



# Análisis de Ciclo de Vida

Evaluación del Impacto ambiental



# ¿Cómo funciona?

SimaPro analiza los datos del  
Inventario de Ciclo de Vida



utilizando los métodos de  
evaluación de Impactos

...para obtener la  
huella ambiental



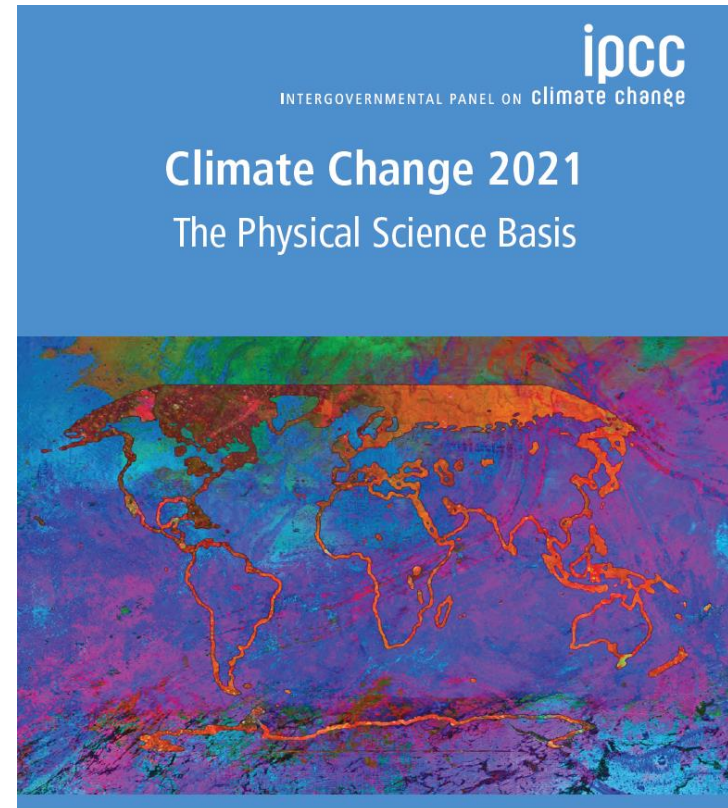
# Métodos de evaluación de Impacto ambiental

## Ejemplo: IPCC

Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC por sus siglas en inglés

La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y mitigación. Recientemente se publicó en el 6° reporte

[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Full\\_Report\\_smaller.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report_smaller.pdf)



# Factores de caracterización, de acuerdo al IPCC



Dióxido de carbono

1 kg. CO<sub>2</sub> eq./**kg. CO<sub>2</sub>**



Metano

28 kg. CO<sub>2</sub> eq./**kg. CH<sub>4</sub>**



Óxido nitroso

273 kg. CO<sub>2</sub> eq./**kg. N<sub>2</sub>O**



Por ejemplo, analicemos

El impacto en calentamiento global de  
1 MJ de Diesel quemado en maquinaria agrícola



# 1) Datos del inventario

Cuando se analiza 1 de MJ de Diesel quemado en maquinaria agrícola, se considera todo el ciclo de vida, además de la quema del combustible en ese momento. El resultado del Inventario muestra más de 1500 datos.

Análisis de impacto		Inventario		Contribución de proceso		Configuración	
Compartimento		Indicador		Valor de Corte			
Emisión atmosférica		Cantidad		0.1 %		<input type="checkbox"/> Unidades prec	
<input type="checkbox"/> Por subcompartimento		Categoría		<input checked="" type="radio"/> Estándar		<input type="checkbox"/> Excluir emisio	
<input type="checkbox"/> Omitir no utilizados				<input type="radio"/> Grupo		<input type="checkbox"/> Por categoría	
No	Sustancia	Comparti	Unidad	Total			
78	Carbon dioxide, fossil	Aire	g	117			
226	Methane, fossil	Aire	mg	152			

Vamos a analizar sólo dos: dióxido de carbono y metano



## 2) Método de evaluación de Impacto | Clasificación

El resultado del inventario se clasifica de acuerdo a las diferentes categorías de impacto, por ejemplo, en el método EPD:

En cada categoría de impacto

Categoría de impacto	Ud.
Acidification (fate not incl.)	
Eutrophication	
Global warming (GWP100a)	
Photochemical oxidation	
Abiotic depletion, elements	
Abiotic depletion, fossil fuels	
Water scarcity	
Ozone layer depletion (ODP) (o)	

Se agrupan los elementos que contribuyan a esa categoría de impacto, por ejemplo, calentamiento global

Compartimento	Subcompartir	Sustancia	Número CAS
Aire		Methane, fossil	000074-82-8
Aire		Methane, land transformation	000074-82-8
Aire		Ether, ethyl trifluoromethyl-, HFE-263m1	000690-22-2
Aire		Acetate, 1,1-difluoroethyl 2,2,2-trifluoro-	
Aire		Formate, 2,2,2-trifluoroethyl-	032042-38-9
Aire		Butanol, 2,2,3,3,4,4,4-heptafluoro-	000375-01-9
Aire		Halothane	000151-67-7
Aire		Ether, i-nonafluorobutane ethyl-, HFE569sf2 (i-HFE-7200)	
Aire		Acetate, methyl 2,2,2-trifluoro-	000431-47-0
Aire		EPTE-furan	920979-28-8





# Método de evaluación de Impacto | Caracterización

A cada sustancia se le asigna un factor de caracterización, que corresponde al valor del impacto que tiene en esta categoría, respecto a la sustancia de referencia.

Por ejemplo, para calentamiento global, emitir **1 kg de metano** tiene el mismo efecto que emitir **28 kg de CO<sub>2</sub>**

Por lo tanto, su potencial de calentamiento global es **28 Kg CO<sub>2</sub> eq**

En calentamiento global,  
La sustancia de referencia es el **kg CO<sub>2</sub>**

El **factor de caracterización:**  
Kg CO<sub>2</sub> eq / kg de esta sustancia

Categoría de impacto	Ud.
Acidification (fate not incl.)	kg SO2 eq
Eutrophication	kg PO4 <sup>3-</sup> eq
<b>Global warming (GWP100a)</b>	<b>kg CO2 eq</b>
Photochemical oxidation	kg NMVOC
Abiotic depletion, elements	kg Sb eq
Abiotic depletion, fossil fuels	MJ
Water scarcity	m3 eq

Compartimento	Subcompartir	Sustancia	Número CAS	Factor	Ud.
Aire		<b>Methane, fossil</b>	000074-82-8	28	kg CO2 eq / kg
Aire		Methane, land transformation	000074-82-8	28	kg CO2 eq / kg
Aire		Ether, ethyl trifluoromethyl-, HFE-263m1	000690-22-2	29	kg CO2 eq / kg
Aire		Acetate, 1,1-difluoroethyl 2,2,2-trifluoro-		31	kg CO2 eq / kg
Aire		Formate, 2,2,2-trifluoroethyl-	032042-38-9	33	kg CO2 eq / kg
Aire		Butanol, 2,2,3,3,4,4,4-heptafluoro-	000375-01-9	34	kg CO2 eq / kg
Aire		Halothane	000151-67-7	41	kg CO2 eq / kg
Aire		Ether, 1,1,1,1-tetrafluoroethyl 2,2,2-trifluoro-	000074-82-8	44	kg CO2 eq / kg



## Para el caso del diesel:

Se toman todos los elementos del ICV y se multiplican por su factor de caracterización.  
Para este ejemplo, tomaremos únicamente dióxido de carbono y metano:

Datos del inventario	Emisiones	Pasar a kg	Factor de caracterización	Kg eq. de CO <sub>2</sub> (kg * factor de caracterización)
Dióxido de carbono	117 g	0.117000	1	0.117000
Metano	152 mg	0.000152	28	0.004256
				<b>0.121256</b>



Descarga **Introducción al ACV con SimaPro**  
para conocer más sobre la metodología



de la base de datos Ecoinvent  
se obtiene el ICV del diesel  
y sus **emisiones** que  
contribuyen al Cambio  
Climático (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, etc.)



...con las cuales se calcula  
el potencial de  
**Calentamiento Global,**  
a través del método IPCC



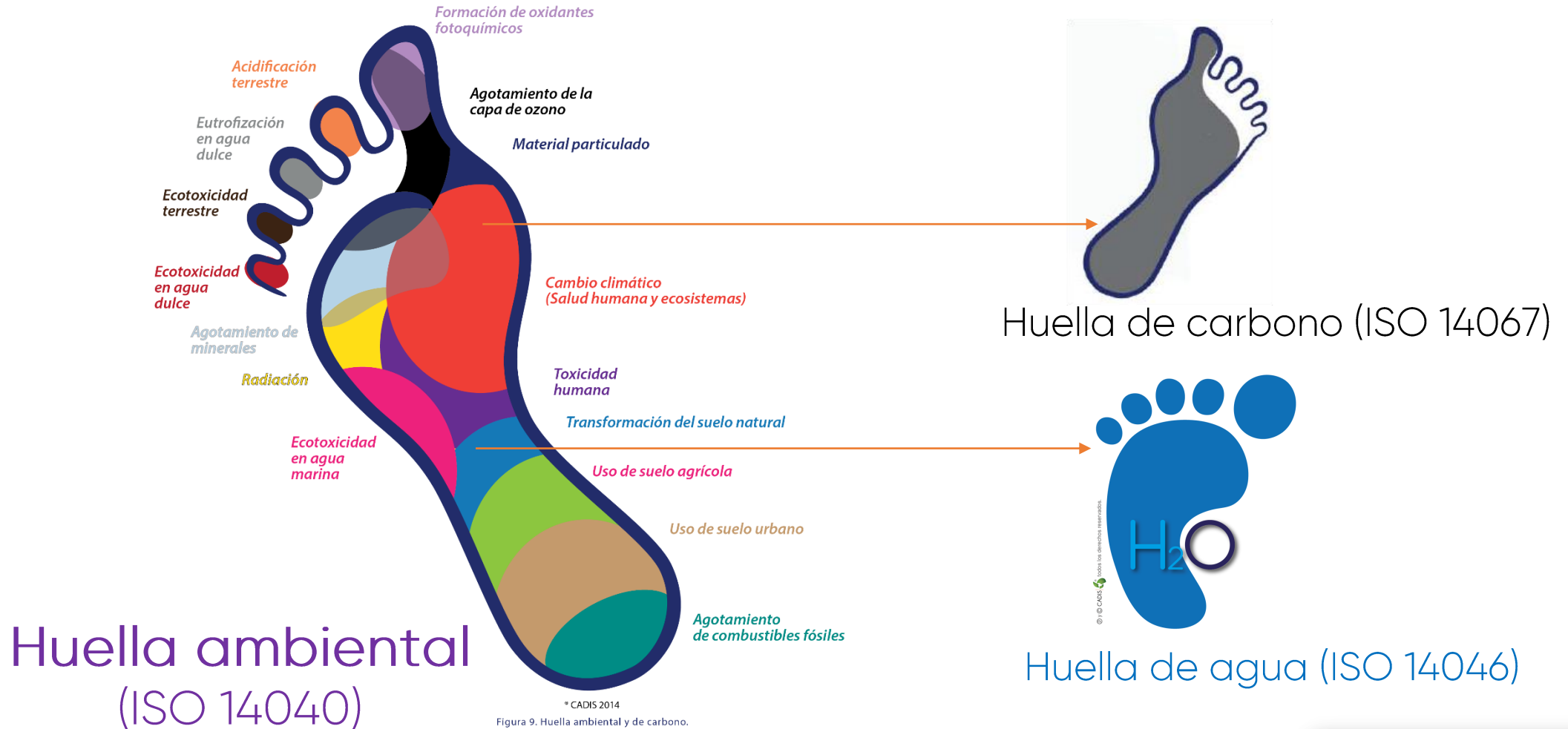


© CADIS 2014



# Huella = Impacto Ambiental + ciclo de vida

ISO 14026



\* CADIS 2014  
Figura 9. Huella ambiental y de carbono.



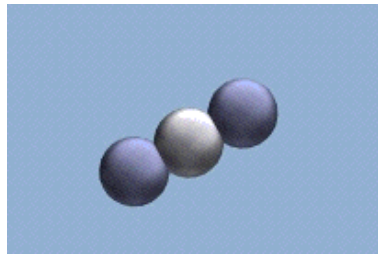


# Huella de Carbono

# Efecto invernadero

Fenómeno natural de calentamiento de la atmósfera.

Los GEI retienen parte del calor emitido desde la superficie terrestre y mantienen una temperatura apta para la vida.

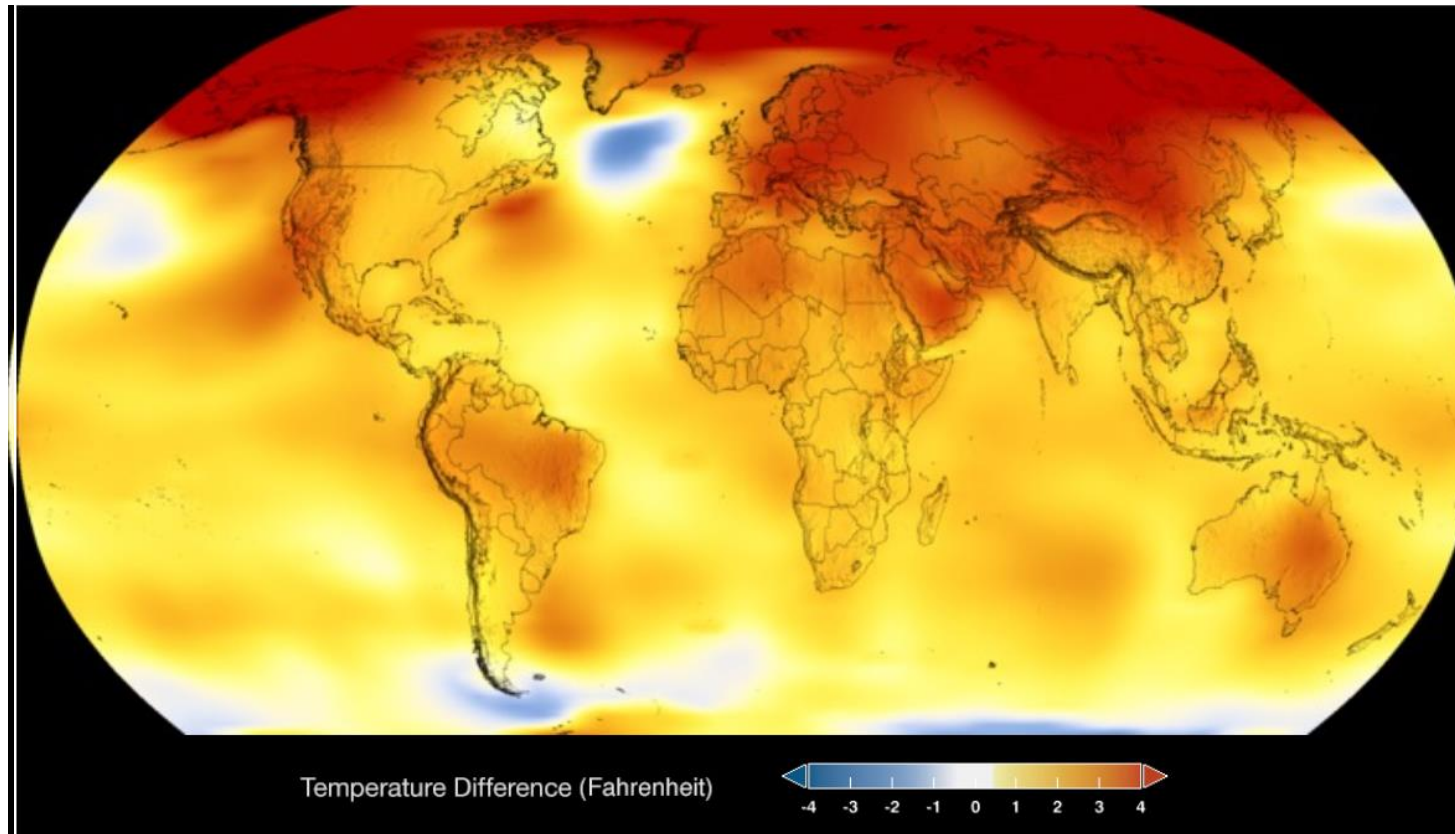


Sin ellos, la temperatura de la Tierra sería de  $-18^{\circ}\text{C}$



# Evidencia y efectos del cambio climático

2018



- ❖ Cambios en patrones de lluvia
- ❖ Más sequías y ondas de calor
- ❖ Aumento en duración e intensidad de huracanes
- ❖ Aumento del nivel del océano
- ❖ Acidificación del océano
- ❖ Incremento en la posibilidad de incendios naturales
- ❖ Incremento en la incidencia de plagas y enfermedades
- ❖ Se espera que el ártico deje de tener hielo en verano



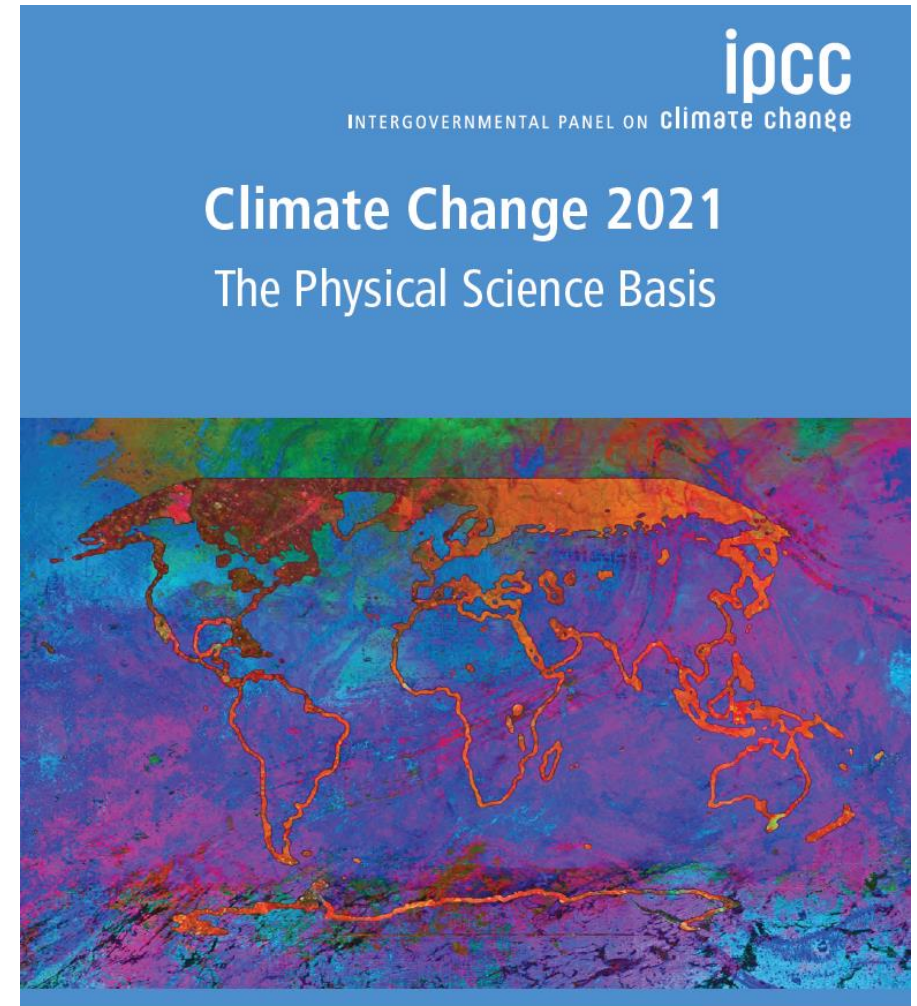
Fuente: NASA (2019) <https://climate.nasa.gov/interactives/climate-time-machine>

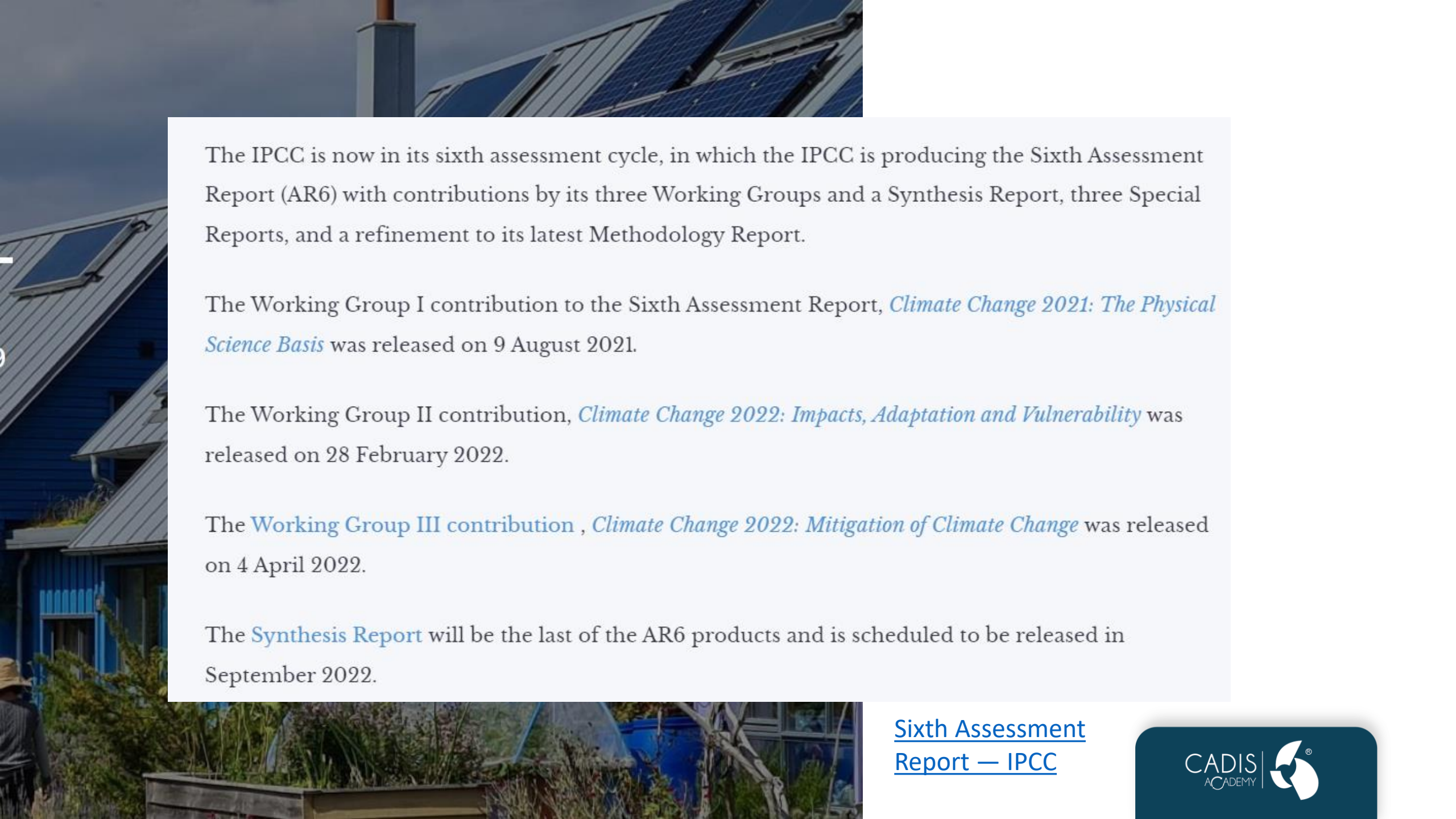


# IPCC

En 1988 la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés, PICC, por sus siglas en español ). Actualmente cuenta con 195 países miembros.

La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y mitigación. Recientemente se publicó en el 6° reporte





The IPCC is now in its sixth assessment cycle, in which the IPCC is producing the Sixth Assessment Report (AR6) with contributions by its three Working Groups and a Synthesis Report, three Special Reports, and a refinement to its latest Methodology Report.

The Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis* was released on 9 August 2021.

The Working Group II contribution, *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability* was released on 28 February 2022.

The [Working Group III contribution](#) , *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change* was released on 4 April 2022.

The [Synthesis Report](#) will be the last of the AR6 products and is scheduled to be released in September 2022.

[Sixth Assessment Report — IPCC](#)

# Objetivo 12 para el Desarrollo Sustentable

más con menos”

## Objetivo 13

# Acción

climática

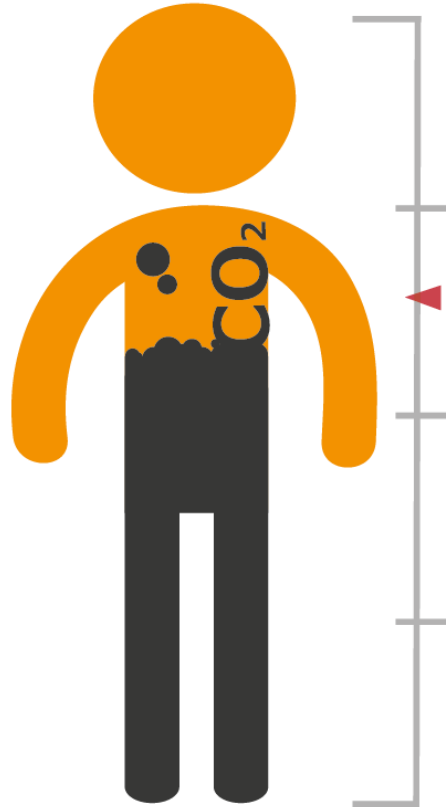


 **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

Imagen tomada de <http://www.onu.org.mx/objetivos-para-el-desarrollo-sostenible.html>



# Huella de carbono: Definición



Se define como **la suma de las emisiones y remociones de GEI** en un sistema de producto expresada en CO<sub>2</sub> equivalentes y basada en un **análisis de ciclo de vida** usando la categoría de impacto de **cambio climático**.

*ISO 14067:2018 subcláusula 3.1.1.1*



# Emisión de GEI

“Liberación de un GEI hacia la atmósfera”

- Dióxido de carbono



- Metano



- Óxido nitroso



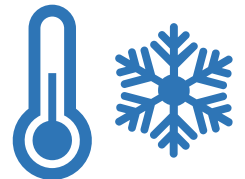
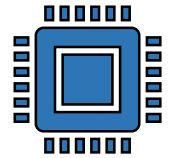
- Perfluorocarbonos



- Hidrofluorocarbonos



- Hexafluoruro de azufre



\*ISO 14067:2018 establece que las emisiones de vapor de agua y de ozono antropogénicos no deben considerarse en la cuantificación de la huella de carbono



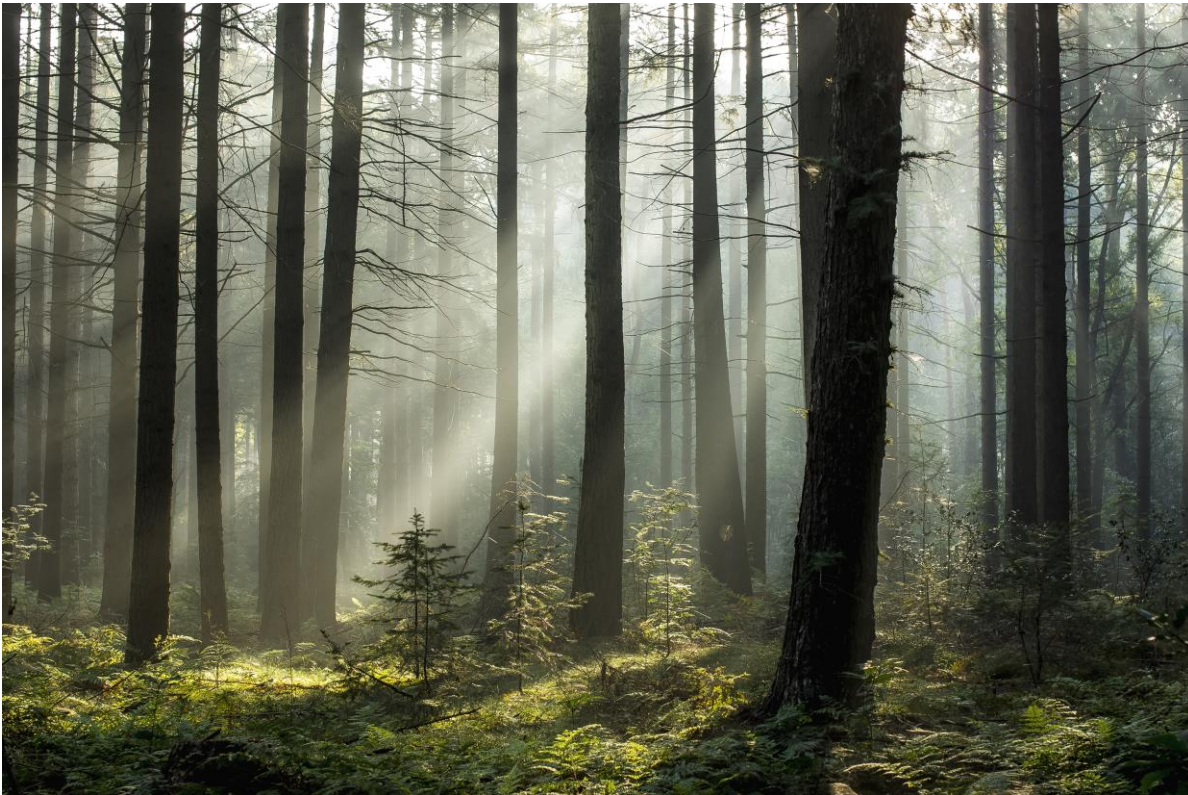
# Carbono biogénico

- Se refiere al carbono derivado de material de origen biológico, tanto de material orgánico vivo o muerto; por ejemplo, árboles, cultivos, pasto, hojarasca, algas, animales, estiércol y residuos de origen biológico.
- Puede usarse como combustible o como materia prima en un sistema de producto.



# Cambio de uso de suelo

Ocurre cuando la demanda de un uso específico del suelo resulta en un cambio en el carbón almacenado en ese suelo.



# Carbono fósil

- Se refiere al carbono que está contenido en material fosilizado; por ejemplo, carbón, petróleo, gas natural o turba.
- Puede usarse como combustible o como materia prima en un sistema de producto.

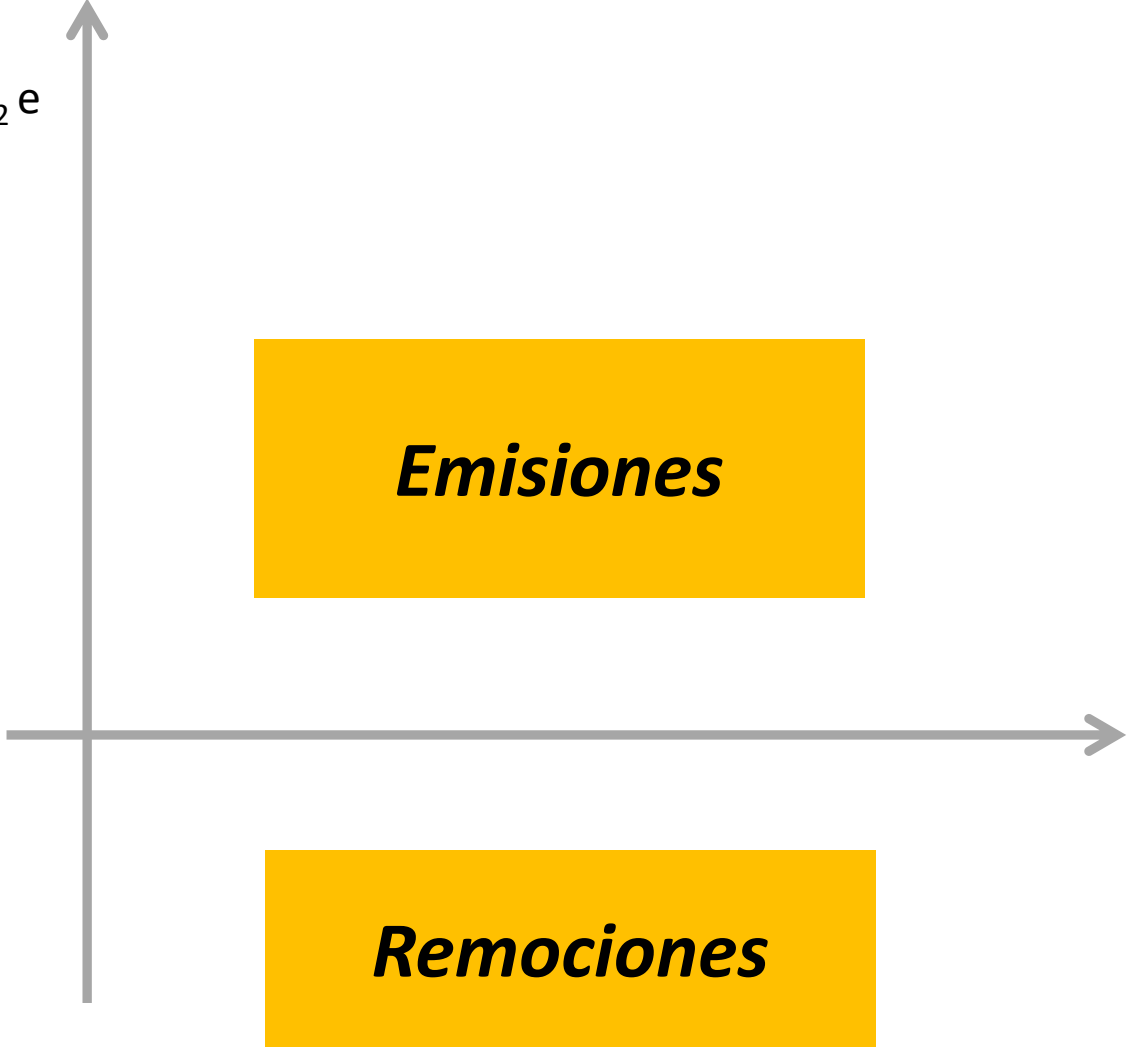




# Huella de carbono



Kg CO<sub>2</sub> e



## IPCC WGI Interactive Atlas

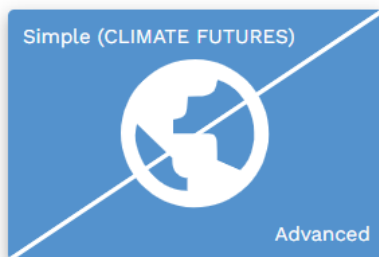
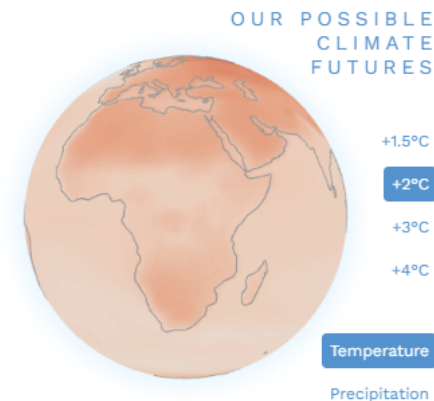
A novel tool for flexible spatial and temporal analyses of much of the observed and projected climate change information underpinning the Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report, including regional synthesis for Climatic Impact-Drivers (CIDs).

[Participate in the user testing survey](#)

[Errata and problem reporting](#)

[License and citation](#)

[Contact](#)



REGIONAL INFORMATION



REGIONAL SYNTHESIS

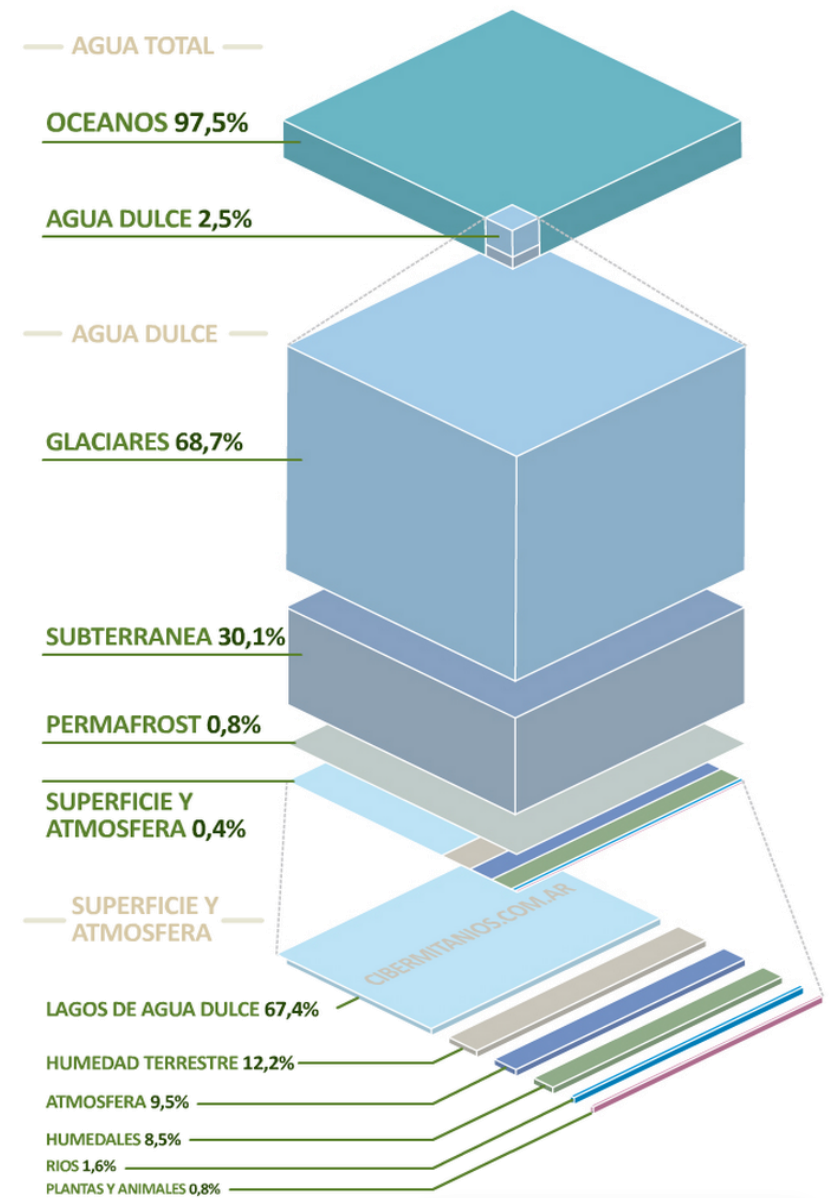


DOCUMENTATION





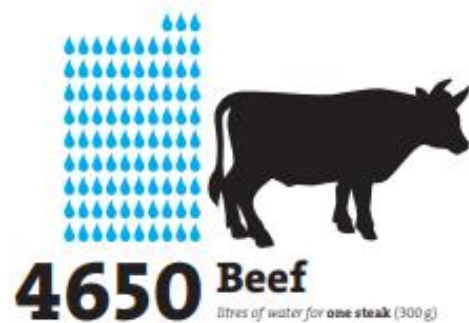
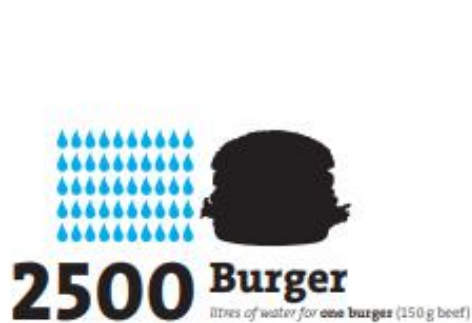
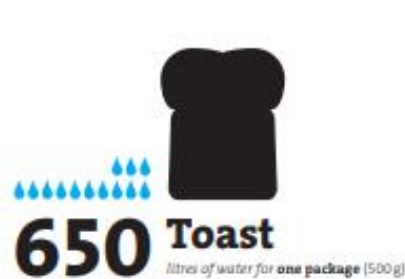
## Huella de Agua



FUENTE Geo-4 de UNEP | [http://www.unep.org/geo/geo4/report/GEO-4\\_Report\\_Full\\_ES.pdf](http://www.unep.org/geo/geo4/report/GEO-4_Report_Full_ES.pdf) | en Civit et al., 2013

¿Cuántos  
litros de agua  
se requieren?



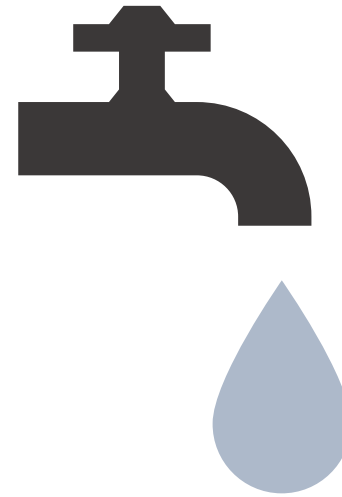


This poster, its design, and the artwork it features may only be used, reproduced, or redistributed with written permission by Tivoli Networks. © 2020 Tivoli Networks. www.tivolionetworks.com

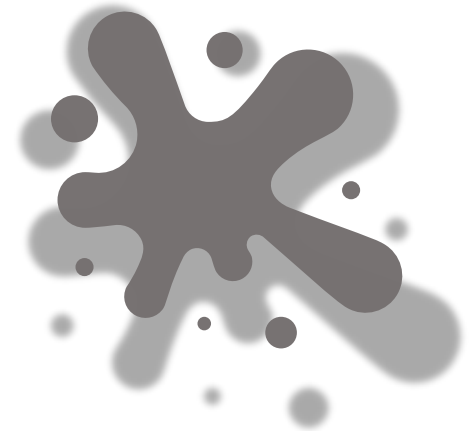
<https://waterfootprint.org/media/downloads/Poster-A3-WaterFootprint-of-Products.pdf>



# No es solo el volumen

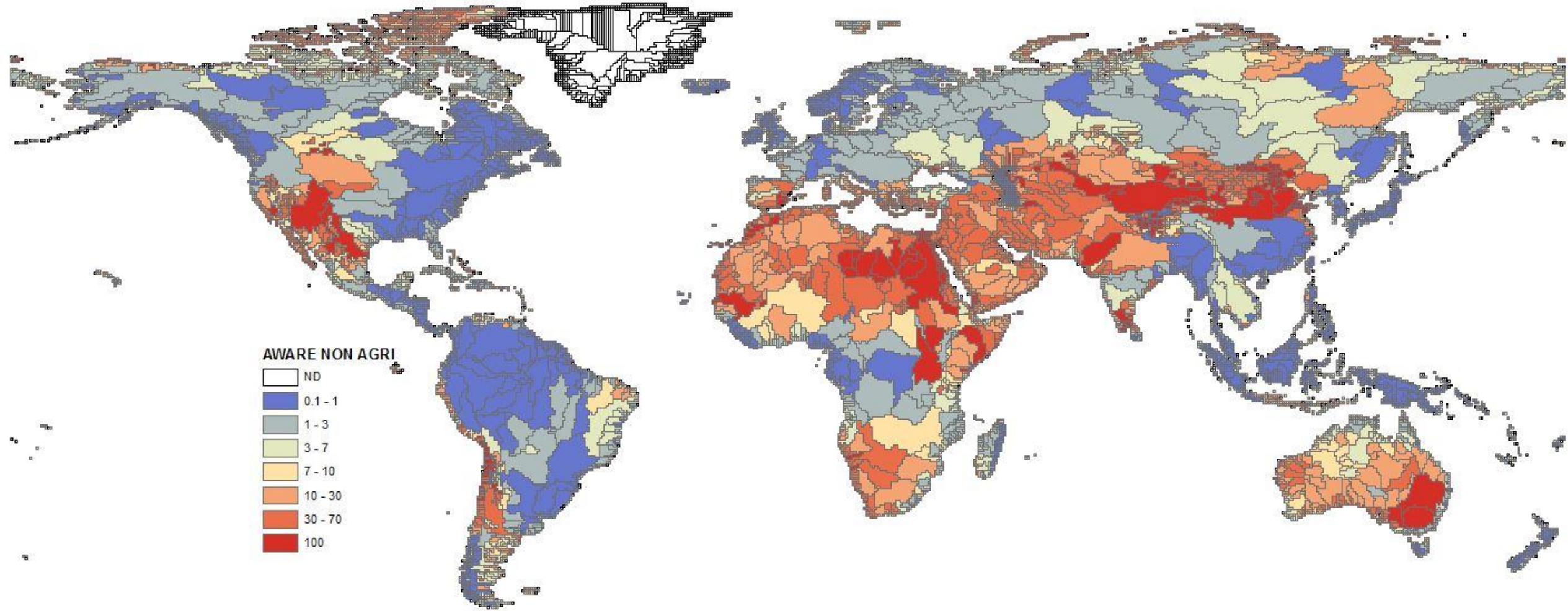


Disponibilidad



Degradación

# Escasez



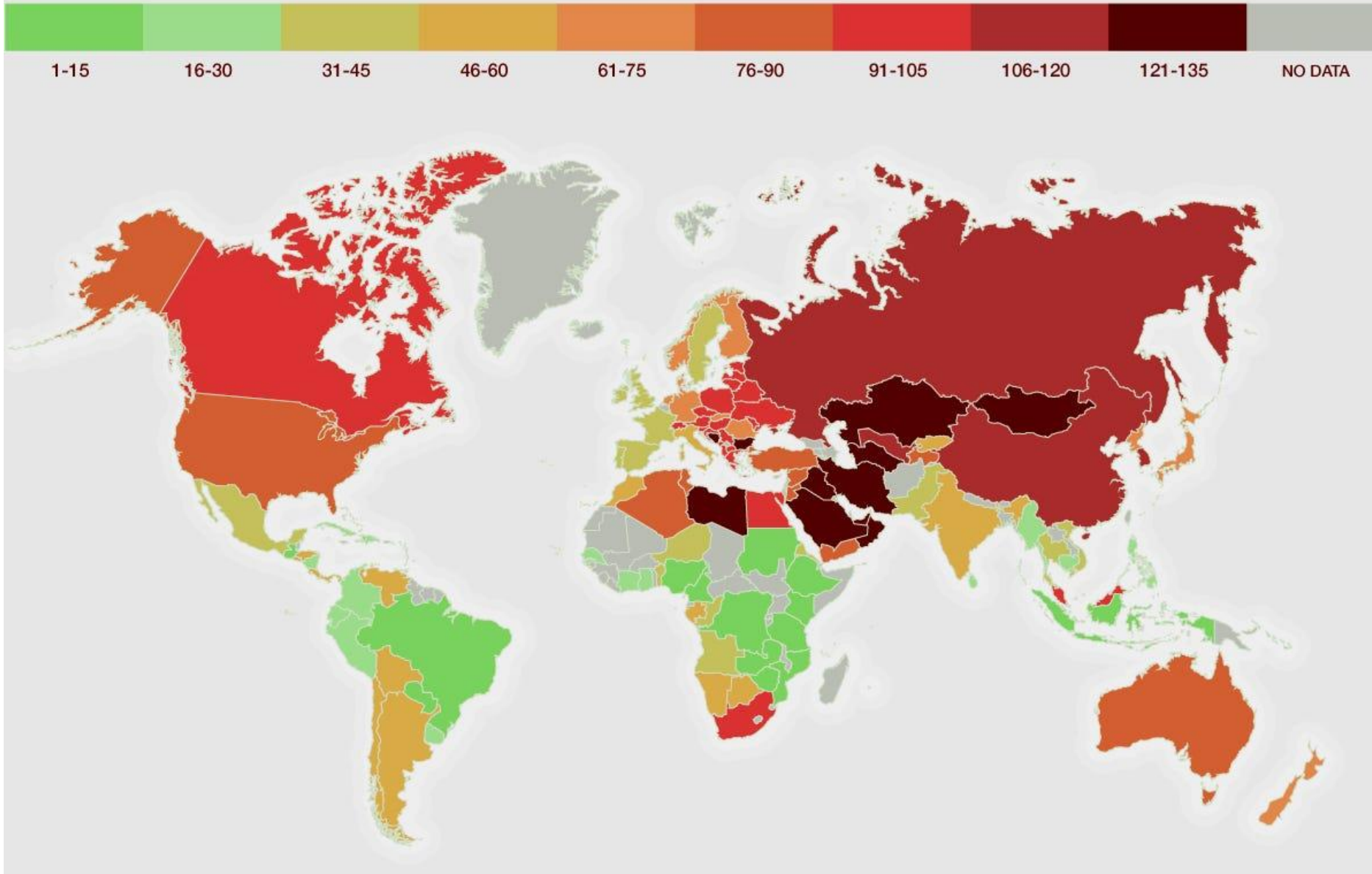
[www.wulca-waterlca.org](http://www.wulca-waterlca.org)





THE LEAST TOXIC

THE MOST TOXIC



<https://www.businessinsider.com/map-of-the-most-polluted-and-toxic-countries-2017-2?r=MX&IR=T>



# Huella de agua (ISO)

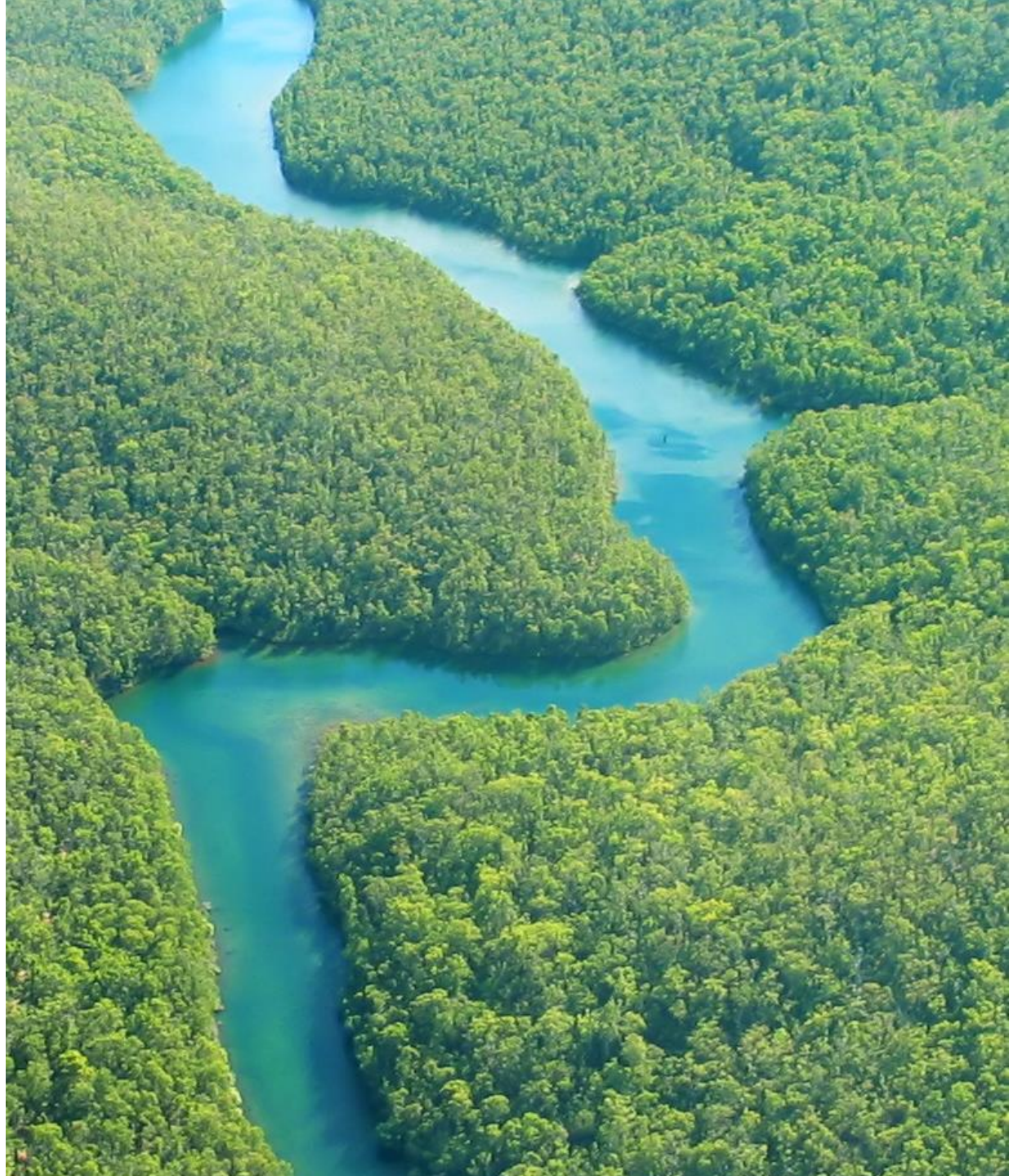


Métrica o métricas con las que se cuantifican los impactos ambientales potenciales relacionados con el agua (con una perspectiva de ciclo de vida).



# Consumo de agua

Agua extraída de la cuenca pero no retornada a la misma, debido a la evaporación, transpiración, a la integración en un producto o por liberación en una cuenca diferente.



# Huella de agua por

Escasez



Eutrofización



Ecotoxicidad



# Download AWARE Factors

AWARE

What is AWARE?

Download AWARE Factors

---

Input data (WaterGAP)

Non-marginal AWARE

Regionally-adapted factors

Sector-specific AWARE Factors

AWARE Uncertainty

*Download (Sub) Watershed level values (annual and monthly)*

[Download Excel Document](#)

[Download Google Layer Document](#)

[Download Google Earth](#)

*Download Country level values (annual and monthly)*

[Download Excel Document](#)

[Download CSV for SimaPro](#)



[Download AWARE Factors - WULCA \(wulca-waterlca.org\)](http://wulca-waterlca.org)





**¡Gracias!**

Amalia Sojo  
asojo@centroacv.mx

