plantas a nivel nacional y, a medio plazo, a nivel global. Además, se pretende mejorar el alcance, incorporando cada vez un mayor número de actividades indirectas anteriores y posteriores.

Otra limitación ha surgido en la etapa de interpretación de resultados, debido a la ausencia de un referente comparativo. Actualmente, a fecha de realización del estudio, no se han publicado gran número de HAC de compañías proveedoras de componentes y subconjuntos para el sector de automoción. Además, los casos existentes no siguen unas reglas o directrices marcadas, hecho que complica cualquier tipo de comparabilidad.

5.1.11. Fortalezas y oportunidades detectadas con el estudio

La principal fortaleza es la visión holística extraída del estudio gracias a la inclusión de la perspectiva de ciclo de vida de las diferentes entradas y salidas presentes en las actividades directas e indirectas. De esta forma, se consigue realizar una evaluación ambiental no solo de los impactos producidos en las instalaciones de CIE Amaya, sino que permite evaluar toda la cadena de valor. Así, nacen nuevas oportunidades de colaboración con otras partes interesadas e, incluso, se abre la vía a poder traccionar en materia de huella ambiental a los agentes involucrados aguas arriba.

Al tratarse de una evaluación ambiental objetiva, se detecta la oportunidad de sistematizar el cálculo de la HAC e integrarlo en los Sistemas de Gestión Ambiental (ISO 14001:2015). De tal manera, se pretende explotar los resultados de la HAC para identificar los aspectos ambientales significativos, con una clara justificación del ciclo de vida.

Otro proceder detectado a partir del estudio, es la mejora la información reportada en los sistemas reputacionales, como puede ser el CDP (Carbon Disclosure Project).

5.1.12. Documentación adicional (si estuviera publicada)

El informe completo está destinado a ser empleado internamente. Una divulgación parcial de los resultados relativizados por pieza se realizará de manera específica a cada cliente.

5.2. EDP ESPAÑA

5.2.1. Datos de la empresa

Sector:	energético
Región (país):	España
Nº de trabajadores:	1.225



5.2.2. Descripción de la actividad de la empresa

EDP España es la filial española de la multinacional portuguesa EDP, líder energético mundial y uno de los principales operadores en la Península Ibérica. Está presente en toda la cadena de valor de electricidad y en la actividad de comercialización de gas.

5.2.3. Enfoque ambiental de la organización

EDP ha asumido el reto de la Sostenibilidad presentando sus compromisos para luchar contra el cambio climático y para contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas: reducir sus emisiones específicas de dióxido de carbono, aumentar la potencia instalada renovable, desarrollar productos y servicios eficientes, definir un ambicioso programa de I+D+i y extender las redes inteligentes, forman parte de la estrategia de la compañía.

El Grupo EDP desarrolla sus actividades de acuerdo a los principios de transparencia, el respeto por el medio ambiente y el cumplimiento de los más altos estándares de ética y honestidad. Para ello ha establecido los Principios de Desarrollo Sostenible del Grupo, un conjunto de ocho principios que orientarán a la búsqueda del equilibrio entre las actividades económicas, sociales y medioambientales en un sector vital para el desarrollo económico y social: el sector energético.

Así, el 100% de la generación y distribución eléctrica y el 100% de la comercialización de electricidad y gas disponen de un Sistema de Gestión certificado de acuerdo con la norma UNE EN-ISO 14001, que es auditado anualmente por una entidad externa y, por tanto, independiente.

5.2.4. Motivación del estudio

Con el fin de asumir una posición de liderazgo y apoyar el cumplimiento del Acuerdo de París, EDP España cuenta con una Política Ambiental basada en los Principios de Desarrollo Sostenible y Políticas de Biodiversidad y Ambiente. Para este desempeño ambiental, EDP dispone de herramientas de gestión que permiten garantizar el seguimiento y control de todos los aspectos ambientales de las diferentes instalaciones y negocios del grupo, implementando buenas prácticas y apostando por las energías renovables.

La huella ambiental permite a EDP cuantificar los impactos ambientales e identificar los aspectos significativos para poder definir estrategias de mejora. La actuación de EDP se enfoca en aquellos aspectos donde dispone un mayor poder de actuación y mejora, siempre con una visión holística. EDP analiza sus actividades con perspectiva de ciclo de vida, considerando otros agentes a lo largo de toda la cadena de valor y evitando traspasos de cargas ambientales. Esta herramienta multivectorial permite conocer el perfil ambiental de sus actividades en diversas categorías de impacto, enfocándose en aquellas prioritarias para establecer sus estrategias ambientales y cumplir con los objetivos establecidos.

5.2.5. Alcance del estudio: organización del informe y flujo de referencia

- Alcance de estudio: España.
- Método de consolidación: control operacional.
- Periodo de referencia: anual – 2018.
- Flujo de referencia: energía eléctrica generada (8.360 GWh de producción neta) y energía eléctrica distribuida (9.348 GWh).

5.2.6. Alcance del estudio: límites del sistema

La consolidación de las entradas y salidas del inventario de ciclo de vida en la Huella Ambiental Corporativa de EDP se aborda desde el enfoque de control operacional. Como se refleja en la **Figura 33**, se incluyen las actividades de producción de electricidad mediante fuentes renovables y convencionales y la distribución de energía eléctrica, así como todas las actividades de soporte desarrolladas en la sede central en Oviedo.

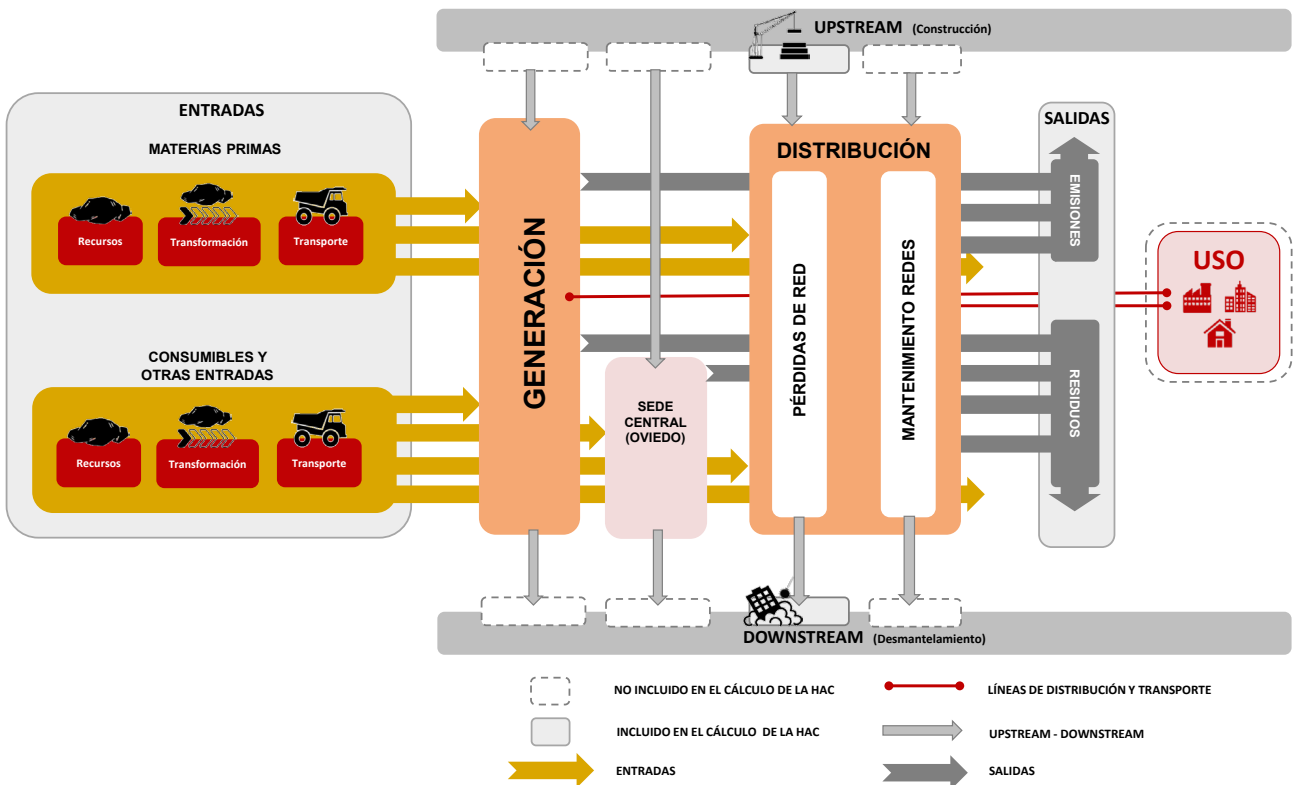


FIGURA 33. LÍMITES HUELLA AMBIENTAL EDP.

5.2.7. Inventario: Gestión interna de datos necesarios

Los datos de actividad de los diferentes negocios e instalaciones se han recopilado aplicando un enfoque operacional durante el intervalo de notificación anual (2018).

5.2.8. Inventario: Fuente (s) de datos utilizados

Los datos específicos son medidos directamente en el proceso u obtenidos mediante cuestionarios directos a los operadores de las instalaciones. Las fuentes de datos empleadas abarcan:

- Sistemas de recogida de datos.
- Facturas e inventarios de material consumible.
- Declaraciones anuales de residuos.

Medición de emisiones (concentraciones y cantidades correspondientes de gases emitidos y de aguas residuales).

Los datos genéricos emplean fuentes ampliamente reconocidas a nivel internacional, como pueden ser factores de conversión de IDAE o factores de emisión del IPCC. Esta información se complementa con bases de datos de inventarios de ciclo de vida para la consideración de ciertos aspectos ambientales y su ciclo de vida completo.

Tanto los datos genéricos como los específicos cumplen los requisitos de calidad, siendo representativos tecnológica, geográfica y temporalmente.

5.2.9. Resultados de la evaluación de impacto ambiental

EDP prioriza aquellos aspectos y categorías de impacto ambiental con un mayor margen de mejora y poder de actuación. De esta manera, focaliza los esfuerzos en estrategias específicas con las que contribuir a la mejora ambiental.

En la **Figura 34**, se muestran las categorías de impacto con una mayor significancia en el conjunto total de la huella.

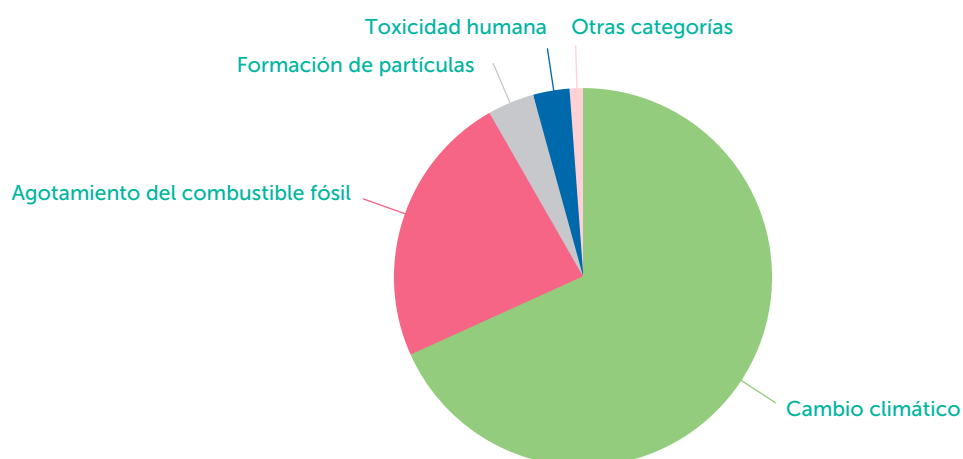


FIGURA 34. CATEGORÍAS DE IMPACTO SIGNIFICATIVAS EN FUNCIÓN DE LA PUNTUACIÓN ÚNICA – EDP.

De esta manera, EDP enfoca sus esfuerzos en los aspectos que más contribuyen a las categorías de impacto significativas. Si bien, la visión completa de la huella ambiental permite a EDP evitar traspasos de cargas ambientales en las estrategias de mejora a implementar. La priorización de las estrategias ambientales se realizará para poder reducir los impactos ambientales de las categorías significativas a través de acciones sobre los aspectos ambientales representativos de las categorías marcadas en la **Figura 35**.

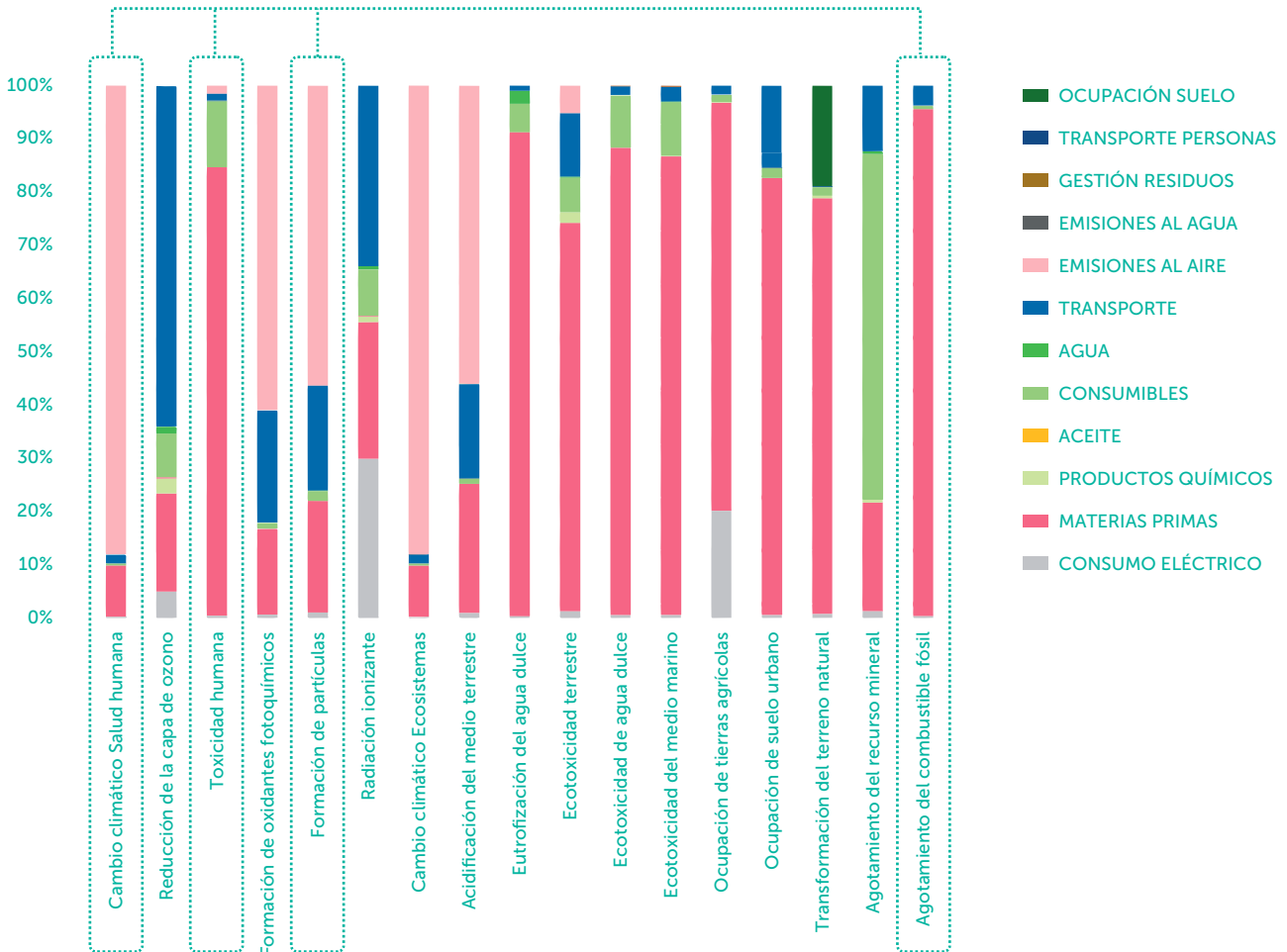


FIGURA 35. FAMILIAS DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS (PUNTUACIÓN ÚNICA) – EDP.

Entre los aspectos significativos se priorizan aquellos con mayor potencial de mejora y mayor poder de acción, como pueden ser las emisiones al aire.

5.2.10. Limitaciones del estudio y ámbitos de mejora

Uno de los grandes retos de la huella ambiental en el sector eléctrico es la integración de las etapas aguas arriba del ciclo de vida de la energía eléctrica. Se debe buscar la implicación de los agentes presentes en la etapa de planificación, diseño y construcción de las centrales, líneas e instalaciones de generación eléctrica. El objetivo es integrar la información facilitada por estos agentes (constructoras, ingenierías, fabricantes de equipos de generación, transporte y distribución eléctricas, etc.) en la huella ambiental y, a su vez, impulsar y facilitar el propio uso de su información en los diversos instrumentos de comunicación y reporte ambiental.

En la misma línea, el disponer de esta información de los proveedores del eje vertical del ciclo de vida de las instalaciones de generación y distribución eléctrica permitirá no solo su integración en la huella, sino también la evaluación de sus impactos ambientales de los materiales y equipos suministrados de una manera más representativa.

5.2.11. Fortalezas y oportunidades detectadas con el estudio

Los resultados del estudio ayudan a definir la materialidad y permiten debatir sobre las medidas prioritarias para las iniciativas ambientales y la planificación de los objetivos a mediano plazo dentro de la política ambiental de la empresa.

Al tratarse de una medida multicriterio permite obtener conclusiones más amplias que las calculadas en el estudio de Huella de Carbono de la compañía, poniendo el foco en la importancia de una estrategia de economía circular sólida que permite reducir el potencial impacto sobre el agotamiento de los recursos fósiles y minerales. Además, el carácter multivectorial en conjunto con la perspectiva de ciclo de vida permiten identificar los posibles trasposos de carga ambiental de una fase a otro.

El enfoque de cuna a tumba refleja la importancia de incluir el Alcance 3 en los estudios de GEIs, dado que una mayoría de los impactos se producen en las actividades llevadas a cabo en la cadena de valor aguas arriba de la empresa.

5.2.12. Documentación adicional (si estuviera publicada)

El informe completo está destinado a uso interno.



5.3. IBERDROLA

5.3.1. Empresa participante

Sector:	energético
Región (país):	España, Reino Unido, Estados Unidos de América, Brasil y México
Nº de trabajadores:	35.374



5.3.2. Descripción de la actividad de la empresa

El principal producto que Iberdrola pone a disposición de sus clientes es la electricidad, pero el grupo ofrece también una amplia gama de productos, servicios y soluciones. Sus principales actividades son:

- Producción de electricidad mediante fuentes renovables y convencionales.
- Transporte y distribución de electricidad.
- La distribución y comercialización de gas.
- Otras actividades, principalmente ligadas al sector de la energía.

El grupo Iberdrola realiza sus actividades en múltiples países, principalmente en cinco países del área atlántica: España, el Reino Unido, los Estados Unidos de América, Brasil y México. Otros países relevantes son Alemania, Portugal, Francia e Italia.

5.3.3. Enfoque ambiental de la organización

Desde 2015, Iberdrola calcula su Huella Ambiental Corporativa, formando parte del modelo de gestión ambiental de la compañía, cuyo objetivo final es alinear la dimensión ambiental dentro del modelo de sostenibilidad de la empresa, integrando la universalidad del servicio, la seguridad, la competitividad, la eficiencia energética y la reducción de los impactos ambientales de la Compañía.

El sistema de gestión ambiental de Iberdrola es un sistema sólido y bajo la premisa de una mejora continua, demostrándolo a través de diferentes certificaciones y verificaciones basadas en normas internacionales (ISO14001, EMAS, ISO14064), y siempre validados por empresas certificadoras de referencia. Estas son las siguientes:

- Norma ISO 14001. El sistema de gestión ambiental del grupo aglutina todas las certificaciones parciales de cada uno de los negocios y procesos. El porcentaje de producción de energía del grupo bajo esta certificación es del 73 %. Además de la generación, el grupo tiene bajo esta norma actividades de distribución, comercialización, así como sus edificios y servicios.
- Eco-Management and Audit Scheme (EMAS). Las centrales de generación térmica del grupo disponen de los certificados bajo este reglamento.

- Norma ISO 14064. Iberdrola verifica sus emisiones de gases de efecto invernadero bajo esta norma.
- Norma ISO TS 14072. Iberdrola verifica su Huella Ambiental Corporativa bajo esta norma, siendo la única empresa del sector en obtener este certificado de verificación.
- Norma ISO 20121. Gestión de Eventos Sostenibles. Iberdrola certifica con esta norma su Junta General de Accionistas.

Asimismo, desde el grupo Iberdrola han incorporado a su estrategia empresarial y a su Sistema de gobierno corporativo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) aprobados por la ONU en septiembre de 2015. Iberdrola centra sus esfuerzos en los ODS donde su contribución es más relevante: en el suministro de energía asequible y no contaminante (objetivo 7) y en la acción por el clima (objetivo 13). Este compromiso forma parte de su modelo de gobierno y de la gestión de la compañía.

5.3.4. Motivación del estudio

Los objetivos que se intentan lograr por parte de Iberdrola como grupo empresarial con el análisis de la HAC, son diversos y se enmarcan en dos niveles, corto y medio-largo plazo.

A corto plazo:

- Cuantificar y poder unificar el desempeño ambiental en un indicador único a través de la metodología ReCiPe.
- Conocer de forma objetiva la afección de la actividad de Iberdrola a las diferentes categorías de impacto ambiental.
- Identificar los aspectos ambientales e instalaciones / tecnologías / regiones que más afectan a los impactos, con el objetivo de ser utilizada como un elemento de información adicional en el marco del sistema de gestión de la empresa.
- Integrar la HAC en el sistema de gestión ambiental de Iberdrola como herramienta para la identificación y evaluación de los aspectos ambientales significativos de su actividad, conforme a los requisitos establecidos en la norma UNE EN ISO 14001:2015.

A medio y largo plazo:

- Proporcionar a las unidades operativas una herramienta que les permita mejorar su desempeño ambiental. Particularmente, hacer especial enfoque en los impactos ambientales donde Iberdrola posee un mayor control de gestión y, por tanto, mayor poder de mejora.
- Hacer uso de los resultados de la HAC para reforzar la transparencia y la comunicación con sus grupos de interés.
- Mejorar la competitividad y la eficiencia, mitigar los riesgos ambientales y optimizar las oportunidades.
- Proporcionar información objetiva para la toma de decisiones que contribuyan a reducir el impacto ambiental global, y el cumplimiento de los ODS.
- Fomentar la transición hacia un modelo de economía circular.
- Cuantificar el impacto ambiental global de las decisiones estratégicas de la compañía.
- Garantizar el cumplimiento de los acuerdos internacionales de la empresa para la protección medioambiental.
- Analizar la sensibilidad de la huella ambiental corporativa en la cuenta de resultados de Iberdrola.

5.3.5. Alcance del estudio: organización del informe y flujo de referencia

- Alcance de estudio: las regiones de España, Reino Unido, Estados Unidos, Brasil, y México.
- Método de consolidación: control operacional.
- Período de referencia: anual – 2018.
- Flujo de referencia: energía eléctrica generada (145.597 GWh de producción neta), energía comercializada comprada a terceros (66.834 GWh de energía eléctrica y 103.866.000 GWh de gas) y energía eléctrica distribuida (233.435 GWh).

5.3.6. Alcance del estudio: límites del sistema

La consolidación de las entradas y salidas del inventario de ciclo de vida en la Huella Ambiental Corporativa de Iberdrola se aborda desde el enfoque de control operacional. Se incluyen las actividades de producción de electricidad mediante fuentes renovables y convencionales, la distribución de energía eléctrica y la comercialización de gas y electricidad, así como todas las actividades de soporte relacionadas (Servicios Generales).

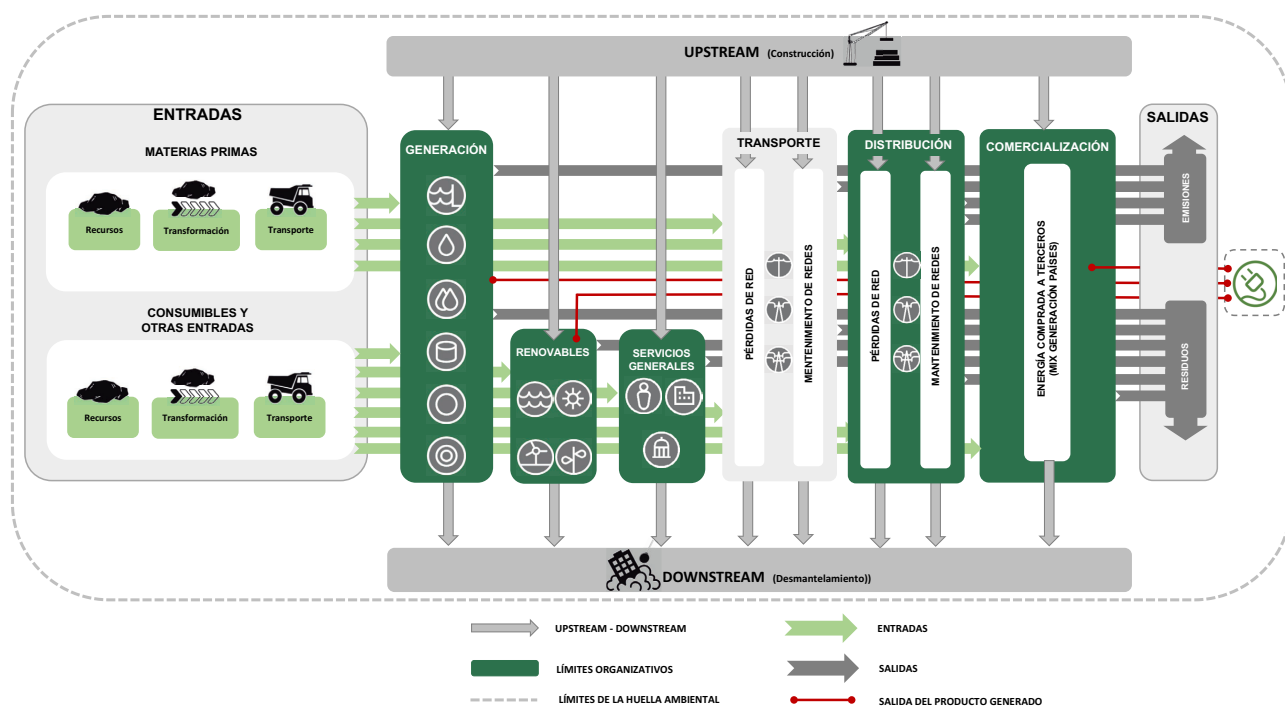


FIGURA 36. LÍMITES HUELLA AMBIENTAL IBERDROLA.

El estudio se realiza con un alcance de la cuna a la tumba; se considera que la electricidad no tiene fin de vida y no existen impactos ni efectos derivados. En la generación de electricidad y servicios generales se excluye el eje vertical, referente a la construcción de centrales y edificios, equipos de producción, desmantelamiento, etc. Sin embargo, en los negocios de distribución y comercialización sí se incluye el eje vertical gracias al uso de datos genéricos de la base de datos de ICV empleada.

5.3.7. Inventario: Gestión interna de datos necesarios

La calidad de los datos tiene tres coberturas diferentes:

- Cobertura tecnológica: los datos recopilados para elaborar el modelo de ciclo de vida de Iberdrola referencian la tecnología utilizada actualmente por la empresa, sus proveedores y sus empleados, considerándose datos representativos del ciclo de vida real del producto.
- Cobertura temporal: todos los datos empleados hacen referencia al periodo del año del informe.
- Cobertura geográfica: los datos recopilados hacen referencia principalmente a instalaciones y centros productivos de las siguientes cinco regiones: España, Reino Unido, México, Brasil y Estados Unidos.

5.3.8. Inventario: Fuente (s) de datos utilizados

Las fuentes principales para la determinación de los datos primarios de los aspectos entrada y salida de la HAC son:

- Informe integrado.
- Informe de sostenibilidad.
- Informe de Gases de Efecto Invernadero, GEI.
- Declaraciones ambientales (EMAS).
- Sistema de comercio de emisiones (ETS).
- Informe de Cuentas Anuales Consolidadas.
- Informe de Gestión Consolidado.

Los datos obtenidos corresponden a la información reportada durante el año 2018 y se consideran datos de alta calidad. La información se complementa con consultas a proveedores, con referencias bibliográficas para la modelización de ciertos consumibles y con la base de datos de inventarios de ciclo de vida *ecoinvent 3.4*.

5.3.9. Resultados de la evaluación de impacto ambiental

Los resultados de la HAC se pueden mostrar a diferentes niveles, como país, negocio, tecnología, planta o aspectos ambientales.

El estudio se ha realizado empleando la metodología de evaluación ReCiPe 2008, que permite normalizar y ponderar los resultados caracterizados de 17 categorías de impacto potencial en una única puntuación.

En la **Figura 37**, se muestran los resultados porcentuales por país, donde Estados Unidos supone el mayor porcentaje de la huella ambiental al ser el país con un mayor porcentaje de electricidad comercializada. En el otro extremo, Iberdrola generó en 2018 una mayor cantidad de energía en Brasil que en otros países, pero el uso de energías renovables se ve reflejado en un menor impacto: supone únicamente un 10% del conjunto global de la huella.

En la **Figura 38**, se desglosa la HAC por negocio, donde la comercialización de electricidad y gas comprado a terceros supone más del 50 % de la puntuación única. El cálculo anual de la HAC permite un seguimiento del desempeño ambiental, que reafirma su estrategia de reforzar la generación renovable y reducir su huella ambiental.

En la **Figura 39**, se refleja el impacto reducido que representan las tecnologías de generación renovables en el conjunto de la huella.

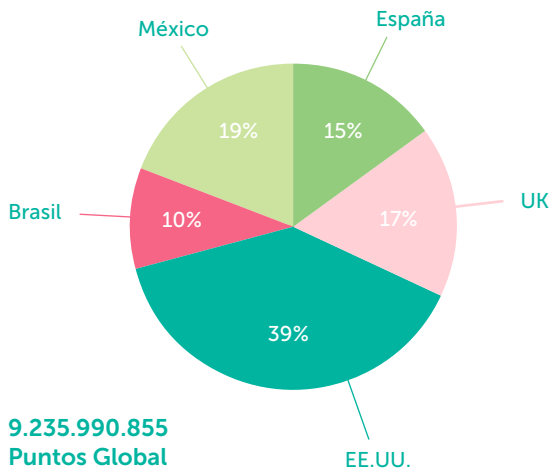


FIGURA 37. HAC IBERDROLA POR PAÍS.

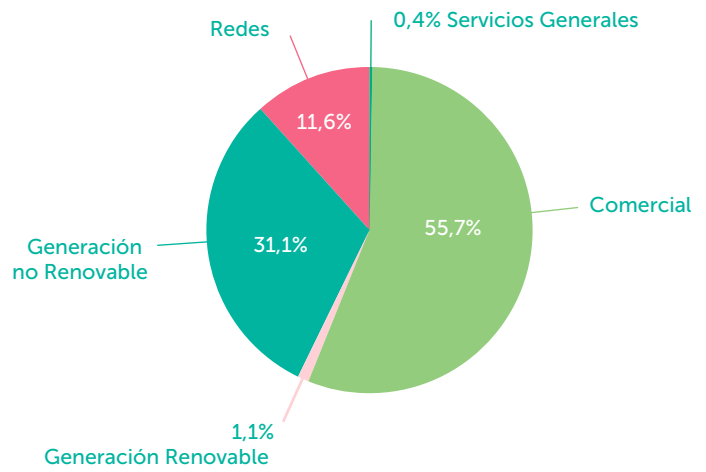


FIGURA 38. HAC IBERDROLA POR NEGOCIO.

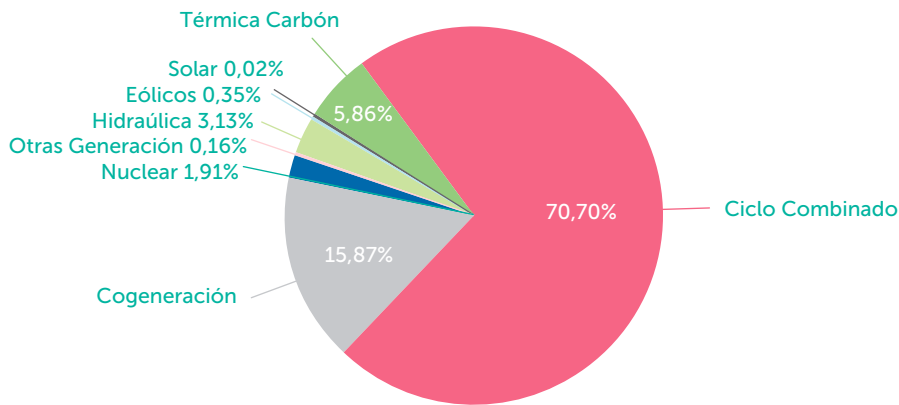


FIGURA 39. HAC IBERDROLA POR TECNOLOGÍA.

5.3.10. Limitaciones del estudio y ámbitos de mejora

La información del inventario de ciclo de vida recopilada se centra en el eje horizontal del ciclo de vida de la actividad de Iberdrola (ver **Figura 36**), sin incluir el eje vertical: construcción/desmantelamiento de las centrales de generación y líneas de distribución.

Así, un gran reto es la integración de las etapas aguas arriba del ciclo de vida de la energía eléctrica. Se busca la implicación de los agentes presentes en la etapa de planificación, diseño y construcción de las centrales, líneas e instalaciones de generación eléctrica. El objetivo es integrar la información facilitada por estos agentes (constructoras, ingenierías, fabricantes de equipos de generación, transporte y distribución eléctricos, etc.) en la huella ambiental y, a su vez, impulsar y facilitar el propio uso de su información en los diversos instrumentos de comunicación y reporte ambiental de la organización.

5.3.11. Fortalezas y oportunidades detectadas con el estudio

El estudio permite transmitir a todas las partes interesadas el comportamiento ambiental de las actividades de la organización, alcanzando un nivel de centro, planta o línea para poder establecer estrategias de mejora ambiental en todos los negocios. Con la metodología empleada se dispone de una visión simplificada y unificada de la afección ambiental a la vez que una visión detallada por categoría de impacto potencial. Esta dualidad permite tanto acciones globales como acciones más concretas, que favorezcan líneas de actuación para mejorar los compromisos de los ODS incorporados en el sistema de gobierno corporativo.

Iberdrola, en consonancia con las Secciones 4.1 y 4.2 de esta Guía, detecta una oportunidad de integrar la Huella Ambiental con otros instrumentos ambientales.

5.3.12. Documentación adicional (si estuviera publicada)

El informe completo se facilita a todas las partes interesadas de la cadena de valor y se publica anualmente en su página web.⁵⁰

50 <https://www.iberdrola.com/sala-comunicacion/top-stories/huella-ambiental-corporativa>



5.4. VICINAY SESTAO

5.4.1. Datos de la empresa

Sector:	siderometalurgia
Región (país):	España
Nº de trabajadores:	155



5.4.2. Descripción de la actividad de la empresa

VICINAY SESTAO S.L. (en adelante, VSSL) se encuentra en Vizcaya (Sestao), en el norte de España. Se constituyó en 2013 y pertenece al grupo VICINAY MARINE. La organización se dedica al diseño, fabricación y suministro de cadenas de alta tecnología para la industria petrolífera y eólica.

VSSL produce cadenas de alta tecnología con un diámetro nominal de cadena entre 70 mm y 220 mm, aunque se pueden fabricar eslabones finales y uniones de hasta 240 mm. Los productos diseñados y fabricados por VSSL están preparados para poder resistir los estrictos requisitos técnicos y las condiciones ambientales adversas durante su vida útil calculada de 20 años.

La función principal de la cadena producida es el amarre de instalaciones flotantes como plataformas de extracción y/o almacenamiento de petróleo y gas, boyas, buques, etc. El amarre con este tipo de cadena permite un mínimo movimiento de la instalación cuando se enfrenta a cualquier tipo de condición climática, lo que asegura las condiciones necesarias para una gestión preventiva de los riesgos de seguridad y medioambientales.

VSSL ofrece servicios de ingeniería y diseño, asistencia en alta mar, ensayos de resistencia de la cadena de hasta 220 mm en inmersión y 0,2-0,8 Hz, asistencia en la carga y descarga de las cadenas, especificaciones particulares de los ensayos (cálculos de FEA, Fatiga, OPB, Torsión y SCC) y cálculo de la vida permanente de la cadena.

5.4.3. Enfoque ambiental de la organización

VSSL es una compañía enfocada en el futuro. Es muy importante que la organización sea reconocida como líder mundial por su innovación, seguridad, calidad y gestión medioambiental. Por este motivo, se han implementado estándares internacionales de gestión, obteniendo las certificaciones ISO 9001:2015; ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 e ISO 50001:2018.

En 2008, Vicinay comenzó a desarrollar el análisis de ciclo de vida de sus productos. Actualmente todas las cadenas suministradas por Vicinay Sestao poseen una Declaración Ambiental de Producto (etiqueta tipo III acorde a la norma ISO 14025) verificada por terceros y registrada por la organización sueca The International EPD System para asegurar la información proporcionada.

VSSL es empresa socia fundadora del Basque Ecodesign Center, entidad con sede en el País Vasco y estructurada en un marco de colaboración entre empresas del sector privado y el Gobierno Vasco, y cuyo ámbito de actuación es el diseño y ejecución de proyectos innovadores de ecodiseño.

Las calidades de acero diseñadas específicamente para cadenas, con un óptimo comportamiento frente a la erosión y la corrosión, contribuyeron en el pasado a la eliminación de las pinturas de acabado a base de betún que nunca se consideraron favorables para el medio ambiente. Hoy en día, continuando con una política muy creativa de I+D+I en colaboración con prestigiosos fabricantes de acero y el departamento de I+D de Vicinay Marine Innovación, estamos desarrollando nuevas calidades de acero cuya composición, conformado y posterior tratamiento específico dan lugar a propiedades mecánicas restringidas y controladas, optimizando al máximo los costes y reduciendo el impacto ambiental mediante el uso de factores de aleación más bajos.

5.4.4. Motivación del estudio

Vicinay Sestao siempre ha establecido como uno de sus valores principales la sostenibilidad, no sólo entendida en su vertiente económica y social, sino dando especial relevancia a la parte medioambiental, por ello, incluye en su sistema de gestión ambiental el análisis de ciclo de vida como herramienta para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Partiendo de la máxima que establece que *“quien no mide no mejora”*, el análisis de ciclo de vida ha permitido determinar, por una parte, los impactos ambientales significativos y, por otro lado, nos facilita la identificación de aquellas áreas de mejora encaminada a la reducción de los citados impactos.

El cálculo tanto del análisis de ciclo de vida del Producto como de la Huella Ambiental Corporativa supone la sistematización dentro de la organización de la identificación de aquellos aspectos e impactos ambientales asociados a la actividad a lo largo de toda la cadena de suministro.

Por otra parte, el cálculo anual permite a la organización disponer de indicadores que posibilitan la puesta en marcha de comparativas fiables que le otorgan la posibilidad de establecer tendencias en el tiempo, evaluar la eficacia de las acciones llevadas a cabo, la identificación de puntos fuertes dentro de la organización, así como las áreas de mejora encaminadas a la reducción de los impactos ambientales.

Teniendo en cuenta, por otro lado, que Vicinay Sestao, comparte sus buenas prácticas ambientales en el marco del Basque Ecodesign Center, el cálculo tanto del análisis de ciclo de vida de producto como la Huella Ambiental Corporativa permite crear sinergias enfocadas en la mejora ambiental con otras organizaciones avanzadas pertenecientes a dicha asociación utilizando las mismas herramientas y criterios posibilitando con ello un posicionamiento ambiental efectivo.

5.4.5. Alcance del estudio: organización del informe y flujo de referencia

- Alcance de estudio: España.
- Método de consolidación: control operacional.
- Período de referencia: anual – 2018.
- Flujo de referencia: 13.791 toneladas de cadenas producidas.

5.4.6. Alcance del estudio: límites del sistema

En el estudio se aplica un enfoque de la cuna a la puerta al no considerarse las etapas de distribución a cliente, uso y fin de vida. Además de las actividades directas relacionadas con la empresa, se incluyen las actividades indirectas asociadas al consumo de energía y otras actividades indirectas anteriores, como la extracción de las materias primas y su transporte, los viajes de negocios o la gestión de los residuos generados. De tal forma, los límites de la HAC de Vicinay Sestao se reflejan en la **Figura 40** y cubren todos los flujos de materia y energía pertinentes.

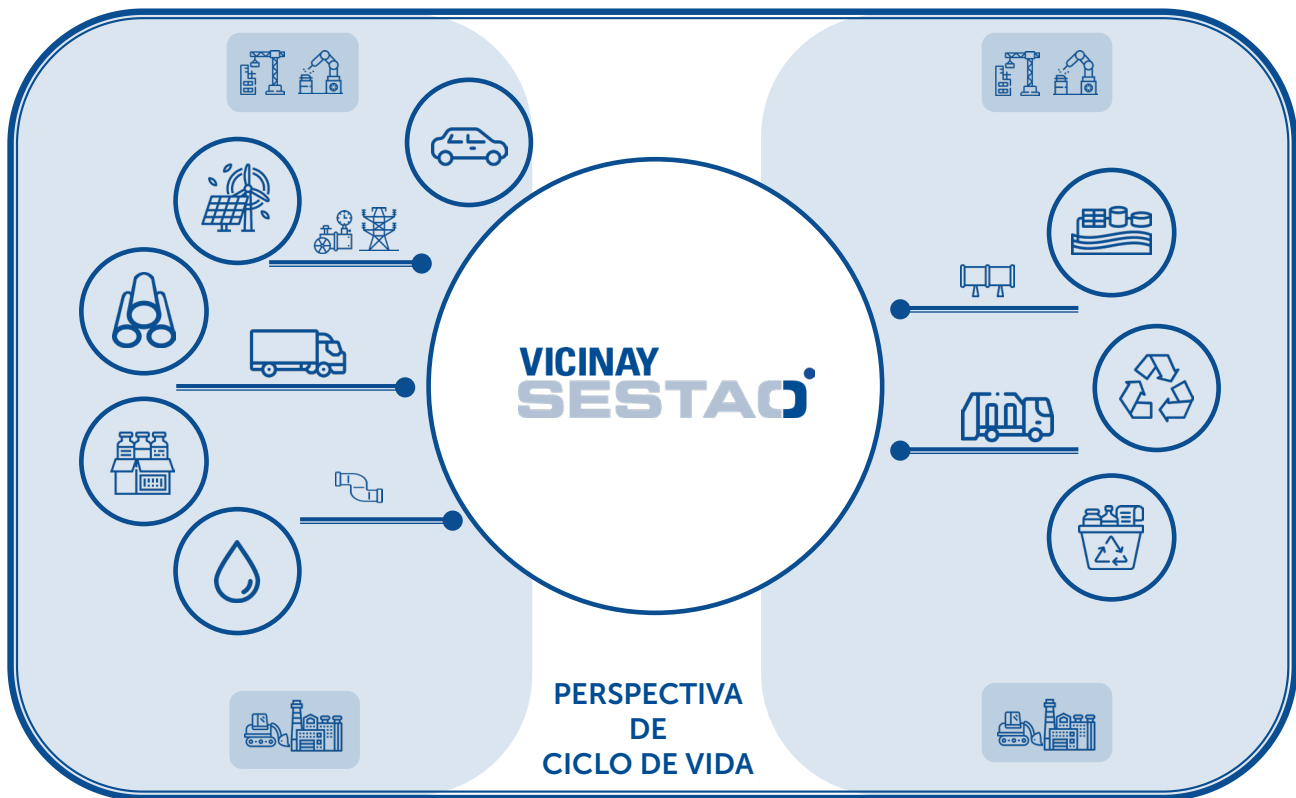


FIGURA 40. LÍMITES HUELLA AMBIENTAL VICINAY SESTAO.

Gracias a los inventarios de ciclo de vida se puede incluir la construcción y el desmantelamiento de las instalaciones donde se realizan las actividades indirectas, así como la maquinaria necesaria para ello. En la misma línea, se considera el ciclo de vida completo de las actividades de transporte de todas las materias primas, consumibles, energía, agua y residuos, así como el referente a viajes de empleados.

5.4.7. Inventario: gestión interna de datos necesarios

La recogida de datos se ha realizado con un enfoque operacional, recabando los datos de actividad a nivel de empresa durante el intervalo de notificación anual (2018). El dato de la materia prima sí se diferencia en función de sus grados (R3-R3S, R4-R4S y R5) al contar en diferente proporción con elementos como el silicio, el manganeso, el cobre, el carbono, el vanadio, el cromo, el níquel o el molibdeno.

5.4.8. Inventario: fuente (s) de datos utilizados

Los datos de los inventarios obtenidos corresponden a la información reportada durante el año 2018.

La información se complementa con consultas a los proveedores, modelos de varios insumos y productos, y la base de datos del inventario del ciclo de vida, *ecoinvent v3.4*, así como con referencias bibliográficas para la producción de determinados consumibles.

5.4.9. Resultados de la evaluación de impacto ambiental

Las actividades relacionadas con la extracción y transformación de materias primas y el consumo energético son las que más contribuyen a los impactos ambientales de la organización (véase **Figura 41**). Además, los resultados del estudio muestran que el consumo de agua directo en las instalaciones de la organización es claramente inferior al resultante de las actividades indirectas. Así, en la **Figura 42** se refleja la importancia de evaluar las actividades indirectas de la empresa al suponer el principal impacto ambiental respecto a las actividades directas de la organización.

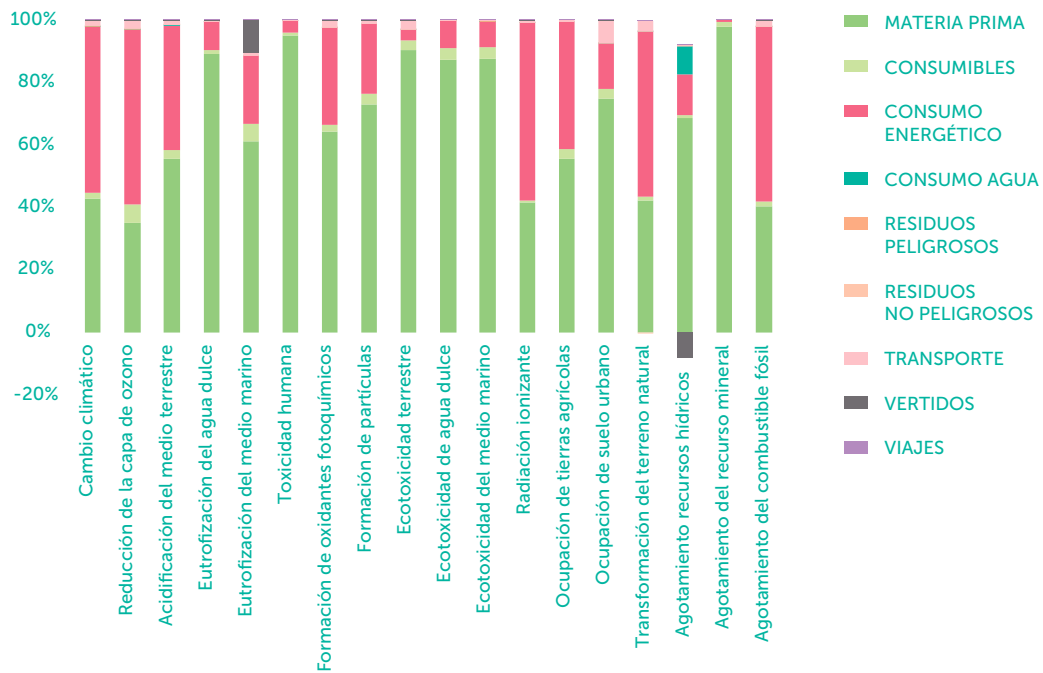


FIGURA 41. HAC VICINAY SESTAO POR FAMILIAS DE ASPECTOS.

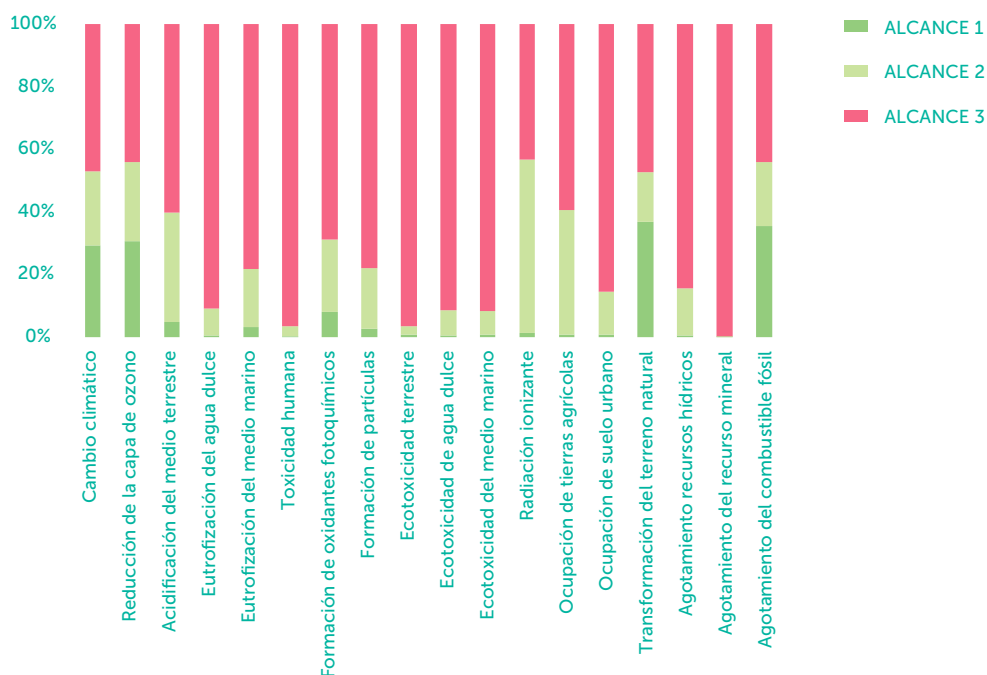


FIGURA 42. HAC VICINAY SESTAO POR ALCANCES.

Siendo las categorías de impacto más significativas las referentes al agotamiento de recursos (fósiles y minerales); estas categorías suponen más del 50 % de la huella ambiental de la organización.

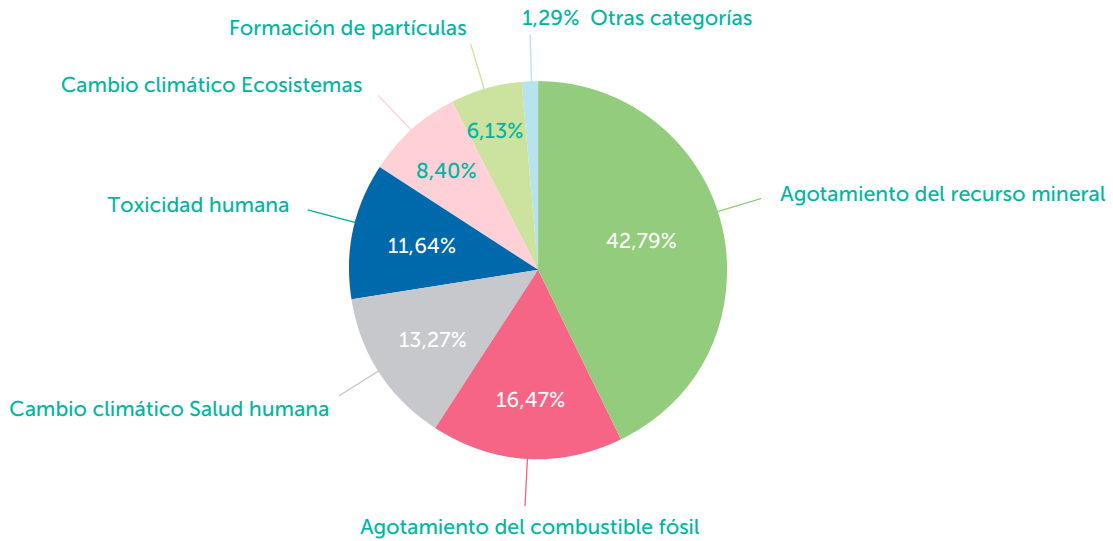


FIGURA 43. HAC VICINAY SESTAO POR CATEGORÍAS DE IMPACTO.

5.4.10. Limitaciones del estudio y ámbitos de mejora

La selección de datos genéricos apropiados de la base de datos fue un desafío debido al gran esfuerzo que se requeriría para obtener datos específicos de los consumibles adquiridos de los proveedores.

Debido a la falta de disponibilidad de bases de datos de inventarios regionales del ciclo de vida, es posible que los estudios no alcancen a reflejar las condiciones regionales reales específicas de la cadena de suministro. En relación con las materias primas se plantea la mejora de nivel de detalle en la selección de datos genéricos más representativos a nivel regional.

5.4.11. Fortalezas y oportunidades detectadas con el estudio

Permite identificar los impactos ambientales en todo el ciclo de vida, aportando una visión más completa que facilita la implementación de estrategias de mejora ambiental más allá de los límites de la instalación.

Esta visión holística otorga una medida multivectorial que, además del cambio climático, evalúa otras categorías de impacto, como puede ser el agotamiento de los recursos fósiles. Este criterio ayuda a reforzar y evaluar cuantitativamente la apuesta de Vicinay Sestao por el empleo de 100 % de material reciclado en el acero de sus productos y una apuesta a futuro por una economía circular.

5.4.12. Documentación adicional (si estuviera publicada)

El informe completo está destinado a uso interno.

ANEXO 1

Metodologías relacionadas con la HAC

En esta Sección se han recopilado antecedentes de publicaciones y normas internacionales que definen principios básicos para el desarrollo de estudios con visión de ciclo de vida aplicados a empresas.

Los documentos incluidos en el anexo son:

- La *Guía de la huella ambiental de organizaciones* (Guía de la HAO) presentada como recomendación de la Comisión Europea 2013/179/UE del 9 de abril de 2013 sobre "el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida"⁵¹.
- La norma ISO/TS 14072:2014 *Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines for Organizational Life Cycle Assessment* (en castellano, Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida - Requisitos y directrices para el Análisis del ciclo de vida de organizaciones)⁵².
- La *Guidance on Organizational Life Cycle Assessment* (en castellano, Guía sobre el Análisis del ciclo de vida de organizaciones) publicada en 2015 por la Life Cycle Initiative de PNUMA y SETAC⁵³.
- La norma ISO/TR 14069:2013 *Greenhouse gases – Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations – Guidance for the application of ISO 14064-1* (en castellano, Gases de efecto invernadero - Cuantificación e informe de las emisiones de gases de efecto invernadero para las organizaciones - Orientación para la aplicación de la Norma ISO 14064-1)⁵⁴.
- El *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard* (en castellano, Estándar de contabilidad y reporte de emisiones de gases de efecto invernadero de Alcance 3) publicado en 2011 por la Greenhouse Gas Protocol Initiative⁵⁵.

En las Tabla A1 a A5 se ha incluido información general sobre el documento y el contexto de su preparación, así como información más técnica sobre el enfoque metodológico que se propone.

En la Tabla A6 se resumen las fortalezas y debilidades de cada una de las metodologías.

51 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2013:124:FULL&from=EN>

52 http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=61104

53 http://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2015/04/o-lca_24.4.15-web.pdf

54 http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=43280

55 <http://www.ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>

TABLA A1

La norma ISO/TS 14072, estándar internacional para el ACV de organizaciones

Nombre completo	ISO/TS 14072:2014 "Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines for Organizational Life Cycle Assessment". Castellano: ISO/TS 14072:2014 "Gestión ambiental – Análisis del ciclo de vida – Requisitos y directrices para la Evaluación del ciclo de vida organizacional".
Autor	Organización Internacional de Normalización (2014).
Audiencia	Organizaciones de cualquier tipo y tamaño.
Tipo de documento	Especificación técnica.
Descripción	Especificación técnica destinada a la aplicación de ACV a organizaciones, propone el ACV Organizacional (OLCA por sus siglas en inglés). Por lo que extiende la aplicación de la ISO 14040 y ISO 14044 a todas las actividades de la organización. Incluye recomendaciones y requerimientos técnicos que difieren de la ISO 14044 . Documento de ocho páginas, más anexos. En los anexos se adjunta un caso de estudio. En los anexos se realiza una revisión de los requerimientos de la ISO 14044 que aplican y como se modifican el resto.
Accesibilidad	Para acceder a este documento hay que comprarlo. Para usar el documento es necesario tener acceso también a la ISO 14044.
Objetivos	No debería ser usado para afirmaciones comparativas con la intención de ser divulgadas al público.
Unidad de referencia	La unidad de referencia es la unidad de reporte ("reporting unit").
Límites del sistema	Se recomienda definir dos límites del sistema: para la organización y para el ciclo de vida. Para definir los límites de la organización, elegir entre los métodos de consolidación: control operacional, control financiero o participación de capital. Criterio de corte basado en significancia ambiental, masa o energía.
Inventario	El inventario se considera un proceso iterativo. Se debe seguir el criterio de evaluación de la calidad de los datos basándose en la ISO 14044. Se recomienda el uso de datos específicos o medias representativas para actividades/procesos con mayor relevancia. Aplican los procedimientos de asignación descritos en la ISO 14044. La expansión del sistema no se considera. Se recomienda el uso de datos específicos o medias representativas para unidades con mayor relevancia.
Categorías de impacto	La selección de las categorías de impacto, indicadores de categoría y modelos de caracterización deben ser justificados y consistentes con el objetivo y alcance del ACV. No provee una lista por defecto. La normalización y asignación de pesos son opcionales.

TABLA A2

Recomendación de la Comisión Europea para la HAO Huella Ambiental de Organizaciones

Nombre completo	2013/179/UE Commission Recommendation of 9 April 2013 on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organizations. Castellano: Recomendación de la Comisión Europea 2013/179/UE del 9 de abril de 2013 sobre "el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida".
Autor	Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (2013).
Audiencia	Organizaciones de cualquier tipo y tamaño.
Tipo de documento	Guía técnica (dentro de una recomendación de la Comisión Europea, concretamente la 2013/179/EU).
Descripción	<p>Guía para calcular la Huella Ambiental de Organizaciones (OEF por sus siglas en inglés). Pretende incrementar la reproducibilidad y comparabilidad, enfatizando la prescriptividad sobre la flexibilidad para asegurar que la metodología se aplica consistentemente.</p> <p>Uno de los objetivos de la HAO es armonizar los métodos, reducir el costo para las empresas e incrementar la aplicabilidad para pymes, así como una comunicación creíble con los consumidores evitando la confusión y la desconfianza.</p> <p>La guía también explica cómo crear una metodología específica por sector por medio de las Reglas de Sector de la Huella Ambiental de Organizaciones (RSHAO) para incrementar la armonización, especificidad, relevancia y reproducibilidad para un sector dado.</p> <p>Se ha desarrollado en paralelo con la guía para calcular la Huella Ambiental de Productos (PEF por sus siglas en inglés).</p> <p>Documento de cincuenta páginas, más anexos.</p> <p>En los anexos se dan recomendaciones extras, particularmente para la fase de inventario.</p>
Accesibilidad	Documento gratuito y disponible online. Disponible en idiomas oficiales de la UE.
Objetivos	Considera la opción de afirmaciones comparativas con la intención de ser divulgadas al público en el mismo sector y en concordancia con las RSHAO. En las RSHAO se recomienda crear puntos de referencia y clases de rendimiento ambiental para cada sector.
Unidad de referencia	Está definida por dos elementos: la organización (unidad de análisis) y el portafolio de producto.
Límites del sistema	<p>Los límites del sistema deben incluir los límites de la organización así como los de Huella Ambiental de la Organización que especifique qué aspectos de la cadena de suministro se incluyen en el análisis.</p> <p>El método de consolidación se selecciona al definir los límites del sistema y se debe elegir entre control operacional y control financiero.</p> <p>El criterio de corte no está permitido, y cualquier falta de datos debe ser rellenada utilizando datos genéricos o datos extrapolados. Estos datos no podrán sobrepasar el 10% de la contribución general para cada categoría de impacto.</p>
Inventario	<p>Incluye lista de criterios que debería ser usada para el análisis cualitativo de datos semi-cuantitativos. Esta lista de criterios se debe usar para estudios destinados a comunicación externa. Se definen los requerimientos mínimos de calidad de dato.</p> <p>Se deberían obtener datos específicos para procesos o actividades directas y para indirectas cuando sea apropiado. Los datos genéricos deberían ser utilizados solo para procesos y actividades indirectas.</p> <p>Se propone la jerárquica de decisión en situaciones con multifuncionalidad, ésta es similar a ISO 14044. La expansión del sistema está incluida.</p> <p>Se provee la fórmula de reciclaje para el fin de vida. Se han propuesto varias fórmulas y aún es tema en discusión.</p>
Categorías de impacto	<p>Se recomienda un set de 14 categorías de impacto midpoint y modelos específicos. Cualquier cambio debe ser justificado.</p> <p>Se recomienda normalización, mientras la asignación de pesos es opcional.</p>

TABLA A3
Guía PNUMA para O-LCA

Nombre completo	Guidance on Organizational Life Cycle Assessment. Castellano: Guía sobre la Evaluación del Ciclo de Vida Organizacional.
Autor	PNUMA/SETAC Life Cycle Initiative (2015).
Audiencia	Organizaciones de cualquier tipo y tamaño. Se dan algunos detalles adicionales para PYMES.
Tipo de documento	Guía, complemento de ISO/TS 14072.
Descripción	El principal objetivo es demostrar que los beneficios y el potencial del enfoque de ciclo de vida no se limitan a la aplicación a productos y que el uso en organizaciones es relevante, significativo y posible. Resalta la potencial perspectiva organizacional dentro del pensamiento de ciclo de vida. Se esfuerza en alinearse con la ISO/TS 14072 y por lo tanto, también con las ISO 14040 y ISO 14044. Dispone de 11 ejemplos que ilustran la aplicación de la metodología. En los anexos se definen las coincidencias y diferencias entre el ACV de producto y de organización.
Accesibilidad	Documento de cien páginas, más anexos. Documento con un formato atractivo y visual. Documento accesible online. Se dan recomendaciones específicas para casos concretos (PyMES y según nivel de experiencia de la empresa con herramientas ambientales). Se incluyen rutas de lectura, según el perfil del lector, pudiendo verse tanto como un documento técnico como una guía divulgativa.
Objetivos	Crear consistencia, credibilidad y facilitar una fácil aplicación del ACV-Organizacional (O-LCA).
Unidad de referencia	El flujo reportado ("reporting flow") es una medida de la producción de la organización reportada durante el período de referencia. La organización reportada ("reporting organization") es la organización estudiada y se utilice como unidad de análisis. Su definición incluye delimitar el sujeto en estudio (normalmente toda una empresa, pero también puede corresponder a una parte), el método de consolidación (control operacional, control financiero o participación de capital) y el período de referencia. La unidad de análisis es la unidad de reporte y se divide en dos partes: la organización y el flujo reportados.
Límites del sistema	Se define un límite del sistema que incluye actividades directas e indirectas. Criterio de corte basado en significancia ambiental, masa o energía.
Inventario	Se debe medir la calidad de los datos, pero no se establece una metodología única para hacerlo. Se deberían obtener datos específicos para procesos o actividades directas y para indirectas cuando sea apropiado. Los datos genéricos deberían ser utilizados solo para procesos y actividades indirectas. Se recomienda el uso de datos específicos o medias representativas para actividades/procesos con mayor relevancia. Se propone una jerarquía de decisión en situaciones con multifuncionalidad. Es similar a la de la ISO 14044, pero la expansión del sistema no está incluida. Se definen 3 enfoques para la recogida de datos: el bottom-up o de abajo a arriba (y que se apoya en el nivel de producto o categoría de producto), el top-down o de arriba a abajo (y apoyado en el nivel instalación o empresa), y un último enfoque que combina las dos.
Categorías de impacto	La selección de las categorías de impacto, indicadores de categoría y modelos de caracterización deben ser justificados y consistentes con el objetivo y alcance del ACV. No provee una lista por defecto.

TABLA A4
ISO 14069:2013 para la aplicación de la ISO 14064-1 de emisiones GEI

Nombre completo	ISO/TR 14069:2013 "Greenhouse gases – Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations – Guidance for the application of ISO 14064-1". Castellano: "Gases de efecto invernadero. Cuantificación e informe de las emisiones de gases de efecto invernadero para las organizaciones. Orientación para la aplicación de la Norma ISO 14064-1".
Autor	Organización Internacional de Normalización (2013).
Audiencia	Organizaciones de cualquier tipo y tamaño.
Tipo de documento	Reporte Técnico.
Descripción	Utiliza los principios y procesos de la ISO 14064-1 para desarrollar una guía sobre la cuantificación y reporte de GEI para organizaciones. Incorpora varios de los conceptos claves y requerimientos establecidos en el GHG Protocol (mirar Tabla 8 de dicho documento). Provee una lista de 23 categorías para las cuales se han de recoger datos de actividad primaria en el modelado de las emisiones del alcance 3.
Accesibilidad	Documento 88 páginas. Es un documento de pago. Para complementar, se recomienda acceder a los estándares del Protocolo GEI. Se dan recomendaciones específicas para 3 tipos de organizaciones: <ul style="list-style-type: none"> – Una instalación o sitio de producción que provee de bienes y/o servicios. – Una organización privada o pública con varias instalaciones/sitios y/o subsidiarios, y que necesite procedimientos de consolidación – Una autoridad local que produce emisiones tanto desde su propia operación como de los servicios que provee dentro de un territorio específico.
Objetivos	Asistir a los usuarios en la aplicación de la ISO 14064-1, utilizando directrices y ejemplos. Proveer transparencia en la cuantificación de emisiones y en sus reportes.
Unidad de referencia	No utiliza el concepto de unidad funcional. Utiliza unidad de análisis (definir en los reportes y utilizar durante la cuantificación).
Límites del sistema	Los límites del sistema deben incluir los límites de la organización y los límites operacionales que especifiquen qué aspectos de la cadena de suministro se incluyen en el análisis. El método de consolidación se selecciona al definir los límites de la organización y se debe elegir entre control operacional y control financiero. Al establecer los límites operacionales, el análisis del alcance 1 (emisiones directas) y 2 (emisiones indirectas por la producción de energías) son obligatorios, mientras es opcional el alcance 3 (el resto de emisiones indirectas). La ISO 14064 permite la exclusión basada en consideraciones de materialidad, factibilidad y costo-efectividad, aunque el objetivo es incluir el 100% de las emisiones directas (Alcance 1) y las emisiones indirectas de energía (Alcance 2). La ISO 14069 especifica que las exclusiones deben ser justificadas en relación con los objetivos del estudio. Provee una guía para identificar y priorizar las emisiones que son incluidas contra las excluidas, basado en la relevancia.
Inventario	Una organización principalmente analiza sus emisiones GEI resultantes de sus actividades basándose principalmente en cálculos usando metodologías como: <ul style="list-style-type: none"> – Actividad GEI multiplicado por el factor de emisión o eliminación de GEI. – La utilización de modelos. Se recomienda el uso de datos específicos o medias representativas para unidades con mayor relevancia. Se menciona el uso de la "allocation" o asignación pero sin ninguna orientación a partir de esto que indique la opción entre masa, volumen, o asignación económica para categorías relacionadas con el transporte.
Categorías de impacto	Cambio Climático. Este tipo de inventario GEI es expresado como potencial neto de calentamiento global en dióxido de carbono equivalente (CO ₂ eq).

TABLA A5
GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3)

Nombre completo	Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. Castellano: Cadena de valor corporativo (Alcance 3) Estandar de contabilización y reporte.
Autor	World Resources Institute y World Business Council on Sustainable Development (2011).
Audiencia	Organizaciones de cualquier tipo y tamaño.
Tipo de documento	Estándar metodológico.
Descripción	Diseñado para contabilizar las emisiones generadas en las actividades de la cadena de valor de una corporación durante el período de reporte, que usualmente es un año. Proporciona los requerimientos y guía paso a paso para que las compañías y otras organizaciones puedan preparar y publicar un reporte de emisiones de gases invernadero que incluye las emisiones indirectas resultantes de las actividades de la cadena de valor. Diseño para comparación a través del tiempo y no entre diferentes compañías.
Accesibilidad	Documento de 118 páginas, más anexos. Viene acompañado de una guía técnica de 136 páginas, más anexos. Documento con un formato atractivo y visual. Documento accesible online. Se incluyen ejemplos de empresas que han aplicado el documento.
Objetivos	Complementa el Protocolo Estándar Corporativo GEI y provee a las compañías con requerimientos adicionales y directrices para analizar las emisiones de la cadena de valor completa (incluido en el Alcance 3) e identifica las formas más efectivas para reducir las emisiones.
Unidad de referencia	No utiliza el concepto de unidad funcional. Utilizan unidades de análisis que se deben definir en los reportes y que se utilizan durante la cuantificación.
Límites del sistema	Los límites del sistema deben incluir los límites de la organización así como los límites operacionales que especifiquen qué aspectos de la cadena de suministro se incluyen en el análisis. El método de consolidación se selecciona al definir los límites de la organización y se debe elegir entre control operacional y control financiero. Al establecer los límites operacionales, el análisis del alcance 1 (emisiones directas) y 2 (emisiones indirectas por la producción de energías) son obligatorios, mientras es opcional el alcance 3 (el resto de emisiones indirectas). Las compañías deberían contabilizar todas las emisiones del alcance 3 y revelar y justificar cualquier exclusión. Al momento de decidir si las exclusiones son meritorias para el reporte del alcance 3, se debe considerar el siguiente criterio: Tamaño, influencia, riesgo, interesados, externalización, otros.
Inventario	Una organización principalmente analiza sus emisiones GEI resultantes de sus actividades basándose principalmente en cálculos usando metodologías como: <ul style="list-style-type: none"> — Actividad GEI multiplicado por el factor de emisión o eliminación de GEI. — La utilización de modelos. Las compañías deberían seleccionar métodos de cálculo que aseguren que el inventario refleja apropiadamente las emisiones de GEI de las actividades y que sirven a las necesidades de toma de decisiones de los usuarios tanto internos como externos a la compañía. GHG Protocol follows ISO 14044 allocation decision hierarchy. Se recomienda el uso de datos específicos o medias representativas para unidades con mayor relevancia.
Categorías de impacto	Cambio climático, incluyendo cambio del uso del suelo (impacto en cambio climático). Los seis principales gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO ₂), metano (CH ₄), óxido nítrico (N ₂ O), hidrofluorocarbonos (HFCs), perfluorocarbonos (PFCs) y hexafluoruro de azufre (SF ₆). Incluye una lista de datos disponibles para calcular las emisiones con una base de datos de más de 80 factores de emisión para una variedad de sectores y regiones geográficas. También incluye herramientas de cálculo para varios sectores específicos e intersectoriales.

TABLA A6
Fortalezas y debilidades de cada una de las metodologías

METODOLOGÍA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
ISO/TS 14072: 2014	<p>El estándar se basa en la metodología del ACV, la cual presenta una amplia aceptación entre las empresas.</p> <p>Flexible para adaptarse a la casuística de cualquier empresa.</p> <p>Estándar aprobado a nivel internacional</p> <p>Incluye un ejemplo.</p>	<p>Establece el marco teórico, pero es poco práctica en lo concreto.</p> <p>Debe aplicarse junto con la ISO 14044.</p> <p>Debe pagarse para acceder a ella.</p>
Guía de la huella ambiental de organizaciones (Comisión Europea 2013)	<p>Se espera poder incorporar esta metodología como herramienta en la legislación europea.</p> <p>También está basada en muchos de los conceptos y el marco metodológico del ACV.</p> <p>Impulsa la comunicación y el uso de los resultados también a nivel de legislación.</p> <p>Ofrece comparabilidad y reproducibilidad.</p> <p>En el futuro se espera que incluya recomendaciones específicas para cada sector.</p> <p>Documento accesible y disponible en diversas lenguas.</p>	<p>Estándar europeo, aunque se han implicado algunos actores internacionales.</p> <p>Metodología en desarrollo (bajo pilotaje).</p> <p>No permite armonización completa con metodología ACV porque no se basa totalmente en la ISO 14044.</p> <p>Terminología nueva que puede generar confusión.</p> <p>Algunas de las categorías de impacto seleccionadas, no están suficientemente desarrolladas y acordadas internacionalmente.</p>
Guidance on Organizational Life Cycle Assessment (PNUMA 2015)	<p>Se basa en la metodología del ACV, la cual presenta una amplia aceptación entre las empresas.</p> <p>En línea con la ISO/TS 14072.</p> <p>Documento guía recomendado por PNUMA y validado por actores internacionales.</p> <p>Flexible para adaptarse a la casuística de cualquier empresa.</p> <p>Provee recomendaciones específicas para PyMEs.</p> <p>Provee recomendaciones específicas para diferentes niveles de conocimiento y análisis ambientales previos.</p> <p>Incluye varios casos de estudio.</p> <p>Documento accesible online.</p>	<p>El contenido de la guía ha sido validado pero se encuentra actualmente bajo pilotaje..</p> <p>No se prevé definir recomendaciones específicas para diferentes sectores.</p> <p>En algunos pasos de la metodología puede ser necesario acceder a otros documentos de referencia como la ISO 14044 (documento de pago).</p>
ISO/TR 14069:2013	<p>Considerar sólo una categoría de impacto facilita el cálculo y la interpretación de los resultados.</p> <p>Contiene recomendaciones específicas para autoridades locales.</p> <p>Contiene recomendaciones específicas para organizaciones con una única instalación o con varias.</p>	<p>No considera la mayoría de categorías de impacto.</p> <p>El análisis del alcance 3, y por tanto de la perspectiva completa de ciclo de vida, es opcional.</p> <p>Debe pagarse para acceder a él.</p>
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard (GHG Protocol 2011)	<p>Método aceptado internacionalmente.</p> <p>Considerar sólo una categoría de impacto facilita el cálculo y la interpretación de los resultados.</p> <p>Es un documento de acceso gratuito.</p> <p>Documento guía recomendado por WRI y WBCSD y validado por actores internacionales.</p> <p>Incluye ejemplos y instrucciones detalladas para considerar cada una de las actividades.</p>	<p>No considera la mayoría de categorías de impacto.</p> <p>El análisis del alcance 3, y por tanto de la perspectiva completa de ciclo de vida, es opcional.</p> <p>Solo considera un indicador.</p>



Basque Ecodesign Center

Alianza pública-privada
en ecodiseño y
economía circular

