

Análisis del ACV del pan de horno

(basado en la recomendación de la huella ambiental Comisión Europea abril 2013)

Índice

Presentación.....	4
Pilares fundamentales de este trabajo	5
¿Qué es la Huella Ambiental?	10
Cómo hemos realizado el cálculo de Huella Ambiental en el proyecto.....	15
Personalización de elementos. El ejemplo del Mix Energético Español	18
ACV: Hogaza de pan de trigo integral ecológico 840 gr. - Horno de Lozoya	32

PARTE I- INTRODUCCIÓN

Presentación

La fundación ACODEA impulsada por la Unión de Pequeños Agricultores UPA y la Federación de Mujeres Agricultoras FADEMUR está comprometida en la mejora de las condiciones de vida y laborales de productores y productoras agropecuarios de países en desarrollo, aportando conocimiento para garantizar una producción sostenible y una mayor rentabilidad social mejorando la eficiencia en la producción y comercialización.

Uno de los objetivos fundamentales de ACODEA es contribuir al desarrollo agropecuario y medioambiental profesionalizado. Una de las herramientas de revalorización de producto que quiere fomentar y analizar es el indicador de sostenibilidad denominado huella ambiental. Para ello comienza con este proyecto una serie de estudios basados en el análisis de la huella ambiental de diferentes productos agropecuarios básicos elaborados en diferentes países con el consiguiente análisis de conclusiones.



Principales objetivos de la fundación ACODEA

El objetivo de estos proyectos es la comparación de diferentes métodos productivos siguiendo un criterio de sostenibilidad para la obtención de conclusiones con respecto a la forma de elaborar productos agroalimentarios en diferentes países. Se ha comenzado con el análisis de la huella ambiental de la leche envasada y el pan según los métodos productivos estándar utilizados en España. En esta primera fase se ha incluido la difusión del proyecto y del concepto de huella ambiental entre técnicos agrícolas y productores de UPA y FADEMUR.

Para asegurar la proyección a futuro de los resultados obtenidos en los estudios se ha optado por implementar la nueva metodología de huella ambiental promovida por la Comisión europea en el análisis del ciclo de vida de los productos para la obtención de la huella ambiental.

Pilares fundamentales de este trabajo

Sostenibilidad – Productos sostenibles

Definimos **sostenibilidad** como la capacidad de resolver la contradicción que puede darse entre el crecimiento económico y el mantenimiento de las condiciones ecológicas y sociales, de tal manera que ese crecimiento pueda perdurar en el tiempo.

Tenemos unos recursos naturales limitados; y una actividad económica sin criterio produce, tanto a escala local como global, graves problemas medioambientales que pueden llegar a ser irreversibles. Siguiendo criterios de sostenibilidad la sociedad puede crecer, tanto socialmente como económicamente de una manera que no implique la destrucción de los recursos



naturales de que disponemos. Para ello debe contar con el uso de recursos renovables. Un **Recurso Renovable** es aquel que se genera indefinidamente en condiciones adecuadas, como por ejemplo la madera o la luz del sol, mientras que un **Recurso No Renovable** es aquel que es limitado y algún día se acabará, como por ejemplo el carbón o el petróleo.

El tipo de crecimiento basado en el uso prioritario de recursos renovable y en la minimización del uso de no renovables es lo que llamamos **Desarrollo Sostenible**.

Existen tres condiciones necesarias para que pueda existir un desarrollo sostenible

- Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
- Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reutilizado, neutralizado, o absorbido de nuevo por la naturaleza.
- Ningún recurso no renovable deberá explotarse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizable de manera sostenible.

Aplicando el mismo pensamiento, un **Producto Sostenible** es aquel producto en cuya elaboración se ha tenido en cuenta la viabilidad económica del mismo manteniendo las condiciones medioambientales y sociales para que la producción pueda perdurar en el tiempo sin alterarlas.

En este proyecto, la Fundación Acodea pretende dar un primer paso para el conocimiento y la difusión realista, técnicamente precisa, metodológica y verificable, de la realidad nacional sobre la sostenibilidad ambiental de los productos agroalimentarios.

Políticas Ambientales Internacionales

En los primeros decenios de existencia de las Naciones Unidas las cuestiones relacionadas con el medio ambiente apenas figuraban entre las preocupaciones de la comunidad internacional. La labor de la Organización en ese ámbito se centraba en el estudio y la utilización de los recursos naturales y en tratar de asegurar que los países en desarrollo, en particular, controlaran sus propios recursos. En la década de los sesenta se concertaron acuerdos sobre la contaminación marina, especialmente sobre los derrames de petróleo, pero ante los crecientes indicios de que el medio ambiente se estaba deteriorando a escala mundial, la comunidad internacional se mostró cada vez más alarmada por las consecuencias que podía tener el desarrollo para la ecología del planeta y el bienestar de la humanidad. Las Naciones Unidas han sido unos de los principales defensores del medio ambiente y uno de los mayores impulsores del "desarrollo sostenible".

A partir de los sesenta se empezaron a concertar acuerdos y diversos instrumentos jurídicos para evitar la contaminación marina y en los setenta se redoblaron esfuerzos para ampliar la lucha contra la contaminación en otros ámbitos. Asimismo, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de Estocolmo, 1972 se incorporó a los temas de trabajo de la comunidad internacional la relación entre el desarrollo económico y la degradación ambiental. Tras la conferencia fue creado el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) que hasta el día de hoy sigue siendo el principal organismo mundial en la materia. Desde 1973 se han creado nuevos mecanismos y se han buscado medidas concretas y nuevos conocimientos para solucionar los problemas ambientales mundiales.



Para la ONU la cuestión del medio ambiente actualmente es parte integrante del desarrollo económico y social, los cuales no se podrán alcanzar sin la preservación del medio ambiente. De hecho, garantizar la sostenibilidad del medio ambiente es el 7 Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM).

Gracias las conferencias de la ONU sobre temas ambientales y al trabajo del PNUMA se han estudiado temas ambientales de gran importancia tales como la desertificación, el desarrollo sostenible y los bosques, la protección de la capa de ozono, el cambio climático y el calentamiento de la atmósfera entre otros.

El Foro Económico Mundial

Esta asociación ánimo de lucro no es una entidad de gobierno ni desarrolla políticas mandatorias para los estados, pero está formada por grandes líderes económicos y políticos, comunicadores e intelectuales que hacen del Foro Económico Mundial una de las organizaciones independientes más influyentes del mundo.



En el año 2014 ha publicado el informe *“Resource scarcity The Future Availability of Natural Resources - A New Paradigm for Global Resource Availability”*.

Este informe presenta un novedoso enfoque para mejorar la comprensión de la disponibilidad de recursos naturales con un marco temporal de 20 años. Se combina un análisis de los importantes factores de la oferta y la demanda a nivel mundial, con una investigación sobre los diferentes "paradigmas" dominantes que los interesados usan en el debate o en la evaluación de los recursos naturales, siendo estos paradigmas una combinación de diferentes suposiciones, a menudo profundamente arraigadas. El informe presenta tres escenarios que cuestionan estos paradigmas bajo diferentes condiciones futuras, y también revela una serie de ideas importantes que surgen a partir de una comprensión más profunda de las interacciones complejas inherentes a los flujos de recursos.

Además de este evidente interés del WEF por la sostenibilidad, recientemente también publicó una tabla con los 10 principales retos a los que se debe enfrentar la humanidad en los próximos años:

1. Crisis fiscal en economías clave.
2. Desempleo estructuralmente alto.
3. Crisis del agua.
4. Disparidad de ingresos severa.
5. Fallo en la mitigación y adaptación del cambio climático.
6. Mayor incidencia de eventos climáticos extremos.
7. Fallo de gobernanza global.
8. Crisis alimentaria.
9. Fallo en la creación de un mecanismo o institución financiera superior.
10. Profunda inestabilidad política y social

Como vemos, cuatro de estos retos están directamente relacionados con el medio ambiente o tienen una importante dependencia de la sostenibilidad global.

La Unión Europea

La Unión Europea, a través de las políticas y metodologías desarrolladas por la Comisión Europea, es el principal impulsor de políticas medioambientales en Europa, y por ende en España.

Dentro de las múltiples implicaciones de las políticas medioambientales europeas, desde el año 2013 la Comisión Europea está desarrollando la Iniciativa del Mercado Único para Productos "Verdes".

La Comisión parte de la premisa de que cualquier empresa que desee comercializar sus productos como "verdes", (entendiendo en verde como de tipología ecológica o sostenible, no específicamente con un certificado) en varios mercados de los Estados Miembros se enfrenta a una serie confusa de opciones entre métodos e iniciativas, y podría encontrarse con la necesidad de aplicar varios de ellos simultáneamente con el fin de demostrar las credenciales

ecológicas de su producto, cuando incluso muchas veces estos métodos tienen puntos incompatibles entre ellos. Esto se está convirtiendo en un obstáculo para la circulación de productos verdes en el mercado único.

Los consumidores también se encuentran confusos ante el torrente de información ambiental diversa y no incomparable: según un reciente Eurobarómetro, el 48% de los consumidores europeos están confusos ante la información ambiental que reciben. Esto también afecta a su disposición a realizar compras verdes.

La Iniciativa del Mercado Único para Productos “Verdes” propone un conjunto de acciones para superar estos problemas:

- establece dos métodos para medir el desempeño ambiental a lo largo de todo el ciclo de vida, la Huella Ambiental de Producto (HAP o PEF por sus siglas en inglés) y la Huella Ambiental de Organización (HAO o OEF por sus siglas en inglés)
- recomienda el uso de estos métodos a los Estados miembros, las empresas, las organizaciones privadas y la comunidad financiera a través de una Recomendación de la Comisión
- anuncia un período de prueba de tres años para el desarrollo de normas para productos y sectores específicos a través de un proceso de múltiples partes interesadas
- proporciona principios para comunicar el desempeño ambiental, como la transparencia, fiabilidad, integridad, comparabilidad y claridad
- apoya los esfuerzos internacionales en pro de una mayor coordinación en el desarrollo metodológico y la disponibilidad de datos.

Esta iniciativa, utilizando como vehículo la Huella Ambiental de Producto y la metodología de análisis y cálculo desarrollada y promovida por la Comisión Europea es uno de los principales motivos y guías que han dado como resultado este proyecto de la Fundación Acodea.



En el año 2013, la Comisión Europea publicaba el Eurobarómetro 367, un macro estudio dentro de todos los países de la Unión sobre la actitud de los consumidores europeos frente a los productos ecológicos o sostenibles.

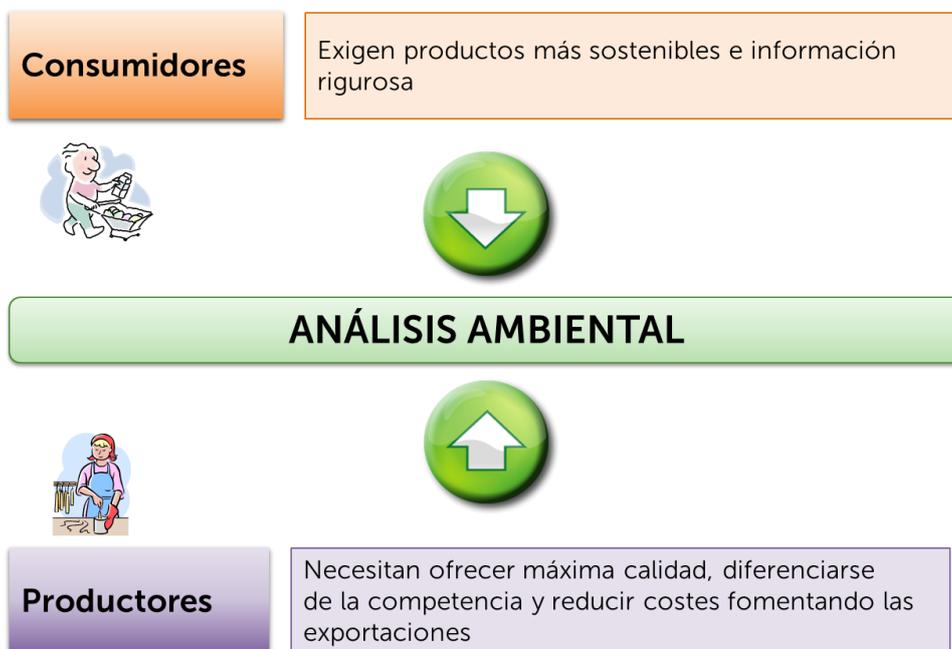
Entre otras conclusiones, este eurobarómetro destaca que la mayoría de los europeos (55%) considera que los productos ecológicos o “verdes” constituyen una buena compra en el sentido calidad-precio, pero sobre todo, la gran mayoría de los encuestados (89%) opina que este tipo de productos sí suponen una diferencia para el medio ambiente, y el 91% opina que el uso de productos verdes es “lo correcto”

A pesar de estos resultados, todavía son muchos (45%) los europeos que consideran que los productos no informan adecuadamente sobre su afección al medio ambiente, o incluso consideran que no son fáciles de encontrar en los comercios, lo que puede ser debido, entre otras causas, precisamente a la falta de información ecológica proporcionada por los propios productos.

De la misma manera, todavía son muchos (48%) los consumidores que consideran que la información sobre sostenibilidad y medio ambiente proporcionada por los productores no es de confianza.

Ante estos datos, parece claro que el consumidor europeo está muy interesado en los productos ecológicos y sostenibles, pero todavía no existe el nivel de difusión y confianza suficiente como para hacer el consumo de estos productos como una práctica realmente habitual en los hogares europeos.

Este eurobarómetro fue encargado por la Comisión Europea precisamente para establecer unas bases de trabajo para el desarrollo de la Iniciativa del Mercado Único para Productos “Verdes” y la metodología de Huella Ambiental



La Fundación Acodea es consciente de las necesidades y dificultades por las que atraviesan los y las productores/as de los países en desarrollo. La intención de la Fundación es aportar conocimientos sobre una producción sostenible que garantice una mayor rentabilidad social, una mejor calidad de vida y una mejor eficiencia de la producción en su comercialización.



Este primer proyecto sobre Huella Ambiental nace con el objetivo de ser un impulso tecnológico y de conocimiento, que permita a los productores integrar los análisis medioambientales en sus sistemas productivos, y utilizarlos como herramienta competitiva en el comercio nacional y en la exportación, llevando así la mejora social y económica a su región de procedencia,

es España o en los países donde actualmente la Fundación se encuentra trabajando o tiene planificado desarrollar sus actividades.

Así, se ha elegido para este proyecto comenzar con el análisis de los productos agroalimentarios más difundidos en todo el mundo, el pan y la leche.

El país inicialmente planificado para llevar a cabo una segunda fase que traslade los resultados de este estudio es Bolivia. En este sentido los principales objetivos del proyecto son:



Se ha desarrollado para ambos productos un Análisis de Ciclo de Vida, como se explica más adelante en este documento, obteniendo como resultado su Huella Ambiental. Esto servirá como documento referencial a la hora de trasladar este análisis de sostenibilidad a las producciones de otros países en futuras ampliaciones o continuaciones de este proyecto.

¿Qué es la Huella Ambiental?

La huella ambiental, considerada como un nuevo índice de sostenibilidad de productos y organizaciones promovido por la Comisión Europea, analiza de forma ponderada los principales impactos ambientales asociados al ciclo de vida de un producto o atribuibles al

funcionamiento de una organización. Se trata de una herramienta objetiva, científica y verificable para cuantificar el impacto sobre el medio ambiente de productos y servicios.

De forma más sencilla se puede decir que la Huella Ambiental es un indicador general del impacto ambiental de un producto u organización que analiza y pondera múltiples impactos.

La normativa y metodología utilizada para el cálculo de la huella ambiental está dirigida por el grupo EPLCA dentro del Comisionado para el Medio Ambiente IES de la Comisión Europea. La Comisión Europea ha redactado y publicado la guía para el cálculo de la huella ambiental de productos (HAP, Product Environmental Footprint, PEF) y organizaciones (HAO, Organization Environmental Footprint, OEF) buscando **homogeneizar y unificar** los diferentes certificados y metodologías existentes al respecto dentro de cada país miembro de la UE.

La huella ambiental supone un avance muy importante en la definición de indicadores de sostenibilidad gracias a la gran precisión y profundidad de los estudios permitiendo a los consumidores y usuarios identificar los impactos ambientales asociados a la fabricación y uso de un producto o producidos en el funcionamiento de una organización.

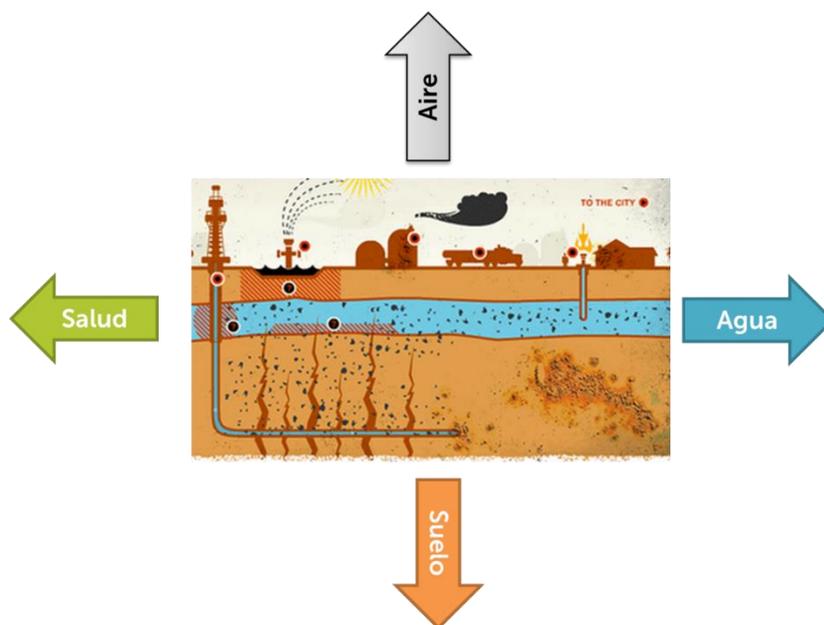
El cálculo de la huella ambiental según ILCD supone el análisis de catorce impactos ambientales:

1. Cambio Climático
2. Agotamiento de la capa de ozono
3. Exotoxicidad para ecosistemas de agua dulce
4. Toxicidad humana – efectos cancerígenos
5. Toxicidad humana – efectos no cancerígenos
6. Partículas/sustancias inorgánicas con efectos respiratorios
7. Radiaciones ionizantes – efectos sobre la salud humana
8. Formación fotoquímica de ozono
9. Acidificación
10. Eutrofización terrestre
11. Eutrofización acuática
12. Agotamiento de recursos – agua
13. Agotamiento de recursos – minerales, fósiles
14. Transformación de la tierra

Utilizando como vehículo para el cálculo la metodología del Análisis de Ciclo de Vida, regulada por las normas internacionales ISO 14040 e ISO 14044, cada uno de estos indicadores es modelado y ponderado según una metodología específica y es expresado en sus propias unidades, de tal manera que no hay un valor único de Huella Ambiental, sino que se reporta un valor para cada impacto.

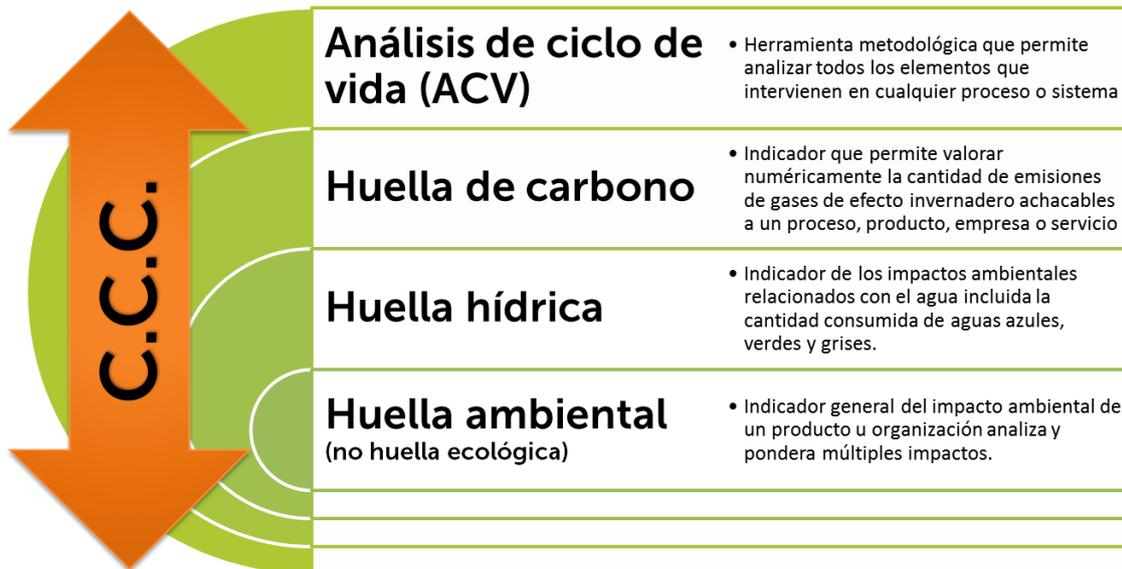
Categoría de impacto de la HA	Modelo de evaluación de impacto de la HA	Indicadores de categoría de impacto de la HA
Cambio climático	Modelo de Berna - potencial de calentamiento global (PCG) en un plazo de 100 años.	kilogramo equivalente de CO ₂
Agotamiento de la capa de ozono	Modelo EDIP basado en los PAO de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en un plazo de tiempo infinito.	kilogramo equivalente de CFC-11 (56)
Ecotoxicidad para ecosistemas de agua dulce	Modelo USEtox	CTUe (Unidad tóxica comparativa para los ecosistemas)
Toxicidad humana – efectos cancerígenos	Modelo USEtox	CTUe (Unidad tóxica comparativa para las personas)
Toxicidad humana – efectos no cancerígenos	Modelo USEtox	CTUe (Unidad tóxica comparativa para las personas)
Partículas/sustancias inorgánicas con efectos respiratorios	Modelo RiskPoll	kilogramo equivalente de PM _{2.5} (57)
Radiaciones ionizantes – efectos sobre la salud humana	Modelo de efectos sobre la salud humana	kilogramo equivalente de U ²³⁵ (en el aire)
Formación fotoquímica de ozono	Modelo LOTOS-EUROS	kilogramo equivalente de COVNM (58)
Acidificación	Modelo de acumulación de excedentes	mol equivalente de H ⁺
Eutrofización - terrestre	Modelo de acumulación de excedentes	mol equivalente de N
Eutrofización - acuática	Modelo EUTREND	agua dulce: kilogramo equivalente de P agua de mar: kilogramo equivalente de N
Agotamiento de los recursos - agua	Modelo suizo Ecoscarcity	m ³ de consumo de agua en relación con la escasez de agua a nivel local
Agotamiento de los recursos – minerales, fósiles	Modelo CML2002	kilogramo equivalente de antimonio (Sb)
Transformación de la tierra	Modelo Materia orgánica del suelo (MOS)	kilogramo (déficit)

Estos impactos representan la afcción de todas las fases de la vida del productos, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final, al aire, agua, tierra y salud humana.



La comisión europea ha analizado las metodologías internacionales existentes para el análisis de cada uno de estos impactos seleccionando aquella que ha considerado más adecuada para cada impacto.

Si comparamos la huella ambiental con respecto a otros indicadores de sostenibilidad, la huella ambiental presenta una visión global del impacto sobre el medio ambiente de un producto u organización mientras que, por ejemplo, la huella de carbono se centra en el cambio climático cuantificando las emisiones de GEI y la huella hídrica analiza y cuantifica el uso del agua. Es importante no confundir la huella ambiental con la huella ecológica, esta última es un concepto desarrollado por el Global Footprint Network que cuantifica la superficie de aire, tierra y agua ecológicamente productivos necesario para producir los recursos consumidos por una población o grupo y asimilar sus residuos.



En comparación con otras iniciativas, la huella ambiental de producto PEF o HAP está siendo desarrollada por un grupo de trabajo dentro del JRC dependiente de la Comisión Europea, mientras que, por ejemplo, la declaración ambiental de producto EPD o DAP depende del organismo privado sueco The Green Yardstick . Ambos indicadores se basan en la norma ISO 14025 y buscan la utilización de Reglas de Producto denominadas PCR en el caso de las EPD y PEFCRs en el caso de las PEF que se encuentran en un estadio de desarrollo más temprano. Las reglas de categoría de producto para huella ambiental o PEFCRs son documentos guía que definen cuáles son las fases y criterios a incluir en el análisis de su ciclo de vida y el cálculo de su huella ambiental. Estas guías están siendo elaboradas por grupos de trabajo conformados por empresas y organismos de cada sector. Podemos decir que las PEFCR son equivalentes a las PCR de las declaraciones ambientales de producto EPDs.

La huella ambiental se basa en el análisis de ciclo de vida teniendo en cuenta todos los elementos dentro del ciclo de vida, de esta forma siempre que sea posible fomenta el análisis de los productos con un alcance “de la cuna a la tumba” incluyendo las fases de extracción de materias primas, procesado, distribución, uso y disposición final.

El EPLCA es el grupo de trabajo dentro de la Comisión Europea responsable de la definición de conceptos entorno al análisis de ciclo de vida. La guía ILCD define los pasos a realizar en un análisis de ciclo de vida.

El análisis de ciclo de vida ACV necesario para realizar la huella ambiental se basa en la normativa ISO 14040, que es una herramienta internacionalmente aceptada, científica, objetiva, verificable y comparable.



El PEF Word Forum agrupa a instituciones y empresas relacionadas con el análisis de ciclo de vida LCA y la huella ambiental PEF.

El LCDN es la web en la que se almacenan los datos relativos al análisis de ciclo de vida LCA.



El cálculo de la Huella Ambiental de Producto presenta importantes ventajas para los principales actores del mercado, Consumidores, Productores, y la Sociedad en su conjunto:

	<p>Consumidor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decisión de compra informada • Productos socialmente y medioambientalmente sostenibles
	<p>Productor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competitividad • Mejora de procesos • Marketing • Internacionalización
	<p>Sociedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sostenibilidad a largo plazo • Conservación del medio ambiente • Transparencia en la industria

Cómo hemos realizado el cálculo de Huella Ambiental en el proyecto

Como se ha explicado anteriormente, para realizar el cálculo de huella ambiental es necesario realizar un Análisis de Ciclo de Vida del producto, según las metodologías internacionales ISO 14040 e ISO 14044.

Aunque este tipo de trabajos se han realizado con anterioridad, especialmente en el sector industrial y sobre todo en el sector de los materiales de construcción, es la primera vez que se desarrolla un proyecto de estas características en España sobre el sector agroalimentario y aplicando la metodología de HAP (PEF) de la Comisión Europea.

La base para realizar el ACV consiste en la contabilización e inventario de todos los elementos, materiales y energéticos, de entrada y salida, para cada una de las fases y componentes presentes en la elaboración del producto, incluyendo la extracción de materiales, la distribución, los procesos productivos, el uso del producto y la disposición final del mismo y sus componentes.

Más adelante en este documento se detallan todas las fases analizadas y los resultados para cada uno de los productos estudiados.

Herramientas

Dada la complejidad de estos cálculos y las múltiples entradas y salidas, es necesario contar con una potente herramienta informática que nos permita trabajar con todos los datos de una forma precisa, eficaz y confiable.

Se ha trabajado para este proyecto con la herramienta software Air.e LCA™, desarrollada íntegramente en España por la empresa Solid Forest.



Air.e LCA™ permite desarrollar un modelo completo, identificando por fases y tipos de elementos, a través de un interfaz gráfico en el que se añaden elementos al ciclo de vida hasta diseñar un modelo completo del producto. Cada uno de los elementos añadidos puede ser completamente personalizado y parametrizado para adecuar sus componentes, sus entradas y sus salidas a la realidad del producto analizado.

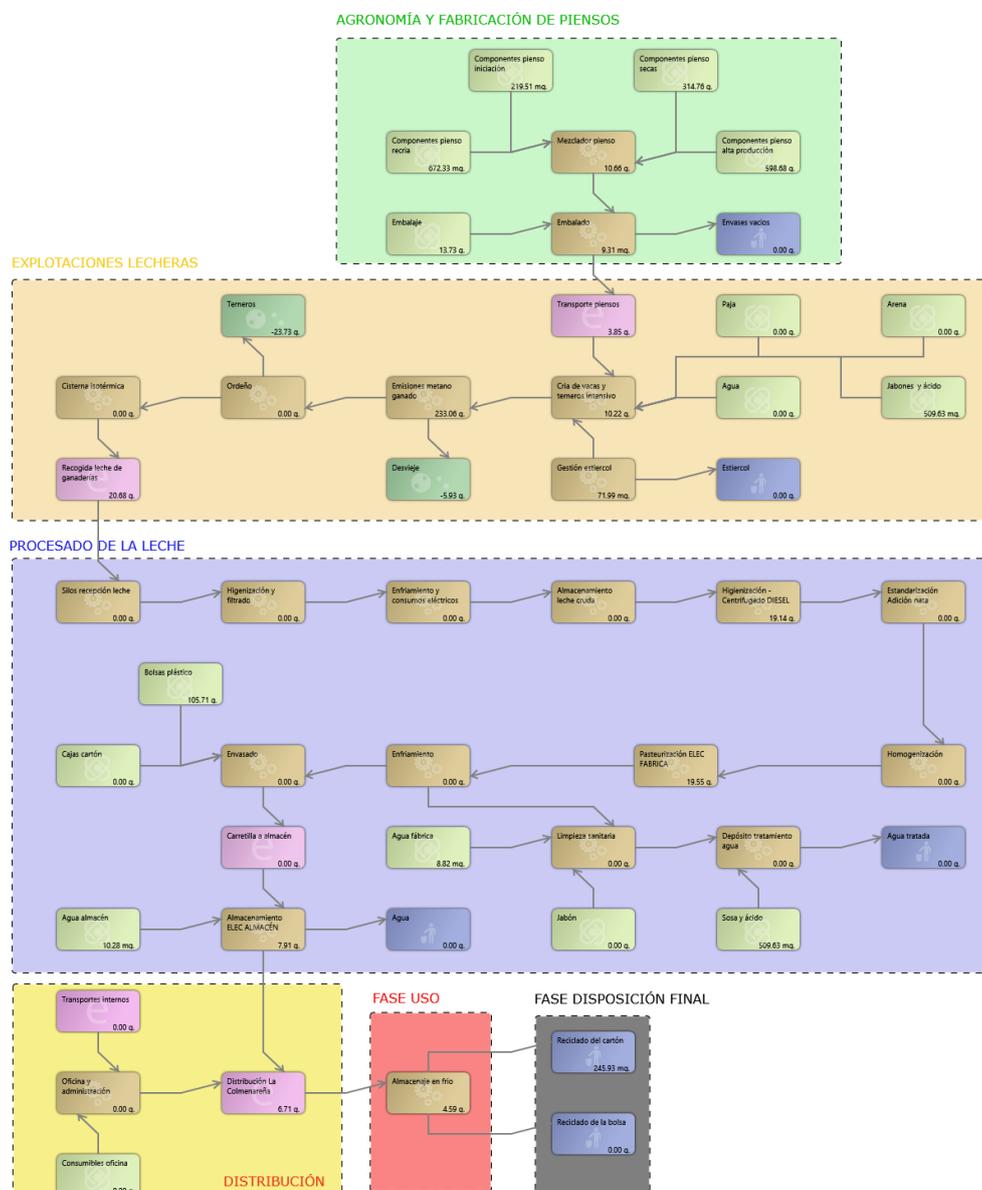
En una explicación sencilla, se añaden al ciclo de vida elementos como “consumos eléctricos”, “consumos de combustibles”, “materiales” y se enlazan unos con otros teniendo siempre en cuenta los balances energéticos y de masas presentes en la normativa.

Para poder incorporar estos elementos es necesario contar con una base de datos inicial de elementos a añadir, que sea reconocida internacionalmente y de confianza, para dar soporte, capacidad de réplica y credibilidad al resultado. En este proyecto se ha contado con la conocida base de datos Ecoinvent™ v3.1

Esta base de datos contiene multitud de elementos como los descritos anteriormente, cada uno de ellos con sus propios parámetros y sus entradas y salidas. Para poder utilizar estos datos, es necesario, para cada uno de ellos, conocer sus entradas y salidas y subelementos que los componen, y personalizarlos a la situación y sistemas productivos del producto que está siendo analizado. Este proceso se explica un poco más adelante en este documento, tomando como ejemplo la personalización que se ha realizado del Mix Energético para España proporcionado por Ecoinvent para convertirlo en un dato realmente representativo del Mix Energético nacional para el año del estudio.



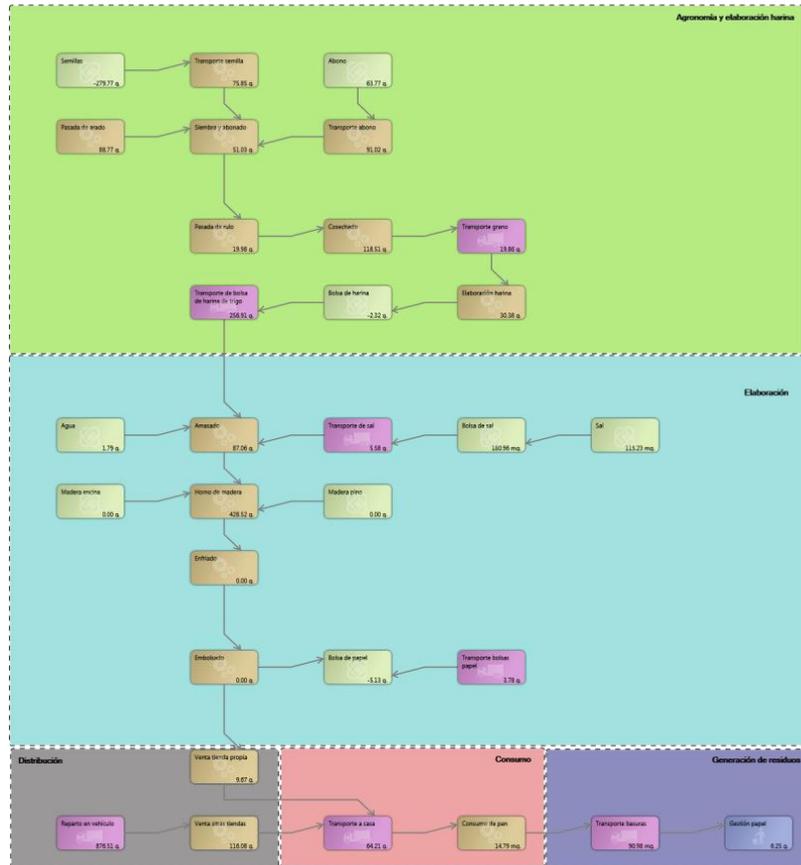
En la siguiente imagen se puede ver cómo resulta gráficamente el modelo para el producto analizado “1 litro de leche fresca de vaca pasterizada envasada en bolsa de plástico – Marca La Colmenareña”



En la siguiente imagen se puede ver cómo resulta gráficamente el modelo para el producto analizado “Hogaza de pan de trigo integral ecológico 870 gr. –Marca Horno de Lozoya”

HUELLA AMBIENTAL

UF: hogaza de pan de trigo blanco ecológico (840g; envasado bolsa papel)



En el cómputo final de entradas y salidas se obtiene un total de lo que se denomina “flujos elementales” que no son otra cosa que elementos básicos que afectan a los impactos ambientales, como CO₂, SO₂, Zinc, o partículas de un determinado tamaño, que influyen en los distintos impactos de distintas maneras. Actualmente la metodología ILCD utilizada contempla aproximadamente 40.000 flujos elementales influyentes en la Huella Ambiental.

Para facilitar la comprensión y análisis de los resultados, este listado de “flujos elementales” final se modela según las categorías indicadas por la metodología de la Comisión Europea, dando como resultado un único indicador para cada impacto, como se ve en el siguiente ejemplo referido al análisis realizado para la Leche.

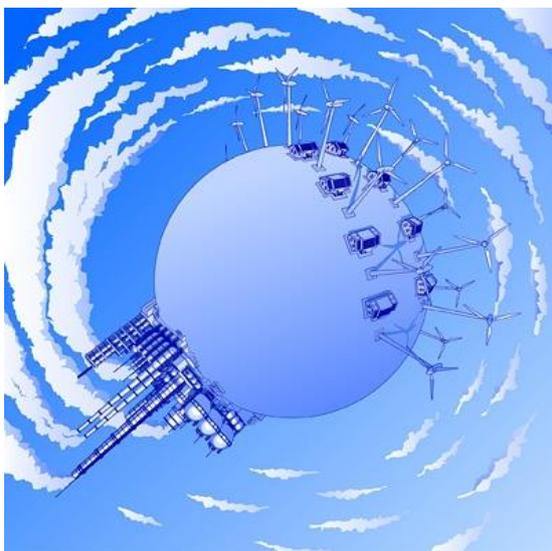
Caracterización:	Ciclo de vida	Selección	Normalización	Ponderación
			(Ninguna)	(Ninguna)
ILCD				
Acidificación:	2793.17439576949	0	molc mol H+e	
Agotamiento de recursos (agua):	64.8533585402861 ml.	0 l.	SWU	
Agotamiento de recursos (mineral):	25.5666803999714 mg.	0 g.	Sbe	
Agotamiento del ozono:	4.201110965314E-11 Tm.	0 g.	CFC-11e	
Cambio climático:	907.614707707984 g.	0 g.	CO2e	
Ecotoxicidad agua dulce:	3357051.38819029	0	CTUe	
Efectos en la salud humana (cancerígenos):	0.0282127188570544	0	CTUh	
Efectos en la salud humana (no cancerígenos):	0.778968617120859	0	CTUh	
Elementos respiratorios inorgánicos:	135.619965215032 mg.	0 g.	PM2.5e	
Eutrofización agua dulce:	35.9323292890417 mg.	0 g.	Pe	
Eutrofización marina:	11.0186585220143 g.	0 g.	Ne	
Eutrofización terrestre:	15536.563264409	0	molc mol Ne	
Formación de ozono fotoquímico:	785.898762797853 mg.	0 g.	C2H4e	
Radiación ionizante (humanos):	68.6337334986612 g.	0 g.	U235e	
Uso del terreno:	10.6906715605431 kg.	0 g.	Cdef	

Personalización de elementos. El ejemplo del Mix Energético Español

Como se ha explicado anteriormente, aunque se cuenta con una potente base de datos, es necesario personalizar la práctica totalidad de los elementos incorporados al análisis para adaptarlos a la realidad del producto analizado.

Uno de los elementos más claros, y que se detalla aquí a modo de ejemplo, es el del mix energético nacional.

El mix energético es la combinación de tecnologías generadoras de energía eléctrica que permiten el suministro en un punto. En general hablamos del mix energético nacional para referirnos a la media de producción para todo el país, contando con todas las tecnologías utilizadas y su producción durante el año de análisis. Aunque en España existe un potente sistema de trazabilidad en la distribución de la electricidad, la dificultad para acceder a esta información hace que en la mayoría de los casos sea necesario contar con el mix eléctrico nacional, tal como se ha hecho en este proyecto.



A la hora de incorporar un consumo eléctrico dentro del análisis se debe indicar el consumo total o desglosado por fases, expresado en kWh u otra unidad de medida de energía. Para que la herramienta informática pueda conocer los impactos debidos a este consumo energético es necesario contar con un elemento básico, en nuestro caso, procedente de la base de datos Ecoinvent™ v3.1 que nos indique estos datos por kWh consumido. Realizar un proyecto que incluyese el análisis directo del impacto generado por cada kWh consumido en España supondría un esfuerzo que se escapa de los objetivos de este tipo de proyectos, por lo que siempre se cuenta con

datos procedentes de bases de datos de confianza como la indicada, que ya han realizado ese análisis anteriormente.

En nuestro caso, vemos que Ecoinvent nos proporciona el dato que buscamos en forma de kWh de baja tensión suministrado, que a su vez está formado por la modelización de los sistemas de transmisión, pérdidas de transmisión, conversión de media tensión a baja tensión y a su vez de las conversiones y transmisiones de alta tensión a media tensión. Finalmente, nos encontramos con elementos de la base de datos de “Producción en Alta Tensión para España”, donde se detalla la cantidad de energía producida por cada kWh generado según las distintas tecnologías presentes en España.

Nombre	Nº CAS	Cantidad	Calidad	Categoría 1
electricity production, hard coal		0.15272 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity production, hydro, pumped storage		0.0081969 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity production, hydro, reservoir, non-alpine region		0.025072 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity production, hydro, run-of-river		0.048702 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity production, natural gas, at conventional power plant		0.38242 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity production, nuclear, boiling water reactor		0.042608 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity production, nuclear, pressure water reactor		0.14239 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity production, oil		0.056718 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity production, wind, <1MW turbine, onshore		0.041205 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity production, wind, >3MW turbine, onshore		0.0016395 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity production, wind, 1-3MW turbine, onshore		0.066343 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity, high voltage, import from FR		0.015606 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
electricity, high voltage, import from PT		0.0045048 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
heat and power co-generation, biogas, gas engine		0.0018616 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Tr
heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the...		0.0060064 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Su
market for electricity, high voltage		0.02028 kWh	In:1 Co:1 Ti:3 Ge:1 Te:1	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
market for transmission network, electricity, high voltage		6.5821e-09 km.	In:3 Co:2 Ti:5 Ge:4 Te:3	Ecoinvent v3 [Def.] Co
market for transmission network, long-distance		3.17e-10 km.	In:3 Co:2 Ti:5 Ge:4 Te:3	Ecoinvent v3 [Def.] Co
nitrous oxide	010024-97-2	5e-06 kg.	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Emissions En
ozone	010028-15-6	4.1577e-06 kg.	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Emissions En
treatment of blast furnace gas, in power plant		0.0030992 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge
treatment of coal gas, in power plant		0.00090507 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5 Te:5	Ecoinvent v3 [Def.] Ge

Para poder utilizar este dato, es necesario que realmente comparemos esta producción estimada por Ecoinvent con la producción real durante el año 2013 en España. Para ello utilizamos los datos procedentes del Informe del Sistema Eléctrico Español 2013 publicado por Red Eléctrica Española.



En este informe se detalla la producción y la demanda de energía en España peninsular por meses y por tecnologías.

Las tecnologías diferenciadas por este informe son:

- Hidráulica
- Nuclear
- Carbón
- Fuel + Gas
- Ciclo combinado
- Eólica
- Solar fotovoltaica
- Solar térmica
- Térmica renovable
- Térmica no renovable

Como vemos, aunque existe cierta similitud, las tecnologías descritas por el informe de R.E.E. no coinciden completamente con las descritas por Ecoinvent, que distinguen por ejemplo dentro de la energía hidráulica las tecnologías de bombeo, reserva alpina y corriente, y al contrario, elementos diferenciados por R.E.E. que no

se diferencian en Ecoinvent, como las tecnologías térmicas renovables y no renovables presentes en el informe de R.E.E. pero sin reflejo en Ecoinvent.

Para resolver esta cuestión se ha tenido que llegar a una serie de asunciones y estimaciones, partiendo de los siguientes datos aportados por R.E.E:

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	2013
Hidráulica	2.752	3.243	4.281	4.964	3.322	2.794	2.388	1.926	1.684	1.760	2.554	2.302	33.970
Nuclear	4.804	4.622	5.436	4.655	4.172	4.517	5.383	5.276	4.975	4.557	4.257	4.173	56.827
Carbón	3.073	2.585	1.352	983	2.046	2.662	5.584	4.675	4.856	4.310	2.690	4.990	39.807
Fuel + Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Ciclo combinado (2)	2.683	2.017	1.548	1.166	1.683	1.419	2.277	2.428	2.294	2.617	2.104	2.854	25.091
Régimen ordinario	13.312	12.467	12.618	11.768	11.223	11.392	15.632	14.305	13.809	13.244	11.605	14.319	155.695
Consumos generación (3)	-516	-460	-412	-370	-408	-455	-688	-637	-633	-596	-466	-628	-6.270
Hidráulica (4)	667	688	842	845	780	659	535	403	303	343	523	511	7.099
Eólica	6.292	5.341	5.749	4.397	3.932	3.827	2.844	3.411	3.214	3.964	6.424	4.943	54.338
Solar fotovoltaica	419	501	531	725	833	886	930	857	724	603	489	417	7.915
Solar térmica	113	204	125	301	499	647	759	662	479	294	199	158	4.442
Térmica renovable	436	415	453	421	438	392	432	417	398	404	413	444	5.064
Térmica no renovable	3.001	2.690	2.882	2.783	2.818	2.651	2.657	2.097	2.532	2.609	2.602	2.666	31.989
Régimen especial	10.928	9.838	10.583	9.473	9.300	9.063	8.156	7.847	7.651	8.217	10.650	9.140	110.846
Generación neta	23.724	21.845	22.789	20.871	20.116	20.000	23.100	21.515	20.827	20.865	21.789	22.831	260.271
Consumos en bombeo	-698	-563	-1.052	-873	-453	-385	-257	-232	-212	-306	-348	-581	-5.958
Enlace Península-Baleares (5)	-109	-91	-84	-88	-84	-113	-146	-157	-114	-109	-86	-88	-1.269
Saldo intercambios internacionales (6)	-364	-642	-430	-411	-132	-359	-1.060	-518	-822	-679	-893	-421	-6.732
Demanda transporte (b.c.)	22.553	20.549	21.222	19.498	19.447	19.144	21.638	20.608	19.680	19.772	20.462	21.741	246.313

Energía Hidráulica

La producción hidráulica en España está compuesta por una enorme cantidad de centrales de distintas dimensiones y controladas por muy distintas entidades. No ha sido posible encontrar el detalle de cada una de estas centrales, salvo las que son de bombeo puro (un 1,87% de la energía producida de origen hidráulico), y por tanto se ha asumido como correcta la proporción que realiza Ecoinvent. Según Ecoinvent 3.1, para España, de las centrales hidroeléctricas restantes, son Alpinas el 34% y al filo el 66%. Por tanto se ha repartido la producción nacional en esa proporción con respecto al porcentaje total de energía de origen hidráulico durante el año.

Energía Nuclear

Ecoinvent distingue las centrales nucleares por tecnología BWR y PWR, mientras que en el informe de R.E.E. esta distinción no existe. Como en España existe un número reducido de centrales nucleares, sí se conoce la producción por cada central durante el año 2013. Sólo la central de Cofrentes es del tipo reactor de agua de ebullición (BWR) y según el informe REE 2013 Cofrentes produjo el 14,7% del total de las nucleares, por tanto se ha considerado esta proporción para distinguir la producción BWR de la PWR.

Energía Eólica

De forma similar, Ecoinvent distingue la producción eólica por potencia de generación, mientras que en el informe de R.E.E. esta diferenciación no existe. Para poder realizar el modelo correctamente se ha tenido acceso a los datos de producción durante el año de cada una de las 921 centrales eólicas en activo en España. Una vez obtenidos los datos de producción de las centrales se ha ordenado y clasificado por tamaños, obteniendo el siguiente reparto:

	POTENCIA ≤1MW	1MW< POTENCIA ≤3MW	POTENCIA >3MW	TOTAL
Potencia instalada MW	7.015,870	13.473,365	1.291,080	21.780,315
	32,21%	61,86%	5,93%	100,00%

Ciclo Combinado

Siguiendo los parámetros de Ecoinvent las plantas de Ciclo Combinado se han considerado como plantas de Gas Natural.

Resultado del Mix energético final.

Aplicando estas proporciones calculadas se ha llegado al siguiente reparto, que se ha utilizado para modelar los consumos energéticos en los cálculos:

Factores de caracterización

Composición Caracterización

Nombre	Tipo	Nº CAS	Cantidad	Calidad
Electricidad España 2013 , Alta Tensión - ES - 2013 (from Ecoinvent market f...	Fuentes de energía		0.0202 kWh	In:1 Co:1 Ti:3 Ge:1
electricity production, hard coal	Ecoinvent v3.1		0.1566 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
electricity production, hydro, pumped storage	Ecoinvent v3.1		0.0226 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
electricity production, hydro, reservoir, non-alpine region	Ecoinvent v3.1		0.0473 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
electricity production, hydro, run-of-river	Ecoinvent v3.1		0.0917 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
electricity production, natural gas, at conventional power plant	Ecoinvent v3.1		0.0987 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
electricity production, nuclear, boiling water reactor	Ecoinvent v3.1		0.0329 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
electricity production, nuclear, pressure water reactor	Ecoinvent v3.1		0.1907 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
electricity production, wind, <1MW turbine, onshore	Ecoinvent v3.1		0.0689 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
electricity production, wind, >3MW turbine, onshore	Ecoinvent v3.1		0.0127 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
electricity production, wind, 1-3MW turbine, onshore	Ecoinvent v3.1		0.1322 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
heat and power co-generation, biogas, gas engine	Ecoinvent v3.1		0.1258 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the-art 2014	Ecoinvent v3.1		0.0199 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
market for transmission network, electricity, high voltage	Ecoinvent v3.1		6.5821e-09 km.	In:3 Co:2 Ti:5 Ge:4
market for transmission network, long-distance	Ecoinvent v3.1		3.17e-10 km.	In:3 Co:2 Ti:5 Ge:4
nitrous oxide	Flujos elementales	010024-97-2	5e-06 kg.	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
ozone	Flujos elementales	010028-15-6	4.1577e-06 kg.	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
treatment of blast furnace gas, in power plant	Ecoinvent v3.1		0.0031 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5
treatment of coal gas, in power plant	Ecoinvent v3.1		0.0009 kWh	In:5 Co:5 Ti:5 Ge:5

Añadir/Modificar flujos elementales

Nombre: Nº CAS

Cantidad:

Calidad: Incertidumbre: Compleitud: Temporal: Geográfica: Tecnológica:

Añadir/Modificar otros flujos

Nombre: Almacenes/Cr.

Cantidad:

Calidad: Incertidumbre: Compleitud: Temporal: Geográfica: Tecnológica:

Notas al cálculo de la huella ambiental del pan

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es la comparación de diferentes métodos productivos siguiendo un criterio de sostenibilidad para la obtención de conclusiones con respecto a la forma de elaborar productos agroalimentarios en diferentes países. Las comparaciones son sólo de carácter interno y no serán publicadas.

Se ha comenzado con el análisis de la huella ambiental de la leche envasada y el pan según los métodos productivos estándar utilizados en España. En esta primera fase se ha incluido la difusión del proyecto y del concepto de huella ambiental entre técnicos agrícolas y productores de UPA y FADEMUR.

Para ello se ha empleado como guía la Recomendación de la Comisión de 9 de abril de 2013 sobre el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida, si bien no se ha verificado contra esta Recomendación. Por el momento no se ha publicado ninguna RCHAP suplementaria por lo tanto no se pueden realizar comparaciones en base a esta guía (actualmente se encuentran en desarrollo diversas RCHAP para el sector agroalimentario).

El estudio se ha centrado en el análisis del ciclo de vida de una hogaza de pan de trigo blanco ecológico de 840g de peso envasado en bolsa de papel de la organización Horno de Lozoya.

El pan se elabora en una panadería tradicional, para lo que se emplean ingredientes ecológicos y un horno de leña en el que se cuece el pan.

Los límites del sistema son los correspondientes a un análisis de de la cuna a la tumba incluyendo las fases de agronomía, tratamiento de materias primas, transportes de materias primas, elaboración del producto, distribución, venta, consumo y fin de vida.

Para el perfil de uso de los recursos y de emisiones, es decir, para la realización del inventario de los datos de actividad se han utilizado fundamentalmente datos primarios correspondientes al año 2013 de la organización. Los consumibles principales son básicamente harina de trigo, sal, masa madre y agua, únicos ingredientes empleados en la elaboración del pan. Tanto la harina y la sal son provistos por proveedores externos. Entre las fuentes de energía destacar que se emplea un horno de leña tradicional para la cocción del pan, en el que se utilizan restos de madera de encina y pino derivada de la gestión forestal de los bosques aledaños. El consumo de electricidad se emplea en la puesta en funcionamiento de la amasadora y asociado a consumos generales del obrador tales como iluminación. En cuanto a los procesos asociados a la fase aguas abajo, es decir consumo y fin de vida se han utilizado estimaciones basadas en datos genéricos disponibles o bien en hipótesis lógicas.

En cuanto a la evaluación de impacto ambiental de la huella ambiental, los valores obtenidos son los siguientes:

Impacto	Total
[ILCD] Acidificación	7219.0233 molc mol H+e
[ILCD] Agotamiento de recursos (agua)	8.9852 ml. SWU

[ILCD] Agotamiento de recursos (mineral)	191.4028 mg. Sbe
[ILCD] Agotamiento del ozono	0.3762 mg. CFC-11e
[ILCD] Cambio climático	2.1287 kg. CO2e
[ILCD] Ecotoxicidad agua dulce	4542014.9061 CTUe
[ILCD] Efectos en la salud humana (cancerígenos)	0.1350 CTUh
[ILCD] Efectos en la salud humana (no cancerígenos)	2.9201 CTUh
[ILCD] Elementos respiratorios inorgánicos	349.8503 mg. PM2.5e
[ILCD] Eutrofización agua dulce	101.7289 mg. Pe
[ILCD] Eutrofización marina	8.3314 g. Ne
[ILCD] Eutrofización terrestre	8705.2060 molc mol Ne
[ILCD] Formación de ozono fotoquímico	5.0607 g. C2H4e
[ILCD] Radiación ionizante (humanos)	374.7568 g. U235e
[ILCD] Uso del terreno	58.1305 kg. Cdef

Por etapas, las más intensivas para cada impacto son las siguientes:

Acidificación	Distribución
Cambio climático	Distribución
Ecotoxicidad –agua dulce	Adquisición m.p
Eutrofización-agua dulce	Distribución
Eutrofización marina	Adquisición m.p
Eutrofización terrestre	Adquisición m.p
Radiación ionizante	Distribución
Agotamiento ozono	Distribución
Formación ozono fotoquímico	Elaboración
Elementos respiratorios inorgánicos	Distribución
Agotamiento de recursos-agua	Adquisición m.p
Agotamiento de recursos-minerales	Adquisición m.p
Efectos en la salud humana-cancerígenos	Distribución
Efectos en la salud humana-no cancerígenos	Adquisición m.p
Uso del terreno	Adquisición m.p

Las etapas más intensivas claramente son la adquisición de materias primas, donde se incluye cultivo y elaboración y de las materias empleadas en la fabricación del pan y la distribución, donde se incluye el transporte del pan ya elaborado a los puntos de venta.

Las mayores incertidumbres están relacionadas con los procesos que se encuentran fuera de los límites de la organización, en concreto por su relevancia, las más importantes son los impactos asociados al horno de madera, en el que se ha tomado como referencia una caldera de generación de calor a partir de madera por no existir en ninguna base consultada un dato similar. Este se considera un elemento que aporta una gran incertidumbre ya que no se trata de la misma tecnología y tampoco se llega a una definición precisa del tipo de madera utilizada.

La otra gran fuente de incertidumbre es la asociada al cultivo de trigo ya que no se ha podido contactar con el proveedor por lo que se ha partido de información secundaria. Sin embargo se disponía de información primaria de un estudio previo de huella de carbono realizado para un agricultor de trigo ecológico en Albacete, lugar de fabricación de la harina y uno de los principales puntos de origen del trigo procesado, por lo que se entiende que la incertidumbre será mucho menor, a pesar de utilizar un dato secundario.

La calidad de los datos según evaluación conforme con la guía se califica como buena para los referentes a la actividad. La estimación de la calidad de los factores de caracterización se ha mantenido en su formato original, propio de Ecoinvent, sobre el que se realiza una valoración en base a cinco parámetros similares a los recogidos en la Recomendación (confianza, completitud, representatividad temporal, representatividad geográfica y representatividad tecnológica), puntuando sobre un total de 5 por lo que para el resultado final se ha promediado sobre 6 para hacerlo compatible con el resultado anterior. También se han simulado los consumos energéticos asociados a la fabricación de la harina y transporte del grano a fábrica.

Respecto a los factores de caracterización se han preferido los datos específicos para Europa de la base de Ecoinvent (EUrope without Switzerland) pero no siempre estaban disponibles por lo que en orden de preferencia se han empleado Suiza, rest of Europe y finalmente Global, en el caso de los valores creados para market (parámetros calculados a partir de diferentes orígenes geográficos de un mismo producto o servicio como valores representativos del mercado global).

Las conclusiones que se pueden extraer de estos resultados es que la fase agronómica tiene un peso importante en la huella ambiental del pan. Por su carácter externo es complicado establecer medidas correctoras si bien si existen ciertos elementos que podrían mejorar su perfil como la distancia al proveedor. En cuanto a la distribución, proceso controlado por la propia organización, la distancia del obrador a la capital, donde se produce el mayor consumo, de nuevo limita la toma de medidas al respecto.

Interpretación de los resultados del pan

La calidad de los datos según evaluación conforme con la guía se califica como buena para los referentes a la actividad. La estimación de la calidad de los factores de caracterización se ha mantenido en su formato original, propio de Ecoinvent, sobre el que se realiza una valoración en base a cinco parámetros similares a los recogidos en la Recomendación (confianza, completitud, representatividad temporal, representatividad geográfica y representatividad tecnológica), puntuando sobre un total de 5 por lo que para el resultado final se ha promediado sobre 6 para hacerlo compatible con el resultado anterior. También se han simulado los consumos energéticos asociados a la fabricación de la harina y transporte del grano a fábrica.

Respecto a los factores de caracterización se han preferido los datos específicos para Europa de la base de Ecoinvent (EUrope without Switzerland) pero no siempre estaban disponibles por lo que en orden de preferencia se han empleado Suiza, rest of Europe y finalmente Global, en el caso de los valores creados para market (parámetros calculados a partir de diferentes orígenes geográficos de un mismo producto o servicio como valores representativos del mercado global).

Nota: Sería necesario realizar una tabla de estimación de la calidad de los datos para los factores de Ecoinvent utilizados en el cálculo pero en la actualidad los factores de certidumbre incluidos en Ecoinvent no cumplen con las exigencias de la normativa publicada por la Comisión europea. Este análisis se realizará cuando Ecoinvent publique una equivalencia entre los índices de incertidumbre de sus datos y los recomendados por la comisión.

En cuanto a la incertidumbre, las más importantes serían:

Fase agronómica

En la suposición hecha para el cultivo del trigo, se disponía de información primaria de un estudio previo de huella de carbono realizado para un agricultor de trigo ecológico en Albacete, lugar de fabricación de la harina y uno de los principales puntos de origen del trigo procesado, por lo que se entiende que la incertidumbre será mucho menor, a pesar de utilizar un dato secundario.

La fase de producción de la harina se ha utilizado información bibliográfica, por lo que presenta una alta incertidumbre ya que no se conoce el procedimiento de elaboración.

Fase de uso

En la simulación de los procesos asociados a la fase de uso, se ha utilizado información bibliográfica para estimar el consumo medio de electricidad para el lavado del cubierto. Este dato aporta una gran incertidumbre pero su influencia es mínima en todos los aspectos considerados.

El transporte al hogar juega un papel importante en varios aspectos ambientales. Consideramos que es un valor sobreestimado, en tanto que se han utilizado los mismos valores que para el transporte de la leche pero sin embargo tiene un perfil muy distinto ya que en España se trata de una compra local, ya que se suele realizar diariamente al ser un producto que se consume fresco (42% de las compras en tienda tradicional según nota de prensa de 2013 del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente que podríamos asociar directamente a compra a pie).

Fin de vida

Se considera que todos los elementos de esta fase tienen una gran incertidumbre debido a que todos ellos se encuentran fuera del control de la empresa. Tanto para el transporte del residuo, papel, como para la gestión del mismo se han utilizado datos genéricos. A pesar de esta incertidumbre su impacto en todas las categorías analizadas es mínimo.

Las conclusiones que se pueden extraer de estos resultados es que la fase agronómica tiene un peso importante en la huella ambiental del pan. Por su carácter externo es complicado establecer medidas correctoras si bien si existen ciertos elementos que podrían mejorar su perfil como la distancia al proveedor. En cuanto a la distribución, proceso controlado por la propia organización, la distancia del obrador a la capital, donde se produce el mayor consumo, de nuevo limita la toma de medidas al respecto.

Notas al cálculo de la huella ambiental de la leche

RESUMEN

- OBJETIVO DEL ANÁLISIS

La fundación ACODEA, cumpliendo con su objetivo de favorecer el desarrollo agropecuario y medioambiental aportado factores de valor añadido a los agricultores de países en desarrollo, ha decidido analizar y comparar la huella ambiental de productos agroalimentarios básicos en diferentes países. El objetivo del proyecto es identificar posibles mejoras en los métodos productivos que aumenten los criterios de sostenibilidad de los productos.

o LIMITACIONES

Se ha contado con datos directos de la fábrica de piensos, las explotaciones lecheras suministradoras, la fábrica y la distribuidora. Se han tenido que utilizar datos indirectos para el cultivo de los cereales utilizados en la fabricación de los piensos y para la fase de uso del producto.

o SUPOSICIONES

Ha sido necesario realizar suposiciones relacionadas con las explotaciones ganaderas al extrapolar datos recopilados y en la fase de uso al considerar un tipo de uso estándar.

- ALCANCE DEL ESTUDIO

o LIMITACIONES

o SUPOSICIONES

- DESCRIPCIÓN DE LOS LÍMITES

- RESULTADOS PRINCIPALES DE LOS FLUJOS DE ENTRADA Y SALIDA

(Página 30)

- RESULTADOS PRINCIPALES DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ANALIZADOS **(Página 195)**

- MEJORAS AMBIENTALES RESPECTO A PERIODOS ANTERIORES

Es la primera vez que “La Colmenareña” realiza un análisis de la huella ambiental de uno de sus productos por los que no se han podido realizar mejoras ambientales. En este mismo documento se incluyen posibles mejoras que disminuirían alguno de los impactos ambientales del producto.

- CALIDAD DE LOS DATOS

Todos los datos incluidos en el ciclo de vida han sido suministrados directamente por los responsables de cada una de las organizaciones implicadas (fabricante de piensos, explotaciones ganaderas y fabricante de leche). Los factores asociados a los elementos incluidos en el ciclo de vida proceden de la base de datos Ecoinvent modificándolos cuando ha sido posible para adaptarlos a las características del estudio. Se ha incluido en este mismo documento el proceso llevado a cabo para la adaptación del factor asociado al consumo eléctrico como ejemplo de modificación de factores de Ecoinvent para su ajuste a las características del proyecto.

- SUPOSICIONES

Dada la gran cantidad de explotaciones lecheras suministradoras de “La Colmenareña” y la imposibilidad de analizar los datos de cada una de ellas por separado se ha realizado una selección de explotaciones con un perfil prototipo, extrapolado los resultados obtenidos

suponiendo que el resto de explotaciones tienen el mismo perfil diferenciándose en el número de animales de cría.

Para la fase de uso también ha sido necesario suponer un tipo de uso medio que ha sido el incluido en el ciclo de vida. Habría que tener en cuenta que el formato de empaquetado en bolsa de plástico de 1 litro es adquirido principalmente por cafeterías y restaurantes lo que diferencia un ligeramente el perfil de la fase de uso.

- JUICIOS DE VALOR
- LOGROS DEL ESTUDIO
- RECOMENDACIONES
- CONCLUSIONES

INFORME PRINCIPAL (Páginas 194 a 344)

- OBJETIVOS DEL ESTUDIO
 - APLICACIONES DEL ESTUDIO
 - LIMITACIONES METODOLÓGICAS
 - RAZONES PARA REALIZAR EL ESTUDIO
 - DESTINATARIOS
 - SI ES PARA COMPARACIÓN Y SI VA A SER PÚBLICO
 - RCHAP DE REFERENCIA
 - ORGANIZACIÓN QUE LO HA ENCARGADO
- ALCANCE DEL ESTUDIO
 - UNIDAD FUNCIONAL(**Página 194**)
 - OMISIONES EN EL CICLO DE VIDA Y EXCLUSIONES
 - SUPOSICIONES
 - REPRESENTATIVIDAD DE LOS DATOS
 - CATEGORIAS DE IMPACTOS DE LA HAP

Se han analizado los 15 impactos ambientales incluidos en la metodología ILCD.
 - FACTORES DE NORMALIZACIÓN Y DE PONDERACIÓN

Se ha incluido en el estudio la comparación de los impactos ambientales normalizados siguiendo la metodología ILCD. (**Páginas 200 y 201**)

 - COPRODUCTOS Y MULTIFUNCIONALIDAD(**Página 30**)
- COMPILACIÓN DE FLUJOS DE ENTRADA Y SALIDA DEL ACV
 - DESCRIPCIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LOS DATOS DE PROCESO UNITARIOS
 - PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA DE DATOS
 - BIBLIOGRAFÍA
 - ESCENARIO ESTIMADO PARA LA FASE DE USO Y FIN DE VIDA
 - PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

Para la realización del estudio se ha utilizado el software profesional para análisis de ciclo de vida **AIR.E LCA** integrado con la base de datos de factores **Ecoinvent**.
 - VALIDACIÓN DE LOS DATOS SI EXISTE
 - ANALISIS DE SENSIBILIDAD SI EXISTE
- CÁLCULO DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS
 - LISTA DE IMPACTOS(**Página 195**)
 - ENUMERACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS UTILIZADAS POR IMPACTO
 - FACTORES DE CARACTERIZACION

- VALORES DE LOS IMPACTOS CALCULADOS
- NORMALIZACIONES
- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
- ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE
- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

ANEXOS

- SUPOSICIONES
- REVISIÓN CRÍTICA O CERTIFICACIÓN
Dadas las características del proyecto, el presente estudio no ha sido sometido a un proceso de certificación por terceras partes.
- DETALLE DE LOS FLUJOS DE ENTRADA Y SALIDA(**Páginas 202 a 317**)
- CUALIFICACIÓN DE LOS REVISORES
Dadas las características del proyecto, el presente estudio no ha sido sometido a un proceso de certificación por terceras partes.

PARTE II—CICLOS DE VIDA

ACV: Hogaza de pan de trigo integral ecológico 840 gr. - Horno de Lozoya

Análisis de Ciclo de Vida de la producción de una hogaza de pan de trigo integral ecológico 840 gr elaborada por el obrador Horno de Lozoya.

