



Toxicidad
Uso de los Recursos
Impacto Ambiental

Informe de evaluación ambiental de proyecto

Manual de uso y metodología

Versión

V1 marzo 2024

Dirección

Begoña Serrano Lanzarote

Coordinación

Francisco Pla Alabau

Redacción

Joan Romero Clausell; Isaac Villanova Civera; Cecilia Lázaro Moreno

Colaboración

Laura Reus Losa; Marcos Vives Pividal; Lidia Royuelo Mancebo; Bruno González Ordóñez

Cómo citar: Instituto Valenciano de la Edificación (2024), Informe de evaluación ambiental de proyecto TURIA.

INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN. IVE

Universitat Politècnica de València

Edificio 1 B, Puerta R (UPV)

Camino de Vera s/n. 46022 València

Tel. 960 13 11 31

e-mail: ive@five.es

www.five.es

Tabla de contenidos

1. Antecedentes	5
El análisis del ciclo de vida	6
2. TURIA: Informe de evaluación ambiental de proyecto	7
Cómo se utiliza	8
Criterios de uso	9
Interpretación de los resultados y su nivel de confianza	9
Documentación descargable: Informe TURIA	10
Código de Verificación Electrónica (CVE)	10
3. Contenidos de informe	11
Etapas del ciclo de vida	11
A1-A3 Etapa de producto	12
A4-A5 Etapa de proceso de construcción	13
Indicadores ambientales considerados	13
Toxicidad:	13
Uso de Recursos:	16
Impacto Ambiental:	18
Materiales y productos de proyecto:	20
4. Recomendaciones para el uso de TURIA en licitaciones	21
5. Transparencia metodológica y calidad del dato	23
Fuentes de información y ponderación	23
Calidad del dato e incertidumbre	25

Glosario

ACV: Análisis de ciclo de vida

SPOLD: Society for the Promotion of LCA Development

BDC: Base de datos de la construcción

GEI: Gases de efecto invernadero

PEF: Product Environmental Footprint

IA: Base de datos de Indicadores Ambientales vinculada a la BDC del IVE

CIA: Código de Impacto Ambiental que compone el lago de datos de TURIA

Lago de Datos: Conjunto de datos que componen el IA

ICD: Indicador de Calidad del Dato

RME: Rendimiento medioambiental de los edificios

CEE: Certificado de eficiencia energética

CVE: Código de Verificación Electrónica

AAA: Afirmaciones ambientales autodeclaradas

ILCD: International Life Cycle Data System

BoM: Bill of Materials

GWP: Global Warming Potential

ETPfw: Potential comparative Toxic Unit for ecosystems

CTUe: Comparative Toxic Unit for ecosystems

HTPnc: Potential comparative Toxic Unit for humans (not cancerogenic)

HTPc: Potential comparative Toxic Unit for humans (cancerogenic)

CTUh: Comparative Toxic Unit for humans

FW: Use of net freshwater

RC: Recycled content

RM: Raw material

PERT: Primary energy renewable, total

PENRT: Primary energy non-renewable, total

NC: Nivel de confianza

1. Antecedentes

La construcción y el funcionamiento de los edificios figuran entre las actividades que más emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generan en la actualidad, ya que representan el 37% de las emisiones mundiales de GEI¹. Aproximadamente un tercio de estas emisiones están relacionadas con las emisiones de carbono causadas por el uso de materiales en un edificio, el llamado carbono incorporado de los materiales de construcción.

El [Pacto Verde Europeo](#), presentado en diciembre de 2019, tiene como objetivo convertir a Europa en el primer continente en lograr la neutralidad climática para 2050, lo que significa que los 27 Estados miembros de la UE se comprometen a reducir las emisiones en al menos un 55% para 2030, en comparación con los niveles de 1990.

Esta iniciativa pretende conducir a Europa hacia una transición ecológica en todos los sectores de la economía, abordando no sólo la reducción de emisiones, sino también la creación de empleo y el crecimiento, la lucha contra la pobreza energética, la reducción de la dependencia energética exterior y la mejora de la salud y el bienestar de los ciudadanos.

En este contexto, la comunicación de la Comisión Europea COM(2014) 445 final dice que, *para que los profesionales, los responsables políticos y los inversores de toda la UE puedan utilizar los aspectos relacionados con el ciclo de vida, se requieren datos empíricos, fiables, transparentes y comparables que, a su vez, deben basarse en indicadores claros sobre el comportamiento de los edificios, teniendo en cuenta los objetivos de los diversos requisitos públicos y privados.*

Los organismos públicos competentes en materia de sostenibilidad por tanto, tienen la responsabilidad de disponer y facilitar bases de datos imparciales y accesibles en pro de la transición ecológica y descarbonización del sector de la construcción, alineándose con los criterios de la economía circular². La necesidad de disponer de dicha fuente de datos genérica con indicadores de impacto derivados de la construcción, establece la posibilidad de plantear herramientas para la creación de política verde, permitiendo establecer protocolos de comparación para licitaciones en clave sostenible. Este escenario impulsa y crea las condiciones propicias para el desarrollo de indicadores ambientales (de ahora en

¹ GlobalABC (2021). [Global status report](#).

² [Circular economy: definition, importance and benefits](#)

adelante IA), su incorporación a la Base de Datos de Construcción IVE (BDC) y la elaboración del "Informe de evaluación ambiental de proyecto" TURIA.

El análisis del ciclo de vida

El ACV tuvo sus orígenes en la investigación y la necesidad de evaluar los impactos ambientales de manera integral y comparativa, con importantes contribuciones de investigadores y profesionales en Europa a partir de la década de 1960.

En la década de 1990, el desarrollo del ACV fue impulsado por la necesidad de evaluar el impacto ambiental de los productos y procesos de manera estandarizada y comparativa. Esto llevó a la creación de normativas y estándares internacionales, como la serie ISO 14000, que incluye la norma ISO 14040 sobre principios y marcos del ACV, publicada en 1997, y la norma ISO 14044 sobre requisitos y directrices para la realización de un ACV, publicada en 2006.

En 1992, se creó la SPOLD (Society for the Promotion of LCA Development) con la finalidad de potenciar y normalizar el uso del ACV y fue compuesta por 20 compañías europeas.

Un año después, surge el Comité Técnico 207 (ISO/TC 207) en ISO (Internacional Standards Organization), encargado de desarrollar normas internacionales para la gestión medioambiental. El Subcomité SC 5 fue el responsable de la elaboración de las normas para regular el Análisis de Ciclo de Vida, entre las que destacan:

UNE-EN ISO 14040. Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y estructura.

UNE-EN ISO 14041. Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Definición de objetivos y alcance y análisis de inventario.

ISO 14042. Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Evaluación de impacto de ciclo de vida.

ISO 14043. Gestión medioambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Interpretación del ciclo de vida.

En 2019 se modificó la metodología y se sincronizó con la metodología de ACV de la PEF (Huella Ambiental de Producto). Esto dió lugar a la última revisión de la norma, la actual

UNE-EN 15804:2012+A2:2020; a partir del 1 de enero de 2021 el compendio de indicadores pasó a comprender 19 categorías de impacto ambiental.

En los últimos años, distintos científicos y expertos en la materia han impulsado esta metodología, ampliando su espectro hacia otros campos como el social o el económico usando la misma metodología pero con el afán de obtener un análisis de impacto integral, dando lugar al concepto de S-ACV (análisis de sostenibilidad), comprendiendo el S-ACV (análisis social), M-ACV (análisis medioambiental) y ACC (análisis económico).

Por otro lado, algunos países y regiones europeas están integrando el ACV en sus políticas y regulaciones para evaluar y mejorar el rendimiento medioambiental de su parque edificatorio incluyendo requisitos de etiquetado ambiental, incentivos o penalizaciones fiscales o incluso costos asociados a emisiones GEI³ según unos límites establecidos para los materiales y productos de la construcción según tipología constructiva y tipo de uso. Un ejemplo es el indicador Rendimiento medioambiental de los edificios (RME) expresado en €/m²/año, que expresa el comportamiento medioambiental en una única puntuación permitiendo la comparación con el comportamiento medioambiental de otros edificios.

2. TURIA: Informe de evaluación ambiental de proyecto

El objetivo de TURIA es servir como herramienta de evaluación que ayude a optar por las opciones que supongan el menor impacto ambiental causado por la ejecución de una obra a partir de un "Informe de evaluación ambiental de proyecto".

Para ello, se ha caracterizado mediante una serie de indicadores ambientales el conjunto de los materiales, productos, maquinaria y medios auxiliares contenidos en la Base de Datos de Construcción IVE (BDC) -más de 150.000 ítems- con los que se configura la descomposición de las unidades de obra.

De esta forma, junto al coste de ejecución material de un proyecto, el presupuesto ofrece el impacto ambiental derivado de su ejecución material.

Conocer el impacto ambiental de los proyectos puede ser de utilidad para:

- Dar respuesta a un marco regulatorio que está demandando este tipo de información. Por ejemplo, la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para

³ [Methodology for the economic assessment of EBRD projects with high greenhouse gas emissions](#)

una economía circular detalla en su Artículo 30 que: *“se establecerá reglamentariamente la obligación de disponer de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación”*.

- Constituirse como herramienta de evaluación en licitaciones públicas permitiendo comparar el impacto ambiental de proyectos que ofrezcan soluciones distintas.
- Informar a los proyectistas ofreciendo un orden de magnitud del impacto ambiental de sus diseños.

Cómo se utiliza

Para obtener el “Informe de evaluación ambiental de proyecto” se ha habilitado una plataforma web a la que se accede mediante la URL <https://turia.five.es> desde cualquier navegador web, con el único requisito de disponer de una **cuenta IVE** (gratuita) asociada a un correo electrónico válido.

Una vez completados los campos que identifican el proyecto, su emplazamiento y sus agentes, se carga el archivo de presupuesto del proyecto en formato .bc3 mediante la opción “Subir medición y presupuesto bc3 redactado con la última versión de la BDC del IVE” y a continuación se pulsa sobre “Calcular datos”.

Una vez procesada la información, la aplicación muestra en pantalla el Informe resultante, y ofrece la posibilidad de descargarlo en formato PDF.

Tras procesar la información, la plataforma emite el informe TURIA con los resultados obtenidos y un Código de Verificación Electrónica (CVE) asociado identificativo del proyecto e informe.

[Aquí](#) se puede ver un vídeo de presentación de la herramienta.

Criterios de uso

Para el correcto funcionamiento de TURIA se debe tener en cuenta que:

1. El informe se emite sobre un presupuesto en formato bc3 elaborado con la última edición de la Base de Datos de Construcción IVE.
2. TURIA opera identificando exclusivamente los códigos de los descompuestos de las unidades de obra. Si estos códigos se modifican o no están incluidos en la BDC, no serán evaluados y afectarán directamente al nivel de confianza.

Interpretación de los resultados y su nivel de confianza

Para cada uno de los indicadores considerados, TURIA ofrece un valor por m² construido de manera que, para una misma actuación, los resultados de distintos proyectos pueden ser comparables entre sí en función de su repercusión sobre la superficie construida.

Dado que los presupuestos de un mismo objeto de proyecto pueden realizarse con criterios distintos y utilizar un mayor o menor número de descompuestos procedentes de la BDC IVE, se introduce el concepto "Nivel de confianza" para ponderar los resultados obtenidos en TURIA y hacerlos comparables.

Se define el nivel de confianza como la proporción del presupuesto del proyecto que está realizada utilizando productos, maquinaria y mano de obra cuyos códigos se corresponden con los de la última edición de la BDC IVE, y cuyo impacto ambiental puede por tanto ser evaluado por la aplicación.

De esta manera, obtendrán un mejor nivel de confianza los presupuestos realizados con un mayor número de descompuestos cuyo código se corresponda con el de la BDC IVE.

Documentación descargable: Informe TURIA

El informe TURIA descargable está en formato .pdf y consta de dos páginas:

Informe de evaluación ambiental de proyecto Nivel de confianza: 88%

TURIA
Toxicidad
Uso de los Recursos
Impacto Ambiental

Proyecto: sdds
Emplazamiento: ddd 55, València, 0000 València/València
Promotor: pppp
Proyectista: qqqq
Superficie construida: 2000,95 m²

Toxicidad

	ud	A1-A2-A3	A4	A5	Total
Ecotoxicidad del agua dulce [ETP _u]	CTUe/m ²	5,47E+03	2,45E+02	3,61E+01	5,75E+03
Humana sin efectos cancerígenos [HTP _u]	CTUh/m ²	1,14E+00	6,93E-06	4,33E-06	1,14E+00
Humana con efectos cancerígenos [HTP _c]	CTUh/m ²	8,33E-05	2,26E-06	7,71E-07	8,63E-05

97%
Inocuidad

Uso de los Recursos

	ud	A1-A2-A3	A4	A5	Total
Huella hídrica [FW]	m ³ /m ²	111	0	3	114
Materiales consumidos	kg/m ²	901,81			901,81

16%
Contenido reciclado

- Materia prima virgen [RM] 84 %
- Contenido reciclado [RC] 16 %
- Pre-consumo [RC_{pre}] 2 %
- Post-consumo [RC_{post}] 14 %

42%
Energía renovable

	MJ/m ²	A1-A2-A3	A4	A5	Total
Energía embbebida		6.526	464	233	7.223
Energía renovable [PERT]		3.036	7	8	3.051
Energía no renovable [PENRT]		3.490	457	225	4.172

Impacto Ambiental

	ud	A1-A2-A3	A4	A5	Total
Potencial de cambio climático total [GWP-tot]	kg CO ₂ eq/m ²	136,98	30,29	15,54	182,80
Gases de efecto invernadero [GWP-GHG]		260,23	30,29	15,65	306,17
Captación biogénica [GWP-bio]		123,26	0,00	0,12	123,37

40%
Descarbonización

Informe de evaluación ambiental de proyecto Nivel de confianza: 88%

TURIA
Toxicidad
Uso de los Recursos
Impacto Ambiental

Proyecto: sdds
Emplazamiento: ddd 55, València, 0000 València/València
Promotor: pppp
Proyectista: qqqq
Superficie construida: 2000,95 m²

Materiales y Productos de Proyecto

28%
Circularidad de los recursos

MATERIAL	MASA (t)	CIRCULARIDAD DE LOS RECURSOS (%)	
Terrenos y áridos	227,92	151,97	66,7
Homigones	896,26	25,07	2,8
Morteros	89,57	1,18	1,3
Piezas de arrolla cocida	7,07	1,42	20,1
Revestimientos cerámicos	1,33	0,32	24,1
Revestimientos pétreos			
Acero	89,54	80,53	89,9
Aluminio	0,34	0,26	76,5
Cobre	0,05	0,04	80,0
Otros metales	0,26	0,24	92,3
Madera y derivados	121,11	117,36	96,9
Poliestirenos	0,01	0,00	0,0
PVC	0,48	0,09	18,8
Otros plásticos	17,29	2,02	11,7
Vidrio y derivados	10,78	8,19	76,0
Productos/materiales bituminosos	0,52	0,21	40,4
Productos/materiales de yeso	58,34	39,32	67,4
Productos químicos	7,22	0,05	0,7
Maquinaria y equipamiento	3,12	0,03	1,0
Otros productos y materiales	0,06	0,04	66,7
TOTAL	1.531,27 t	426,36 t	28,0 %

GENERALITAT VALENCIANA
Instituto Valenciano de Investigación de la Edificación
05/03/2024
Marcos_Castellón.bc3
CVE: TU1JT5ERB4qJzpb83vEA8

GENERALITAT VALENCIANA
Instituto Valenciano de Investigación de la Edificación
05/03/2024
Marcos_Castellón.bc3
CVE: TU1JT5ERB4qJzpb83vEA8

Código de Verificación Electrónica (CVE)

A cada informe emitido por TURIA se le asocia un Código Seguro de Verificación identificativo del proyecto y del informe, quedando constancia para posteriormente cotejar en el [Registro CVE del IVE](#).

3. Contenidos de informe

TURIA ofrece la siguiente información para las distintas etapas del ciclo de vida útil:

Toxicidad

Ecotoxicidad del agua dulce

Humana sin efectos cancerígenos

Humana con efectos cancerígenos

Inocuidad

Uso de los Recursos

Huella hídrica

Materiales consumidos: materia prima virgen,
contenido reciclado

Energía embebida: renovable, no renovable

Impacto Ambiental

Potencial de cambio climático total:

Gases de efecto invernadero

Captación biogénica

Descarbonización

Materiales y Productos de Proyecto

Masa

Circularidad de los recursos

Etapas del ciclo de vida



La información ambiental ofrecida por TURIA cubre las etapas de producto (A1-A3) y construcción (A4-A5) del ciclo de vida de un proyecto conforme a las normas UNE-EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021 y UNE-EN 15978:2012 que las regula.

A1-A3 Etapa de producto

Las etapas de producto según norma UNE-EN 15804 Sostenibilidad de la construcción incluye:

- A1: Extracción y procesado de materias primas y la producción y procesado de biomasa.
 - A1: Reutilización de productos o materiales de un sistema del producto anterior.
 - A1: Procesado de materiales secundarios utilizados como entrada para la fabricación del producto, pero sin incluir aquellos procesos que son parte del tratamiento de residuos en el sistema del producto anterior.
 - A1: Generación de electricidad, vapor y calor a partir de recursos de energía primaria, incluyendo también su extracción, refino y transporte.
 - A1: Valorización energética y otros procesos de recuperación a partir de combustibles secundarios, pero sin incluir aquellos procesos que son parte del tratamiento de residuos en el sistema del producto anterior.
 - A2: Transporte hasta la puerta de la fábrica y transporte interno.
 - A3: Producción de materiales auxiliares o pre-productos.
 - A3: Fabricación de productos y co-productos.
 - A3: Fabricación de envases y embalajes.
- A1-A3⁴: Tratamiento hasta el fin de la condición de residuo o la eliminación del residuo final, incluyendo los envases y embalajes que no franquean la puerta de la fábrica con el producto.

⁴ No se consideran dentro del cálculo de los módulos A1-A3 los embalajes o paletizados al no estar contemplados en la base de origen BDC.

A4-A5 Etapa de proceso de construcción

La etapa de construcción según norma UNE-EN 15804 Sostenibilidad de la construcción incluye:

A4: Transporte de la puerta de la fábrica a obra.

A5-A5: Almacenamiento de los productos, incluyendo el suministro de calefacción, refrigeración, control de humedad, etc.

A4-A5: Productos de construcción desechados (productos de producción adicionales para compensar la pérdida de productos desechados).

A5: Instalación del producto en el edificio, incluyendo la fabricación y transporte de los materiales auxiliares y cualquier energía o agua necesarias para la instalación o el funcionamiento de la obra. Se incluyen también las operaciones *in situ* del producto.

Indicadores ambientales considerados

TURIA contempla los principales indicadores de impacto regulados por la norma UNE-EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 junto con algunos otros de elaboración propia según se expone a continuación.

Toxicidad:

Ecotoxicidad del agua dulce

Abreviatura: **ETP_{fw}** (Potential comparative Toxic Unit for ecosystems)

Unidad: **CTU_e/m²** (Comparative Toxic Unit for ecosystems)

Referencia: Modelo ILCD Midpoint+ V1.11, EU27 2010 equal weighting

El indicador de ecotoxicidad del agua dulce evalúa el grado de toxicidad de sustancias químicas o contaminantes en los ecosistemas acuáticos de agua dulce, como ríos, lagos y arroyos. Esta medida se basa en el impacto que tienen los contaminantes en la vida acuática, incluyendo organismos como algas, crustáceos, peces y otros organismos acuáticos.

Expresa una estimación de la fracción de especies potencialmente afectadas (PAF) integrada en el tiempo y el volumen por unidad de masa de una sustancia

química emitida (PAF m³ año/kg). Algunos grupos específicos de productos químicos requieren trabajos adicionales.

Toxicidad Humana sin efectos cancerígenos

Abreviatura: **HTPnc** (Potential comparative Toxic Unit for humans (not cancerogenic))

Unidad: **CTUh/m²** (Comparative Toxic Unit for humans)

Referencia: Modelo ILCD Midpoint+ V1.11, EU27 2010 equal weighting

El indicador de toxicidad humana sin efectos cancerígenos evalúa el riesgo que representan ciertas sustancias químicas o contaminantes para la salud humana, excluyendo específicamente los efectos relacionados con el cáncer.

Expresa el aumento estimado de la morbilidad en la población humana total por unidad de masa de un producto químico emitido (casos por kilogramo).

Toxicidad Humana con efectos cancerígenos

Abreviatura: **HTPc** (Potential comparative Toxic Unit for humans (cancerogenic))

Unidad: **CTUh/m²** (Comparative Toxic Unit for humans)

Referencia: Modelo ILCD Midpoint+ V1.11, EU27 2010 equal weighting

El indicador de toxicidad humana con efectos cancerígenos evalúa el riesgo que representan ciertas sustancias químicas o contaminantes para la salud humana en términos de su capacidad para causar cáncer. Este indicador se utiliza para determinar el grado de peligrosidad de una sustancia química en relación con su potencial para inducir cáncer en humanos.

Expresa el aumento estimado de la morbilidad en la población humana por causas cancerígenas por unidad de masa de un producto químico emitido (casos por kilogramo).

Inocuidad (indicador propio)

Abreviatura: **IN** (Innocuousness)

Unidad: %

El indicador inocuidad evalúa el impacto toxicológico del conjunto de los materiales y productos contemplados en el proyecto sobre el medio ambiente y la salud humana a lo largo de toda la vida útil de la actuación en función de la presencia de:

Fase de producción:

- Productos **contaminantes**. Según metodología ILCD 2011 Midpoint+ en Unidad Tóxica Comparativa para humanos (CTUh) y Unidad Tóxica Comparativa para ecosistemas (CTUe).

Fase de construcción o instalación

- Productos **nocivos o peligrosos**. Según el [organismo de prevención de riesgos laborales](#).

Fase de final de vida:

- Productos **biodegradables o compostables**. Según afirmaciones ambientales autodeclaradas acorde a la norma UNE-EN ISO 14021:2017.
- Productos **reactivos o inertes**. Según Level(s) 2.1 BoM según *Guidance on classification of waste according to EWC-Stat categories*.
- Productos **peligrosos**. Según el Real Decreto 952/1997 y el [código LER](#).

Uso de Recursos:

Huella hídrica⁵

Abreviatura: **FW** (Use of net fresh water)

Unidad: **m³/m²**

Referencia: Modelo ReCiPe 2016 Midpoint (H) V1.08 / World (2010) H

El "uso neto de recursos de agua dulce" representa la cantidad total de agua dulce que se consume o se retira de fuentes naturales, menos la cantidad de agua que se devuelve al medio ambiente después de su uso. En esencia, es la diferencia entre el agua retirada y la cantidad devuelta o recargada al sistema

Representa la unidad de consumo de agua de manera que el agua se evapora, se incorpora a productos, se transfiere a otras cuencas o se elimina al mar (Falkenmark et al. 2004). Por lo tanto, el agua consumida ya no está disponible en la cuenca de origen para los humanos ni para los ecosistemas.

Materiales consumidos

Abreviatura: **MC**

Unidad: **kg/m²**

Referencia: UNE-EN ISO 14021:2017. Etiquetas y declaraciones ambientales. Afirmaciones ambientales autodeclaradas (Etiquetado ambiental tipo II). (ISO 14021:2016).

Representa el consumo total de recursos, incluyendo el contenido reciclado o material secundario y la materia prima virgen.

Materiales consumidos / Materia prima virgen (indicador propio)

Abreviatura: **RM** (Raw material)

Unidad: **%**

⁵ Se usa el término huella como indicador para su mejor comprensión, no obstante el indicador que representa es "el uso neto de agua dulce" o en las etapas de producto y construcción "agua embebida o incorporada".

Referencia: UNE-EN ISO 14021:2017. Etiquetas y declaraciones ambientales. Afirmaciones ambientales autodeclaradas (Etiquetado ambiental tipo II). (ISO 14021:2016)

Complementa el indicador siguiente cuantificando la materia prima **virgen** que no provenga de material reciclado (material secundario) y se incorpore al flujo de producción de un nuevo producto o material.

Materiales consumidos / Contenido reciclado (indicador propio)

Abreviatura: **RC** (Recycled content)

Unidad: %

Referencia: UNE-EN ISO 14021:2017. Etiquetas y declaraciones ambientales. Afirmaciones ambientales autodeclaradas (Etiquetado ambiental tipo II). (ISO 14021:2016).

El contenido en reciclado se define como la proporción, en masa, del material reciclado en un producto de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14021. Sólo los materiales de pre-consumo y post-consumo deben considerarse como contenido reciclado, coherentemente con el uso de los siguientes términos.

1) Material de preconsumo: Material desviado de la corriente de residuos durante un proceso de fabricación. Esto excluye la reutilización de materiales tales como materiales de reelaboración, desbastes o retales generados en el proceso y que tienen la capacidad de reincorporarse al mismo proceso que los generó.

2) Material de postconsumo: Material generado en instalaciones domésticas, comerciales, industriales o institucionales en su rol de usuarios finales de un producto, el cual no se puede utilizar más para su propósito original. Esto incluye el retorno de material a la cadena de distribución.

Energía embebida (total)

Abreviatura: **EE** (Embodied energy)

Unidad: **MJ/m²**

Referencia: Cumulative Energy Demand V1.11

Expresa el conjunto de la energía renovable y no renovable consumida entre las etapas A1-A3, A4 y A5 del proyecto siendo:

Energía embebida renovable

Abreviatura: **PERT** (Primary energy renewable, total)

Unidad: **MJ/m²**

Referencia: Cumulative Energy Demand V1.11

Representa el total de energía primaria de fuentes renovables dentro del consumo energético total asociado al conjunto de productos y actividades del proyecto.

Energía embebida no renovable

Abreviatura: **PENRT** (Primary energy non-renewable, total)

Unidad: **MJ/m²**

Referencia: Cumulative Energy Demand V1.11

Representa la suma total de energía primaria de fuentes no renovables (fósiles) dentro del consumo energético total asociado al conjunto de productos o actividades del proyecto.

Energía renovable

Abreviatura: **RE** (Energía renovable)

Unidad: **%**

Referencia: Cumulative Energy Demand V1.11

Este indicador porcentual representa la energía primaria de fuentes renovables dentro del total del consumo energético asociado al conjunto de productos y actividades del proyecto.

Impacto Ambiental:

Potencial de cambio climático total

Abreviatura: **GWP-total** (Global warming potential - total)

Unidad: **kg CO₂ eq/m²**

Referencia: IPCC 2021

Expresa el balance entre el dióxido de carbono emitido por todos los gases de efecto invernadero y el biogénico capturado por los productos forestales de producción controlada.

Gases de efecto invernadero

Abreviatura: **GWP-GHG** (Global warming potential - greenhouse gasses)

Unidad: **kg CO₂ eq/m²**

Referencia: IPCC 2021

El potencial de efecto invernadero describe la contribución de una sustancia al efecto invernadero expresado como una cantidad de dióxido de carbono equivalente.

Captación biogénica⁶

Abreviatura: **GWP bio** (Global warming potential - biogenic)

Unidad: **kg CO₂ eq/m²**

Referencia: IPCC 2021

⁶ El valor del CO₂ biogénico en las etapas A1-A3 se compensará en futuras etapas a desarrollar según la norma UNE-EN 15804:2012+A2:2020 de acuerdo a la consideración de la neutralidad del carbono biogénico +1/-1.

El CO₂ biogénico repercutido en los códigos IA vinculados a productos de base vegetal se considera que se importan de los bosques a un sistema de producto en condiciones en las que se puede suponerse la neutralidad del carbono según UNE EN 16485.

La conversión del Carbono secuestrado a emisiones de CO₂ biogénico es extrapolado con la relación 44/12.

Quedan excluidos del cálculo de CO₂ biogénico el embalaje y palitizados de los materiales y productos de construcción al no estar contemplados en la BDC IVE.

Cuando una parte o la totalidad del carbono fósil eliminado no se emita a la atmósfera en el período de evaluación de 100 años, la parte de dicho carbono no emitida a la atmósfera durante ese período se tratará como carbono almacenado y se contabilizará en el indicador GWP-biogénico.

Este almacenamiento del carbono atmosférico se produce cuando éste es absorbido por un producto a lo largo de su ciclo de vida en ciertos materiales como son las maderas de producción controlada.

Descarbonización

Abreviatura: **DE**

Unidad: **%**

Referencia: **IPCC 2021**

Este indicador porcentual representa la proporción de CO₂ secuestrado respecto al total asociado al conjunto de productos y actividades del proyecto.

Materiales y productos de proyecto:

Masa

Abreviatura: **m** (mass)

Unidad: **t** (toneladas)

Referencia: [Estrategia Española de Economía Circular, indicador 01: Consumo Nacional de Materiales](#)

La masa representa el uso de recursos de un proyecto y su potencial disponibilidad en el momento del desmantelamiento. El indicador pretende motivar la eficiencia y gestión de los materiales como banco de recursos, promoviendo que el volumen de los edificios consuman cada vez menos materiales independientemente de su origen. Este indicador está alineado con la Estrategia Española de Economía Circular indicador 01: Consumo Nacional de Materiales, siendo el primer paso para reducir los residuos y evitar el agotamiento de las fuentes de materias primas.

Circularidad de los recursos (indicador propio)

Abreviatura: **CR** (Circularity of resources)

Unidad: %

Referencia: Metodología de cálculo propia inspirada en Cradle to Cradle Products Innovation Institute. Material reutilization Score; UNE-EN ISO 14021:2017. Etiquetas y declaraciones ambientales. Afirmaciones ambientales autodeclaradas (Etiquetado ambiental tipo II)

Este indicador porcentual representa la eficiencia de los recursos extraídos por unidad de servicio, es decir, relaciona la extracción de una materia prima con su capacidad de regeneración y su capacidad de reincorporación en el sistema de producción.

El indicador de Circularidad de los recursos de está inspirado en el indicador MRS (Material Reutilization Score), pero con unos criterios de selección propios. Este indicador tiene en cuenta tanto el contenido de reciclado o su rapidez de regeneración de las materias primas a la entrada (R_1) como la tasa y eficiencia de recuperación en el fin de vida (R_2). En la expresión propuesta se ha priorizado la R_1 a diferencia de la expresión original.

Para su cálculo, este indicador pone el foco en dos etapas del producto, previa entrada del producto al sistema productivo (foco extractivo) y en su final de vida o salida del sistema productivo (foco regenerativo):

Entrada en el sistema:

- Renovable
- Contenidos en reciclado

Salida del sistema:

- Reciclable
- Degradable o compostable

4. Recomendaciones para el uso de TURIA en licitaciones

Para el adecuado uso de los IA en las licitaciones públicas, se recomienda tener presente los siguientes criterios:

TURIA opera con la información disponible en la etapa de proyecto y sus resultados deben de tomarse como estimaciones previas a la definición de las marcas comerciales y los medios, organización y planificación de la obra que se concretarán en la adjudicación y durante la ejecución de la obra.

De esta manera, el Informe TURIA debe entenderse como el Estudio de gestión de RCDs o el Estudio de Seguridad y Salud, que precisan de sus posteriores Planes coordinados por la dirección de ejecución y el contratista.

Las estimaciones previas de TURIA se deberán refrentar documentalmente con las DAPs de los productos, consumos eléctrico y agua, albaranes etc...

Para que los informes emitidos por TURIA sean comparables es recomendable incluir en la licitación del proyecto, criterios comunes en la organización y contenidos de los capítulos y unidades de obra del presupuesto; por ejemplo si se incluyen o no los capítulos de Seguridad y salud, Control de calidad, Gestión de residuos...

Criterios de valoración objetiva

El informe TURIA puede servir de referencia para valorar distintos aspectos ambientales del proyecto. Dependiendo de la naturaleza de la licitación, se pueden escoger indicadores específicos afines al objetivo del proyecto de manera que se valore la menor o mayor repercusión por m² del indicador a considerar.

De no existir un objetivo específico, se propone en la licitación :

- Exigir o valorar que el proyecto incluya el correspondiente Informe ambiental TURIA.
- Valorar individualmente los 2 indicadores que presentan una mayor relevancia normativa, un grado de estandarización elevado y un bajo nivel de incertidumbre, y de forma combinada el resto de indicadores, de manera que se asigne una puntuación = X puntos al proyecto que obtenga:

- menor Huella hídrica [\[FW\]](#) m³/m² x %NC

- menor Potencial de cambio climático total [[GWP-tot](#)], kg CO2 eq/m² x %NC

- mayor índice combinado, resultante de la siguiente expresión:

(%Inocuidad + %Contenido en Reciclado + %Energía Renovable + %Circularidad de los recursos) x %Nivel de confianza

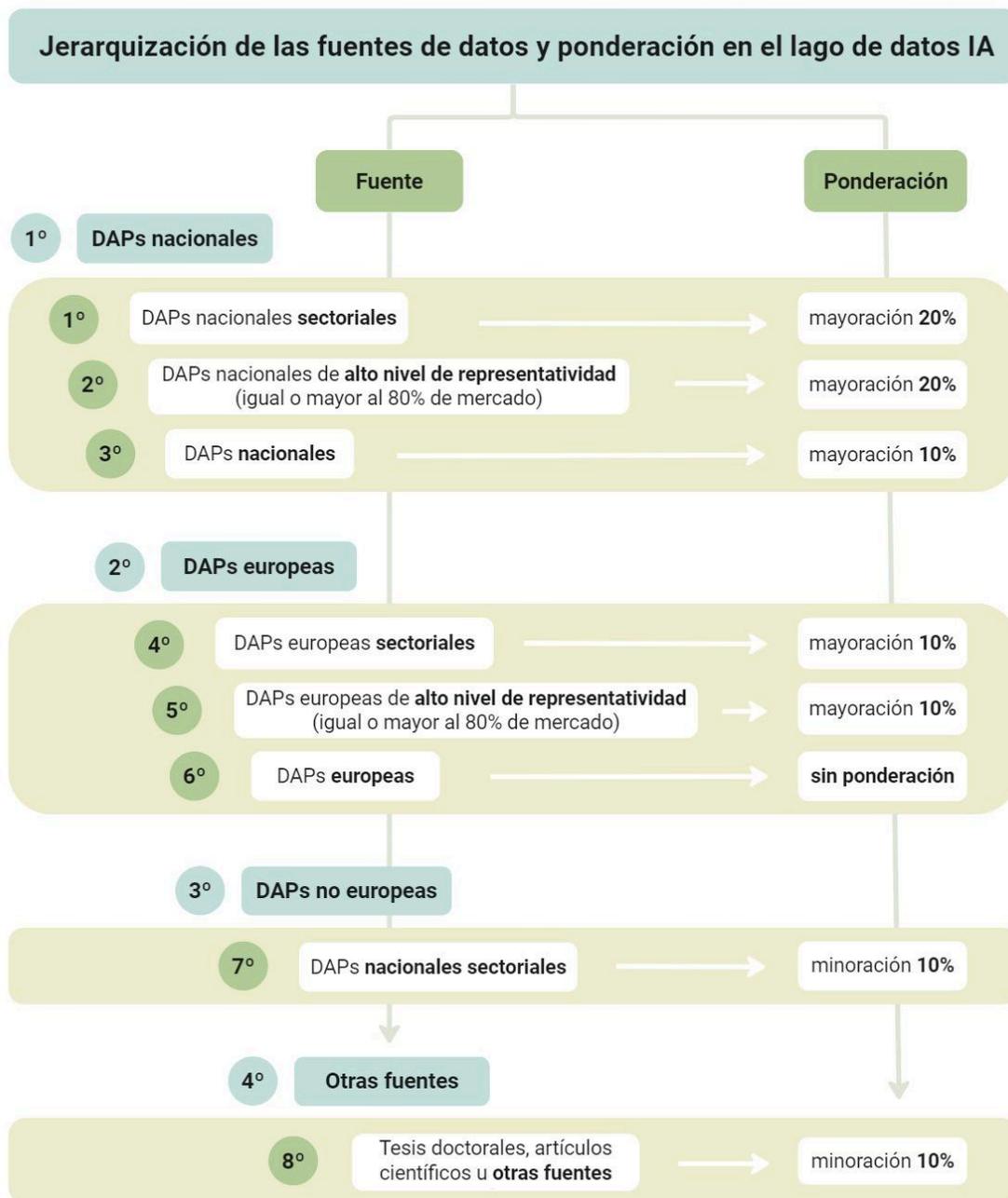
$$(\text{IN} + \text{RC} + \text{RE} + \text{CR}) \times \% \text{NC}$$

En cualquiera de los casos, el indicador considerado o la suma de ellos debe corregirse por el Nivel de confianza %NC obtenido.

5. Transparencia metodológica y calidad del dato

Fuentes de información y ponderación

La jerarquización de las fuentes de datos incorporadas y su ponderación en el lago de datos IA siguen el siguiente esquema:



Todo producto con IA asignado deberá tener al menos 1 DAP asignada como mínimo, y no se aceptan DAPs caducadas, quedando fuera del proceso de ponderación mediante un filtro de fechas.

Los valores de IA provienen de DAPs de las versiones de la norma UNE-EN 15804:2012+A1:2014 y UNE-EN 15804:2012+A2:2020 que no son totalmente comparables entre sí, ya que la versión A2 tiende a la armonización con la metodología PEF de la UE por mandato de la Comisión Europea a los Comités de Normalización. En algunos casos, al no tener suficientes DAPs actualizadas de la versión A2, se ha decidido aceptar provisionalmente las de la versión A1 hasta el 2027.

Para el caso de los indicadores de Circularidad de los recursos y Contenido en Reciclado, la información recopilada es fruto de la colaboración directa entre el IVE y asociaciones o empresas representativas de las familias de productos que categorizan la BDC. Los valores se compartieron a través de afirmaciones ambientales autodeclaradas (AAA) de contenido en reciclado según UNE-EN ISO 14021. Se seleccionaron y priorizaron según el siguiente orden:

Jerarquización de afirmaciones ambientales autodeclaradas (AAA)



Dada la heterogeneidad de los resultados en algunos casos, se decidió proponer un rango de mínimos y máximos cuya media representaría el valor final de contenido en reciclado pre y post consumo. Por otro lado, se decidió ponderar el valor del reciclaje pre y postconsumo con coeficientes de 0,5 y 1 respectivamente para priorizar y favorecer a los sectores productivos con mayor esfuerzo en la gestión del residuo fuera del circuito industrial.

Instituciones colaboradoras:

AEA, AIDIMME, AIMPLAS, AITIM, ANAIP, ANCADE, ANDECE, ANDIMAT, ANEFA, ANEFA, ANEFHOP, ANFAPA, ASCER, ASEFAPI, ASEFAVE, ASOMA, ASOVEN, ATEDY, ARCI, ECOEMBES, FEMEVAL, HISPALYT, IECA, ITC, IPUR, Mármol de Alicante, Saint Gobain, UNESID y otros.

Calidad del dato e incertidumbre

Para medir la calidad de los CIA del lago de datos y garantizar la transparencia en su operativa, han sido contrastadas diversas referencias y normas. La metodología de indicadores de calidad se ha basado en dos matrices: a) la matriz de calidad de datos de 5 indicadores *Pedigree matrix*⁷ y b) la matriz propuesta por la norma UNE-EN 15804:2012+A2:2020⁸.

La *Pedigree matrix*, incluye 5 indicadores (fiabilidad, exhaustividad, relación temporal, relación geográfica, relación tecnológica) con 5 niveles de puntuación (1-excelente, 2- muy bueno, 3- bueno, 4-suficiente, 5-deficiente) como muestra la siguiente tabla:

Table 1 Pedigree matrix with 5 data quality indicators

Indicator score	1	2	3	4	5
Reliability	Verified ^a data based on measurements ^b	Verified data partly based on assumptions or non-verified data based on measurements	Non-verified data partly based on assumptions	Qualified estimate (e.g. by industrial expert)	Non-qualified estimate
Completeness	Representative data from a sufficient sample of sites over an adequate period to even out normal fluctuations	Representative data from a smaller number of sites but for adequate periods	Representative data from an adequate number of sites but from shorter periods	Representative data but from a smaller number of sites and shorter periods or incomplete data from an adequate number of sites and periods	Representativeness unknown or incomplete data from a smaller number of sites and/or from shorter periods
Temporal correlation	Less than three years of difference to year of study	Less than six years difference	Less than 10 years difference	Less than 15 years difference	Age of data unknown or more than 15 years of difference
Geographical correlation	Data from area under study	Average data from larger area in which the area under study is included	Data from area with similar production conditions	Data from area with slightly similar production conditions	Data from unknown area or area with very different production conditions
Further technological correlation	Data from enterprises, processes and materials under study	Data from processes and materials under study but from different enterprises	Data from processes and materials under study but from different technology	Data on related processes or materials but same technology	Data on related processes or materials but different technology

^aVerification may take place in several ways, e.g. by on-site checking, by recalculation, through mass balances or cross-checks with other sources.
^bIncludes calculated data (e.g. emissions calculated from inputs to a process), when the basis for calculation is measurements (e.g. measured inputs). If the calculation is based partly on assumptions, the score should be two or three.

⁷ Weidema, B.P.; Wesnæs, M.S. Data quality management for life cycle inventories-an example of using data quality indicators. J. Clean Prod. 1997, 4, 167-174.

⁸ UNE-EN 15804:2012+A2:2020 Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción

Por otro lado, la norma UNE-EN 15804:2012+A2:2020 anexo E propone una matriz con el nivel de calidad de los datos separados en 3 indicadores de calidad (representatividad geográfica, representatividad técnica y representatividad temporal) y 5 niveles de calidad del dato (muy bueno, bueno, medio, pobre y muy pobre), como muestra la siguiente tabla:

Tabla E.1 – Nivel de calidad de los datos y criterios de las directrices ambientales globales de la ONU sobre el desarrollo de las bases de datos de ACV

Nivel de calidad	Representatividad geográfica	Representatividad técnica	Representatividad temporal
Muy bueno	Datos del área estudiada	Datos de los procesos y de los productos estudiados. El mismo estado de la tecnología aplicada según se defina en el objetivo y en el alcance (es decir, idéntica tecnología)	Inferior a 3 años de diferencia entre el año de referencia de acuerdo con la documentación y el período de tiempo para el que los datos son representativos
Bueno	Datos promedio a partir de mayor área en la que se incluye el área estudiada	Datos de los procesos y de los productos estudiados (con tecnología similar). Evidencia de desviaciones en el estado de la tecnología, por ejemplo, subproductos diferentes	Inferior a 6 años de diferencia entre el año de referencia de acuerdo con la documentación y el período de tiempo para el que los datos son representativos
Medio	Datos del área con condiciones de fabricación similares	Datos de los procesos y de los productos estudiados, pero con distinta tecnología. Este nivel se aplica además cuando no se especifique la tecnología, por ejemplo, trigo (sin especificación adicional)	Inferior a 10 años de diferencia entre el año de referencia de acuerdo con la documentación y el período de tiempo para el que los datos son representativos
Pobre	Datos del área con condiciones de fabricación ligeramente similares	Datos sobre procesos o productos relacionados; trigo orgánico estudiado, datos para el centeno orgánico suministrado	Inferior a 15 años de diferencia entre el año de referencia de acuerdo con la documentación y el período de tiempo para el que los datos son representativos
Muy pobre	Datos de un área desconocida o notablemente distinta (Norteamérica en lugar de Oriente Medio, países europeos de la OCDE en lugar de Rusia)	Datos sobre procesos relacionados, pero con una escala distinta o a partir de una tecnología diferente; trigo orgánico estudiado, datos para el trigo convencional suministrado	Edad de los datos desconocidos o más de 15 años de diferencia entre el año de referencia de acuerdo con la documentación y el período de tiempo para el que los datos son representativos

Tras analizar ambas referencias, se decidió adoptar dos de los indicadores coincidentes, la representatividad geográfica y la representatividad técnica o tecnológica. Por otro lado, se estableció un indicador específico (representatividad de la media) derivado de los demás indicadores de fiabilidad y completitud. Para cubrir el indicador de representatividad temporal, se decidió incluir un filtro de vigencia o datos expirados en la fase de recogida de datos incluyendo sólo fuentes en vigor, según la UNE-EN 15804:2012 (capítulo 6.3.8.2:

Requisitos de calidad) los datos deben ser lo más actuales posible, y los conjuntos de datos utilizados para los cálculos deben ser válidos para el año actual y representar un año de referencia dentro de un periodo de los últimos 10 años para los datos genéricos y de últimos 5 años para los datos específicos del fabricante.

La matriz de ICD resultante queda por tanto de la siguiente forma:

Indicador	Descripción
Representatividad geográfica	Cercanía del producto a nuestro territorio objeto y sus procesos de producción
Representatividad de la media	Forma de contrastar el dato: cantidad de datos existentes relacionados con el producto, desviación entre los diferentes datos, cantidad de representación (datos sectoriales o individuales de producto).
Representatividad técnica	Relación directa del dato con el producto específico que se analiza (procesos de producción, tecnología usada, producto específico o material predominante)

Los indicadores componentes de la Matriz de ICD se ponderan según una jerarquía como se muestra en la siguiente tabla:

	Representatividad geográfica	Representatividad de la media	Representatividad técnica
Bueno	4	4	3
Medio	3	3	2
Pobre	2	2	1

La ponderación de cada indicador en la tabla anterior se clasificó según:

Representatividad geográfica

- 4 puntos: nacional, el producto proviene de la zona de estudio
- 3 puntos: Europa, el producto proviene de la Unión Europea (27) o de otro país de la UE que utilice tecnología similar a la española
- 2 puntos: países fuera de las anteriores categorías

Representatividad de la media

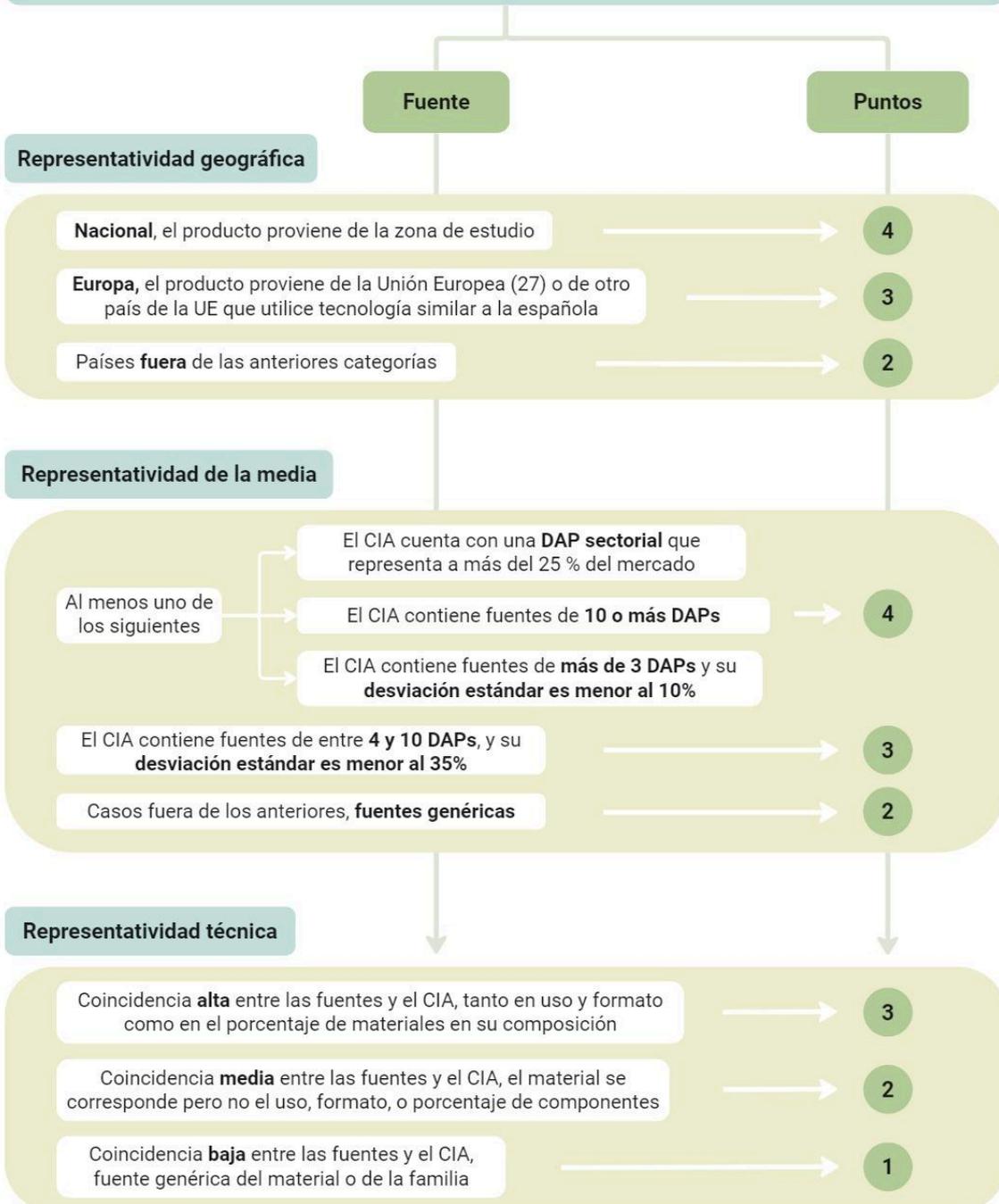
- 4 puntos: se ha de dar al menos uno de los siguientes casos:
 - El CIA cuenta con una DAP sectorial que representa a más del 25 % del mercado
 - El CIA contiene fuentes de 10 o más DAPs
 - El CIA contiene fuentes de más de 3 DAPs y su desviación estándar es menor al 10%
- 3 puntos: el CIA contiene fuentes de entre 4 y 10 DAPs, y su desviación estándar es menor al 35%
- 2 puntos: casos fuera de los anteriores, fuentes genéricas

Representatividad técnica

- 3 puntos: coincidencia alta entre las fuentes y el CIA, tanto en uso y formato como en el porcentaje de materiales en su composición (por ejemplo, perfil tubular de poliestireno rígido para tuberías)
- 2 puntos: coincidencia media entre las fuentes y el CIA, el material se corresponde pero no el uso, formato, o porcentaje de componentes (por ejemplo, poliestireno rígido en general, pero no específicamente en perfil tubular)
- 1 punto: coincidencia baja entre las fuentes y el CIA, fuente genérica del material o de la familia (por ejemplo, poliestireno o plástico de la misma familia)

Una vez introducidos los indicadores de calidad, el sumatorio final del CIA se cruza con una matriz de corte para calcular el valor final de ICD de cada código en un rango del 1 al 3, correspondiendo el valor 1 a una calidad del dato buena y 3 a una calidad del dato pobre.

Ponderación de indicadores de representatividad



Recomendaciones y buenas prácticas para la mejora de resultados

Estrategias para reducir la huella de carbono considerando la etapa de producto A1-A3:

- Priorizar los materiales de bajo impacto, como los incluidos en el [catálogo de materiales para la descarbonización](#).
- Usar materiales con alto contenido en reciclado.
- Proyectar considerando la economía de materiales: simplificar la distribución interior, reduciendo las divisiones horizontales y verticales; disminuir los elementos y capas de acabados de paredes, techos y pavimentos; estudiar la posibilidad de dejar las instalaciones vistas.
- Valorar los sistemas constructivos con [criterios de circularidad](#) que prolonguen el ciclo de vida de los materiales empleados.
- Optar por materiales que capten dióxido de carbono atmosférico, como los materiales vegetales.
- Considerar alternativas a los materiales de alto impacto.

Estrategias para reducir la huella de carbono considerando la etapa de transporte A4:

- Usar materiales de producción local o cercana.
- Tener en cuenta el peso de los materiales y productos en la fase de proyecto.
- Promover métodos de transporte alternativos a los combustibles fósiles.

Estrategias para reducir la huella de carbono considerando la etapa de construcción A5:

- Valorar la posibilidad de la reutilización o reincorporación de los materiales de obra en los proyectos de reforma o rehabilitación.
- Promover maquinaria de obra de bajo consumo y combustibles alternativos a los fósiles.
- Valorar debidamente el [estudio de gestión de residuos](#), maximizando la cantidad de residuos destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales.
- Priorizar sustratos vegetales de origen renovable y compostable.

Colofón

Copyright © 2024 IVE

Esta aplicación ha sido promovida y elaborada bajo convenio suscrito entre la Generalitat Valenciana y el Instituto Valenciano de la Edificación. Reservados todos los derechos.

No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de la entidad responsable.

El uso de cualquier conocimiento, información o dato contenido en este documento y la herramienta a la que hace referencia será por cuenta y riesgo del usuario.

Ni el Instituto Valenciano de la Edificación ni ninguno de sus directivos, empleados o colaboradores serán responsables, por negligencia o de otro modo, de pérdida o daño sufrido por cualquier persona como resultado del uso, de cualquier conocimiento, información o datos contenidos en este documento, o debido a cualquier inexactitud, omisión o error contenido en el mismo. Si observa información en esta publicación que considere que debería corregirse o actualizarse, póngase en contacto con el coordinador del proyecto.

Los autores se propusieron no utilizar ningún material protegido por derechos de autor para la publicación o, de no ser posible, indicar los derechos de autor del objeto respectivo. El *copyright* de cualquier material creado por los autores es reservado. Cualquier duplicación o uso de objetos como diagramas, datos o textos en otras publicaciones electrónicas o impresas no está permitido sin el consentimiento del autor.