

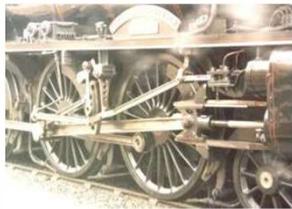


CONTENIDOS

1. Imperativo 2030
2. Enfoque de Ciclo de Vida
3. Pensamiento Sistémico
4. Análisis de Ciclo de Vida
5. Categorías de Impacto
6. Carbono Incorporado
7. Rangos de Carbono Incorporado según tipo de edificación

1. Imperativo 2030

LINEA DEL TIEMPO DE LA EDIFICACION SUSTENTABLE



Revolucion Industrial
(1750-1850)



Estancias Magallánicas
(1945)



Rascacielos
(1950)



Precolombinas



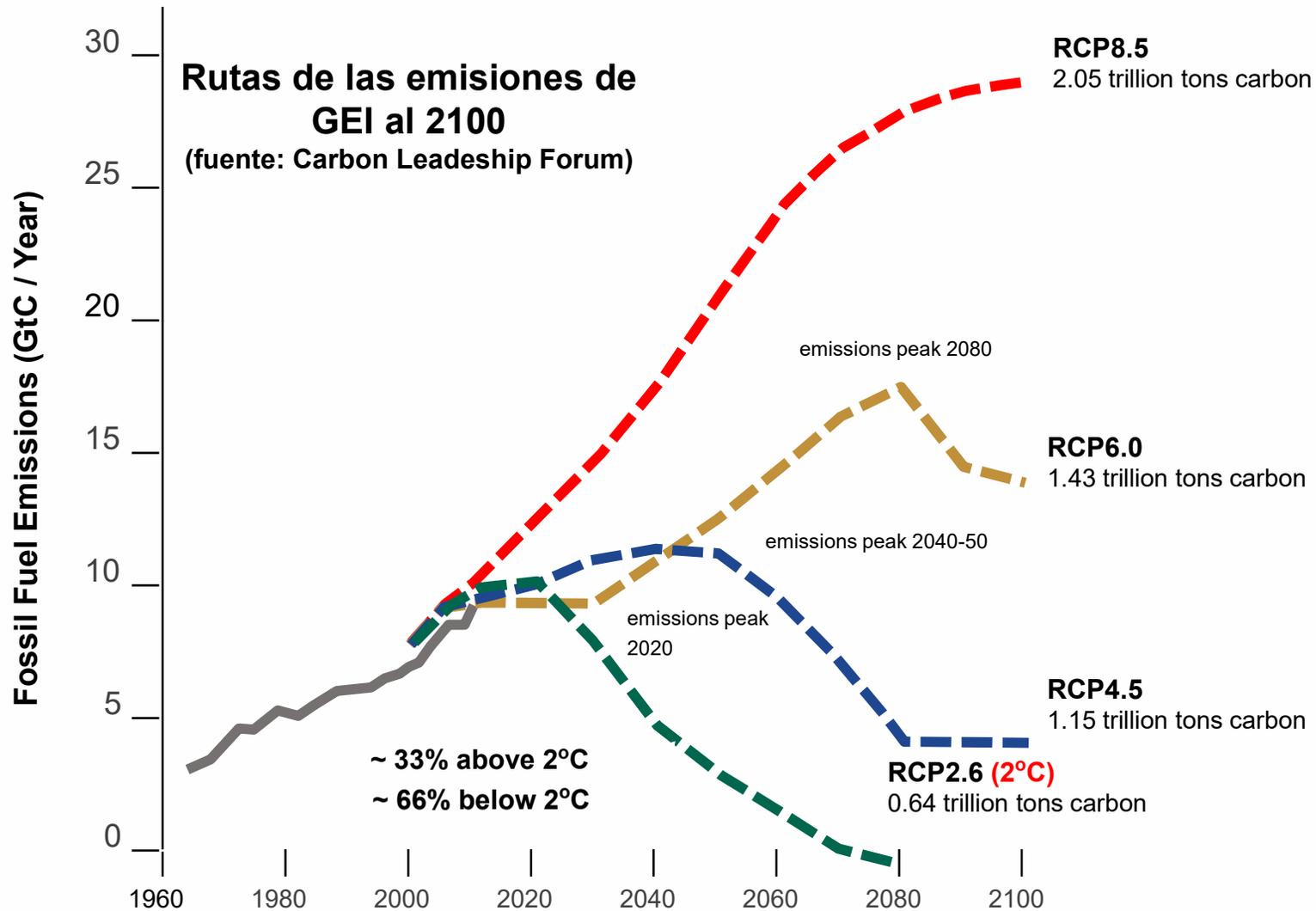
ANTERIOR SIGLO XX

S.XX

Principios S.XXI

S.XXI

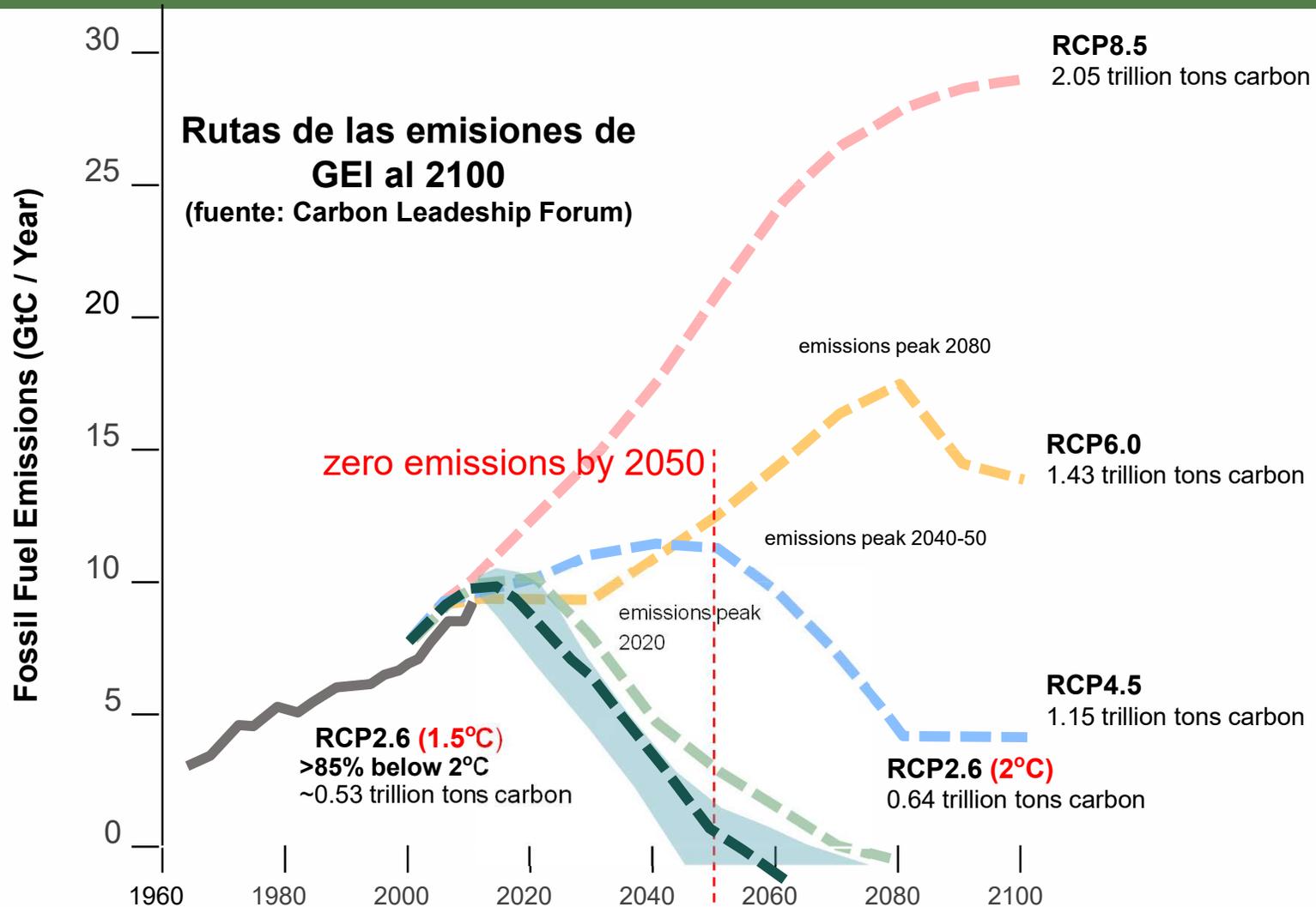
1. Imperativo 2030



Source: IPCC 2013, Representative Concentration Pathways (RCP); Stockholm Environment Institute (SEI), 2013; Climate Analytics and ECOFYS, 2014.

Note: Emissions peak and cumulative carbon budgets are for fossil fuel CO₂-only emissions.

1. Imperativo 2030

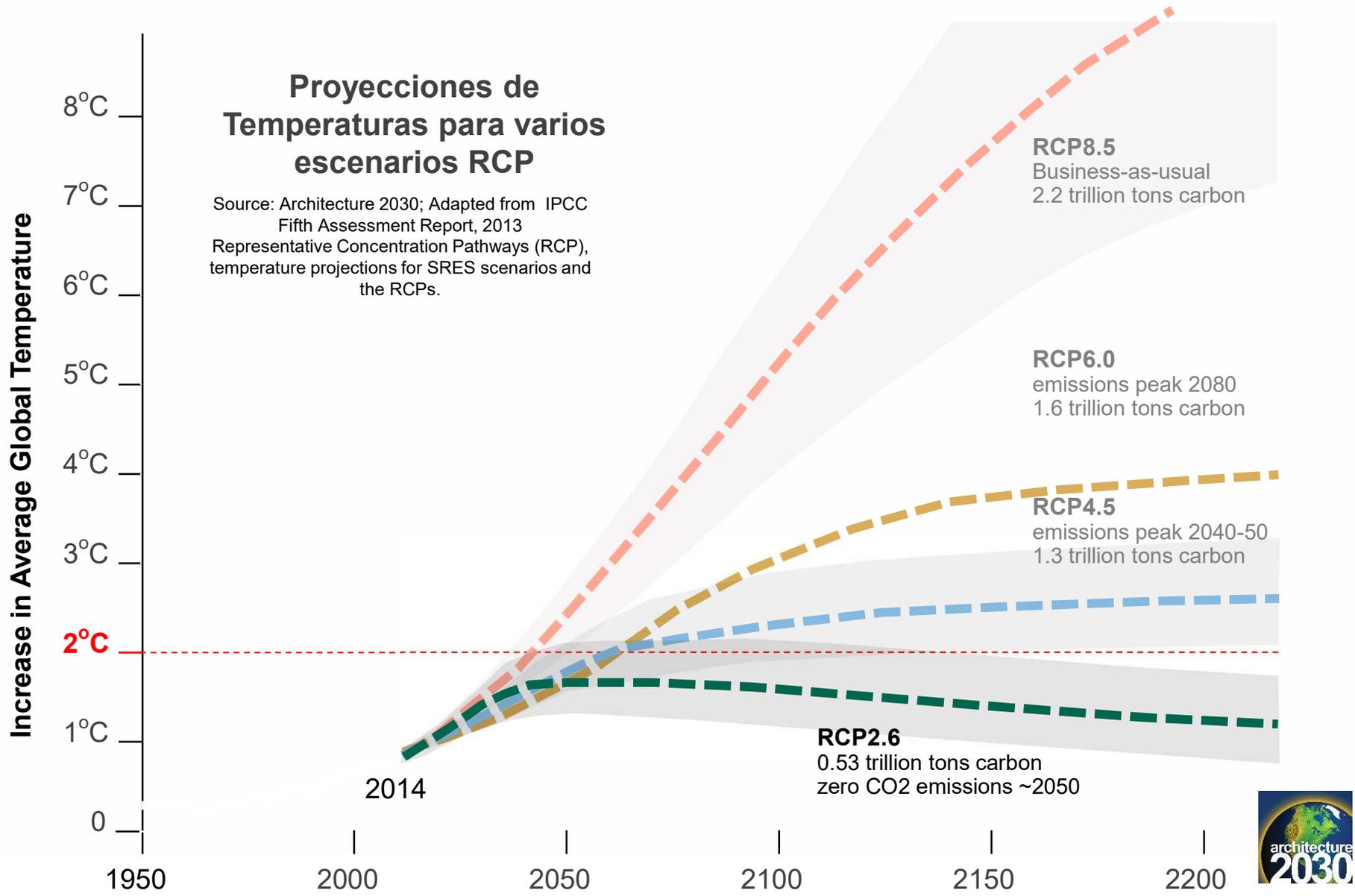


Source: IPCC 2013, Representative Concentration Pathways (RCP); Stockholm Environment Institute (SEI), 2013; Climate Analytics and ECOFYS, 2014.

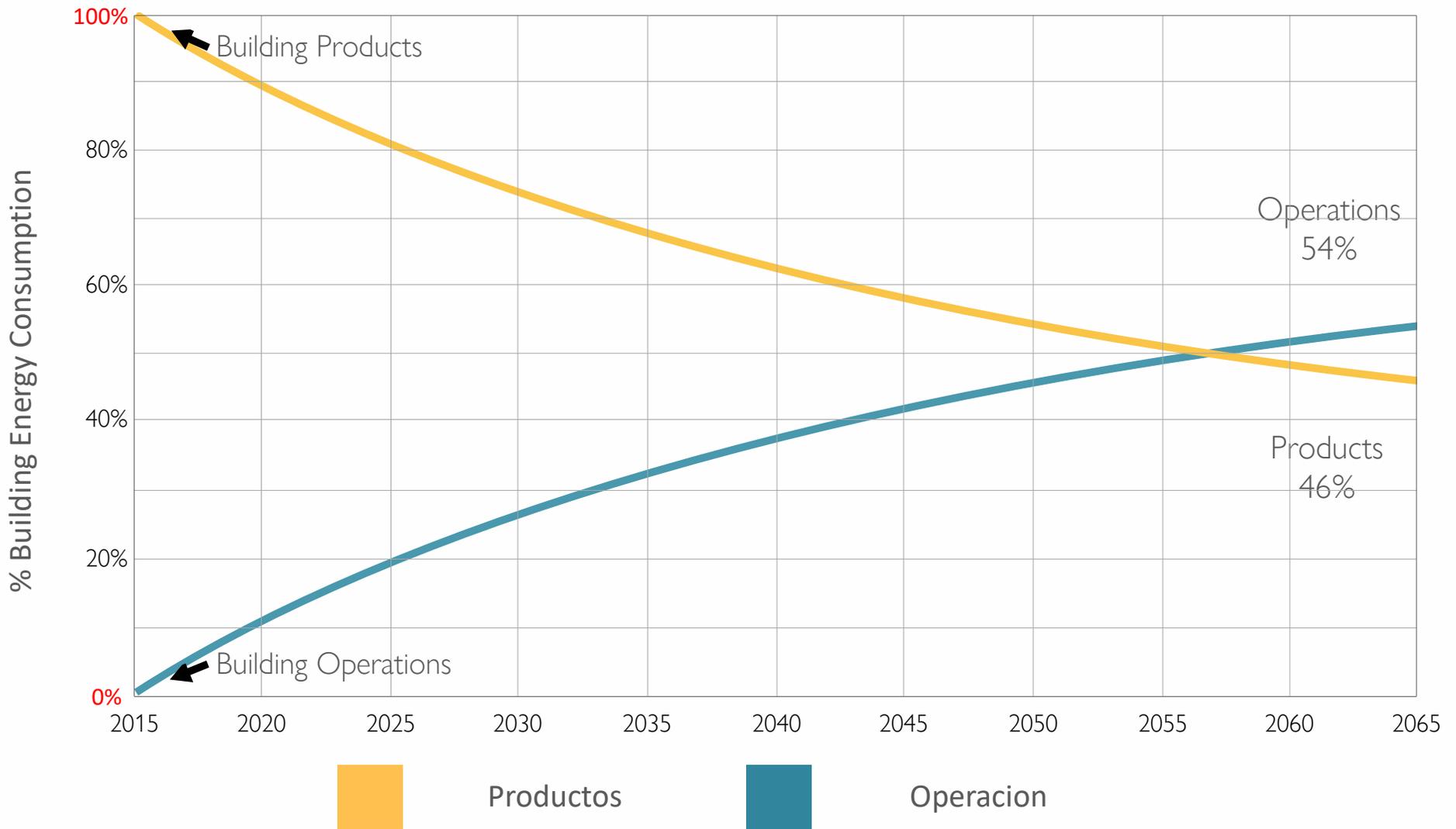
Note; Emissions peak and cumulative carbon budgets are for fossil fuel CO₂-only emissions.



1. Imperativo 2030



1. Imperativo 2030



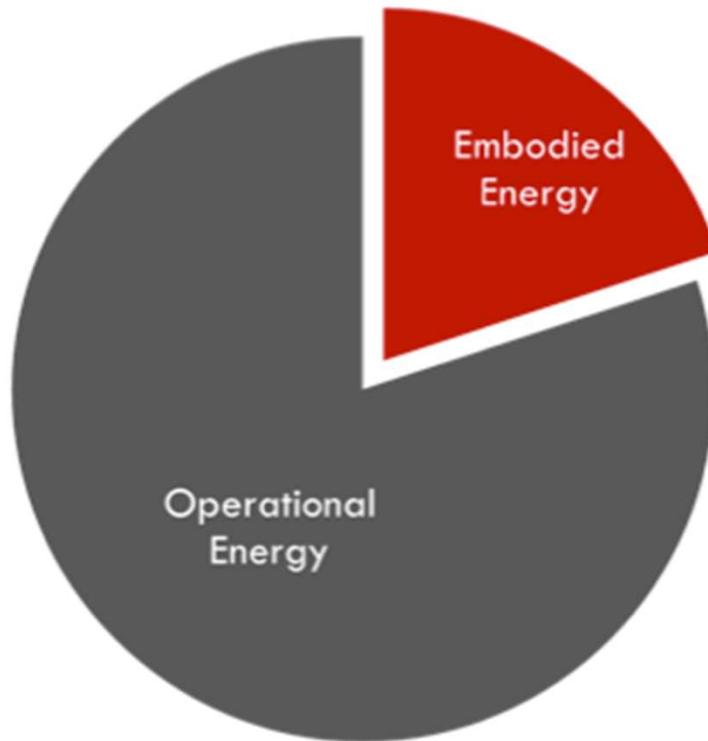
Perfil Energetico (Residencial 50% Reduccion desde linea base)

Source: ©2016 2030, Inc. / Architecture 2030. All Rights Reserved.
Data Source: Richard Stein, CBECS (2003).

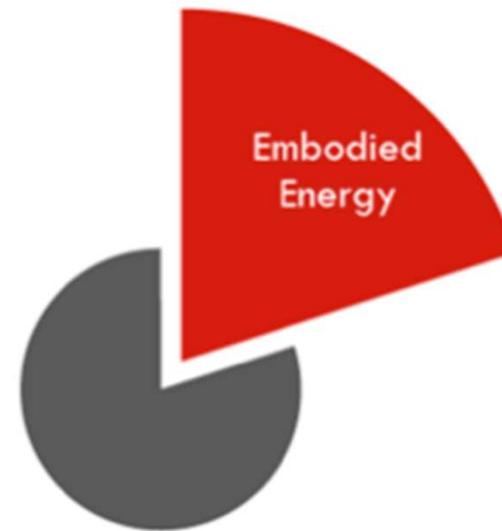
1. Imperativo 2030

Net Zero = Carbono Cero??

Edificación: Demanda Energetica a lo largo del ciclo de vida



Edificio Tipico

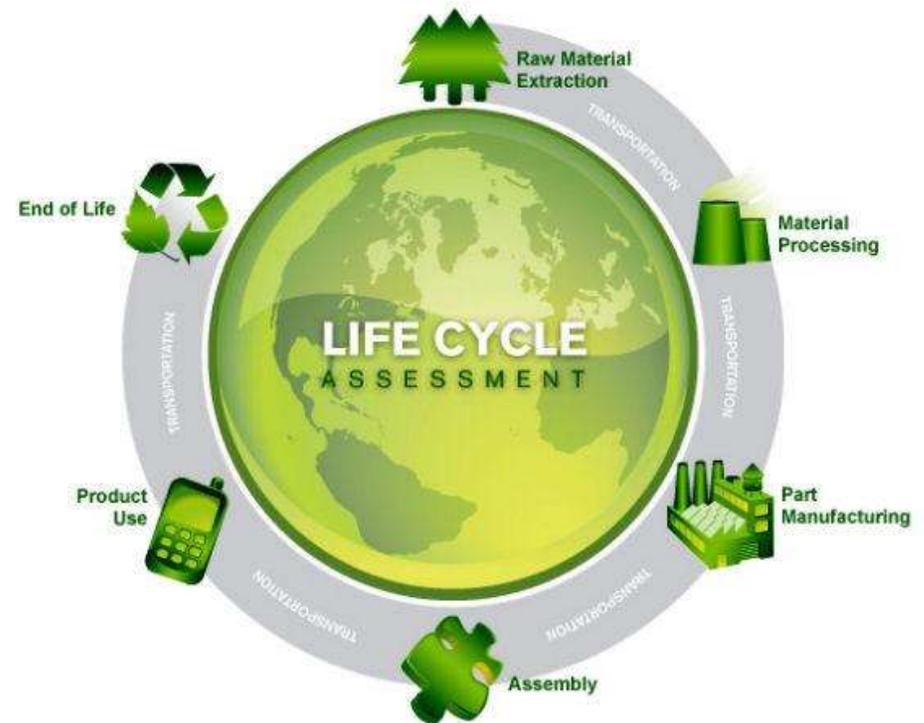


Alto Rendimiento

2. Enfoque de Ciclo de Vida

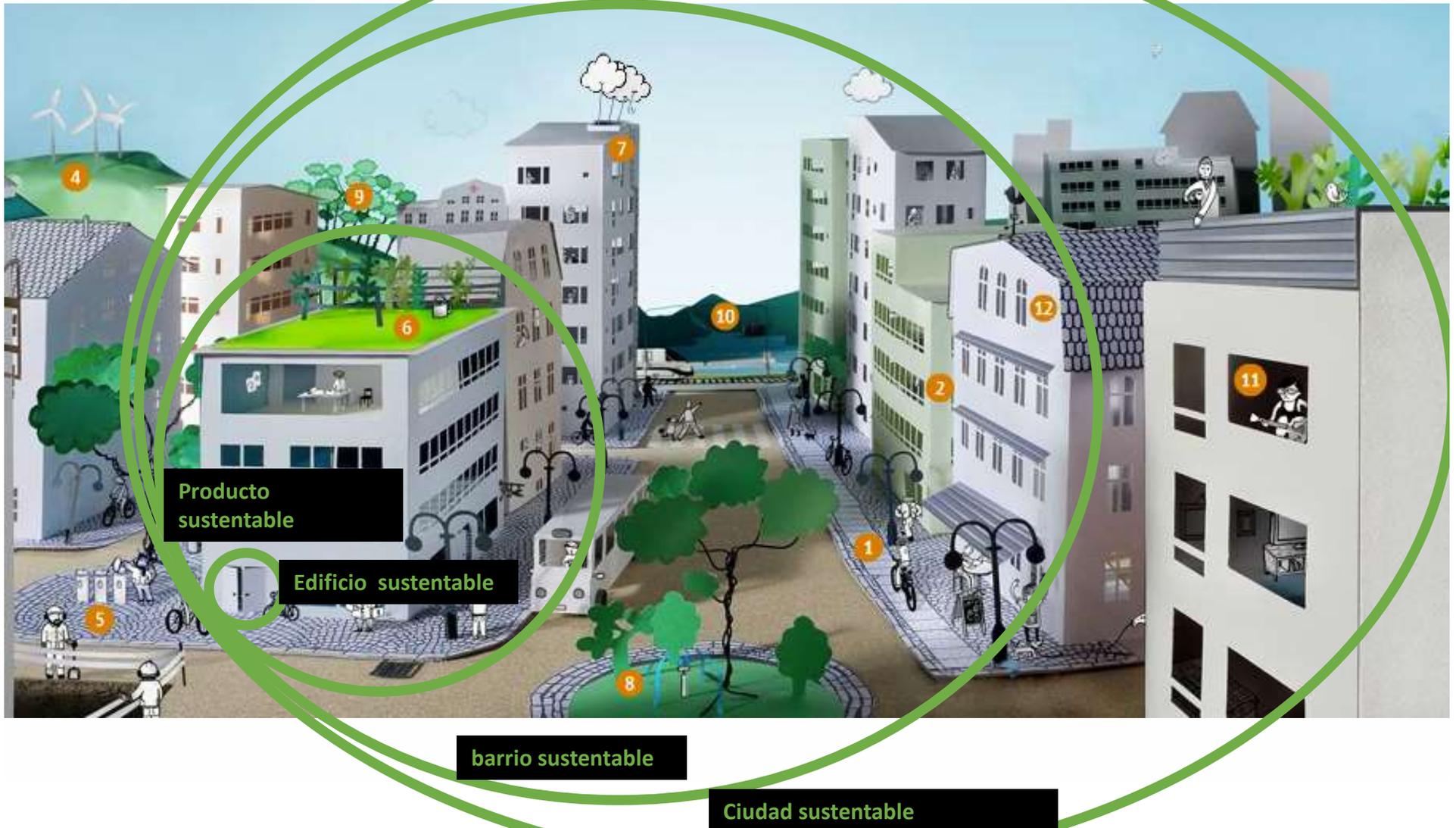
Proceso Sostenible

“Un proceso es sostenible cuando ha desarrollado la capacidad para producir indefinidamente a un ritmo en el cual no agota los recursos que utiliza y que necesita para funcionar y no produce mas contaminantes de los que puede absorber su entorno”



2. Enfoque de Ciclo de Vida

Evaluación a distintas escalas



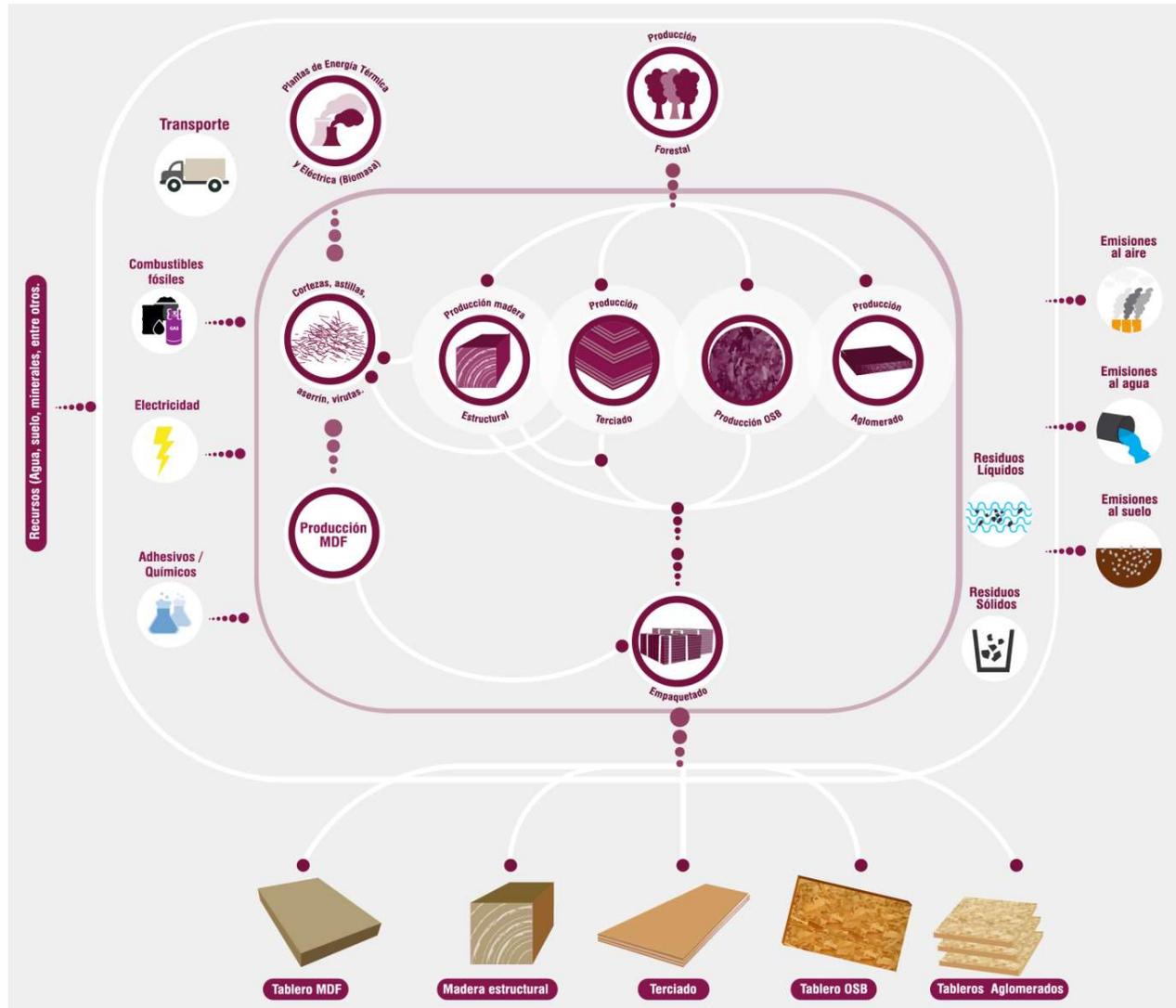
3. Pensamiento Sistémico

Enfoque de Ciclo de Vida Acero



Referencia: Proyecto Ecobase 2015

3. Pensamiento Sistémico

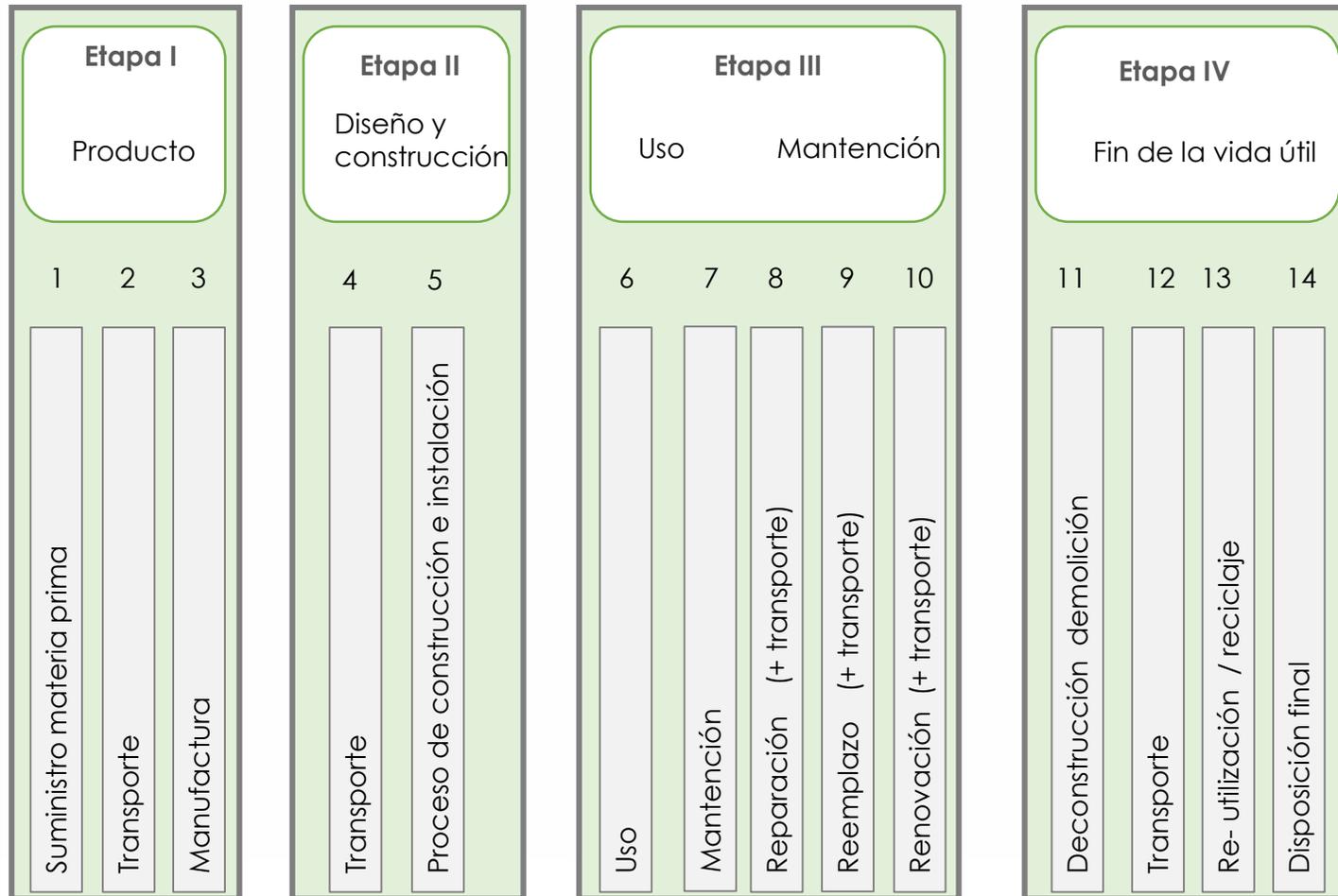


Referencia: Proyecto Ecobase 2015

4. Análisis de Ciclo de Vida

¿Pero qué sucede con las edificaciones desde el punto de vista de su cadena de producción?

Los edificios son los productos de consumo humano de mayor duración y su producción involucra un amplio despliegue de recursos y residuos.



Referencia: ISO 15804

4. Análisis de Ciclo de Vida

Análisis de Ciclo de Vida, ACV:

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) ha sido reconocido como uno de los **métodos de contabilidad ambiental más utilizado y validado** a nivel internacional para medir, reportar y establecer las bases para la mejora del comportamiento ambiental de los diversos productos. El ACV puede realizarse de “cuna a tumba” (extracción, producción, distribución, uso y desecho), como de “cuna a puerta” (extracción, producción), bajo ISO 14040 e ISO 14044.

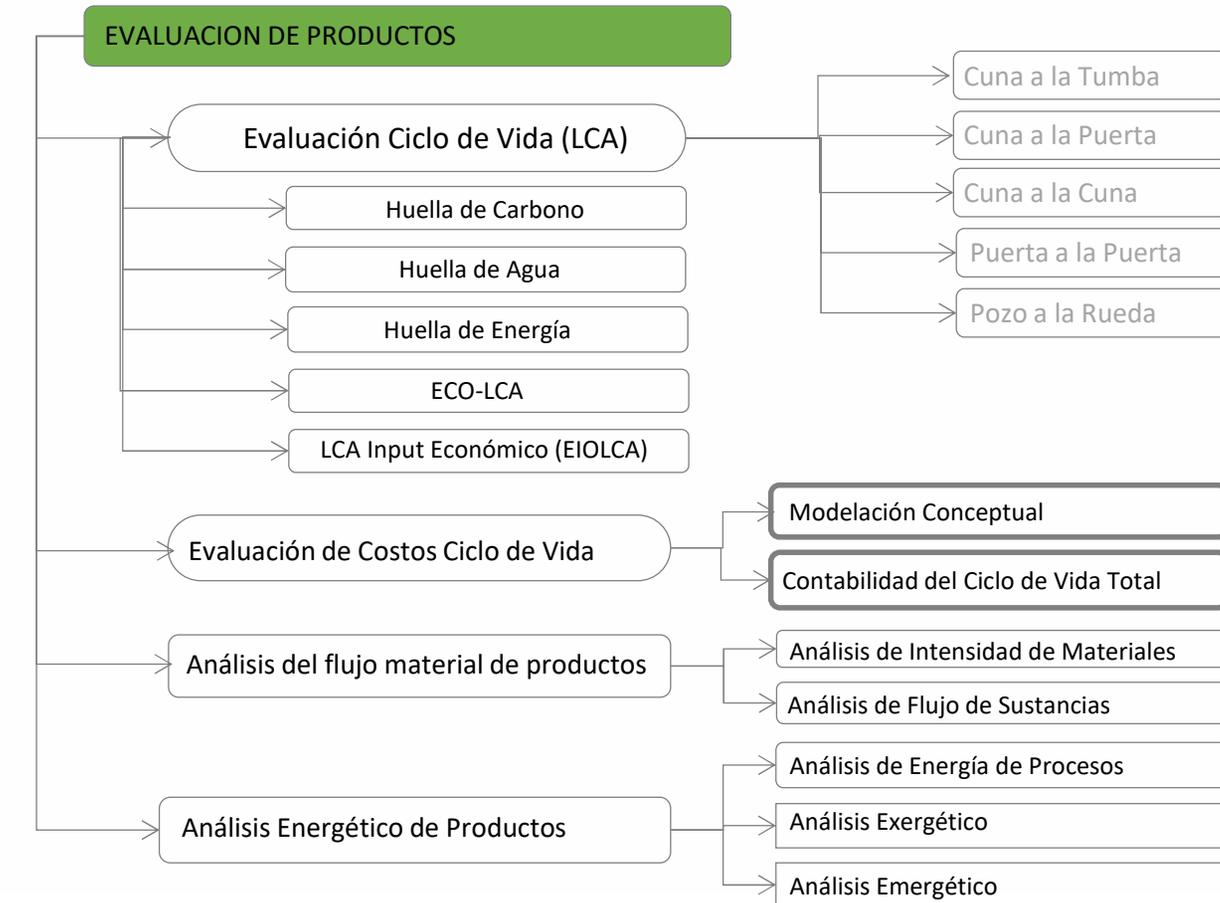
Inventarios de Ciclo de Vida, ICV:

Los inventarios de ciclo de vida constituyen una **base de datos centralizada** de entradas y salidas de los diferentes procesos en la fabricación de un material/producto, alineada con métodos internacionales, que permite evaluar la sustentabilidad de forma más precisa, potenciando la innovación y competitividad, siendo la información base requerida por los sistemas de evaluación en construcción

4. Análisis de Ciclo de Vida

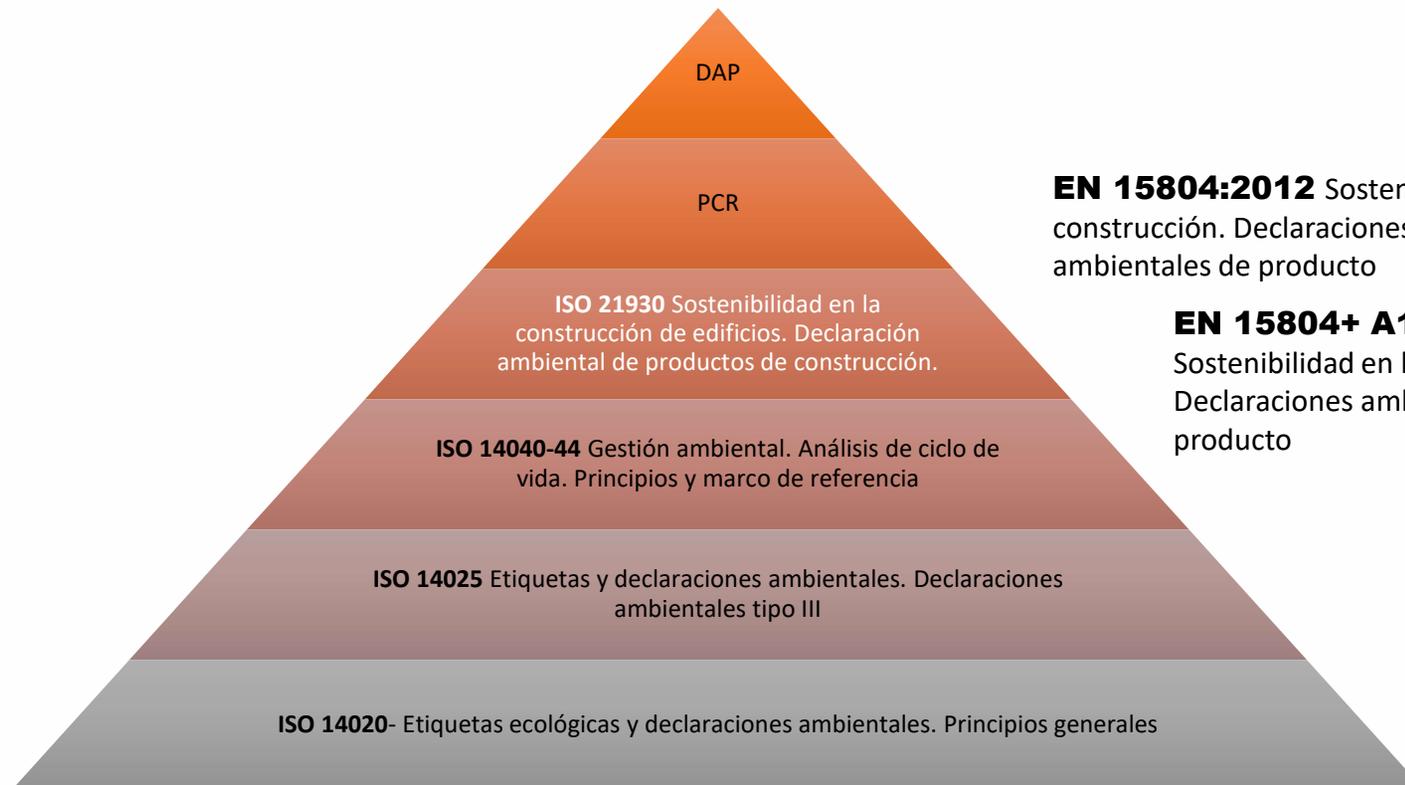
EDIFICIO = PRODUCTO

ESQUEMA PARA LA EVALUACIÓN DE PRODUCTOS



4. Análisis de Ciclo de Vida

Esquemas Normativos de ACV

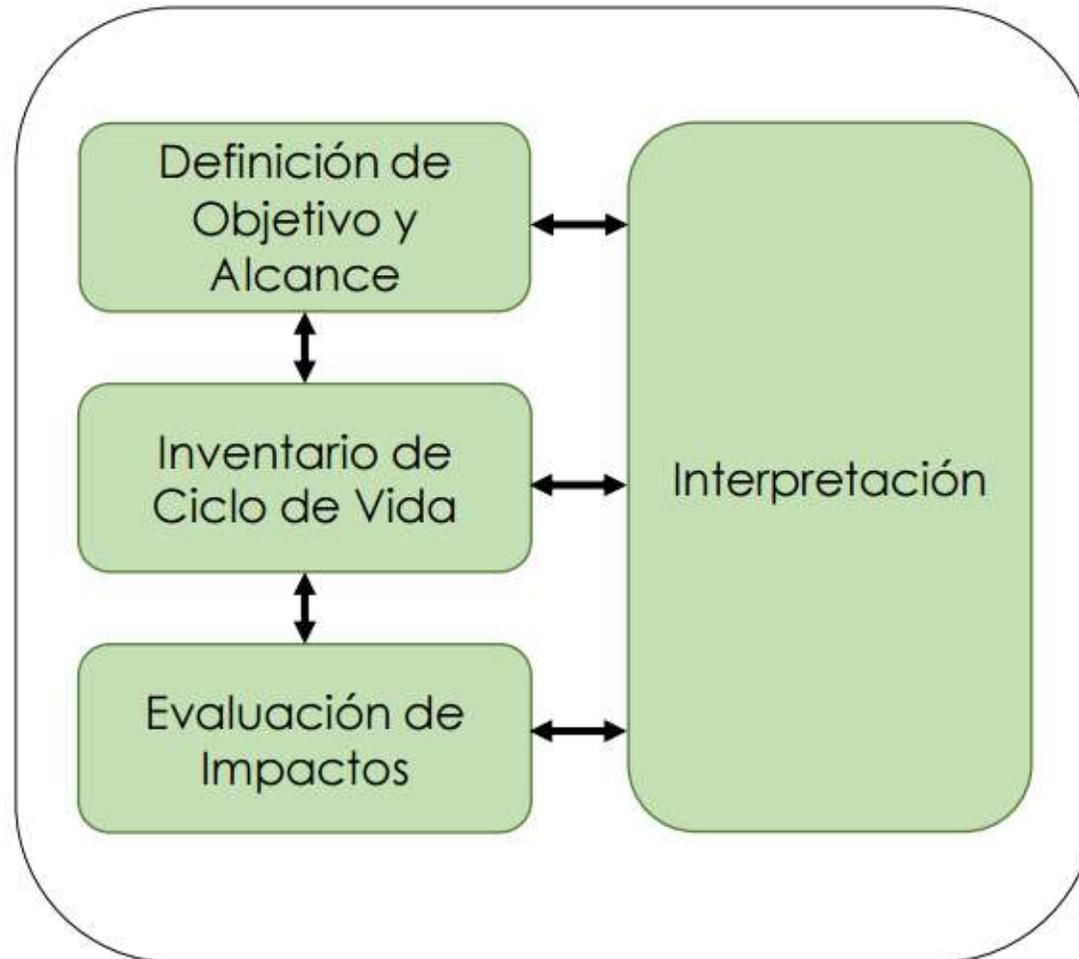


EN 15804:2012 Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto

EN 15804+ A1:2013: Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto

4. Análisis de Ciclo de Vida

Etapas del Ciclo de Vida



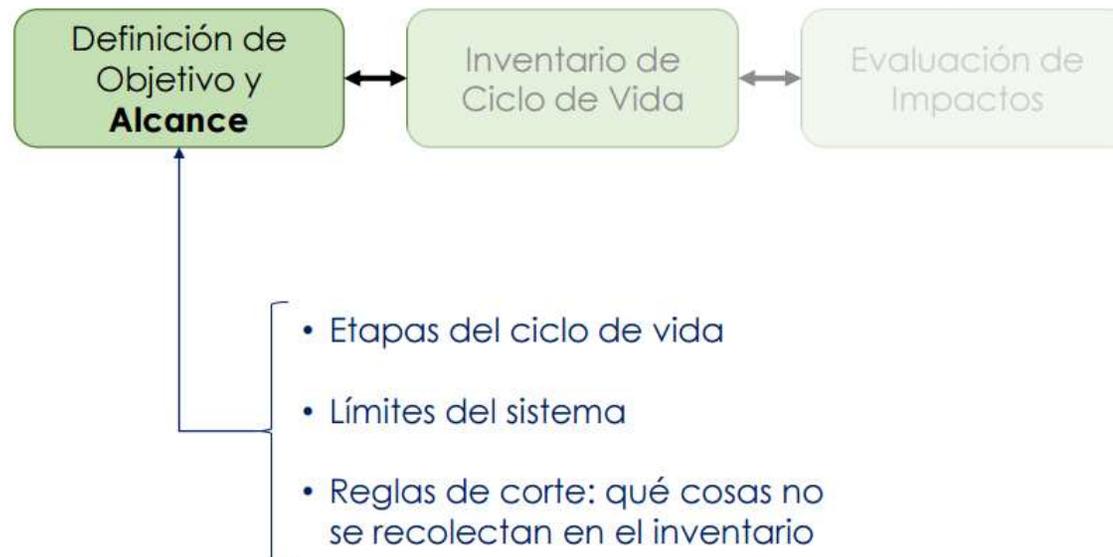
4. Análisis de Ciclo de Vida

Etapas del Ciclo de Vida



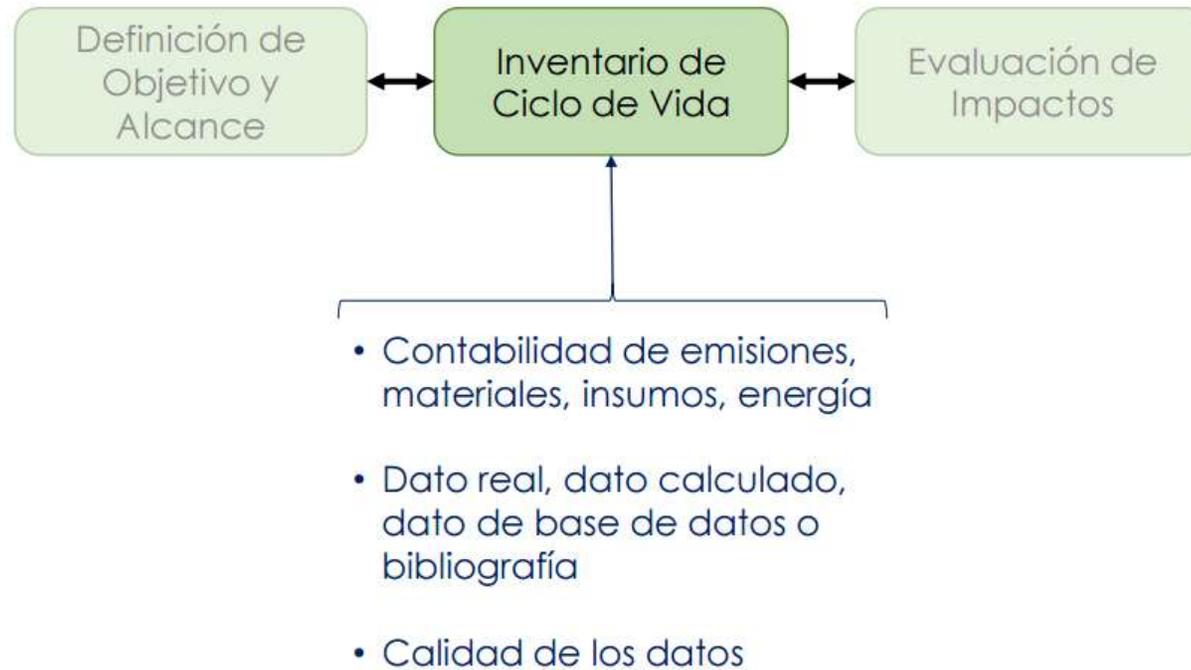
4. Análisis de Ciclo de Vida

Etapas del Ciclo de Vida



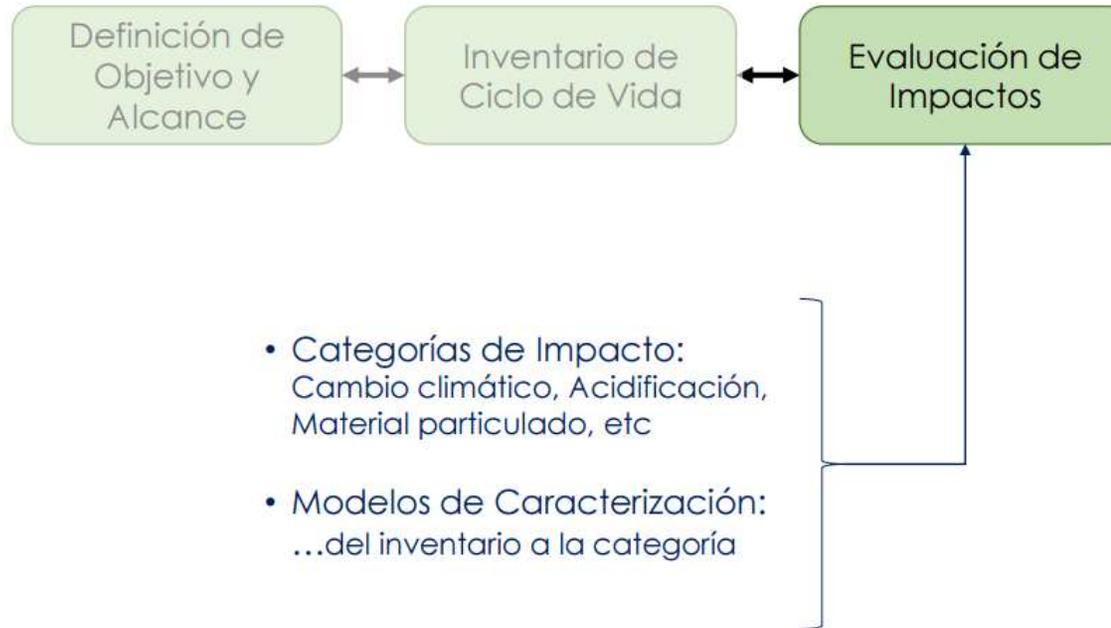
4. Análisis de Ciclo de Vida

Etapas del Ciclo de Vida



4. Análisis de Ciclo de Vida

Etapas del Ciclo de Vida



4. Análisis de Ciclo de Vida

CATEGORÍA DE IMPACTO PRIORITARIOS	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
Cambio Climático	Kg CO2 eq	Modelo de caracterización Recipe. Emisiones al aire. El factor de mayor contribución es el incremento en la concentración de GEI (ej: dióxido de carbono, metano, óxido de nitrógeno, etc.) principalmente por la quema de combustibles fósiles.
Material Particulado	Kg PM10 eq	Modelo de caracterización Recipe. El PM ₁₀ es una mezcla de finas partículas orgánicas e inorgánicas con un diámetro menor a 10 µm. Este material causa diversos problemas de salud humana en las vías respiratorias y los a 10 µm. Este material causa diversos problemas de salud humana en las vías respiratorias y los pulmones al ser inhalados. Los factores que más contribuyen son pequeñas partículas (polvo), dióxido de sulfuro, amoníaco y óxidos de nitrógeno.
Smog Fotoquímico	Kg NMVOC	Modelo de caracterización Recipe. El smog fotoquímico es un tipo de contaminación del aire que es causado por una reacción entre la luz del sol, óxido de nitrógeno, y compuestos orgánicos volátiles (COVs). Esto es causa de problemas respiratorios y daños a la vegetación. Los factores que más contribuyen son la quema de combustibles fósiles en plantas de energía, automóviles y sitios de industria manufacturera.
Agotamiento de Metales	Kg Fe eq	Modelo de caracterización Recipe. Corresponde al uso de recursos minerales. Estos recursos son esenciales en la vida diaria, y la mayoría de ellos están siendo explotados a tasas insostenibles.
Agotamiento fósil	Kg oil eq	Modelo de caracterización Recipe. Es la pérdida de recursos fósiles como el petróleo, el carbón y el gas natural. Estos recursos son esenciales en nuestra vida cotidiana, y la mayoría de ellos están siendo explotados a tasas insostenibles.
Consumo de Agua	M3	El estrés del agua es el consumo de agua fresca ajustado por el factor de escasez de agua de una región. Este indicador permite diferenciar el consumo de agua en diferentes áreas, destacando aquellas donde la escasez de agua es más alta.

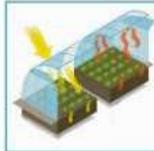
5. Categorías de Impacto

CALENTAMIENTO GLOBAL

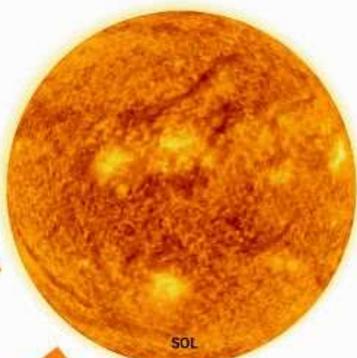
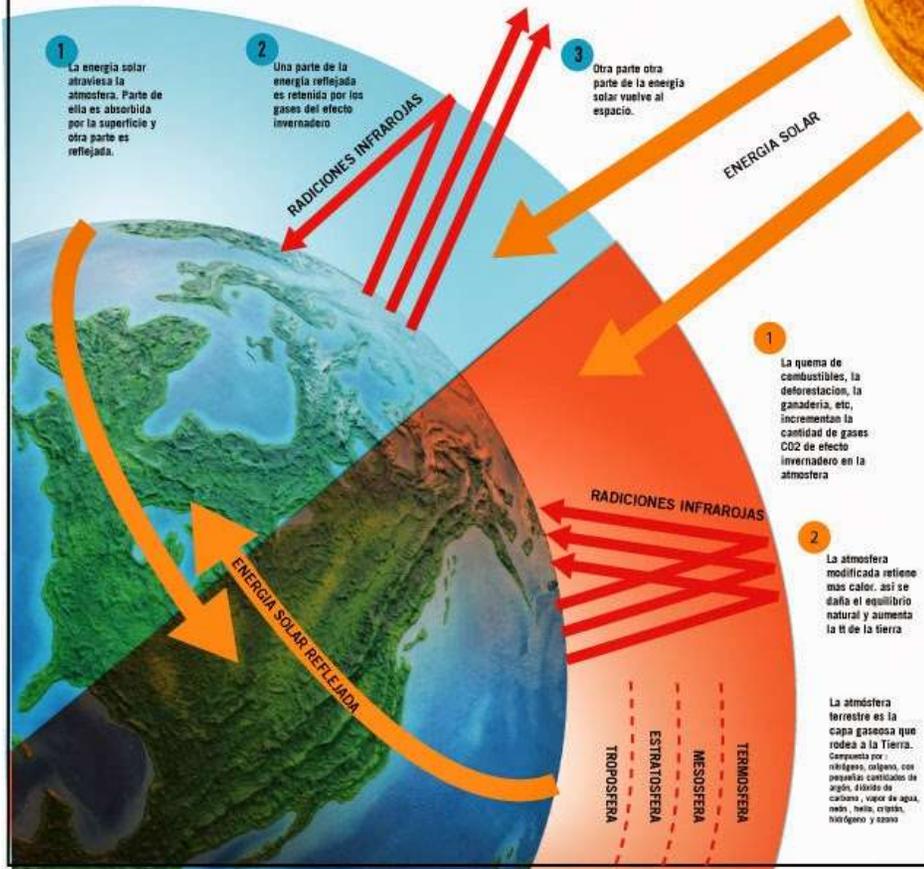
Se refiere a la observación acerca de que la atmósfera cercana a la superficie del planeta se está calentando, sin ninguna implicación en lo referente a la causa o magnitud. Este calentamiento es uno de los cambios climáticos que la Tierra ha sufrido.

EFFECTO INVERNADERO

Fenomeno natural por medio del cual la tierra retiene parte de la energía solar que atraviesa la atmosfera. Sin este efecto invernadero natural las temperaturas caerian aprox. 30 °C.



Origen del Nombre Invernadero
Los gases de efecto invernadero toman su nombre del hecho de que no dejan salir al espacio la energía que emite la Tierra, en forma de radiación infrarroja, cuando se calienta con la radiación procedente del Sol, que es el mismo efecto que producen los vidrios de un invernadero de jardinería.

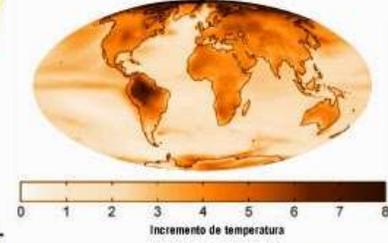


Protocolo de Kyoto
El 11 de Diciembre de 1997 la ONU realizó una conferencia en Kyoto (Japón) con el fin de acordar medidas y compromisos para reducir en 5.2% los gases invernaderos producidos por acciones humanas en todo el mundo para el periodo 2008 a 2012

Concepto del Comercio



Dependiendo del precio de mercado los certificados, las empresas decidirán si es mas barato comprar certificados o tomar medidas para reducir las emisiones



CALENTAMIENTO GLOBAL

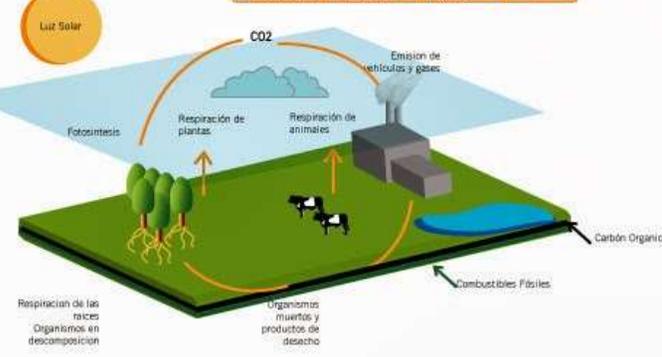
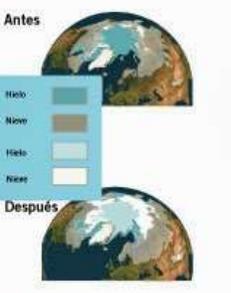
El efecto invernadero acrecentado por la contaminación es la causa del calentamiento global. Esto implica cambios en otras variables: las lluvias globales y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico.

Sus	Pausa Entera	Tiempo De Vida	Contribucion Al Calentamiento (°C)
Dióxido de carbono (CO2)	Combustibles fósiles, deforestación, destrucción de suelos	500 años	54
Metano (CH4)	Carne, biometano, arrozales, escapes de gasolina, minería	7 - 10 años	12
Óxido Nitrroso (N2O)	Combustibles fósiles, cultivos, fertilizantes	140 - 190 años	6
Clorofluorocarbonos (CFC, HCFC, HFC)	Refrigeración, aire acondicionado, aerosoles, espumas plásticas	65 - 110 años	21
Óxido (O3) y otros	Fotocopiadoras, autoservicios, etc.	horas - días	8

1. La quema de combustibles, la deforestación, la ganadería, etc., incrementan la cantidad de gases CO2 de efecto invernadero en la atmósfera
2. La atmósfera modificada retiene más calor, así se daña el equilibrio natural y aumenta la H de la tierra
3. La atmósfera terrestre es la capa gaseosa que rodea a la Tierra. Compuesta por nitrógeno, oxígeno, con pequeñas cantidades de agua, vapor de agua, ozono, metano, oxígeno, nitrógeno y ozono

IMPACTOS AMBIENTALES

- Flora y Fauna**
Pérdida de hábitat y de especies.
- Recursos Acuiferos**
Altas precipitaciones. Deterioro de la calidad del agua. Grabe escases.
- Agricultura**
Se triplicará el número de malas cosechas
- Áreas costeras**
Aumento del nivel del mar
- Bosques**
Cambios en la composición y salud forestal.



- ¿Como se produce el Ciclo de CO2?**
El gas invernadero más importante en el CO2, que provoca el 81.4% del efecto invernadero. Cuando algo que no quemamos, es decir, cuando se produce una combustión, produce CO2. La respiración de todos los seres vivos que necesitan oxígeno también produce CO2.
- Componentes de Gases Invernadero**
- Vapor de agua (H2O)
 - Dióxido de carbono (CO2)
 - Metano (CH4)
 - Óxidos de nitrógeno (NOx)
 - Ozono (O3)
 - Clorofluorocarbonos

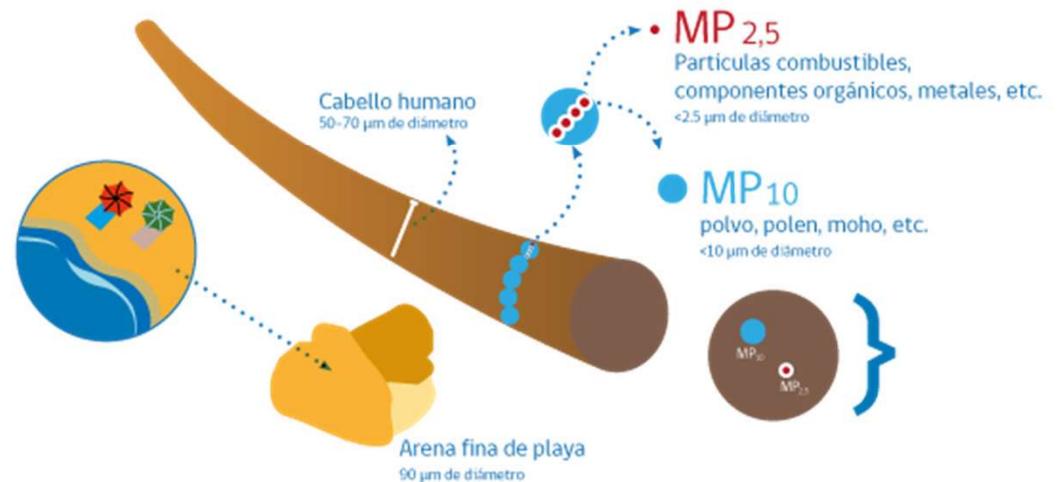
5. Categorías de Impacto

Material Particulado

Material Particulado Respirable

Comprende las partículas de diámetro aerodinámico (d.a.) menor a 10 μm . Representa una mezcla compleja de sustancias orgánicas e inorgánicas. Estas partículas penetran a lo largo de todo el sistema respiratorio hasta los pulmones, produciendo irritaciones e incidiendo en diversas enfermedades. De acuerdo a masa y composición se tienden a dividir en dos grupos principales, MP Grueso, de d.a. mayor a 2,5 μm y menor a 10 μm y MP Fino menor a 2,5 μm en d.a., existiendo también el denominado MP ultrafino de alrededor de 0,1 μm .

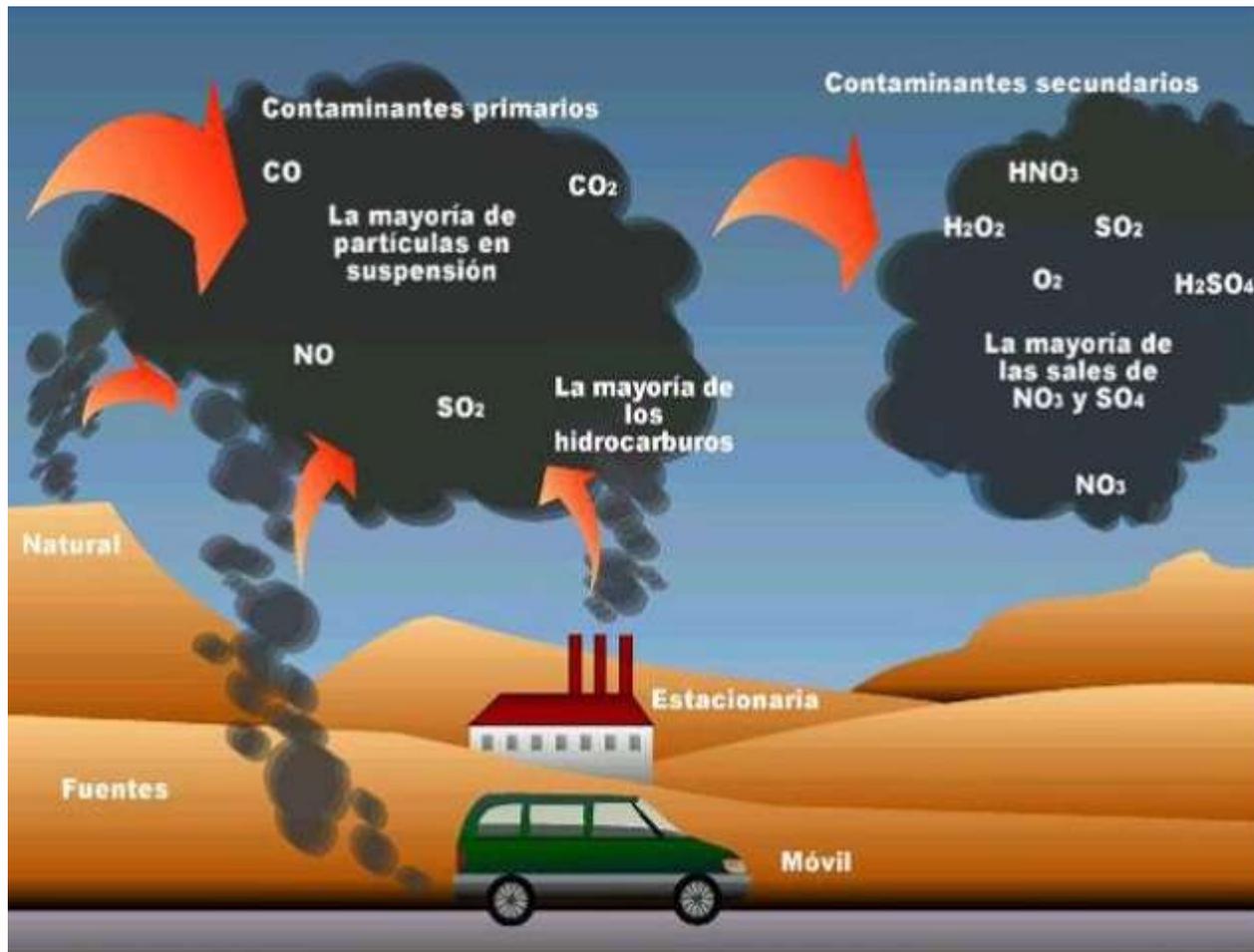
Comparación del tamaño de un pelo y de la arena fina de playa con partículas MP10 y MP2,5



Fuente: <http://alertas.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/05/mp.png>

5. Categorías de Impacto

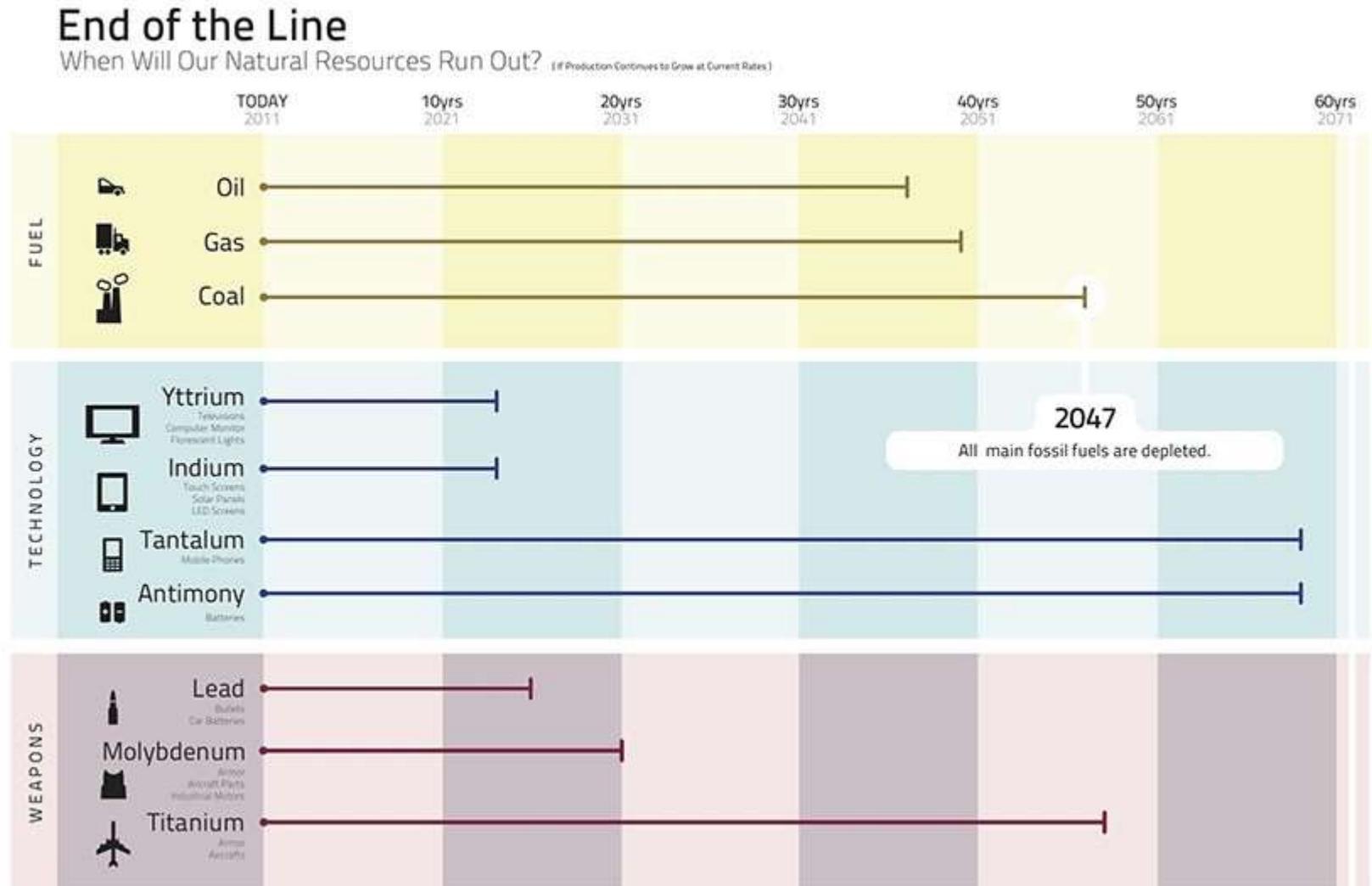
Smog Fotoquímico



Fuente: <http://cuidemos-el-planeta.blogspot.com/2010/11/que-es-el-smog-fotoquimico.html>

5. Categorías de Impacto

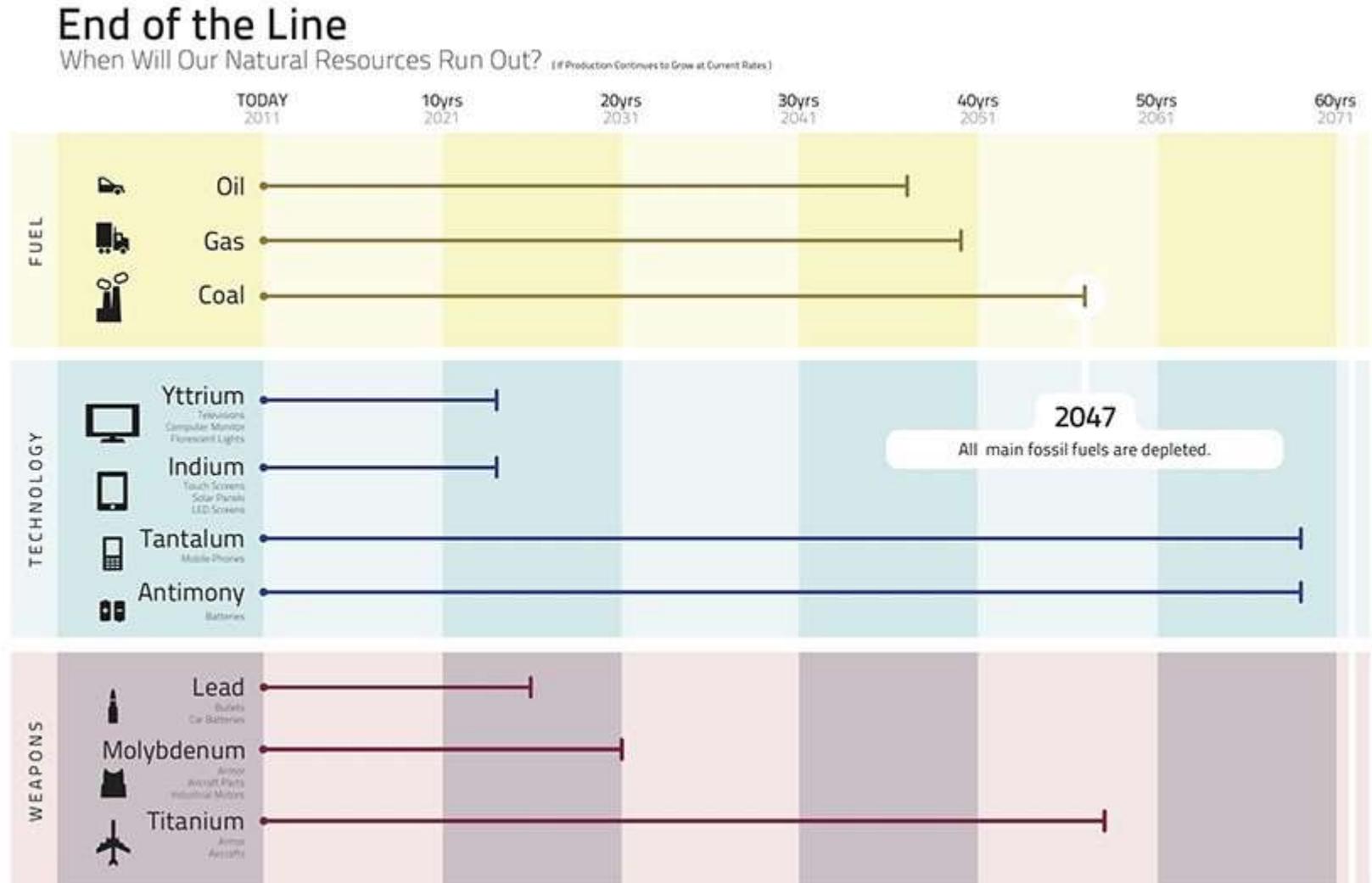
Agotamiento de Metales



Sources (minerals): US Geological Survey, Admet Resources, World Bureau of Metal Statistics, International Copper Study Group, World Gold Council, Minomaterials.com, World Nuclear Association, International Lead and Zinc Study Group. Source (fossil fuels): BP Statistical Review of World Energy 2015.

5. Categorías de Impacto

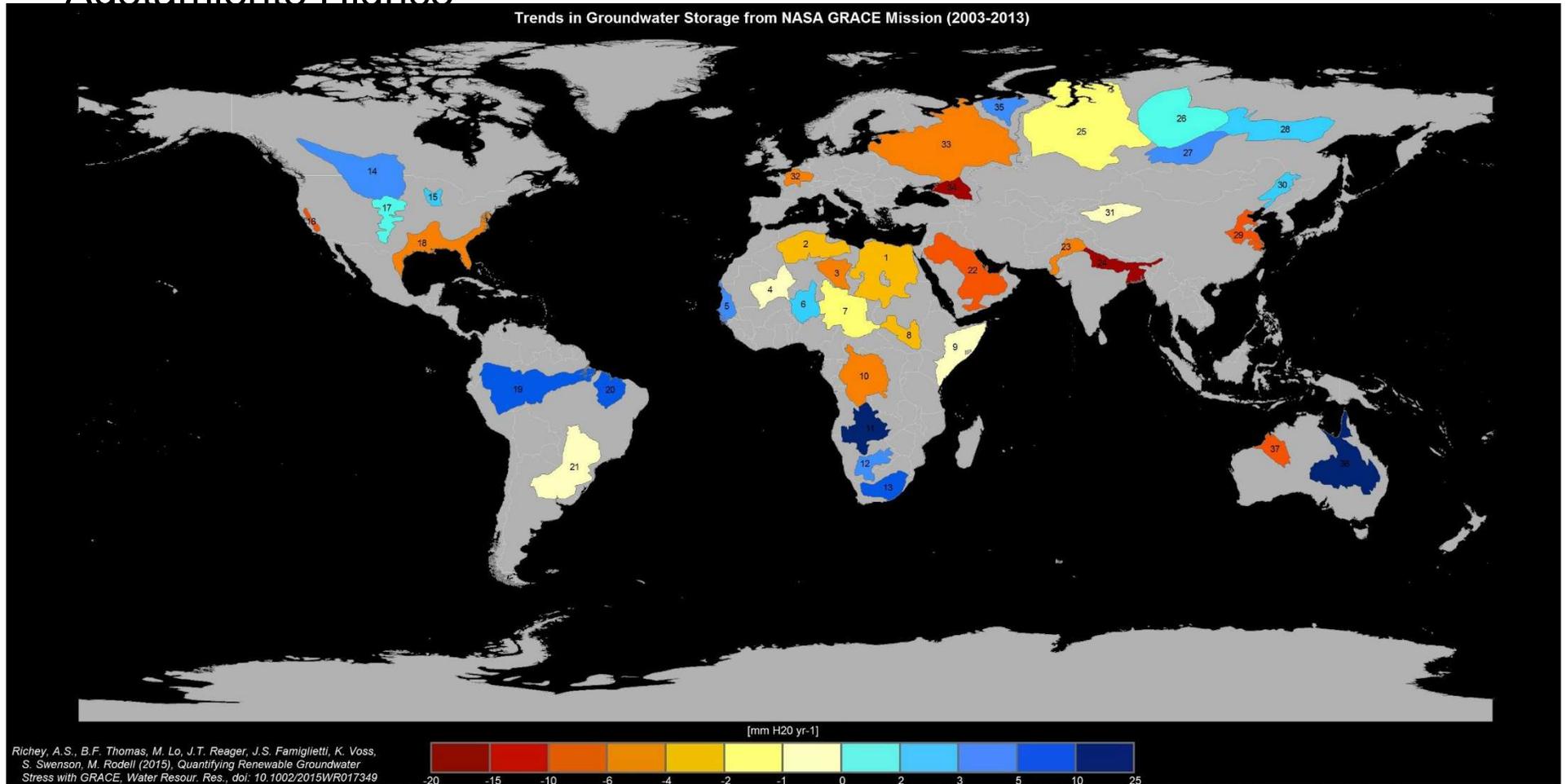
Agotamiento Fossil



Sources: (minerals) US Geological Survey, Adroit Resources, World Bureau of Metal Statistics, International Copper Study Group, World Gold Council, Mineralists.com, World Nuclear Association, World Nuclear Report, Cantell et al (2009), Smith (2008), Silver Institute, World Nuclear Association, International Lead and Zinc Study Group. - Source (fossil fuels) BP Statistical Review of World Energy 2010.

5. Categorías de Impacto

Acotamiento Hidrico



1 Nubian Aquifer System (NAS)	11 Upper Kalahari-Cuvelai-Upper Zambezi Basin	20 Maranhao Basin	29 North China Aquifer System
2 Northwestern Sahara Aquifer System (NWSAS)	12 Lower Kalahari-Stampriet Basin	21 Guarani Aquifer System	30 Song-Liao Basin
3 Murzuk-Djado Basin	13 Karoo Basin	22 Arabian Aquifer System	31 Tarim Basin
4 Taoudeni-Tanezrouft Basin	14 Northern Great Plains Aquifer	23 Indus Basin	32 Paris Basin
5 Senegalo-Mauritanian Basin	15 Cambro-Ordovician Aquifer System	24 Ganges-Brahmaputra Basin	33 Russian Platform Basins
6 Iullemeden-Irhazer Aquifer System	16 Californian Central Valley Aquifer System	25 West Siberian Basin	34 North Caucasus Basin
7 Lake Chad Basin	17 Ogallala Aquifer (High Plains)	26 Tungus Basin	35 Pechora Basin
8 Sudd Basin (Umm Ruwaba Aquifer)	18 Atlantic and Gulf Coastal Plains Aquifer	27 Angara-Lena Basin	36 Great Artesian Basin
9 Ogaden-Juba Basin	19 Amazon Basin	28 Yakut Basin	37 Canning Basin
10 Congo Basin			

Fuente: <http://ciencias.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/05/mp.png>

5. Categorías de Impacto

CATEGORIAS DE PRODUCTOS



1. Yeso Cartón:

- 1.1 Plancha yeso cartón estándar
- 1.2 Plancha yeso cartón RF (resistencia al fuego)
- 1.3 Plancha yeso cartón RH (resistencia a la humedad)



HORMIGÓN

2. Hormigón (incluye cemento):

- 2.1 Hormigón premezclado H30 (según resistencia)
- 2.2 Hormigón premezclado H40
- 2.3 Mortero



ACERO

3. Acero:

- 3.1 Barras para refuerzo de hormigón
- 3.2 Perfiles acero laminado



MADERA

4. Madera:

- 4.1 Estructural
- 4.2 Tableros OSB (fibras)
- 4.3 Tableros MDF
- 4.4 Terciado – plywood
- 4.5 Madera aglomerada



LADRILLOS

5. Ladrillos:

- 5.1 Ladrillo estructural

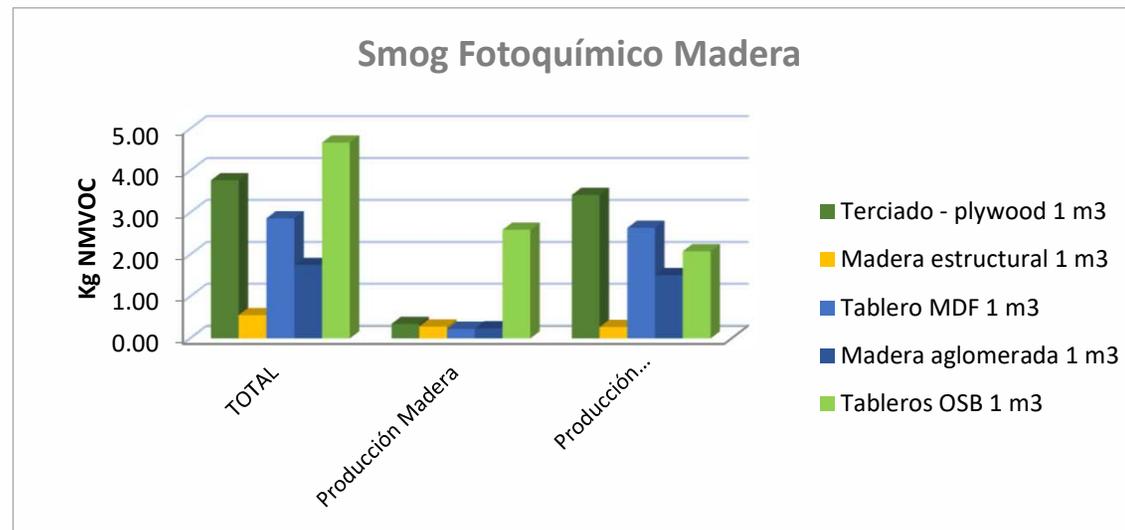
ECOBASE
CONSTRUCCIÓN

5. Categorías de Impacto

MADERA



	Producto	Unidad	TOTAL	PROCESOS	
				Producción Madera	Producción Tableros/Procesamiento
Smog Fotoquímico	Terciado - plywood 1 m3	kg NMVOC %	3,77 100,0%	0,35 9,2%	3,42 90,8%
	Madera estructural 1 m3	kg NMVOC %	0,56 100,0%	0,28 51,0%	0,27 49,0%
	Tablero MDF 1 m3	kg NMVOC %	2,87 100,0%	0,23 8,0%	2,64 92,0%
	Madera aglomerada 1 m3	kg NMVOC %	1,75 100,0%	0,24 13,7%	1,51 86,3%
	Tableros OSB 1 m3	kg NMVOC %	4,67 100,0%	2,59 55,5%	2,08 44,5%

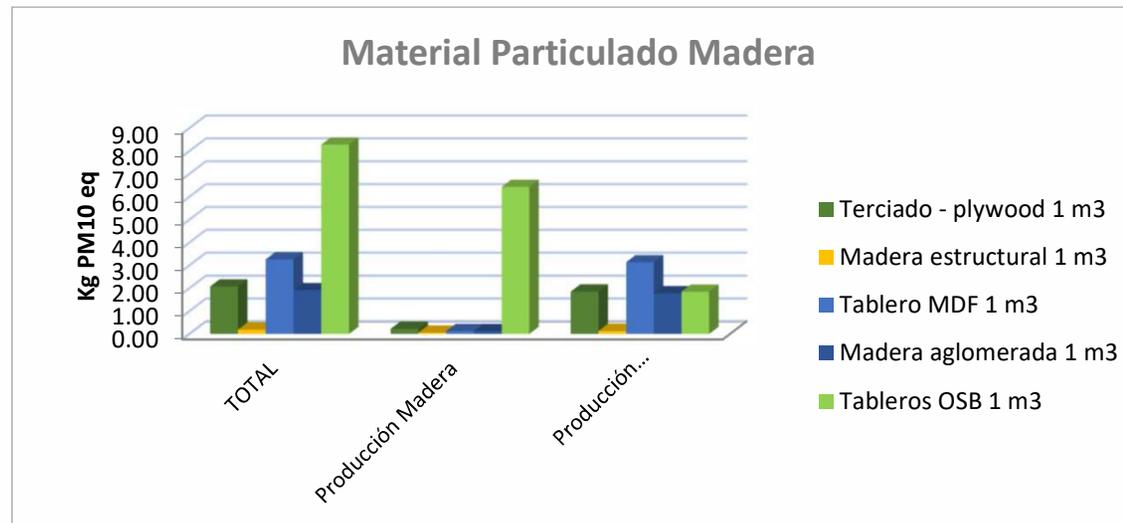


5. Categorías de Impacto

MADERA



	Producto	Unidad	TOTAL	PROCESOS	
				Producción Madera	Producción Tableros/Procesamiento
Material Particulado	Terciado - plywood 1 m3	kg PM10 eq %	2,08 100,0%	0,23 10,8%	1,85 89,2%
	Madera estructural 1 m3	kg PM10 eq %	0,19 100,0%	0,06 30,5%	0,13 69,5%
	Tablero MDF 1 m3	kg PM10 eq %	3,26 100,0%	0,13 3,9%	3,14 96,1%
	Madera aglomerada 1 m3	kg PM10 eq %	1,91 100,0%	0,13 6,7%	1,79 93,3%
	Tableros OSB 1 m3	kg PM10 eq %	8,28 100,0%	6,43 77,6%	1,85 22,4%

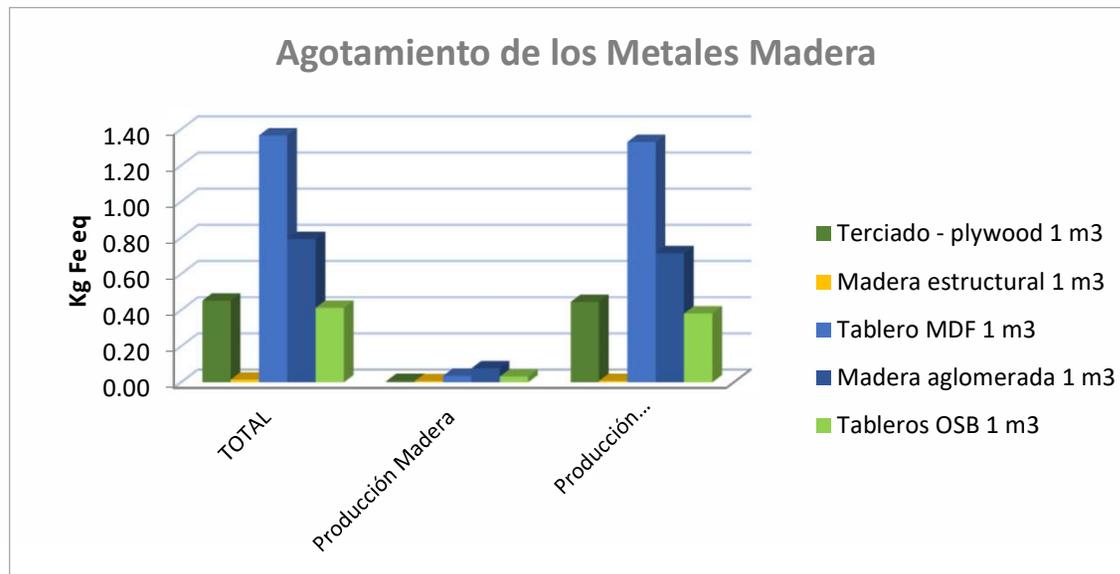


5. Categorías de Impacto

MADERA



	Producto	Unidad	TOTAL	PROCESOS	
				Producción Madera	Producción Tableros/Procesamiento
Agotamiento de los metales	Terciado - plywood 1 m3	kg Fe eq %	0,45 100,0%	0,01 1,6%	0,44 98,4%
	Madera estructural 1 m3	kg Fe eq %	0,02 100,0%	7,05E-03 46,8%	8,01E-03 53,2%
	Tablero MDF 1 m3	kg Fe eq %	1,37 100,0%	0,04 2,7%	1,33 97,3%
	Madera aglomerada 1 m3	kg Fe eq %	0,79 100,0%	0,08 9,8%	0,72 90,2%
	Tableros OSB 1 m3	kg Fe eq %	0,41 100,0%	0,03 7,6%	0,38 92,4%

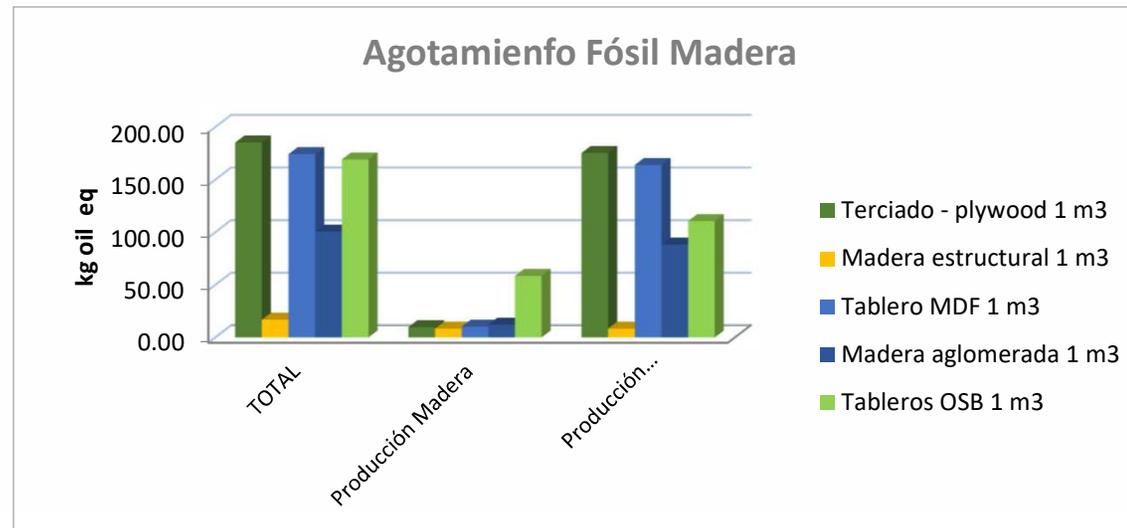


5. Categorías de Impacto

MADERA



	Producto	Unidad	TOTAL	PROCESOS	
				Producción Madera	Producción Tableros/Procesamiento
Agotamiento fósil	Terciado - plywood 1 m3	kg oil eq %	185,28 100,0%	9,94 5,4%	175,34 94,6%
	Madera estructural 1 m3	kg oil eq %	16,87 100,0%	8,48 50,2%	8,40 49,8%
	Tablero MDF 1 m3	kg oil eq %	174,26 100,0%	10,27 5,9%	163,99 94,1%
	Madera aglomerada 1 m3	kg oil eq %	100,59 100,0%	12,22 12,1%	88,37 87,9%
	Tableros OSB 1 m3	kg oil eq %	169,21 100,0%	58,54 34,6%	110,66 65,4%

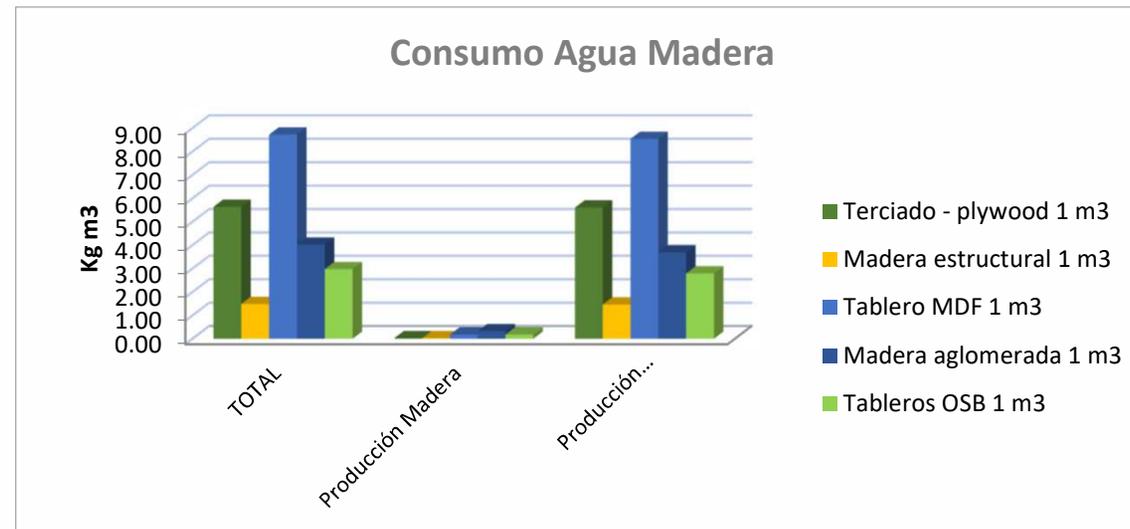


5. Categorías de Impacto

MADERA



	Producto	Unidad	TOTAL	PROCESOS	
				Producción Madera	Producción Tableros/Procesamiento
Consumo agua	Terciado - plywood 1 m3	m3 %	5,64 100,0%	0,03 0,5%	5,61 99,5%
	Madera estructural 1 m3	m3 %	1,49 100,0%	0,03 1,7%	1,46 98,3%
	Tablero MDF 1 m3	m3 %	8,72 100,0%	0,18 2,1%	8,54 97,9%
	Madera aglomerada 1 m3	m3 %	4,02 100,0%	0,33 8,1%	3,69 91,9%
	Tableros OSB 1 m3	m3 %	2,97 100,0%	0,18 6,1%	2,79 93,9%



6. Carbono Incorporado

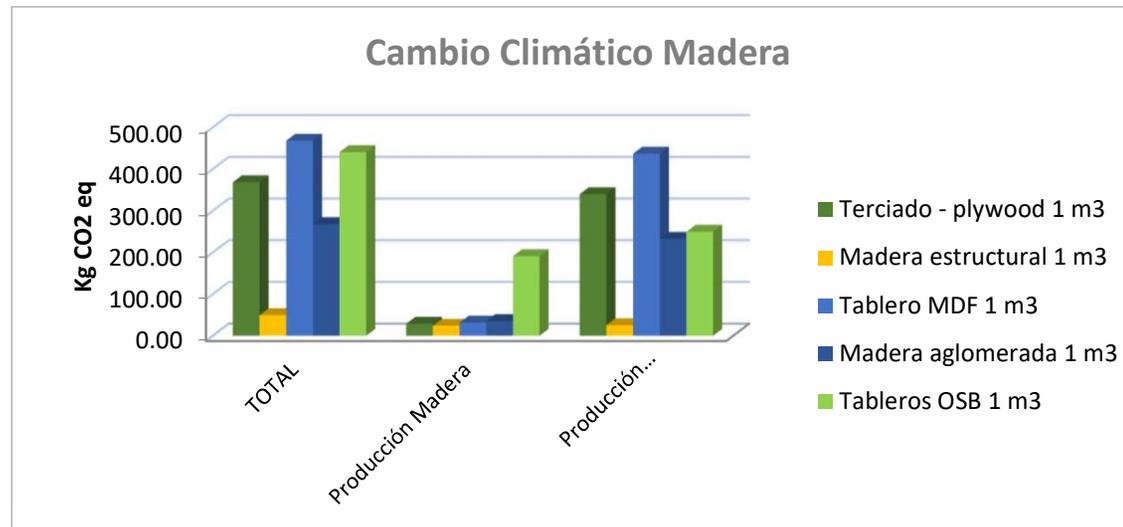
CATEGORÍA DE IMPACTO PRIORITARIOS	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
Cambio Climático	Kg CO2 eq	Modelo de caracterización Recipe. Emisiones al aire. El factor de mayor contribución es el incremento en la concentración de GEI (especialmente dióxido de carbono, metano, óxido de nitrógeno, etc.) principalmente por la quema de combustibles fósiles.

6. Carbono Incorporado

MADERA



	Producto	Unidad	TOTAL	PROCESOS	
				Producción Madera	Producción Tableros/Procesamiento
Cambio Climático	Terciado - plywood 1 m3	kg CO2 eq	368,28	28,74	339,54
		%	100,0%	7,8%	92,2%
	Madera estructural 1 m3	kg CO2 eq	49,17	23,92	25,25
		%	100,0%	48,6%	51,4%
	Tablero MDF 1 m3	kg CO2 eq	467,80	31,27	436,53
	%	100,0%	6,7%	93,3%	
	Madera aglomerada 1 m3	kg CO2 eq	267,77	35,23	232,54
	%	100,0%	13,2%	86,8%	
	Tableros OSB 1 m3	kg CO2 eq	440,33	190,86	249,47
	%	100,0%	43,3%	56,7%	



6. Carbono Incorporado

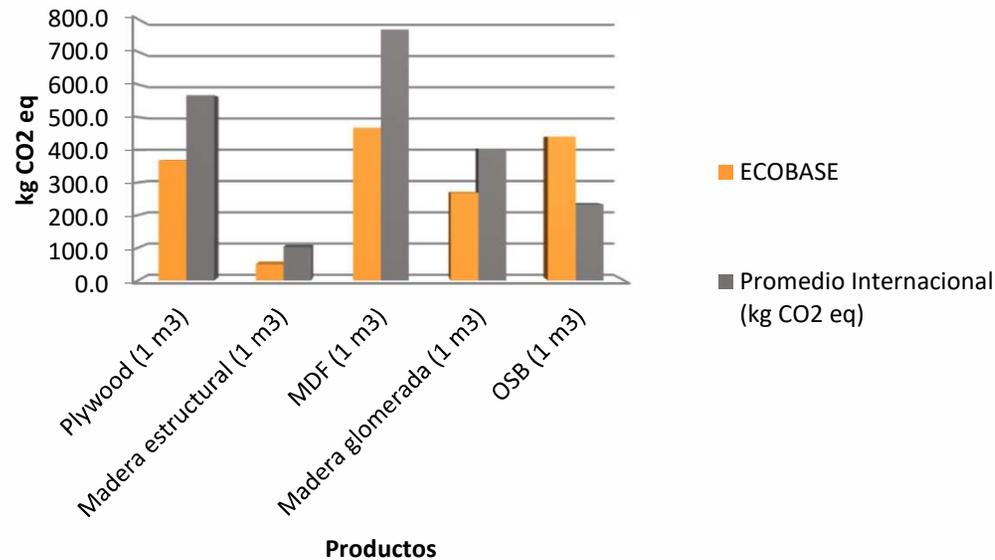
MADERA

Benchmark Cambio Climático



	ECOBASE	Promedio Internacional (kg CO2 eq)
Plywood (1 m3)	368,3	566,7
Madera estructural (1 m3)	49,2	102,0
MDF (1 m3)	467,8	768,0
Madera glomerada (1 m3)	267,8	403,0
OSB (1 m3)	440,3	233,0

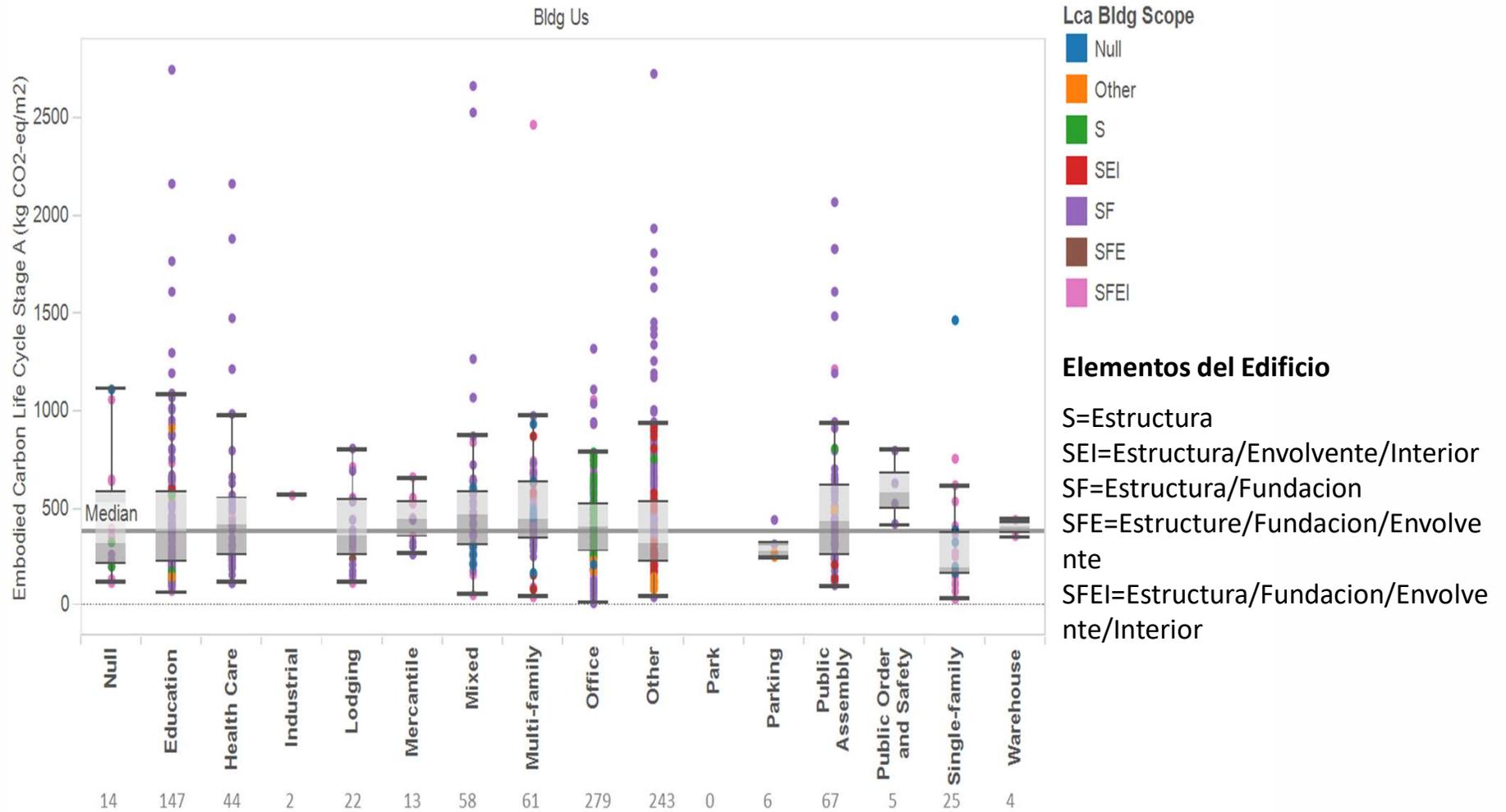
Benchmark Cambio Climático productos de Madera



Fuente de información: Athena, EcoInvent, Rivela, Hospido, Moreira & Feijoo, 2006, Puetmann, Oneil Kline & Johnson, 2013

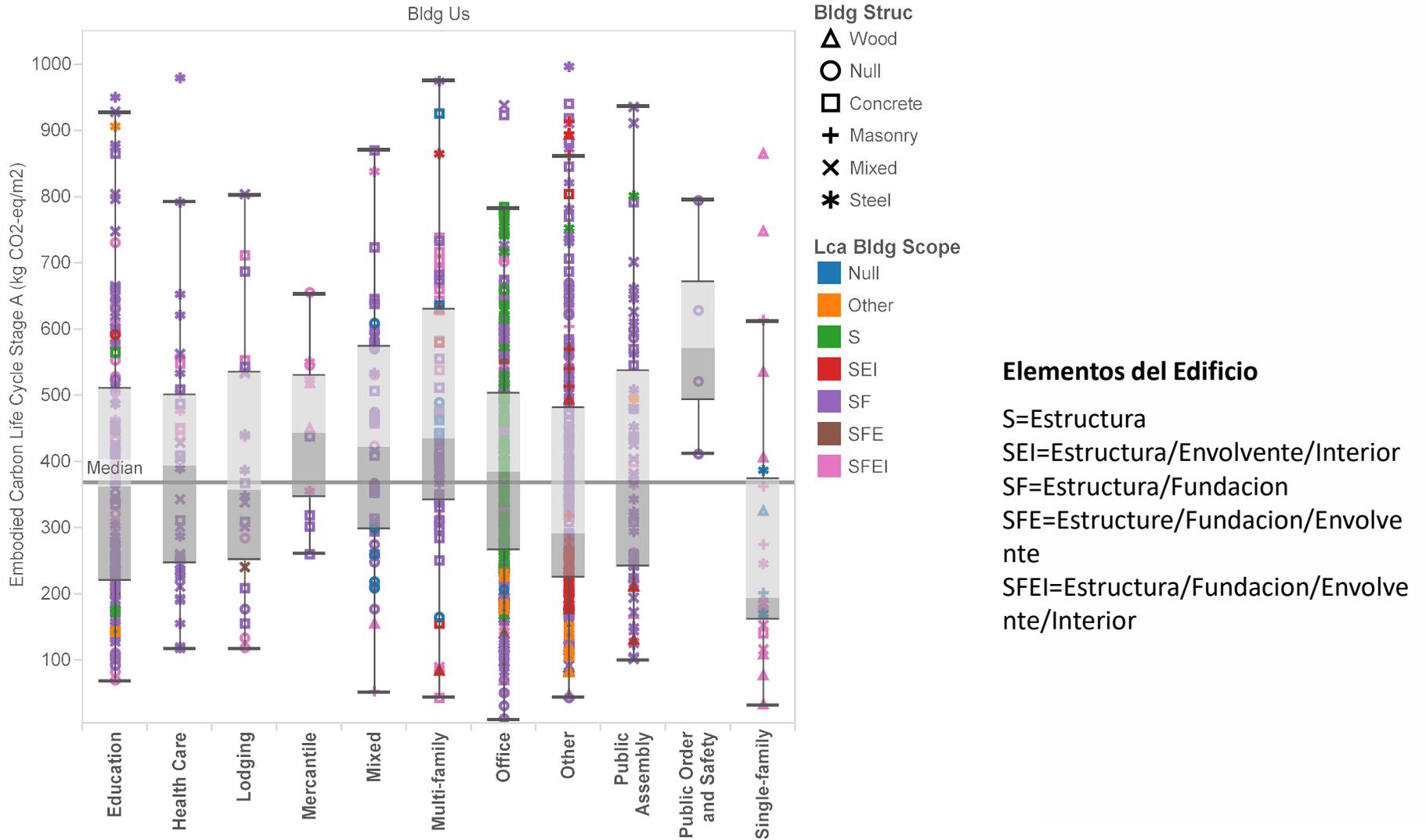
7. Rangos de Carbono Incorporado según tipo de edificación

Carbono Incorporado Etapa 1 según uso del edificio



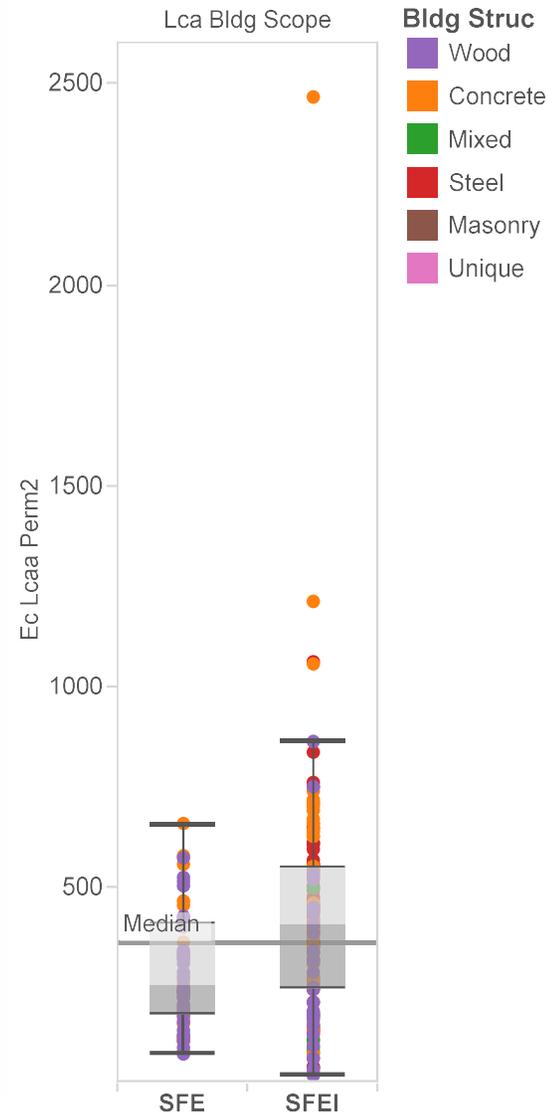
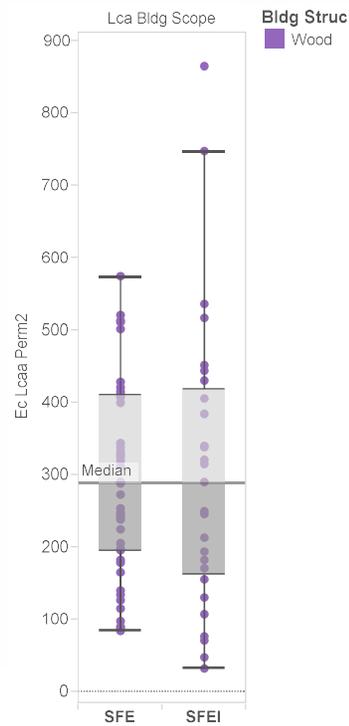
7. Rangos de Carbono Incorporado según tipo de edificación

Carbono Incorporado Etapa 1 según uso del edificio y Sistema constructivo



7. Rangos de Carbono Incorporado según tipo de edificación

Carbono Incorporado según Alcance ACV por tipo de Sistema constructivo





P H S

PRINCIPIOS DE
**HABITABILIDAD Y
SOSTENIBILIDAD**