

Documentos de trabajo FVS N° 7 (2025)

Calculadora de huella ecológica personal de Fundación Vida Sostenible: fundamentos y actualización

Jesús Alonso, José Vicente de Lucio

correo de contacto: fundacion@vidasostenible.org

Fundación Vida Sostenible

Working Papers/Documentos de trabajo

ISSN: 3045-5405

Edited by: Fundación Vida Sostenible

Editado por: Fundación Vida Sostenible

correo de contacto: fundacion@vidasostenible.org

<https://www.vidasostenible.org>

Cita: Alonso, J. y de Lucio, J. V. (2025). Calculadora de huella ecológica personal de Fundación Vida Sostenible: fundamentos y actualización 2025/07. [Documentos de trabajo](#) FVS N° 7: 2025: 19 pp. Fundación Vida Sostenible. Madrid. ISSN 3045 5405.

Contenido

Resumen	3
1.- Introducción	4
2.- Huella ecológica doméstica y del consumo	6
3.- Calcula tu huella ecológica y aprende a reducirla: estructura de la encuesta	7
3.1.- Componente energía en el hogar	9
3.2.- Componente de movilidad y medios de transporte	9
3.3.- Componente de uso de agua	10
3.4.- Componente de materiales (alimentación, residuos y evitación del riesgo)	10
4.- La huella ecológica doméstica como plataforma de empoderamiento. ¿Y si pinchamos el globo?	10
5.- Planteamiento de nuevas herramientas de difusión basadas en conceptos de huella planetaria / límites planetarios	12
6.- Actualización de la encuesta	12
6.1.- Componente energía en el hogar revisado	13
6.2.- Componente de movilidad y medios de transporte revisado	14
6.3.- Componente de uso de agua revisado	14
6.4.- Componente de materiales (alimentación, residuos y evitación del riesgo) revisado: nueva división de alimentación y otros materiales	15
Referencias	18

Resumen

Desde 2018 la Fundación Vida Sostenible cuenta con una calculadora de huella ecológica que ya han cumplimentado cerca de un millón de personas. El objetivo de la encuesta de huella es proporcionar una herramienta de reflexión que anime a las personas a ser parte activa de la transición a la sostenibilidad. Realizar la encuesta permite tomar conciencia de la relación que existe entre los hábitos cotidianos y el sistema planetario humano y natural promoviendo actitudes positivas hacia el cambio de modelo económico y ecosocial.

Tras cerca de una década de experimentación la Fundación Vida Sostenible ha iniciado un proceso de investigación para profundizar en los factores que explican estilos de vida a partir de los datos recogidos en la encuesta (los documentos de trabajo e investigaciones se pueden consultar en [Documentos de trabajo - FVS](#)).

En el presente documento se revisa el planteamiento y contenido de la encuesta actualizando su base de conocimiento. Este diagnóstico se utiliza para revisar el cuestionario y los pesos atribuidos a los distintos componentes de la huella conforme a la bibliografía científica actual. Se ha pretendido incidir así mismo en el componente de reflexión de la herramienta. Las recomendaciones y la extrapolación en término de planetas aunque basada en datos pretende ser un instrumento cualitativo que sitúe los componentes de la vida cotidiana en términos de responsabilidad ambiental individual, pero sobre todo social. Como resultado se proporcionan las bases para una nueva versión de la calculadora, aunque el proceso sigue abierto y el equipo la fundación continúa la labor de recopilación de conocimiento.

1.- Introducción

El concepto de huella ecológica fue introducido en 1995 por Mathis Wackernagel y William E. Rees (Global Footprint Network, 2019) con objeto de expresar de una forma intuitiva y sintética los efectos de la demanda de recursos naturales sobre la sostenibilidad del ecosistema global. Se expresa en términos de superficie de tierra equivalente y se traduce habitualmente en planetas necesarios para satisfacer las necesidades de la población humana. El concepto vertebrador de la medida de huella ecológica es la comparación entre la demanda de recursos realizada por individuos, gobiernos y negocios frente a la capacidad de regeneración biológica de la Tierra. Esta idea es relevante, como veremos, ya que expresa la capacidad regenerativa de los ecosistemas; cuando estamos comparando sistemas vivos con depósitos fósiles, por ejemplo de energía, el concepto pierde su sentido.

Global Footprint Network es una ONG internacional creada en 2003 por Mathis Wackernagel que tiene como misión el cálculo de la huella ecológica de los países, los negocios o las personas. La Red Global de la Huella Ecológica publica anualmente las cuentas de huella de los países y su biocapacidad.

La idea de calcular la huella ecológica se ha aplicado en distintos aspectos de la incidencia humana sobre el medioambiente, con distintos propósitos.

El concepto de huella hídrica surgió en 2002 en el [Instituto UNESCO-IHE para la Educación relativa al Agua](#) como herramienta para la gestión de este recurso esencial. “El interés por la huella hídrica creció rápidamente tras su introducción en la literatura académica. En 2007, las empresas, en particular las de alimentación y bebidas como Unilever, SABMiller, Heineken, Coca-Cola, Nestlé y Pepsico, empezaron a ser cada vez más conscientes de su dependencia del agua y del riesgo relacionado con el agua al que se enfrentan sus empresas.” (Water Footprint Network, s. f.).

El debate sobre quién es responsable de la contaminación, la huella ecológica y las emisiones de gases de efecto invernadero, si la industria productora o la ciudadanía consumidora, tiene más de medio siglo de historia.

En la “farsa de la huella de carbono” el periodista Mark Kaufman nos recuerda como los primeros anuncios televisivos en los años 70 afeando la conducta de arrojar residuos fueron financiados por la gran industria de la bebida y el embalaje: ¿No compres o no arrojes desperdicios? es el dilema que presentaban. Todavía vivimos en la fantasía de que podemos seguir produciendo, desechando y reciclando indefinidamente. Por más “erres” que se añadan a los lemas publicitarios (eslóganes) no conseguimos desprendernos de la idea de que el ciclo de producción por las propias leyes de la termodinámica implica degradación de energía y de materiales.

En 2004 la industria petrolera lanzó la primera calculadora de huella de carbono y el propio concepto de huella de carbono (Kaufman, 2020; Solnit, 2021). La idea es que son los comportamientos individuales los causantes de las emisiones de CO₂. No es el modelo de sociedad, no son los privilegios para contaminar o destruir el común medioambiental. El foco de la calculadora personal de huella se proyecta en los comportamientos individuales.

Las calculadoras de huella ecológica se han extendido como una herramienta de comunicación social acerca del impacto ambiental de las actividades. Se ha señalado que este tipo de iniciativas tienden a individualizar la responsabilidad y culpabilizar a las personas cuando la responsabilidad recaería sobre

la acción colectiva (Solnit, 2021; Supran & Oreskes, 2021). Nos podemos preguntar sobre la importancia de la toma de conciencia individual como condición precursora de la acción colectiva.

La huella ecológica se calcula en términos de datos de consumo de un país o de la producción interior, sumando las importaciones y restando las exportaciones. Cada producto o servicio se pondera conforme al uso de recursos: 1.- Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), 2.- Uso del suelo para cultivos, 3.- Explotación de bosques, etc., 4.- Uso del agua y uso de otros materiales.

A partir de estos datos es posible calcular la huella ecológica de un país. La Global Network footprint establece anualmente el Día de la Sobrecapacidad de la Tierra para cada país. Esta es la fecha en que la huella ecológica de un país supera anualmente la biocapacidad equivalente de este país; es decir la capacidad de producir agua, biomasa, retener dióxido de carbono...

El reto a partir de estos datos es generar conocimiento en la sociedad acerca de las consecuencias ambientales del modelo de producción y consumo. La calculadora de huella ecológica de la Fundación Vida Sostenible surgió en 2017 con el propósito de servir de instrumento de reflexión y empoderamiento en la comunidad de personas motivadas por la transición ecológica. No pretende por tanto ser un sistema de evaluación de la huella ecológica de un país a partir de los datos individuales, sino una forma de relacionar la huella ecológica global con indicadores individuales de pautas de consumo. En cierto modo indica la capacidad de producir cambios profundos en la sociedad a partir del grado de conciencia expresado por un determinado perfil de respondientes de la encuesta. El objetivo consiste en que tras cumplimentar la encuesta las personas tengan una conciencia más clara sobre lo que pueden cambiar en sus vidas, en lo que pueden influir social y políticamente y aquellos factores estructurales que determinan líneas base de las necesidades humanas (Raworth, 2017).

La Fundación Vida Sostenible está interesada en explorar y difundir estilos de vida sostenibles promoviendo el empoderamiento de la ciudadanía frente a la crisis ambiental. Por ello en 2017 se crea la herramienta "[Calcula el tamaño de tu huella ecológica... ¡y aprende cómo hacerla más pequeña](#)", aunque no se concluye y se pone en abierto hasta febrero de 2018. Este es un instrumento de sensibilización sobre la incidencia ambiental de las decisiones cotidianas de consumo de las personas con el objetivo de fomentar la reflexión promoviendo la acción colectiva. El punto de partida fue el diseño inicial en 2009 de cuatro encuestas, a modo de ecoauditorías, sobre los principales aspectos de la huella ecológica percibida en las acciones cotidianas de consumo y de valoración o tenencia de determinados equipamientos: 1.- Uso doméstico de la energía, 2.- Uso de agua, 3.- Materiales y residuos, y 4.- Desplazamientos y movilidad. En 2017 se planteó condensar su contenido en una única encuesta compacta y sintética, que se pudiera cumplimentar en pocos minutos, para ello se partió del concepto de huella ecológica.

Mediante la reflexión sobre los distintos aspectos de la vida cotidiana de las personas y las consecuencias que de generalizarse tendrían sobre el medio ambiente, el resultado invita a las personas que completan la encuesta a profundizar mediante materiales y recursos para la transición hacia la sostenibilidad ofrecidos por la propia fundación y otras entidades. Por su propia concepción la encuesta no incluye decisiones de consumo de largo plazo sobre las que muchas veces se tiene poca capacidad de decisión; pongamos por caso la elección de los materiales de construcción de la vivienda.

La herramienta ha tenido una gran aceptación y ha sido ampliamente utilizada. Desde febrero de 2018, año en el que se pone en abierto el recurso en la web de la Fundación Vida Sostenible, se han realizado cerca de un millón de estimaciones de huella ecológica en planetas.

El objetivo principal de la calculadora es difundir el concepto de huella ecológica, como una medida del impacto humano sobre el planeta susceptible de ser modificada y mejorada. Para ello, el diagnóstico

final da el tamaño de la huella ecológica traducido al número de planetas Tierra necesarios “si tu huella fuera la huella de toda la humanidad”.

2.- Huella ecológica doméstica y del consumo

El consumo doméstico es un importante componente del impacto de las actividades humanas en el medio ambiente. Es difícil establecer qué parte de la huella ecológica puede definirse como huella causada por los hogares dado el peso de los efectos indirectos y las dificultades de atribuir consumos a actividades; por ejemplo ¿qué parte de los desplazamientos se atribuye a los hogares o a la actividad laboral? Sin embargo, está claro que las decisiones de consumo de las personas son determinantes de la huella ecológica global.

Se ha llegado a estimar que el 80% de las emisiones globales de CO₂ tienen origen urbano (Shittu, 2020). En este sentido existe un importante cuerpo de investigación científica orientada a identificar los factores determinantes de las decisiones de consumo en los hogares. Las investigaciones tienen dos orientaciones fundamentales. Una se centra en el peso de la capacidad de decisión individual otra se orienta a identificar los factores sociales, políticos y económicos que condicionan o restringen la capacidad de decisión. En el primer caso la investigación se ha orientado a identificar factores educativos y socioculturales que influyen en las decisiones individuales de consumo y en el análisis de la percepción de los límites de libertad de decisión de las personas. En el segundo caso el foco de los estudios se orienta identificar factores cuya modificación crearía un contexto diferente para las decisiones de consumo.

La alimentación, la vivienda y la movilidad serían, por este orden, las principales responsables de la huella ecológica doméstica en Europa (Sanyé Mengual & Sala, 2023). Así como los usos caracterizados por productos menos duraderos y de mayor intensidad de uso.

Tabla 1. Contribución en porcentajes de distintos componentes del consumo doméstico de los hogares en Europa a los distintos componentes de la huella ecológica a partir de las categorías de consumo a la huella de carbono, uso del suelo, materiales y agua de los hogares de la UE. Se estimó a partir de la cantidad de producto consumido en términos de gasto per cápita en EUR ponderado por un factor de huella ecológica o impacto ambiental (Ivanova et al., 2016). Las unidades de medida utilizadas fueron kg CO₂-eq/EUR para el carbono, m²/EUR para la tierra, kg/EUR para los materiales y m³/EUR para el agua.

	Movilidad	Productos manufacturados	Vivienda	Ropa y calzado	Alimentos	Servicios	Total
Emisiones de carbono	27%	17%	26%	4%	10%	17%	100%
Suelo	2%	13%	13%	4%	51%	16%	100%
Materiales	10%	20%	20%	5%	26%	20%	100%
Agua	2%	11%	3%	5%	61%	19%	100%
Estimado	10%	15%	16%	4%	37%	18%	100%

3.- Calcula tu huella ecológica y aprende a reducirla: estructura de la encuesta

¿Cómo se justifica el reparto de componentes de la encuesta de 2018?

Al diseñar la calculadora de huella ecológica de la Fundación Vida Sostenible se adoptaron los criterios de facilidad de uso, acceso a la información solicitada y vinculación directa con las capacidades de decisión cercanas. Por ejemplo, la construcción de la vivienda que habitamos es un importante componente de la huella ecológica tanto por los materiales como por condiciones constructivas de aislamiento y otras. Sin embargo esta es una decisión muy vinculada al poder adquisitivo y que difícilmente pueden incorporar los individuos en sus decisiones cotidianas a no ser que existiesen ayudas públicas y políticas específicas. Tomando en cuenta estas consideraciones se elaboró una colección de indicadores de huella personal que proporcionan datos consistentes y realistas sobre la huella ecológica personal. Comentaremos a continuación los indicadores originalmente elegidos y su justificación.

El consumo energético de climatización en la vivienda y en movilidad constituye el principal componente de las emisiones de GEI en el ámbito doméstico (Tabla 2) y al mismo tiempo cumplen la condición de ser muy evidentes en el ámbito de las decisiones cotidianas.

Tabla 2. Componentes de la huella ecológica doméstica. A partir de (Baabou et al., 2017; Goldstein et al., 2017; Hoekstra & Mekonnen, 2012; Ivanova et al., 2016; Lin et al., 2018; Rees & Wackernagel, 2023; Sanyé Mengual & Sala, 2023).

Componente	Peso (%)	Descripción
Energía (climatización y electricidad)	15%	Uso doméstico de energía, especialmente calefacción, aire acondicionado y electrodomésticos.
Transporte	25%	Vehículo privado, transporte público, y viajes en avión.
Agua (directa e indirecta)	5%	Uso doméstico y consumo de agua incorporada (agua virtual) en productos y alimentos.
Alimentación	25%	Dieta basada en carne, alimentos procesados, productos importados, y desperdicio alimentario.
Consumo de bienes (ropa, electrodomésticos)	10%	Frecuencia y tipo de productos comprados, huella de fabricación, transporte y disposición final.
Residuos sólidos	5%	Producción de basura doméstica y grado de separación, reutilización y reciclaje.
Vivienda y construcción	10%	Tamaño de vivienda por persona, materiales constructivos y mantenimiento energético.
Servicios (salud, telecom, banca, educación)	5%	Infraestructura, energía e insumos necesarios para brindar servicios personales y comunitarios.

La alimentación es el principal componente doméstico de la demanda de materiales y agua.

Los artículos domésticos como ropa, y otro tipo de enseres papel, artículos de limpieza, vajilla, plásticos, muebles y los electrodomésticos, grandes y pequeños, constituyen un amplio abanico con una huella indudable pero complejos de interpretar como vínculo entre las decisiones individuales de consumo y la huella ecológica. En la encuesta se eligió un indicador de compra de productos de limpieza integrándose con los alimentos en una categoría de materiales perecederos.

El uso eficiente de agua constituye un magnífico indicador de compromiso ambiental. Se determinó una categoría para señalar las distintas modalidades de uso y ahorro de agua.

Se incluyeron algunos indicadores de la conciencia de la huella ecológica de estos componentes por ejemplo preguntado por el etiquetado energético de los electrodomésticos o por el número de contenedores de separación selectiva de residuos.

Los servicios de transporte, alimentación, culturales, recreativos, sociosanitarios y otros similares tampoco fueron incluidos dada la complejidad de cálculo de la incidencia en la huella ecológica.

Finalmente se seleccionaron cuatro ámbitos o componentes en los que las personas tienen mayor conciencia y capacidad de decisión como consumidoras. El objetivo es proporcionar una visión de la medida en que nuestros usos sobrepasan los límites planetarios poniendo el acento en un equilibrio entre el empoderamiento como personas consumidoras y la capacidad de la sociedad de articular estilos de vida sostenibles.

Con este propósito se establecieron tres categorías de huella en términos de planetas equivalentes (si todo el mundo tuviese el mismo comportamiento de consumo que usted declara necesitaríamos:

- Un planeta Tierra: sostenible, generalizable a largo plazo para toda la humanidad.
- Dos o tres planetas Tierra: insostenible, relativamente fácil de reducir. Sería el nivel medio de la huella ecológica para España, así como el de la mayoría de las personas que han estimado su huella con la encuesta (un 63%, datos 2018 - 2024).
- Cuatro o más planetas Tierra: completamente insostenible, difícil (pero no imposible) de reducir.

Las puntuaciones máximas se alcanzan con elementos de “hiperconsumo”, por ejemplo aire acondicionado, coche SUV, gran jardín, elevado consumo de carne. Se trata de distinguir una minoría con una enorme huella ecológica de una mayoría con huella ecológica intermedia. También se intenta detectar a las personas con una “microhuella ecológica” por su estilo de vida (climatización austera, personas que se desplazan en bicicleta o siguen una dieta vegana).

Describiremos a continuación los cuatro componentes de la calculadora:

- Energía del hogar.
- Movilidad y medios de transporte.
- Uso de agua.
- Materiales (alimentación, residuos y evitación del riesgo).

A continuación se desarrollan los cuatro componentes con algunos de los indicadores utilizados como elementos de cuantificación.

3.1.- Componente energía del hogar

Las preguntas centrales con más peso se refieren a la climatización. Incluyen la ausencia o presencia de elementos de calefacción (se consideran todos, incluyendo radiadores, estufas, etc.), con tres opciones: ninguno, algún elemento móvil y elementos de calefacción fijos.

Esta última opción lleva a la pregunta “¿Tu sistema de calefacción fijo es central o individual?”. Se considera una huella mayor en un sistema individual. Y por último una estimación del tamaño de la instalación, basado en el número de elementos (radiadores). La puntuación de la estimación de calefacción va de 0% a 10% del total máximo.

La presencia de aire acondicionado solo permite una respuesta positiva o negativa. Su presencia añade un importante añadido a la huella ecológica: 9% del total máximo. Se valora la posibilidad de recalibrar la presencia de aire acondicionado, con la posibilidad de distinguir una gran instalación fija de un pequeño climatizador portátil.

Tanto en la tenencia de calefacción como de aire acondicionado se pregunta por la pauta de uso a lo largo del año (meses de encendido), esta pregunta no puntúa. Tras el apartado sobre climatización, las restantes preguntas del bloque matizan el resultado obtenido.

Una pregunta sobre el estilo de uso de la climatización, mide la posición entre los extremos “ahorro” y “derroche”.

Una estimación del grado de calidad térmica de la vivienda, pregunta si existen o no doubles ventanas o ventanas de doble cristal. Su presencia o ausencia se considera un indicador del grado general de aislamiento.

Una estimación de la eficiencia de la maquinaria del ecosistema doméstico, usando como indicador la presencia de electrodomésticos de clase superior de eficiencia.

Las dos preguntas anteriores admiten una puntuación negativa, que reduce la huella de la energía en caso de buen aislamiento y/o la tenencia de aparatos eficientes.

3.2.- Componente de movilidad y medios de transporte

La pregunta central y con más peso pide definir el o los medios de transporte usados en los desplazamientos cotidianos. El mayor peso se asigna al coche, seguido en orden descendente por la moto, el vehículo ligero urbano, el transporte público, la bicicleta y caminar (estos dos últimos puntúan cero).

El tamaño del coche puntúa de manera importante, entre un pequeño utilitario y un gran SUV.

Si el coche es eléctrico, la puntuación se reduce. En este aspecto, se estima la posibilidad de recalibrar la puntuación del coche eléctrico, teniendo en cuenta la información reciente sobre su eficiencia comparativa con el de motor térmico.

Si el coche es antiguo (más de diez años) la puntuación aumenta.

Se estima el impacto de la ocupación del coche, con una puntuación negativa, que reduce la huella (si siempre va muy ocupado) o positiva (sin compañía).

Por último, se estima el impacto del transporte para la compra cotidiana, desde negativo (compra diaria, asimilada a compra cercana sin usar transporte mecánico) a positivo (compra esporádica, asociada a desplazamientos lejanos en coche).

El impacto del transporte cotidiano se calibra con el tiempo de desplazamiento, de más de una hora a menos de diez minutos.

3.3.- Componente de uso de agua

En este bloque el factor fundamental de impacto es el riego de plantas, desde un tiesto a un gran jardín con césped. Se calibra este impacto asignando puntuación negativa al uso de sistemas economizadores de riego y positiva a su ausencia.

El consumo de agua en los usos generales de la casa se estima evaluando el número de elementos economizadores en la fontanería, desde “ninguno” a “varios”.

3.4.- Componente de materiales (alimentación, residuos y evitación del riesgo)

Este bloque se refiere a la pauta de adquisición de alimentos y productos de limpieza (y similares), como representantes de la compra cotidiana, así como a la generación de residuos.

La compra de productos nocivos, peligrosos o tóxicos se calibra simplemente aludiendo a la evitación en la compra de productos con la presencia o ausencia de pictogramas de peligrosidad y toxicidad (evitación del riesgo).

La huella de la alimentación se determina a partir de dos indicadores:

- El consumo de carne (del veganismo al “carnivorismo”).
- El balance entre la compra de alimentos frescos y a granel y de comida procesada y empaquetada.

Por último, la pauta de producción de residuos domiciliarios se estima utilizando como indicador el número de elementos de separación de residuos que existe en el domicilio: de ninguno a varios.

4.- La huella ecológica doméstica como plataforma de empoderamiento. ¿Y si pinchamos el globo?

La ciudadanía no es “culpable”, se trata de un orden social y económico que induce ciertos valores, necesidades o incluso elementos ostentatorios. El objeto de la encuesta es la toma de conciencia del marco en que la ciudadanía se encuentra sumida y ofrecer vías o instrumentos para planear otras formas de relacionarse dentro de los límites de las capacidades y retos individuales.

Con este propósito estamos revisando el marco de la encuesta. A continuación se presentan las principales posibles innovaciones a introducir.

En vez de plantear costosas y complejas soluciones de producción y almacenamiento, ¿y si deshinchamos gradualmente nuestro modelo actual de producción y consumo? Una encuesta podría ayudar, si se enfoca específicamente con este fin. Dos ejemplos de este enfoque:

- “La amplia difusión de soluciones técnicas simples, desde la obligatoriedad del triple acristalamiento en las ventanas hasta diseños para vehículos más duraderos, tendría efectos acumulados significativos. Si dividieramos por la mitad la cantidad de alimentos desperdiciados y cambiáramos la composición del consumo global de carne, se reducirían las emisiones de carbono sin afectar a la calidad del suministro de alimentos. Es interesante darse cuenta de que estas medidas están ausentes, o infravaloradas, en las venideras «revoluciones» en la huella de carbono, las cuales dependen de medios masivos de almacenamiento eléctrico que aún no existen, o de la promesa de una enorme e irreal captura de carbono y su almacenamiento permanente bajo tierra.”
- “Sí, tal vez quienes son especialistas en medio ambiente quieren el retorno a las cavernas, pero las cavernas tienen electrodomésticos supereficientes para cocinar, preservar comida y lavar ropa; iluminación de baja energía; 50 litros de agua limpia por persona al día, con 15 de esos litros calentados a una temperatura cómoda; mantienen la temperatura del aire a más o menos 20 grados centígrados a lo largo del año, sin importar la ubicación geográfica; tienen un computador con acceso a redes de información y comunicación globales; están conectadas con extensas redes de transporte que proveen entre 5.000 y 15.000 kilómetros de movilidad por persona y año a través de varios modos de transporte; y también están conectadas con otras cavernas sustancialmente más grandes dónde el acceso universal a la salud está disponible para todos, y otras que proveen educación para todas aquellas personas entre 5 y 19 años de edad” (Millward-Hopkins et al., 2020, pp. 8–9).

El objetivo de reducir la huella (no de “mejorarla”) puede dejar de lado situaciones de huella baja e igualmente insostenible, como cuando se presenta la pobreza energética o de transporte.

Podría considerarse otra manera de medir la sostenibilidad de la huella ecológica, referida a porcentajes positivos y negativos de equipamiento/estilo de vida sobre la referencia de “un estilo de vida traducible a una huella generalizable a toda la humanidad de manera prolongada en el tiempo”.

La nueva encuesta proporcionaría un porcentaje, positivo o negativo, o en términos de por debajo o por encima de 100% (considerado como la huella que aúna buen vivir y sostenibilidad para un ecosistema doméstico, de acuerdo con sus circunstancias locales).

Por ejemplo, la distancia al lugar de trabajo y la ausencia/presencia de transporte público o compartido ayudará a estimar el impacto del coche grande o pequeño, si se utiliza, aparte de considerar únicamente como positivo caminar o usar bici o transporte público, que puede enmascarar situaciones de “pobreza de transporte”. Esto es más claro por lo que se refiere a la climatización y al riesgo de pobreza energética: estimación de los grados/día de climatización necesarios, tenencia y tamaño de sistema de climatización, estimación de ajuste, infradimensionamiento o sobredimensionamiento del sistema.

5.- Planteamiento de nuevas herramientas de difusión basadas en conceptos de huella planetaria / límites planetarios

Posibilidad de partir del donut de Raworth para calcular la posición del ecosistema doméstico y de su estilo de vida asociado en la interfase entre el suelo social y el techo ecológico, asociado a la estimación del impacto sobre los límites planetarios.

Los límites planetarios (la lista original data de 2009) son una herramienta de gran interés para calibrar el impacto planetario de nuestro socioecosistema. La lista original de nueve límites se puede condensar en seis aspectos que se pueden traducir más fácilmente a las consecuencias de los estilos de vida:

- Atmósfera (concentración de sustancias deletéreas en ella), detectable directamente mediante cuestiones sobre la pauta de uso de energía fósil, tanto directa (como en el uso del coche) como indirecta (en el consumo eléctrico).
- Biosfera, de nuevo con un impacto directo (plantas y animales) e indirecto (alimentación).
- Hidrosfera, su impacto sobre la misma se puede medir de manera directa y también indirecta, en la pauta de alimentación y de compra de ropa.
- Toposfera, que mide los cambios espaciales y del paisaje, que ocupamos de manera directa en nuestra casa o indirecta –como cuando usamos una carretera.
- Misosfera (*mysos* = suciedad), que refleja el vertido de sustancias molestas pero no directamente venenosas (vertidos de escombros, residuos ganaderos, residuos de envases, aguas residuales, etc.).
- Toxiosfera, en relación con vertidos de sustancias tóxicas, como óxidos de nitrógeno, micropartículas de hollín, residuos radiactivos, plomo, PCBs, y un largo etcétera, con complejas y además estrechas relaciones con el ecosistema doméstico.

Los plásticos y microplásticos están en una posición intermedia entre la misosfera y la toxiosfera. Un porcentaje considerable de ellos contiene sustancias potencial o demostradamente tóxicas, y se discute sobre la peligrosidad directa de los microplásticos.

6.- Actualización de la encuesta

Tras revisar literatura académica relevante, la contribución del transporte a la huella ecológica personal se estima entre el 25% y el 30% del total, dependiendo de factores como el uso del automóvil privado, los viajes aéreos, el acceso al transporte público y la eficiencia energética de los vehículos.

Así mismo, se estima que el consumo alimentario representa entre un 20% y un 30% de la huella ecológica personal, aunque esta cifra puede variar en función del tipo de dieta (vegana, omnívora, alta en carne roja, etc.) y del sistema alimentario del país en cuestión.

Con base en la literatura científica consultada, el uso de energía doméstica para climatización (calefacción y aire acondicionado) representa aproximadamente entre 12% y 20% de la huella ecológica personal, variando según clima, tipo de construcción, eficiencia energética y hábitos de uso.

Es importante señalar que diferentes contextos habitacionales como las grandes ciudades en China modifican las demandas energéticas. Esto se observa muy claramente en la rápida evolución de las grandes ciudades chinas como Guangzhou (Jiang et al., 2022). En zonas urbanas con climas extremos, la climatización puede representar más del 20% del consumo energético doméstico

Los flujos internacionales de agua con exportaciones e importaciones en términos de productos, principalmente agrícolas, pero también de vestimenta hacen muy difícil realizar una estimación del flujo de agua y de la huella ecológica del consumo (Hoekstra & Mekonnen, 2012). El uso directo del agua en el hogar representa típicamente entre 3% y 5% de la huella ecológica personal. Si se incluye el agua virtual (asociada a alimentos, ropa, productos industriales), podemos estimar que la huella asociada al uso del agua alcanza desde un 8% a un 25%. Este impacto es más relevante en regiones con escasez hídrica o agricultura intensiva.

Los componentes clásicos (alimentación, transporte, energía y agua) cubren el 70–80% de la huella ecológica personal. Sin embargo, el 20–30% restante proviene de factores muchas veces subestimados como bienes de consumo, servicios y la infraestructura que utilizamos cotidianamente.

6.1.- Componente de energía en el hogar revisado

Las preguntas centrales con más peso se refieren a la climatización. Incluyen la ausencia o presencia de elementos de calefacción (se consideran todos, incluyendo radiadores, estufas, etc.), con tres opciones: ninguno, algún elemento móvil y elementos de calefacción fijos.

Esta última opción lleva a la pregunta “¿Tu sistema de calefacción fijo es central o individual?”. Se considera una huella mayor en un sistema individual. Y por último una estimación del tamaño de la instalación, basado en el número de elementos (radiadores). La puntuación de la estimación de calefacción va de 0% a 10% del total máximo.

La presencia de aire acondicionado solo permite una respuesta positiva o negativa. Su presencia añade un importante añadido a la encuesta: 9% del total máximo. Además, sería necesario recalibrar la presencia de aire acondicionado, con la posibilidad de distinguir una gran instalación fija de un pequeño climatizador portátil.

Tanto en calefacción como en aire acondicionado se pregunta por la pauta de uso a lo largo del año (meses de encendido), esta pregunta no puntúa, aunque es interesante en relación a la exploración de los datos sobre pautas de consumo.

Tras el apartado sobre climatización, las restantes preguntas del bloque matizan el resultado obtenido.

Una pregunta de estilo de uso de la climatización, mide la posición entre los extremos “ahorrador” y “derrochador”. Observamos que esta pregunta puede ser confusa ya que recoge un juicio de valor, y sería necesario matizarla.

Una estimación del grado de calidad térmica de la vivienda, pregunta si existen o no doubles ventanas o ventanas de doble cristal. Su presencia o ausencia se considera un indicador del grado general de aislamiento. Se estima la necesidad de incluir una pregunta que valore la calidad del aislamiento de la vivienda.

Una estimación de la eficiencia de la maquinaria del ecosistema doméstico, usando como indicador la presencia de electrodomésticos de clase superior de eficiencia.

Las dos preguntas anteriores admiten una puntuación negativa, que reduce la huella de la energía en caso de buen aislamiento y/o aparatos eficientes.

Por último, se plantea incluir una pregunta que indique el porcentaje de la electricidad en el hogar que proviene de fuentes renovables.

6.2.- Componente de movilidad y medios de transporte revisado

La pregunta central y con más peso pide definir el o los medios de transporte utilizados en los desplazamientos cotidianos. El mayor peso se asigna al coche, seguido en orden descendente por la moto, el vehículo ligero urbano, el transporte público, la bicicleta y caminar (estos dos últimos puntúan cero).

El tamaño del coche puntúa de manera importante, entre un pequeño utilitario y un gran SUV.

Si el coche es eléctrico, la puntuación se reduce. En esta cuestión sería necesario recalibrar la puntuación del coche eléctrico, teniendo en cuenta la información reciente sobre su eficiencia comparativa con el de motor térmico.

Si el coche es antiguo (más de diez años) la puntuación aumenta.

Se estima el impacto de la ocupación del coche, con una puntuación negativa, que reduce la huella (si siempre va muy ocupado) o positiva (en compañía).

Por último, se estima el impacto del transporte para la compra cotidiana, desde negativo (compra diaria, asimilada a compra cercana sin usar transporte mecánico) a positivo (compra esporádica, asociada a desplazamientos lejanos en coche).

El impacto del transporte cotidiano se calibra con el tiempo de desplazamiento, de más de una hora a menos de diez minutos.

En la encuesta no se contemplan los desplazamientos en avión, estimándose que este se debería incluir en la revisión y actualización de la encuesta.

6.3.- Componente de uso de agua revisado

En este bloque el factor fundamental de impacto es el riego de plantas, desde un tiesto a un jardín con césped. Se calibra este impacto asignando puntuación negativa al uso de economizadores de riego y positiva a su ausencia.

El consumo de agua en los usos generales de la casa se estima evaluando el número de elementos economizadores en la fontanería, desde "ninguno" a "varios".

Se estima la posibilidad de incluir alguna pregunta relacionada con algunos de los usos en el hogar que reflejan otros hábitos o comportamientos, como pueden ser el tiempo de duración de la ducha diaria o qué se hace con el aceite usado del cocinado.

6.4.- Componente de materiales (alimentación, residuos y evitación del riesgo) revisado: nueva división en alimentación y otros materiales

Este bloque se refiere a la pauta de adquisición de alimentos y de bienes de consumo, principalmente ropa y electrodomésticos, también productos de limpieza, papel y materiales plásticos como representantes de la compra cotidiana, así como a la producción de residuos.

La compra de productos nocivos, peligrosos o tóxicos se calibra simplemente aludiendo a la evitación en la compra de productos con la presencia o ausencia de pictogramas de peligrosidad y toxicidad (evitación del riesgo).

Respecto a la alimentación su huella se determina a partir de dos indicadores:

- El consumo de carne (del veganismo al “carnivorismo”) (Referencia: Kitzes, Wackernagel: Answer to common questions in Ecological Footprint, etc.
- El balance entre la compra de alimentos frescos y a granel y de comida procesada y empaquetada.

Por último, la pauta de producción de residuos domiciliarios se estima utilizando como indicador el número de elementos de separación de residuos que existe en el domicilio: de ninguno a varios.

Se estima la necesidad de organizar este componente de materiales en dos componentes: alimentación (introduciendo nuevos indicadores) y consumo de bienes. En este segundo componente se incluirían las cuestiones relacionadas con la generación y gestión de residuos, el etiquetado de los productos que se adquieren, y referencia sobre la adquisición y uso de artículos textiles.

Tabla 3. Revisión de pesos de los distintos componentes de la encuesta.

Según bibliografía	Peso (%)	Estructura actual encuesta	Peso encuesta actual (%)	Propuesta pesos
Energía (climatización y electricidad)	15%	Incluído en energía en el hogar: climatización activa	25%	20%
Transporte y movilidad	25%	Incluído en movilidad y medios de transporte	25%	25%
Agua (directa e indirecta)	8%	Incluído en uso del agua: sistemas de ahorro	25%	10%
Revisar agua importada y agua en alimentación, vivienda, etc.	-	-	-	-
Alimentación	25%	Incluído en materiales	15%	25%
Consumo de bienes (ropa, electrodomésticos) y sus residuos)	15%	Incluído en energía en el hogar y materiales	-	20%
Residuos sólidos	5%	Incluído en materiales	10%	-
Vivienda y construcción	10%	Incluido en energía en el hogar, materiales y uso del agua	-	-
Servicios (salud, telecom, educación)	5%	No se contempla	-	-

Tabla 4. Ensayo de revisión de pesos y cuestionario de la encuesta mediante consulta de ChatGPT a partir de las preguntas de la encuesta y petición de sugerencias.

Componente	Pregunta	Encuesta original	Peso (%)
Energía (15%)			20%
	¿Cómo es la calefacción de tu casa?	Sí	
	¿Tu sistema de calefacción es central o individual?	Sí	
	Marca el número de radiadores	Sí	
	Marca los meses en que tienes encendida la calefacción	Sí	
	¿Tienes instalación de aire acondicionado?	Sí	
	Marca los meses en los que utilizas el aire acondicionado	Sí	
	¿Cuál es tu estilo de uso de la climatización?	Sí	
	¿Cuántos aparatos electrónicos tienes y con qué frecuencia los usas?	-	
	¿Qué porcentaje de tu electricidad proviene de fuentes renovables?	-	
	¿Tienes algún electrodoméstico con etiqueta energética A?	Sí	
	¿Tienes doubles ventanas o ventanas con doble cristal?	Sí	
	¿Medidas de ahorro de energía en el hogar (airear cerrar ventanas)?	-	
	¿Medidas de rehabilitación energética en su edificio?	-	
Transporte y movilidad (25%)			25%
	¿Qué vehículos usas por lo general para tus desplazamientos?	Sí	
	¿Cuánto tiempo tardas en desplazarte a tu trabajo o tu centro educativo?	Sí	
	Si tienes coche, ¿cómo es de grande?	Sí	
	¿Tu vehículo es eléctrico o híbrido?	Sí	
	¿Compraste tu coche hace más de diez años?	Sí	

Componente	Pregunta	Encuesta original	Peso (%)
	¿Con qué frecuencia utilizas servicios de transporte compartido o público?	-	
	¿Caminas o usas bicicleta para trayectos cortos? Si es así, ¿con qué frecuencia?	-	
	¿Cuántas veces viajas en avión al año?	-	
Agua (10%)			10%
	¿Cuántas plantas y espacio ajardinado tienes?	Sí	
	¿Empleas algún sistema de riego economizador?	Sí	
	¿Cuántos elementos economizadores de agua hay instalados en la fontanería de tu casa?	Sí	
	¿Cuánto tiempo promedio pasas en la ducha diaria?	-	
Alimentación			25%
	¿Qué proporción de los alimentos que adquieres son frescos y a granel?	-	
	¿Cuántas veces comes carne por semana?	-	
	¿Qué proporción de los alimentos que compras es de origen local?	-	
	¿Cuántas veces comes fuera de casa o comida precocinada a la semana?	-	
Consumo de bienes (ropa, electrodomésticos) y sus residuos			20%
	Plásticos y plásticos de un solo uso	-	
	¿Intentas comprar productos con etiqueta de responsabilidad ambiental?	-	
	¿Cuántos contenedores para separar los residuos tienes en casa?	Sí	
	¿Qué haces con los productos electrónicos que ya no usas?	-	
	¿Con qué frecuencia compras ropa nueva?	-	
	¿Reparas o reutilizas ropa en lugar de desecharla?	-	
	¿Reparas o reutilizas equipos electrónicos en lugar de desecharlos?	-	

Referencias

- Baabou, W., Grunewald, N., Ouellet-Plamondon, C., Gressot, M., & Galli, A. (2017). The Ecological Footprint of Mediterranean cities: Awareness creation and policy implications. *Environmental Science & Policy*, 69, 94-104. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.12.013>
- Global Footprint Network. (2019, September 4). "How can we make the need for resource security more obvious to diverse audiences?" asks Mathis Wackernagel. Global Footprint Network. <https://www.footprintnetwork.org/2019/09/04/18187/>
- Goldstein, B., Birkved, M., Fernández, J., & Hauschild, M. (2017). Surveying the Environmental Footprint of Urban Food Consumption. *Journal of Industrial Ecology*, 21(1), 151-165. <https://doi.org/10.1111/jiec.12384>
- Hoekstra, A. Y., & Mekonnen, M. M. (2012). The water footprint of humanity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(9), 3232-3237. <https://doi.org/10.1073/pnas.1109936109>
- Ivanova, D., Stadler, K., Steen-Olsen, K., Wood, R., Vita, G., Tukker, A., & Hertwich, E. G. (2016). Environmental Impact Assessment of Household Consumption. *Journal of Industrial Ecology*, 20(3), 526-536. <https://doi.org/10.1111/jiec.12371>
- Jiang, L., Ding, B., Shi, X., Li, C., & Chen, Y. (2022). Household Energy Consumption Patterns and Carbon Emissions for the Megacities—Evidence from Guangzhou, China. *Energies*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/en15082731>
- Kaufman, M. (2020, julio 13). *The devious fossil fuel propaganda we all use*. Mashable. <https://mashable.com/feature/carbon-footprint-pr-campaign-sham>
- Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., Mancini, M. S., Martindill, J., Medouar, F.-Z., Huang, S., & Wackernagel, M. (2018). Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012-2018. *Resources*, 7(3), 58. <https://doi.org/10.3390/resources7030058>
- Raworth, K. (2017). A Doughnut for the Anthropocene: Humanity's compass in the 21st century. *The Lancet Planetary Health*, 1(2), e48-e49. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30028-1](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30028-1)
- Rees, W. E., & Wackernagel, M. (2023). Ecological Footprint Accounting: Thirty Years and Still Gathering Steam. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 65(5), 5-18. <https://doi.org/10.1080/00139157.2023.2225405>
- Sanyé Mengual, E., & Sala, S. (2023). *Consumption footprint and domestic footprint: assessing the environmental impacts of EU consumption and production: Life cycle assessment to support the European Green Deal*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/3878>
- Shittu, O. (2020). Emerging sustainability concerns and policy implications of urban household consumption: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 246, 119034. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119034>

Solnit, R. (2021, agosto 23). Big oil coined “carbon footprints” to blame us for their greed. Keep them on the hook. *The Guardian*.
<https://www.theguardian.com/commentisfree/2021/aug/23/big-oil-coined-carbon-footprints-to-blame-us-for-their-greed-keep-them-on-the-hook>

Supran, G., & Oreskes, N. (2021). Rhetoric and frame analysis of ExxonMobil's climate change communications. *One Earth*, 4(5), 696-719. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.014>

Water Footprint Network. (s. f.). *Aims & History – Water Footprint Network*. Recuperado 5 de julio de 2024, de <https://www.waterfootprint.org/about-us/aims-history/>