

Módulo I: Presentación e Introducción -Eficiencia Energética-



M.Sc. Arq. Guillermina Re
E-mail: guillerminare@faud.unsj.edu.ar
Dr. Ing. Andrés Romero Quete
E-mail: aromero@iee-unsjconicet.org



3 - Sustentabilidad y Medio Ambiente

IEE

 **IRPHA**


**CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES**

**Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente**

Medio Ambiente

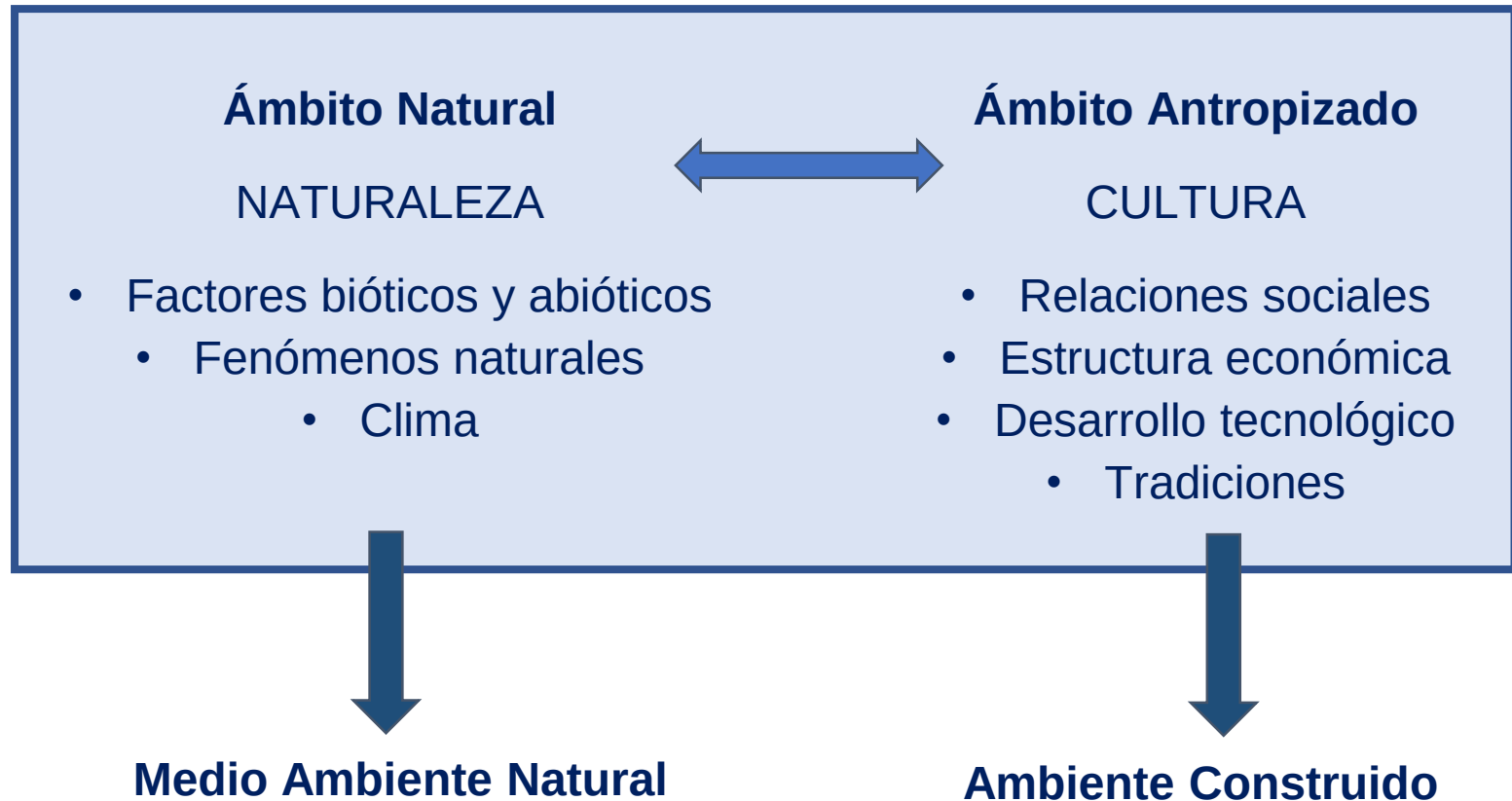
Es el espacio en el que se desarrolla la vida de los seres vivos y que permite la interacción de los mismos.

Desde el punto de vista de la ecología: El AMBIENTE es un ecosistema conformado por dos grandes subsistemas:

- el Natural
- el Antropizado



Medio Ambiente



Medio Ambiente Natural

Geología – Suelos – Agua - Atmósfera y clima – Vida (vegetación, microorganismos, animales) - Naturaleza salvaje



Ambiente Construido

Espacios modificados por el ser humano que proporcionan el escenario para las actividades diarias.

Edificios - Parques - Áreas verdes - Vecindarios - Ciudades

Suelen incluir infraestructura de apoyo como: sistema de agua potable, redes de energía eléctrica, transporte, etc.



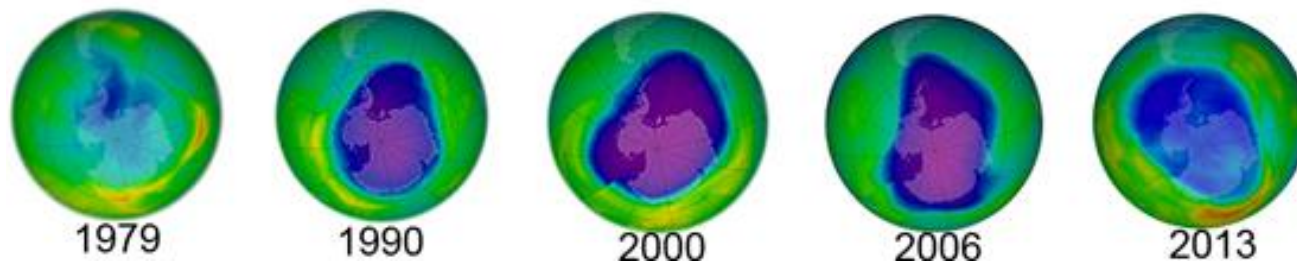
Grandes problemas medioambientales a escala local:

- Sistemas productivos con alto grado de impacto ambiental
- Escasez y contaminación del agua
- Manejo inadecuado de los residuos
- Suministro energético insostenible
- Sistemas de transporte con altas emisiones de GEI



Problemas medioambientales a nivel global:

- Cambio climático. Calentamiento global
- Incremento del efecto invernadero
- Destrucción de la capa de ozono
- Humanización del paisaje y pérdida de la biodiversidad
- Erosión, desertización y destrucción de la selva



Cambio Climático

El aumento de las concentraciones atmosféricas de **gases de efecto invernadero** (GEI), asociados a la generación de energía, la quema de combustibles fósiles, el aumento de residuos urbanos, la agricultura y la deforestación, ha generado profundos cambios en el clima global, que de manera natural no se producirían.



Fuente: Secretaría General / Ambiente y Desarrollo Sustentable. Inventario Nacional de GEI

Cambio Climático

El **calentamiento global** es la causa del cambio climático.

El aumento de la temperatura del planeta es provocado por el **efecto invernadero**, como consecuencia de las altas concentraciones de GEI derivadas de la actividad del ser humano.



El Efecto Invernadero

Parte de la radiación es reflejada por la tierra y la atmósfera.

Parte de la radiación infrarroja pasa a través de la atmósfera. Otra parte es absorbida y re-emitida en todas direcciones por moléculas de gas GEI. El resultado es el calentamiento de la superficie y la atmósfera.

La gran mayoría de la radiación es absorbida por la superficie terrestre, calentandola

Atmósfera

Superficie Terrestre

Radiación Infrarroja es emitida por la superficie terrestre

Gases Efecto Invernadero

La concentración de GEI en la atmósfera ha ido aumentando progresivamente desde la Revolución Industrial y, con ella, la temperatura mundial.

El GEI más abundante y que representa alrededor de dos tercios de todos los tipos de GEI, es el dióxido de carbono (CO_2).

Gas	Fuente Emisora
CO_2 DIÓXIDO DE CARBONO	Quema de combustibles fósiles, cambios en el uso del suelo, producción de cemento.
CH_4 METANO	Quema de combustibles fósiles, agricultura, ganadería, manejo de residuos
N_2O ÓXIDO NITROSO	Quema de combustibles fósiles, agricultura, cambios en el uso del suelo
CFC CLOROFLUOROCARBONOS	Refrigerantes, aerosoles, espumas plásticas
HFC HIDROFLUOROCARBONOS	Refrigerantes líquidos
SF_6 HEXAFLUORURO DE AZUFRE	Aislantes térmicos



Políticas internacionales para frenar el cambio climático

- 1972  **Estocolmo.** Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano (CNUMAH). Convocada por la ONU. Reunió a los máximos representantes de las naciones para tratar los problemas medioambientales.
- 1992  **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).** Es el marco multilateral de implementación de los esfuerzos internacionales para enfrentar los desafíos del cambio climático.
- 1997  **Protocolo de Kioto.** Entra en Vigor en 2005. Fue el primer intento de acuerdo internacional para regular la disminución de emisiones GEI. El objetivo era disminuir la producción de CO₂ no superando un máximo establecido para cada país.

Políticas internacionales para frenar el cambio climático

Los países que forman parte de la CMNUCC se comprometen a llevar a cabo **Contribuciones Nacionalmente Determinadas** (NDC).

Son acciones para intensificar los esfuerzos de los países contra el cambio climático, ya sea para:

reducir las emisiones de GEI [**acciones de mitigación**]

adaptarse a los impactos producidos por el fenómeno del cambio climático [**acciones de adaptación**]



La presentación de las NDC sirvió como base para la concreción del **Acuerdo de París**; el cual fue negociado durante la XXI Conferencia sobre Cambio Climático (Conferencias de las Partes - COP 21).

Políticas internacionales para frenar el cambio climático

2015



Acuerdo de París. Entra en vigor en noviembre de 2016. Establece medidas para la reducción de las emisiones de GEI a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del Calentamiento Global.

PRINCIPALES METAS DEL ACUERDO DE PARÍS SOBRE EL CLIMA



Sostener el calentamiento
1.5°C
POR ENCIMA
de los niveles
pre-industrialización



Establecer objetivos nacionales
PARA REDUCIR
las emisiones



Alcanzar
Cero
EMISIONES NETAS
entre 2050 y 2100



Revisar
METAS NACIONALES
cada 5 años



Crear mecanismos para
mitigar
LOS DAÑOS
causados por el cambio climático



Producir un acuerdo
Financiero
NO VINCULANTE
para ayudar a los países en
desarrollo a reducir las emisiones

Fuente: UNFCC

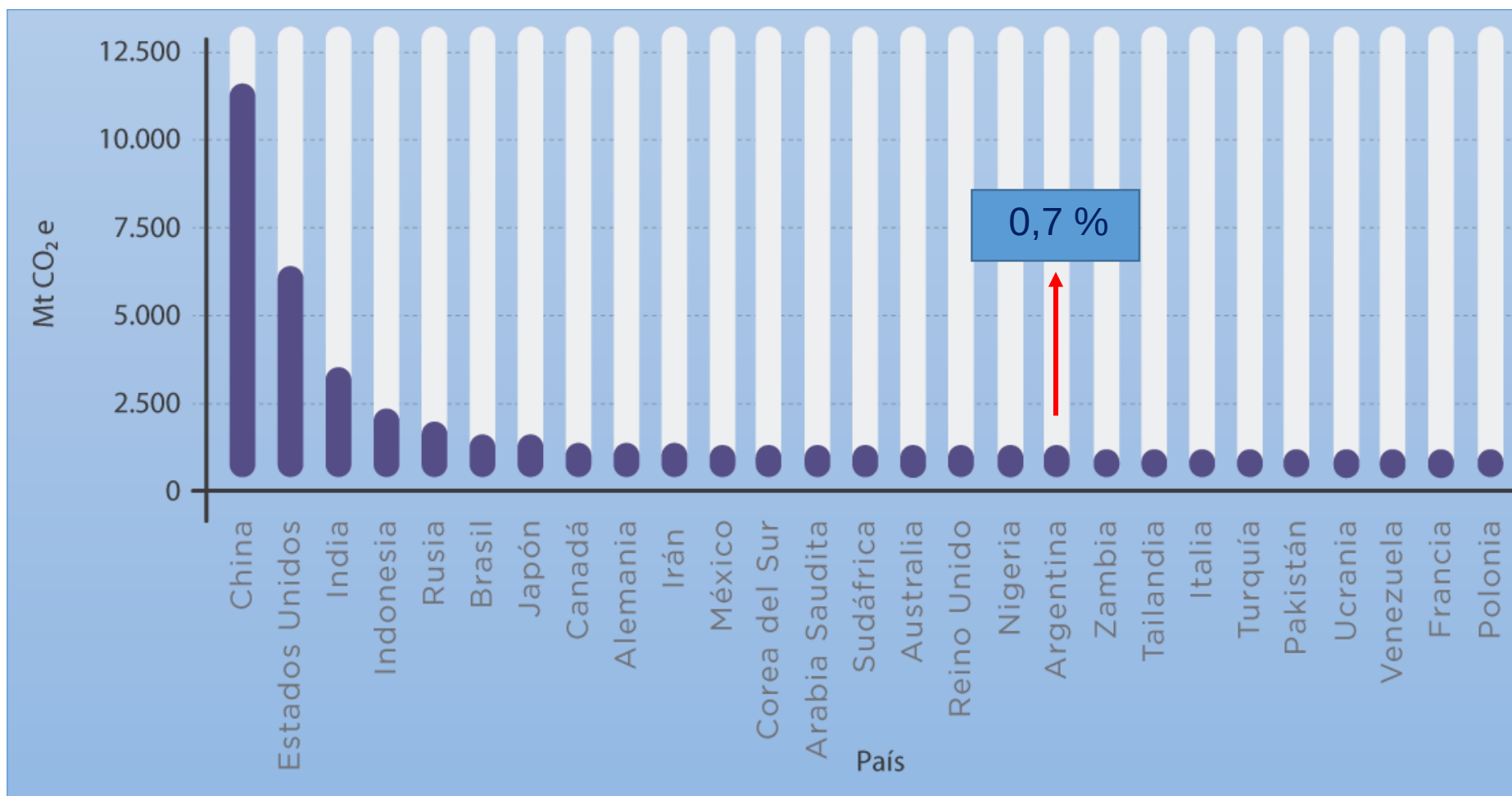
IEE

IRPHA

CFI
CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente

Emisiones de GEI por país (2014)



Fuente: Secretaría General / Ambiente y Desarrollo Sustentable. <http://informe.ambiente.gob.ar/>

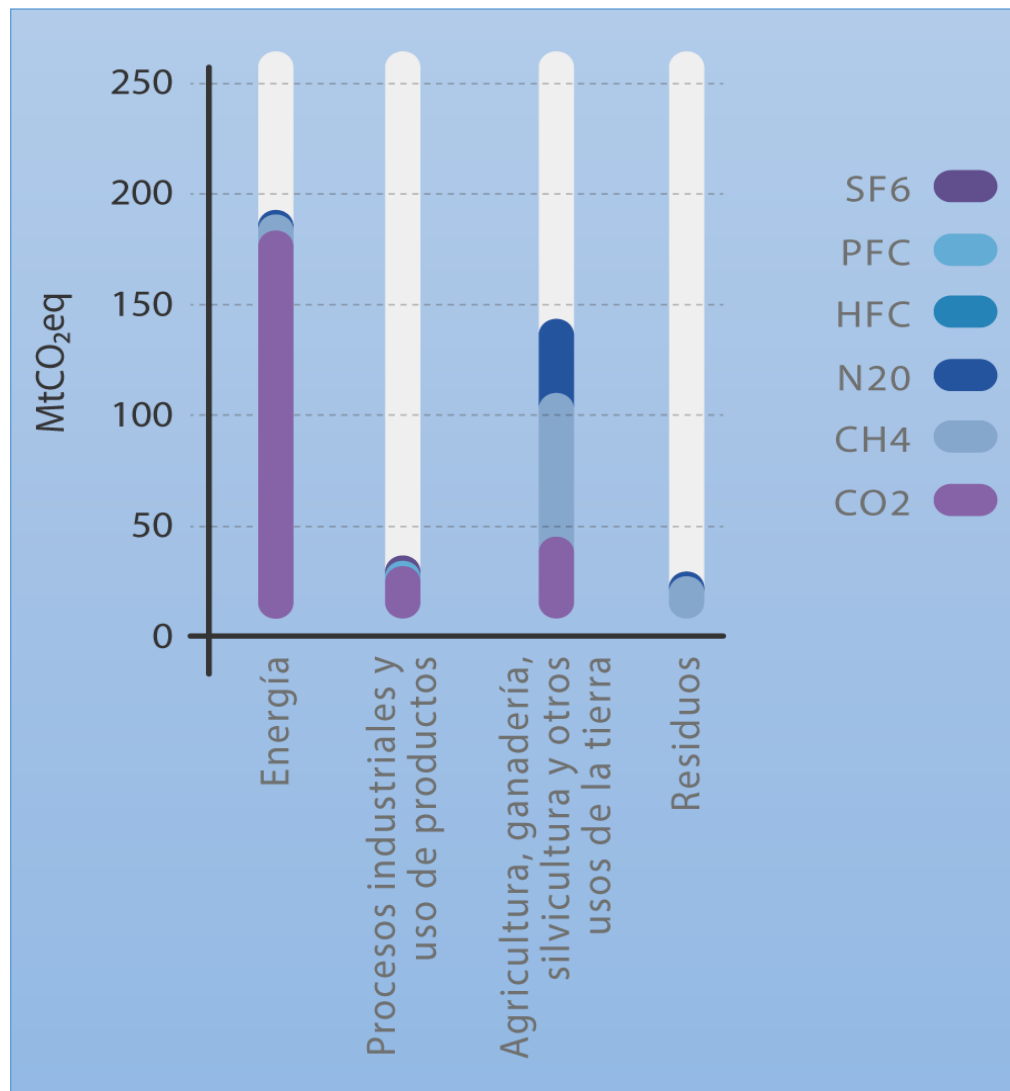
Emisiones de GEI por sector

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INVGEI), año 2014:

Emisiones totales en Argentina fueron de **368** MtCO₂eq

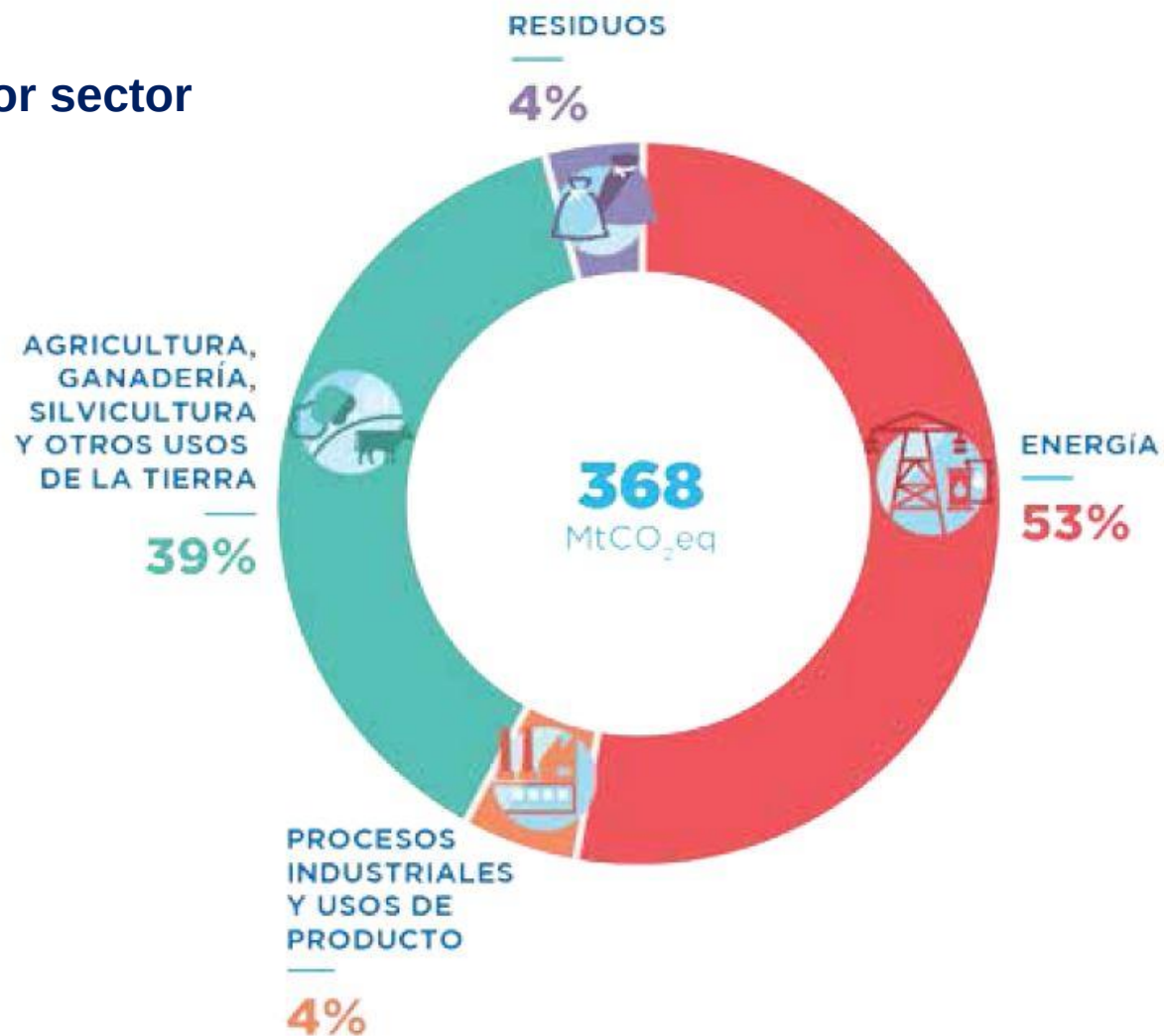
El 67 % correspondió a CO₂

MtCO₂eq: mega toneladas de dióxido de carbono equivalente.



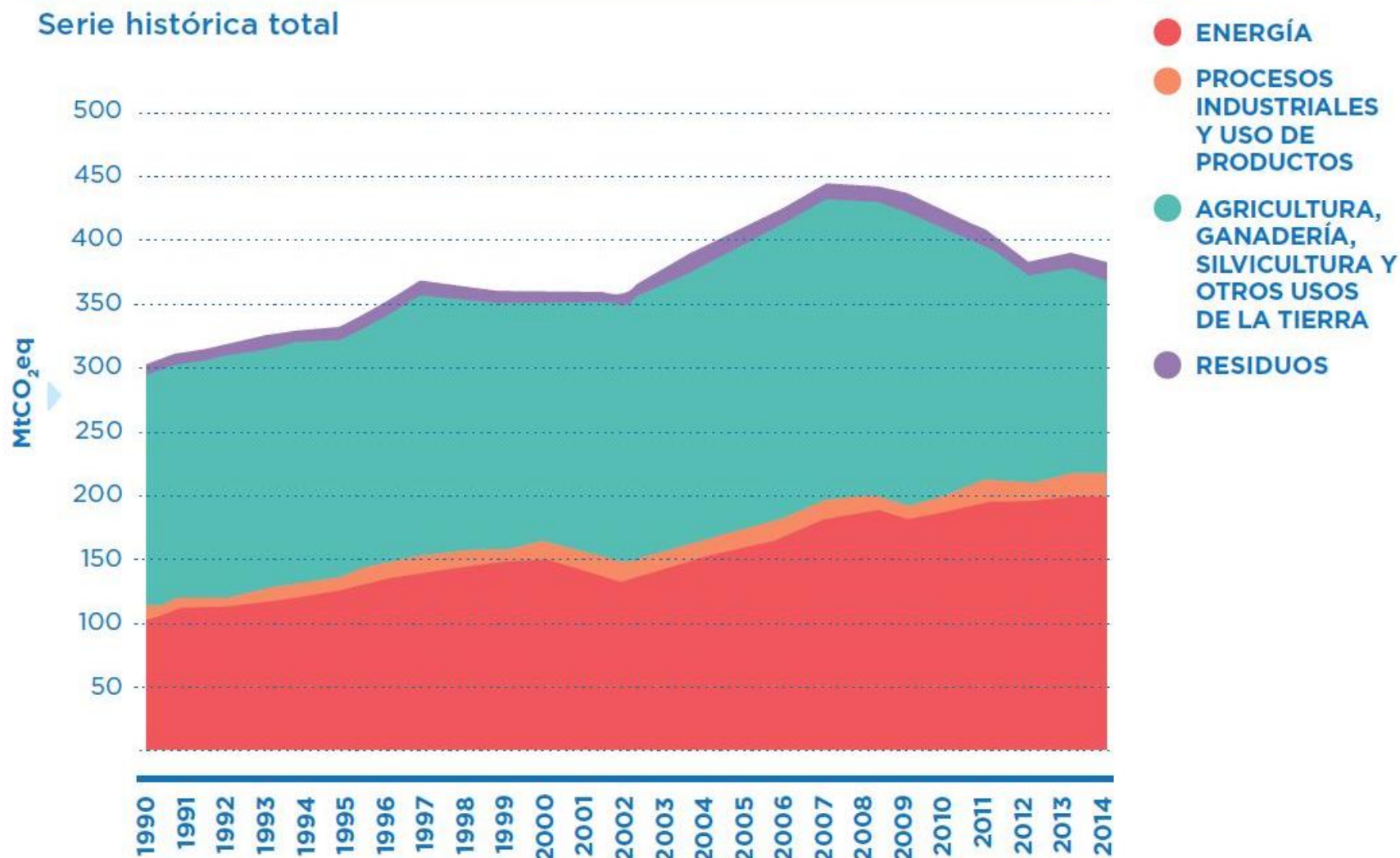
Fuente: Segundo Reporte Bienal de Actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2016).

Emisiones de GEI por sector



Fuente: Secretaría General / Ambiente y Desarrollo Sustentable. Inventario Nacional de GEI

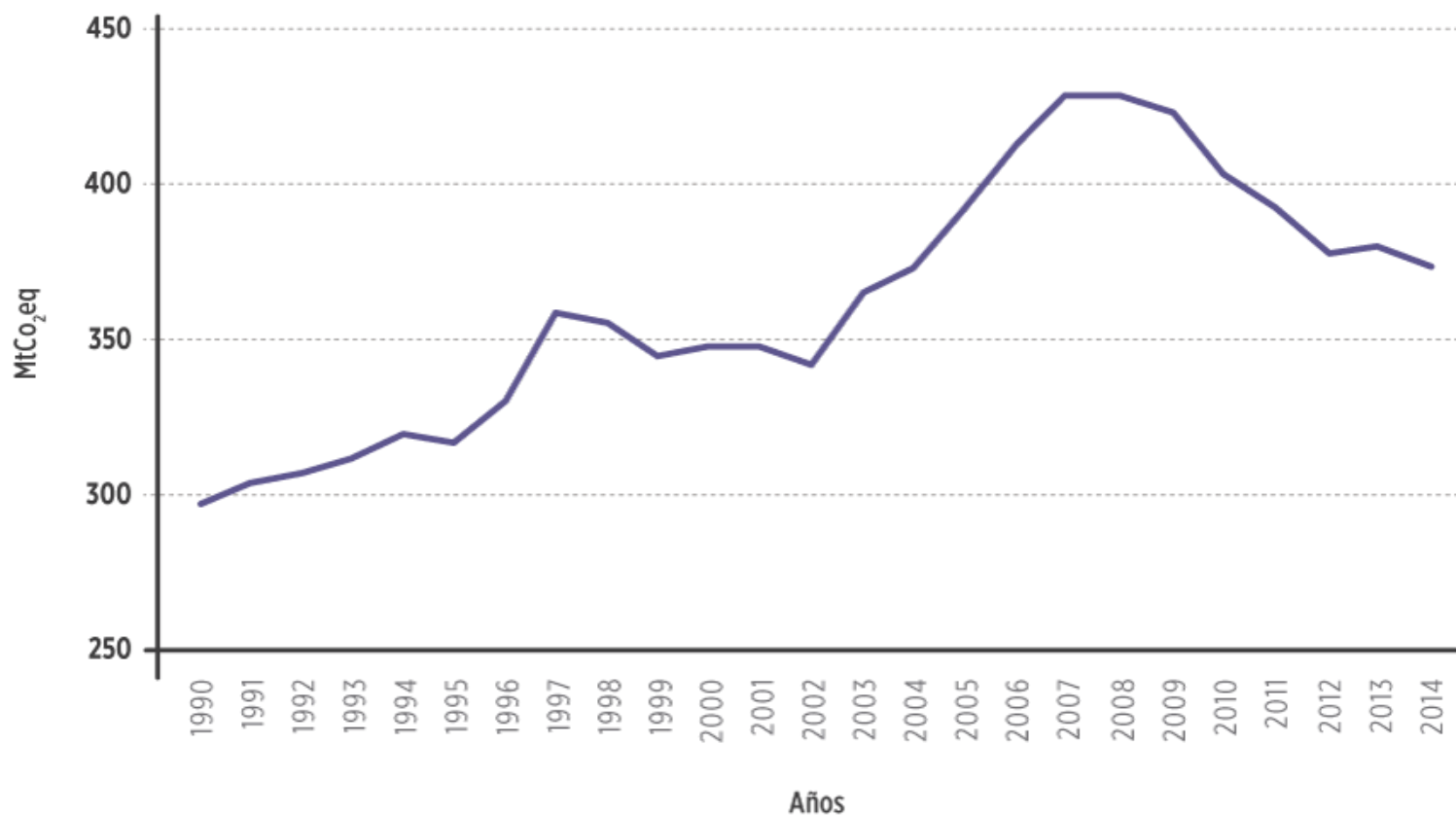
Emisiones de GEI por sector



Fuente: Secretaría General / Ambiente y Desarrollo Sustentable. Inventario Nacional de GEI

Gases Efecto Invernadero

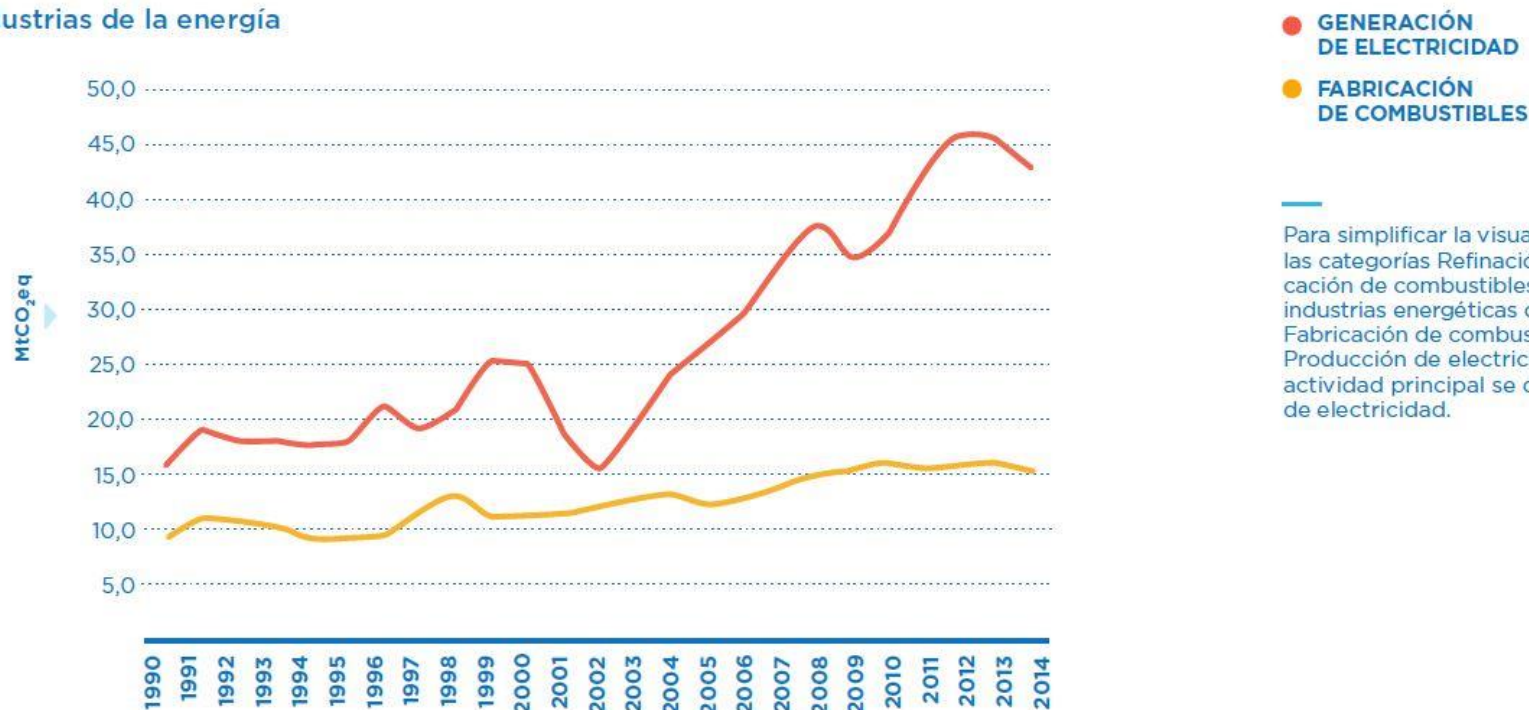
Emisiones de GEI en Argentina entre 1990 y 2014



Fuente: Elaboración de la Dirección Nacional de Cambio Climático en base a datos del Segundo Reporte Bienal de Actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina (2014).

Emisiones de GEI del Sector Energía – Industrias de la energía

Industrias de la energía



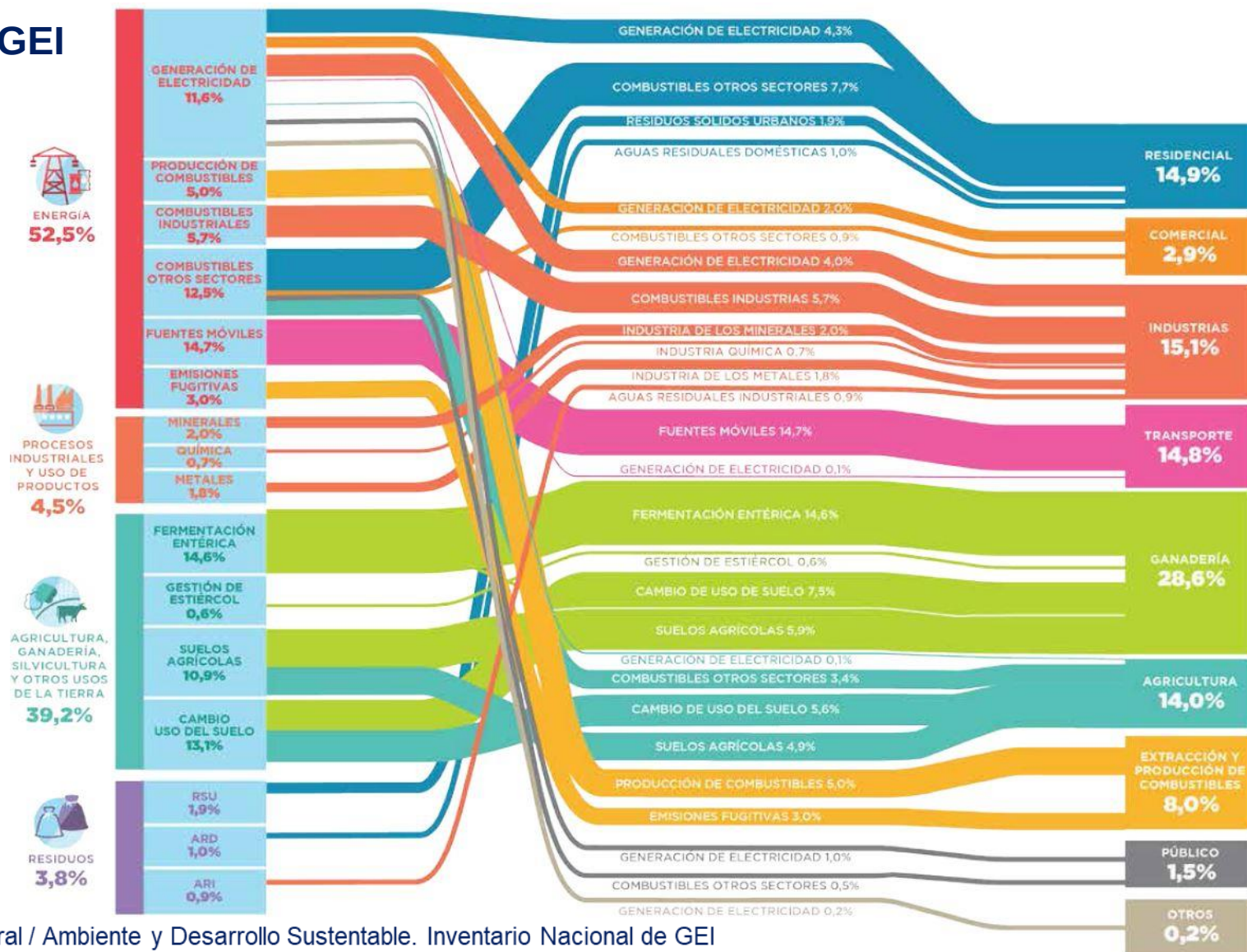
Para simplificar la visualización, se agruparon las categorías Refinación del petróleo y Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas dentro del título Fabricación de combustibles. Producción de electricidad y calor como actividad principal se denomina Generación de electricidad.

Incluye emisiones de combustibles quemados por la extracción de combustibles o por las industrias de producción energética.

Fuente: Secretaría General / Ambiente y Desarrollo Sustentable. Inventario Nacional de GEI

Emisiones de GEI

Distribución por uso final



Fuente: Secretaría General / Ambiente y Desarrollo Sustentable. Inventario Nacional de GEI



Surge la necesidad de dar respuesta a los problemas medioambientales y subsanar las malas gestiones imperantes

Ambiente Sustentable

DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

ADAPTABILIDAD

RESILIENCIA

PRESERVACIÓN DE LA NATURALEZA

RACIONALIDAD

Sustentabilidad

Alude a cualquier proceso que pueda mantenerse en el tiempo sin afectar a las generaciones presentes y futuras.

Debe ser perdurable, sin mermar los recursos existentes en la actualidad, de manera tal que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas.

Que tenga la capacidad para producir indefinidamente, a un ritmo en el cual no agote los recursos que utiliza y que necesita para funcionar, y no produzca mas contaminantes de los que puede absorber su entorno.



¿SUSTENTABILIDAD O SOSTENIBILIDAD?

IEE

 **IRPHA**


**CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES**

**Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente**

Sustentable

Definición: que se puede sustentar o defender con razones. Modalidad de accionar relacionada con lo defendible, conservable y duradero.



Hace referencia a un sistema endógeno, a todo lo que tiene que ver con su mantenimiento. Se enfoca en las **fortalezas** y **debilidades** que existen en su ámbito interno.

La sustentabilidad es una cualidad que implica la posibilidad de mantenerse de manera autónoma, sin ayuda exterior. En relación con la ecología, un sistema es sustentable cuando mantiene su diversidad en el tiempo sin que se agoten sus recursos.

Sostenible

Etimológicamente hace referencia a “sostener”.

Lo sostenible se halla en el ámbito externo o exógeno a un sistema. Implica que alguien o algo ajeno aparezca en escena.

Dentro del ámbito externo se hallan: las políticas de gobierno, el clima, los tratados, el mercado, entre otros.

Una organización sostenible, tiene que ver con las **oportunidades** y las **amenazas** que puedan existir en el exterior de un sistema para mantenerse en el tiempo.



Desarrollo

Sustentable

Se ocupa de la preservación de los recursos naturales, y de garantizar que las futuras generaciones también puedan contar con este tipo de recursos para la satisfacción de sus necesidades.

Sostenible

Tiene en cuenta además del medio ambiente, las condiciones **sociales** y **económicas**. Incorpora la visión humana:

- que las personas se desarrollen, además de satisfacer sus necesidades
- que sus acciones sean pro-cuidado del ambiente y del entorno natural en el cual viven.

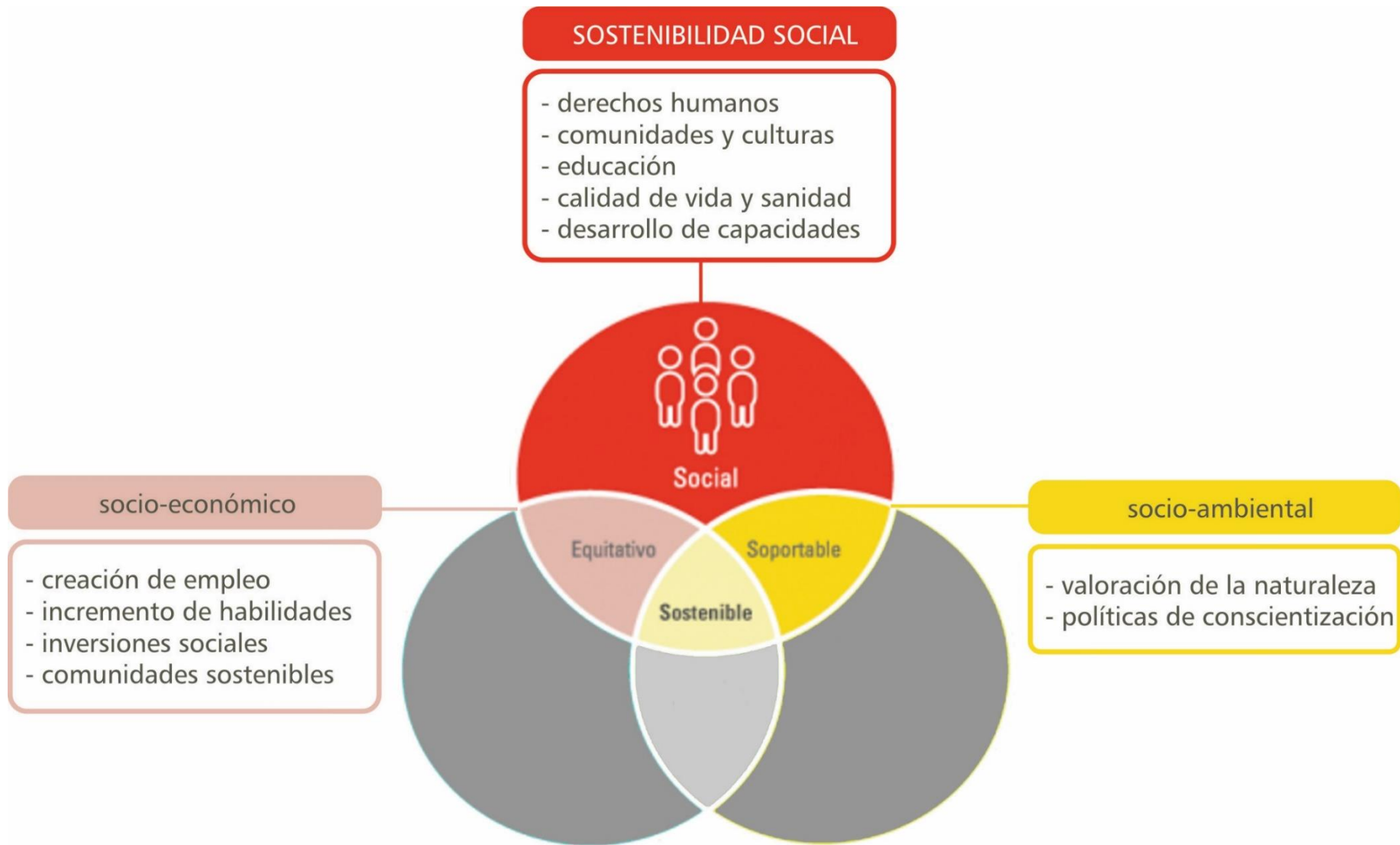
Desarrollo Sostenible

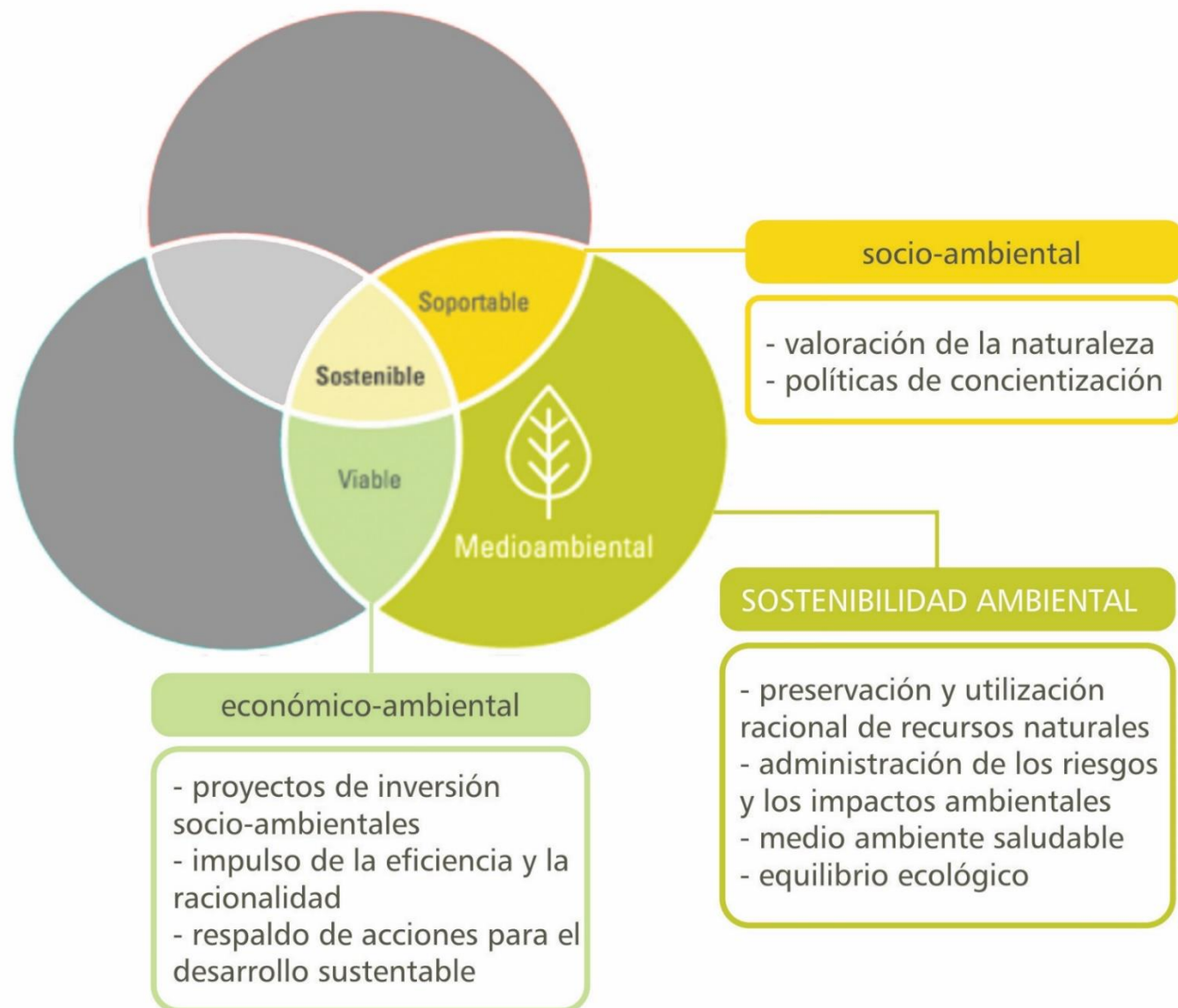
“Aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.”

Informe Brundtland. Elaborado en 1987, para la ONU



Fuente: <http://accionempresas.cl/sostenibilidad/>







OBJETIVOS **DE DESARROLLO SOSTENIBLE**



IEE

 **IRPHA**


**CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES**

**Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente**

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



Datos y cifras

- El 13% de la población mundial no tiene acceso a servicios modernos de electricidad.
- Millones de personas utilizan madera, carbón, o desechos de origen animal para cocinar y calentar la comida.
- La contaminación del aire en locales cerrados debido al uso de combustibles para la energía doméstica causó 4,3 millones de muertes en 2012.
- La energía contribuye al cambio climático y representa alrededor del 60% de todas las emisiones de GEI.
- En 2015, el 17,5% del consumo final de energía fue de energías renovables.

Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



Algunas metas para el 2030 son:

- Garantizar el acceso universal a servicios de energía asequibles, confiables y modernos.
- Aumentar el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía.
- Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.
- Aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y las tecnologías energéticas no contaminantes, incluidas las fuentes de energía renovables.



Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>

IEE

IRPHA

CFI
CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

**Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente**



Enlaces

Agencia Internacional de la Energía (IEA)

<https://www.iea.org/>



Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)

<https://www.irena.org/>



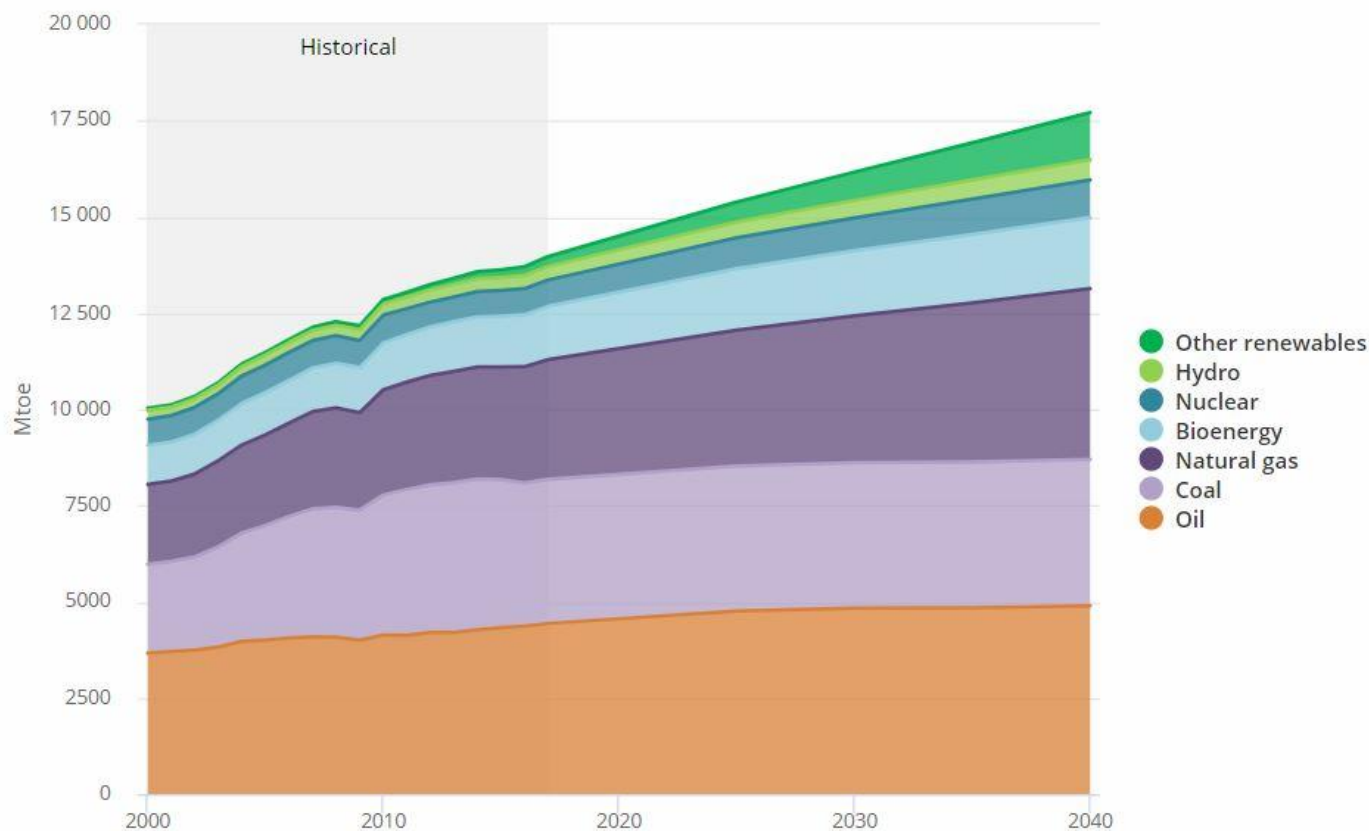
ONU-Energía

<http://www.un-energy.org/>





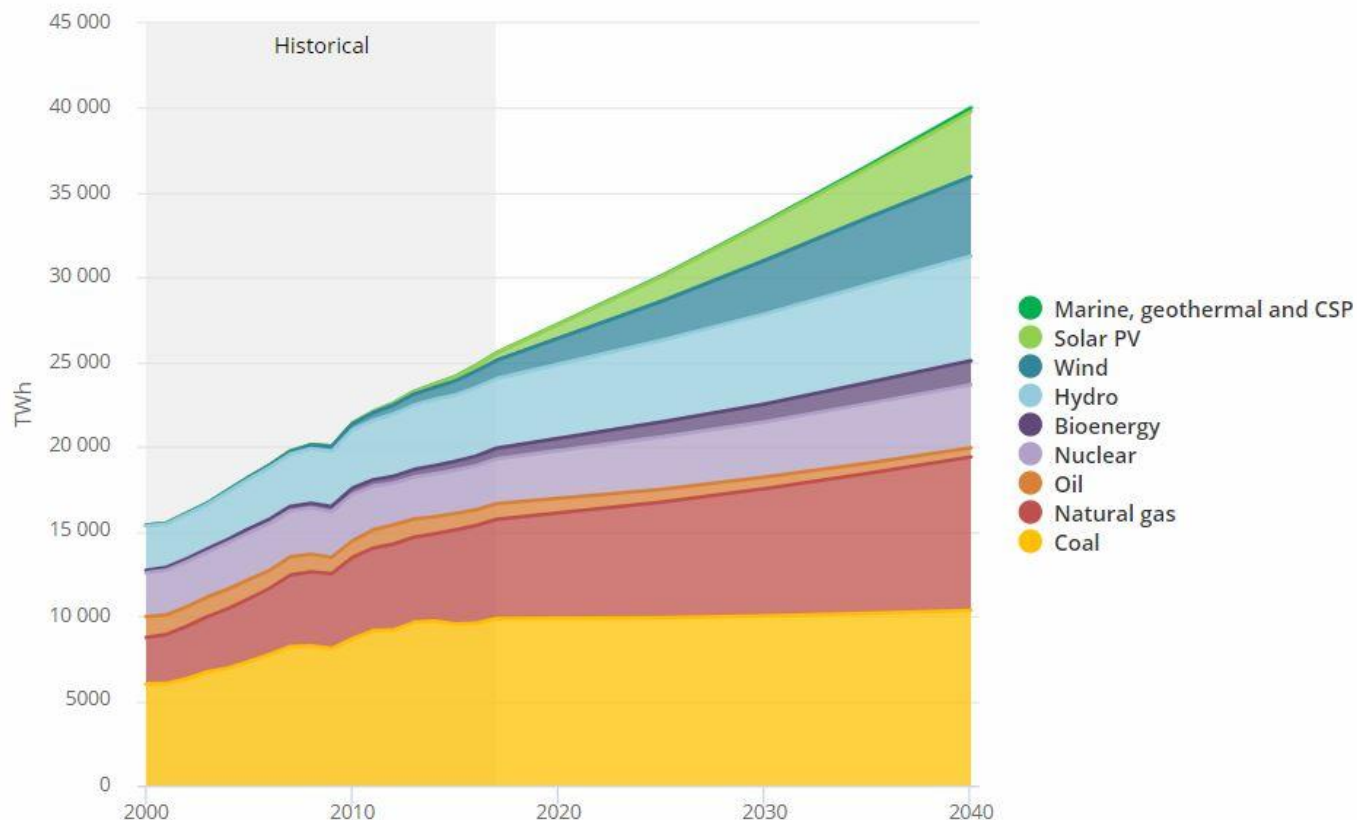
Demanda total de energía primaria, según el Escenario de Nuevas Políticas (NPS)



Fuente: IEA. World Energy Outlook 2018



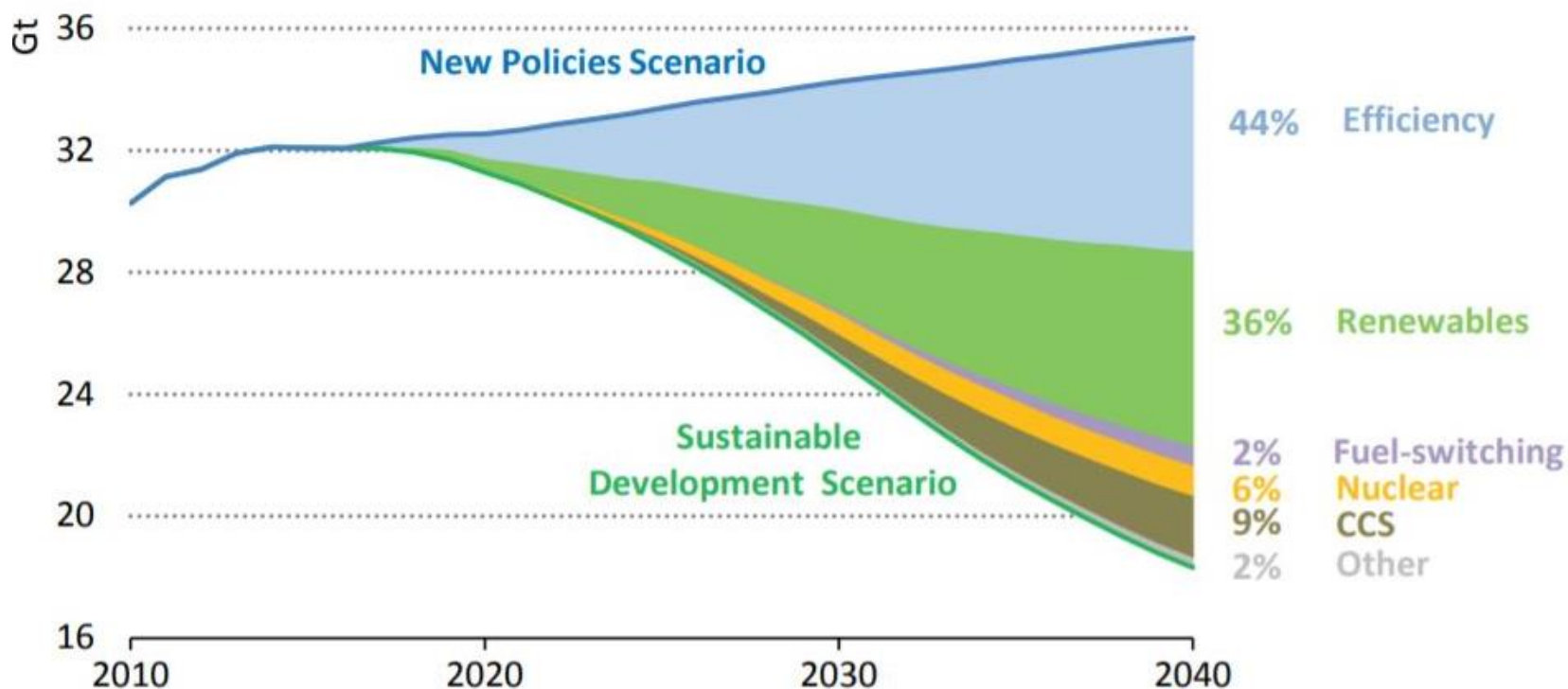
Generación de electricidad por tecnología, según el Escenario de Nuevas Políticas (NPS)



Fuente: IEA. World Energy Outlook 2018



Reducción de emisiones de dióxido de carbono global (CO₂). Comparación de Escenarios de Nuevas Políticas y Desarrollo Sostenible. World Energy Outlook 2017.



Fuente: IEA. Energy Efficiency 2018.

CCS: Captura y almacenamiento de Carbono



La energía renovable debe crecer a un ritmo **seis veces mayor** para que el mundo comience a cumplir los objetivos marcados en el Acuerdo de París.

Mantener el incremento de la temperatura mundial por debajo de dos grados centígrados (2 °C) durante el presente siglo, en comparación con los niveles preindustriales, es técnicamente posible.

Las **energías renovables**, unidas a un rápido incremento de la **eficiencia energética**, constituyen la piedra angular de una solución climática viable.

Actualmente, las tendencias apuntan a que no se cumplirá ese objetivo, debido a los planes gubernamentales que siguen muy lejos de satisfacer las necesidades de reducción de las emisiones.

Para cumplir el objetivo es crucial actuar de forma inmediata. Las emisiones acumuladas deben reducirse al menos en 47 gigatoneladas (Gt) adicionales hasta 2050, en comparación con las políticas actuales y previstas.

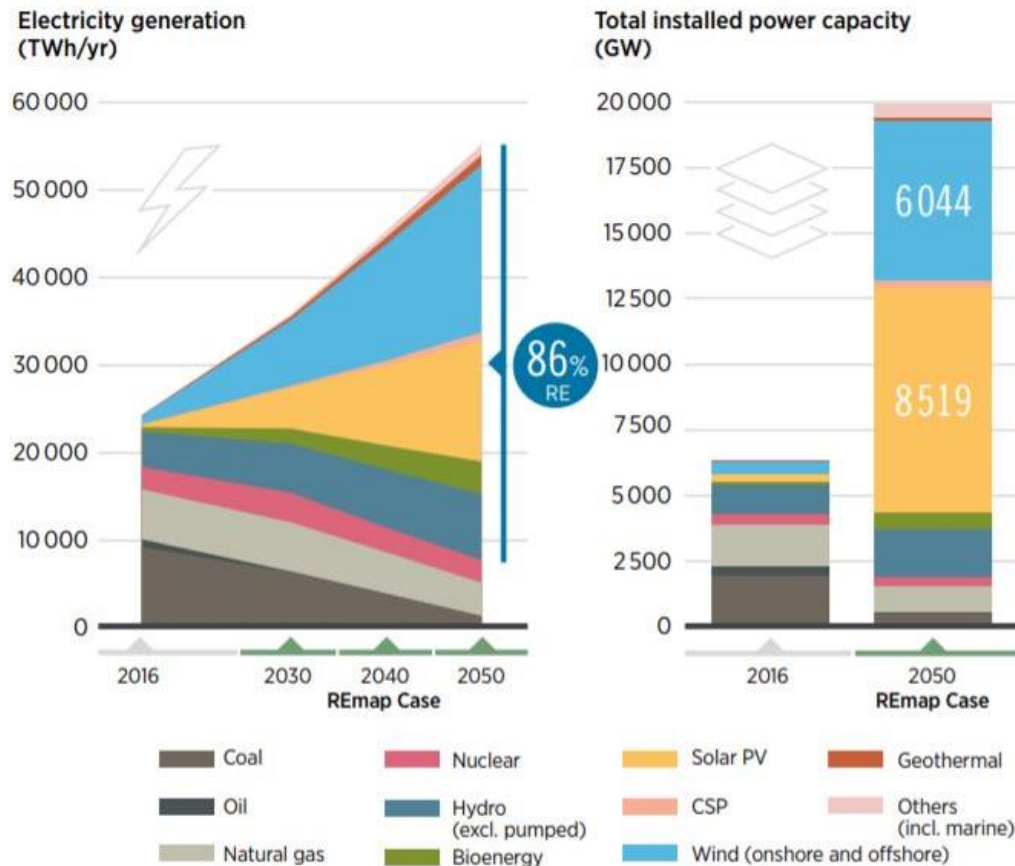
Fuente: IRENA. Transformación Energética Mundial. Hoja de Ruta hasta 2050

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE

El escenario REmap determina el potencial realista y proporciona un plan para aumentar las energías renovables en la combinación energética mundial entre 2010 y 2050, y garantizar un futuro energético sostenible.

REmap es la hoja de ruta de IRENA para la ampliación de las energías renovables. El "Caso REmap 2050" representa un conjunto de opciones de descarbonización para generar una transformación del sistema energético global para cumplir con el Acuerdo de París

Generación de electricidad (TWh/yr) y capacidad instalada de generación de energía (GW), por combustible.



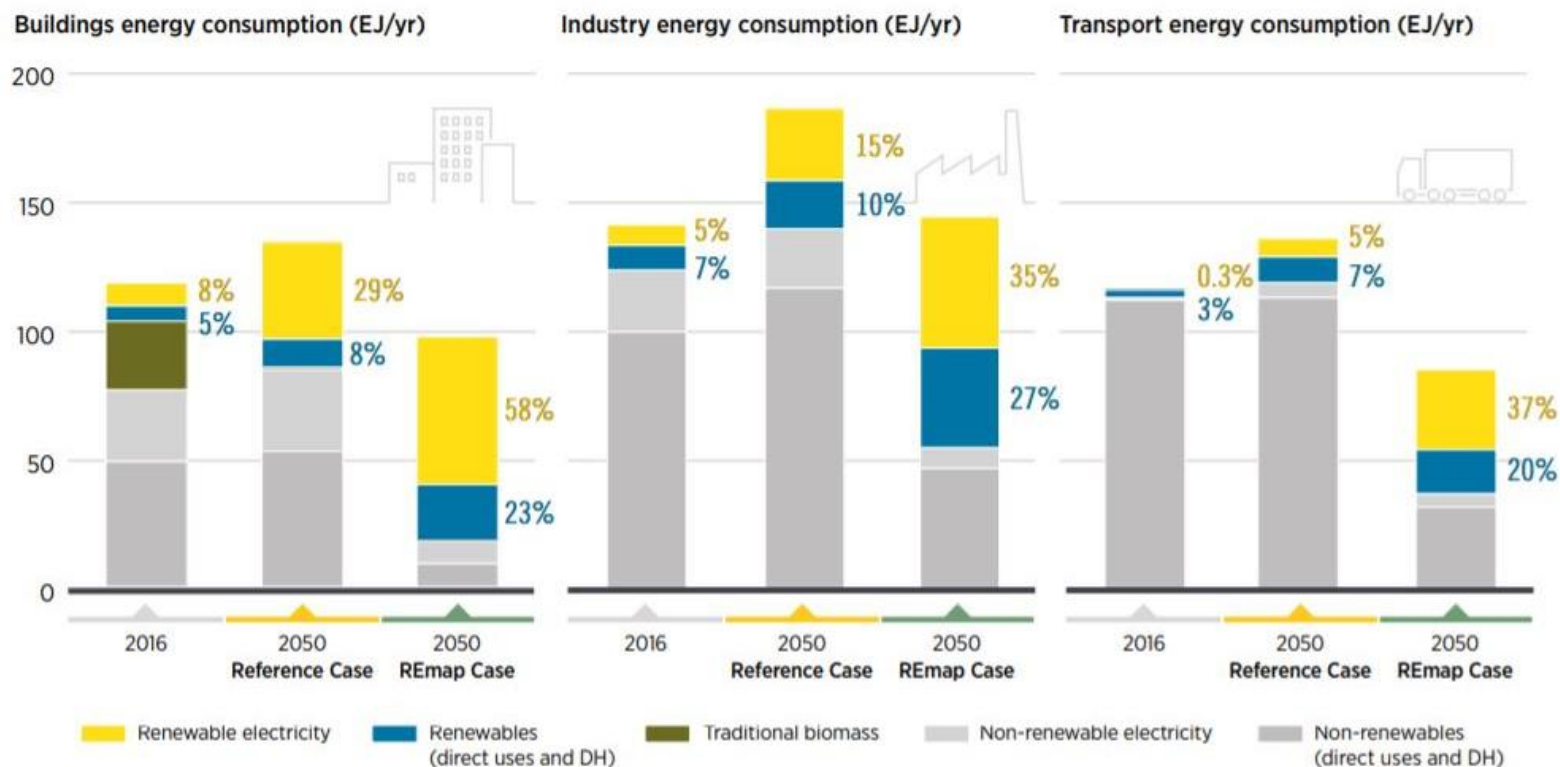
Source: IRENA (2019a).

Note: 24% of electricity consumption in 2016 and 86% in 2050 is sourced from renewable sources. CSP refers to concentrated solar power.

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



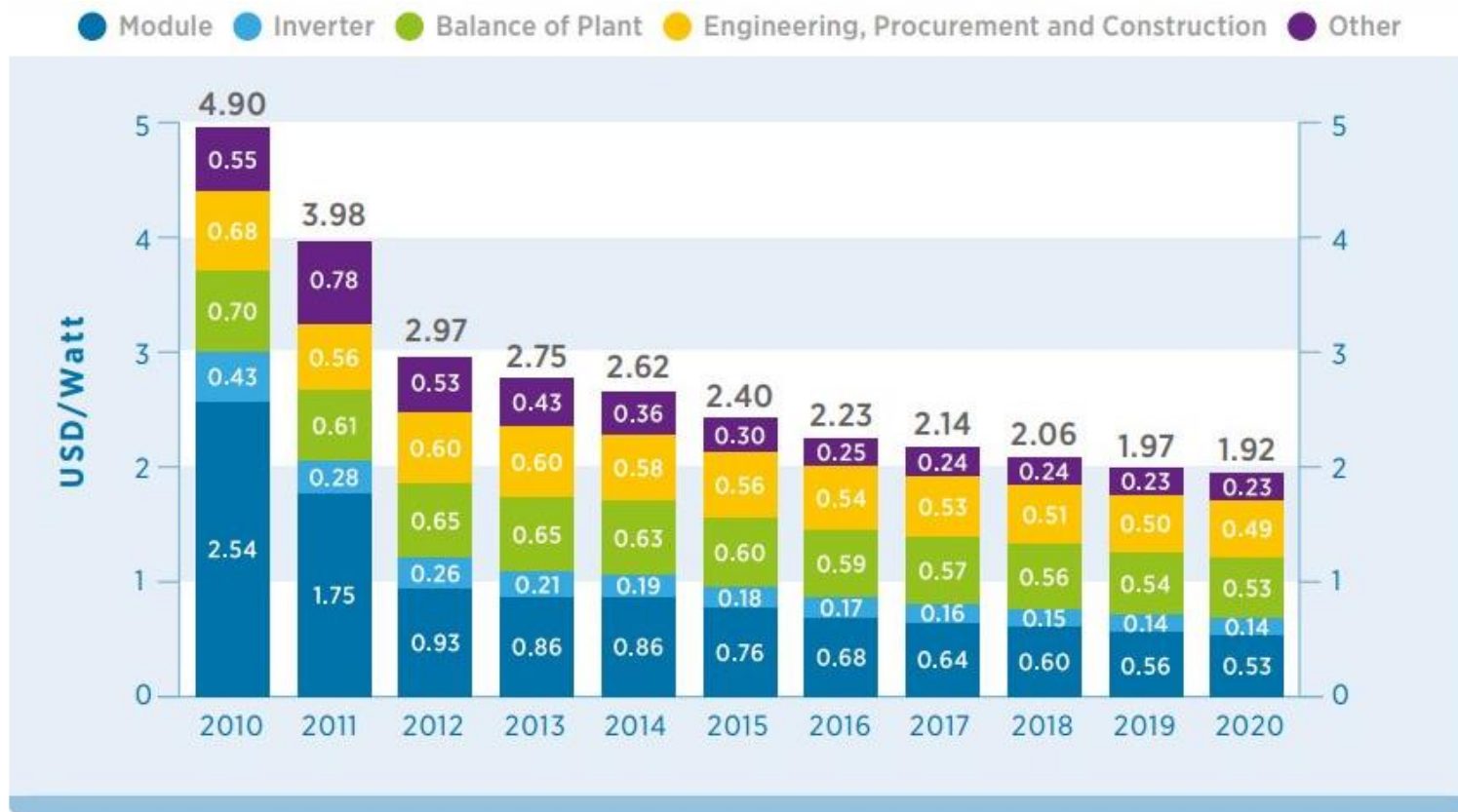
Ampliación de las energías renovables no solo para electricidad, sino también para calefacción, usos de edificios y transporte.



Fuente: IRENA. Climate Change and Renewable Energy



Costo proyectado del desarrollo del sistema solar fotovoltaico (2010-2020)



Fuente: IRENA (2014). <https://irena.org/solar>

FIGURE 1: GLOBAL RENEWABLE ENERGY EMPLOYMENT BY TECHNOLOGY, 2012-2018



Fuente: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jun/IRENA_RE_Jobs_2019-report.pdf

11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Algunas metas para el 2030 son:

- Asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.
- Proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos. Ampliación del transporte público.
- Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativa de los asentamientos humanos en todos los países.
- Proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles.



Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



Algunas metas para el 2030 son:

- Lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.
- Reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.
- Alentar a las empresas, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad.
- Ayudar a países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción sostenibles.

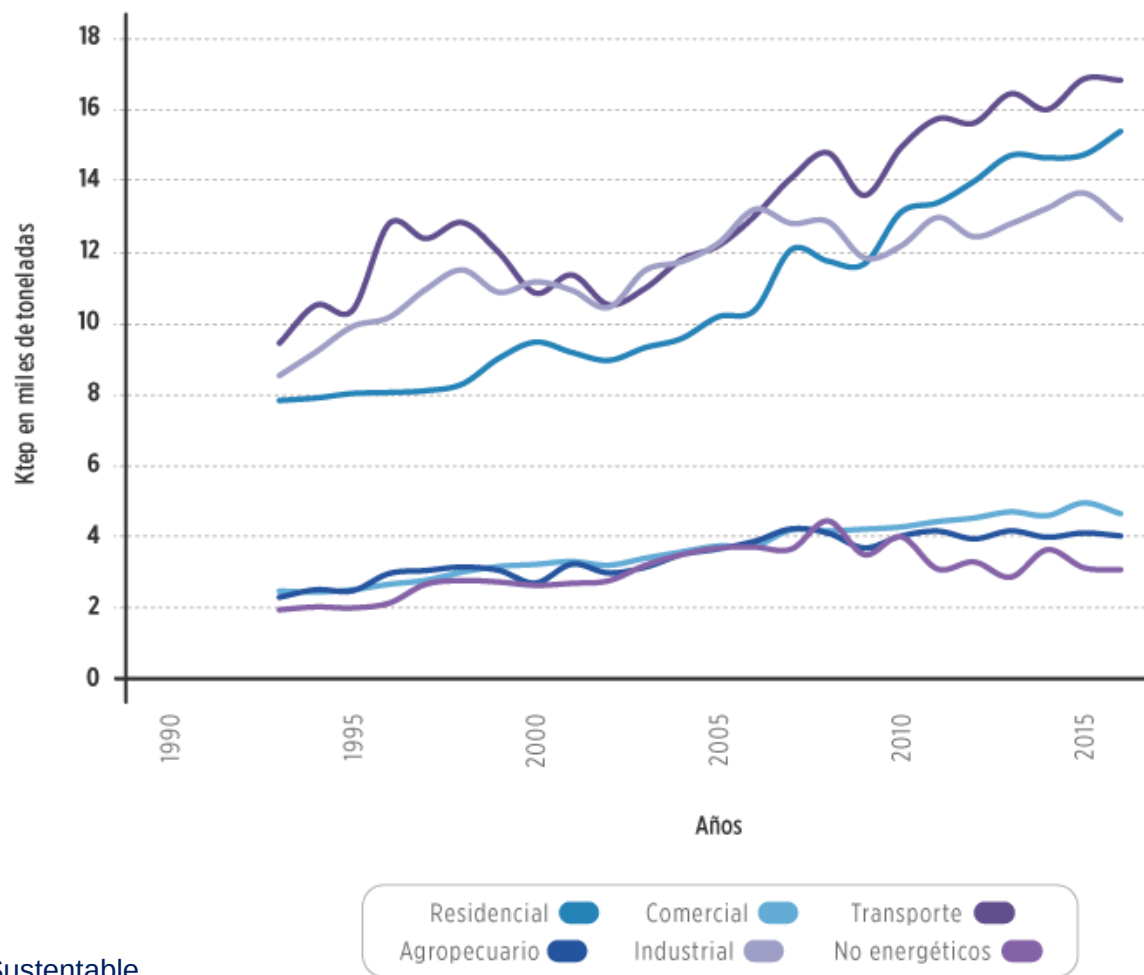


12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



Evolución del consumo de energía por sector en **Argentina**, en miles de toneladas equivalentes al petróleo (ktep).

Período 1993-2016.

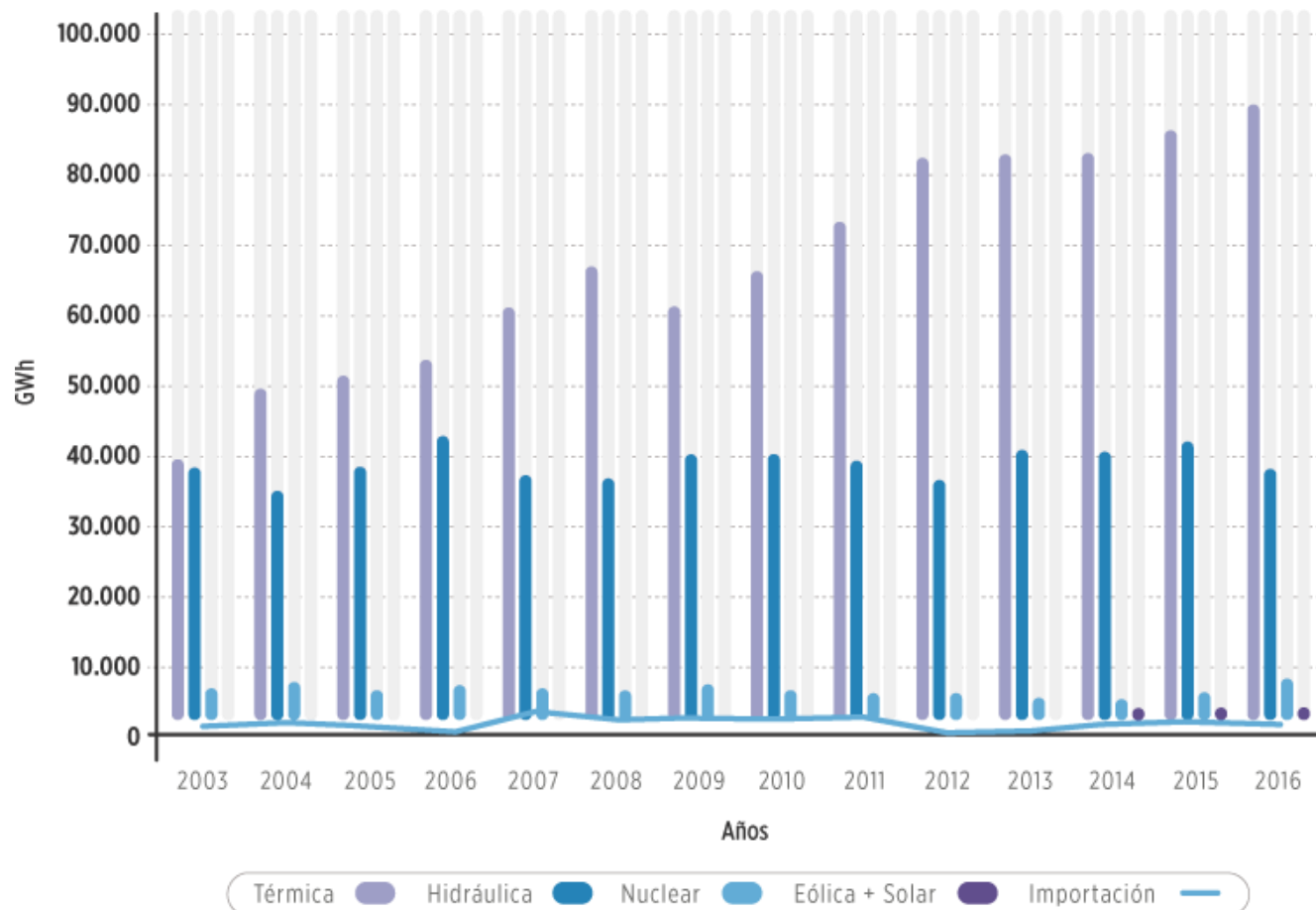


Fuente: Secretaría General / Ambiente y Desarrollo Sustentable



Evolución de la producción de energía eléctrica en **Argentina**, por tipo de fuente, en Gigavatio-hora (GWh).

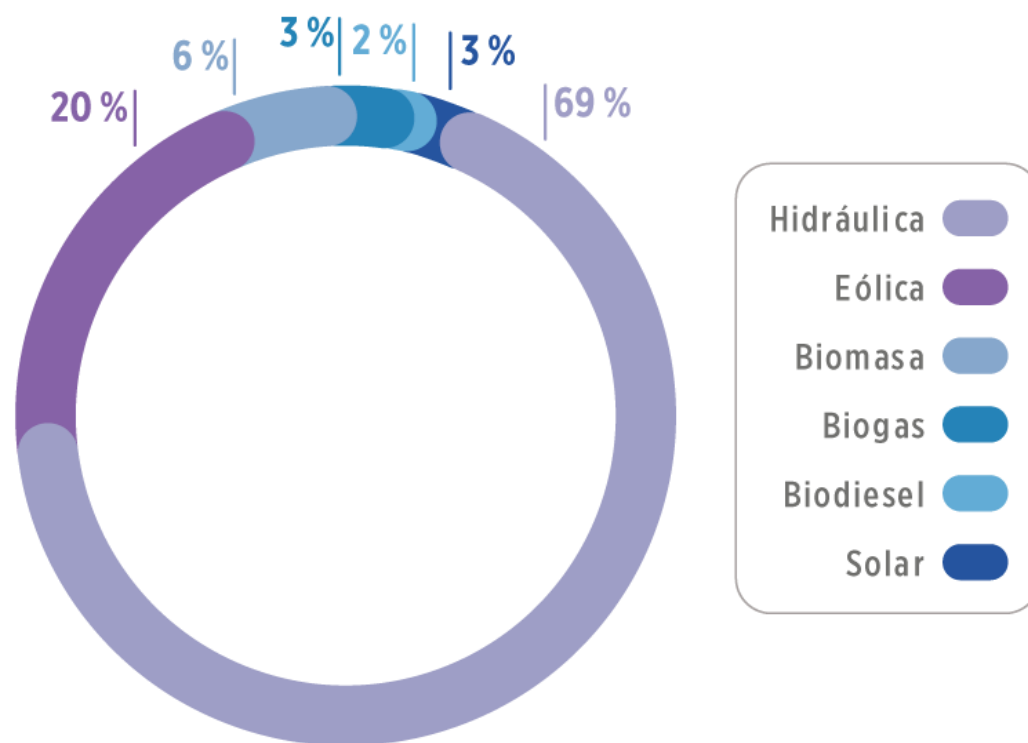
Período 1992 - 2017



Fuente: Secretaría General / Ambiente y Desarrollo Sustentable. <http://informe.ambiente.gob.ar/>



Participación relativa de las distintas fuentes de energía en la matriz de producción de energía renovable en **Argentina** (2017).

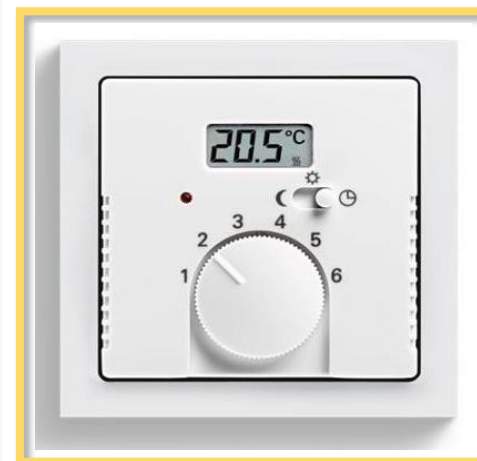


Fuente: Secretaría General / Ambiente y Desarrollo Sustentable. <http://informe.ambiente.gob.ar/>

acciones diarias

para transformar
nuestro mundo

7 ENERGÍA ASEQUIBLE
Y NO CONTAMINANTE



IEE

IRPha

CFI
CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente



IEE

IRPha

CFI
CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

**Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente**

acciones diarias



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



IEE

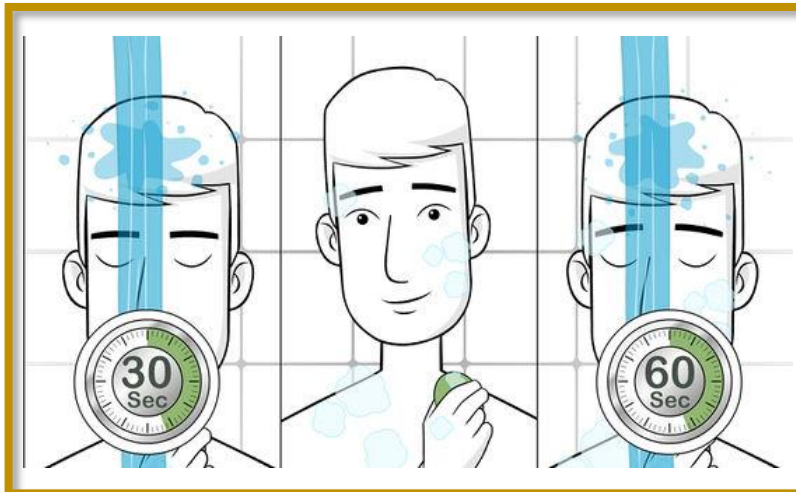
IRPha



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente

acciones diarias



12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



IEE

IRPha



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente

Arquitectura Sostenible

Es un modo de pensar la arquitectura (diseño, construcción y operación) de manera sostenible, teniendo en cuenta la responsabilidad ambiental, optimizando recursos y minimizando el impacto de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.



Una Casa Ecológica

PANELES SOLARES:



Ahorra en consumo de electricidad.

CALENTADOR SOLAR:



Ahorra en consumo de gas.

FOCO AHORRADOR



PERLIZADOR PARA LA REGADERA



Ahorra hasta un 50% del consumo de agua.

CAPTACIÓN DE LLUVIA:



Ahorra en consumo de agua.
Se puede utilizar para riego y WC.



IEE

IRPHA



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente



Principios de la Arquitectura Sostenible

- Consideración del CLIMA y la implantación del edificio.
- **Reducción del consumo de energía** para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de **energía renovables**. Diseño bioclimático. Estrategias pasivas.
- Cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones.
- **Eficacia** y moderación en el **uso de materiales** de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético.
- **Minimización del balance energético global** de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil. Ciclo de vida.

- **Consideración del CLIMA y la implantación del edificio**
- **Reducción del consumo de energía.**
Diseño bioclimático. Estrategias pasivas.
Energía renovable.

IRAM 11603:2012

Norma IRAM 11603

*“Acondicionamiento Térmico de Edificios.
Clasificación bioambiental de la República
Argentina”*

- Zonificación bioambiental
- Caracterización de los microclimas
- Estrategias de diseño
- Orientaciones favorables

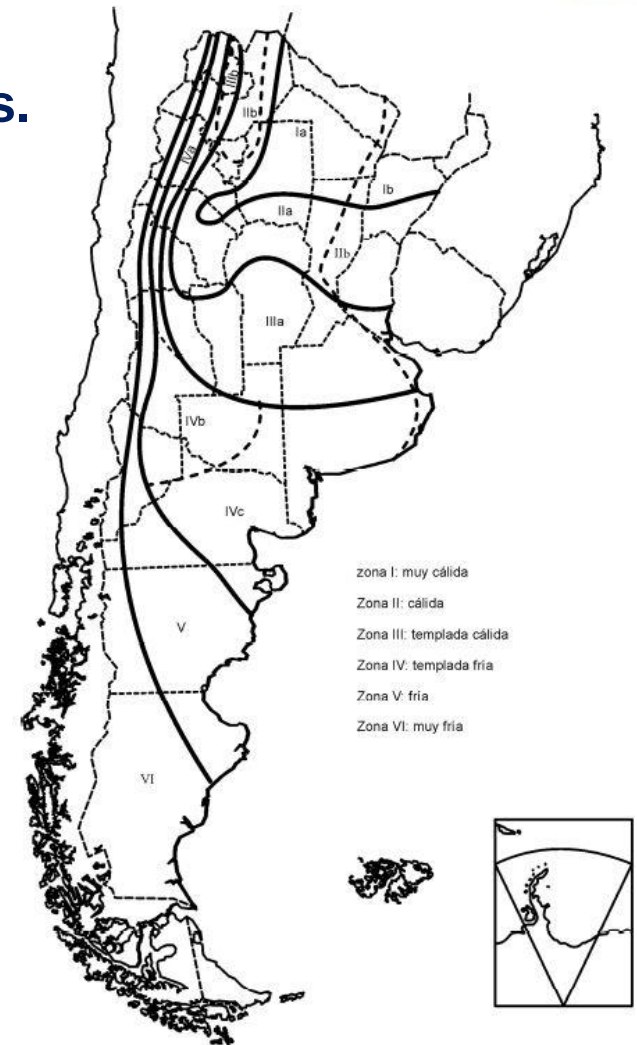


Figura C.1 - Clasificación bioambiental

Arquitectura y Clima

El objetivo es diseñar para obtener la adecuación bioclimática del edificio, generando ambientes confortables con la menor utilización de recursos naturales, disminuyendo el uso de energía para climatización e iluminación, utilizando una envolvente adecuada que permita lograr espacios interiores confortables.



- Estudiar las variables del clima donde el edificio va a estar implantado (grados día de calefacción, temperaturas de diseño de invierno, temperatura de diseño de verano).
- Diseñar los sistemas pasivos de calefacción y refrigeración.

Zona I y II: MUY CÁLIDA y CÁLIDA

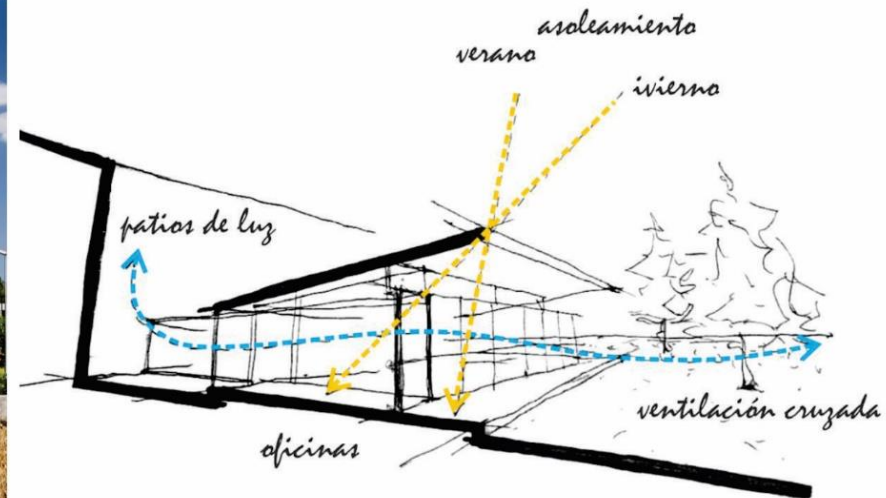
ENVOLVENTE

- Paredes y techos color claros.
- Importante aislación en techos y en paredes Este y Oeste.
- Proteger superficies de la radiación solar.



FORMA

- Eje de desarrollo principal Este-Oeste.
- Minimizar superficie de ventanas.
- Orientar ventanas al Norte y al Sur.
- Utilizar parasoles.
- Permitir la ventilación cruzada.



Zonas III y IV: TEMPLADA CÁLIDA y TEMPLADA FRÍA

ENVOLVENTE

- Elementos con buena inercia térmica.
- Colores claros al exterior.
- Proteger aberturas de la radiación solar.

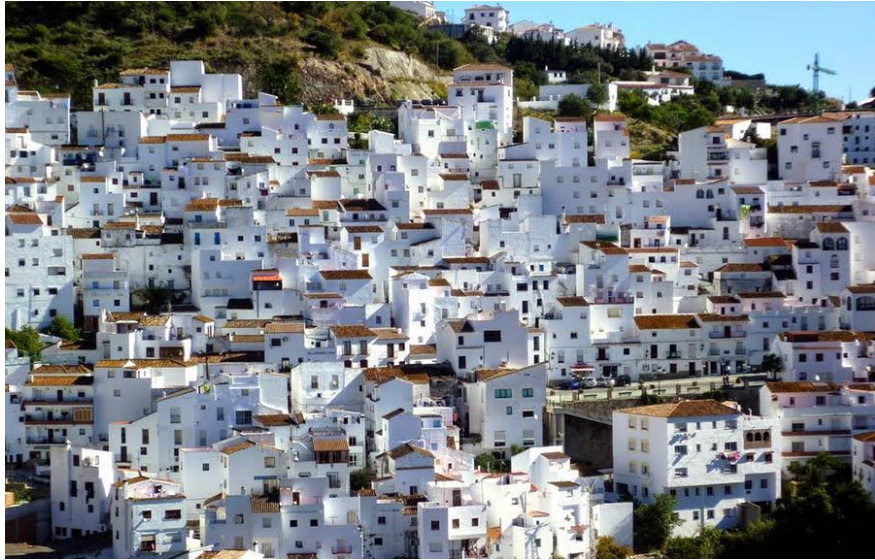
FORMA

- Viviendas agrupadas.
- Eje de desarrollo principal Este-Oeste.
- Utilizar parasoles al Oeste.
- Permitir la ventilación cruzada.



Fuente imágenes: <https://www.arrevol.com/blog/5-sistemas-pasivos-para-proteger-tu-vivienda-de-la-radiacion-solar>

Zona III: TEMPLADA CÁLIDA



IEE

IRPHa

CFI
CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

**Módulo I:
Sustentabilidad y
Medio Ambiente**

Zonas V y VI: FRÍA y MUY FRÍA

ENVOLVENTE

- Aislación térmica en paredes, pisos y techos.
- Ventanas reducidas al Sur, Este y Oeste.
- Materiales con buena inercia térmica.
- Muros acumuladores. Trombe.



FORMA

- Conveniencia de agrupamientos.
- Minimizar superficies al exterior.
- Protección al viento.
- Techos inclinados. Áticos
- Galerías vidriadas o invernaderos.



Zonas V y VI: FRÍA y MUY FRÍA

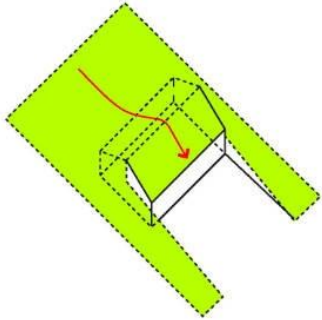


Vivienda Dutch Mountain.
Reserva Natural, Países Bajos.
Estudio de Arquitectura,
DENIEUWEGENERATIE

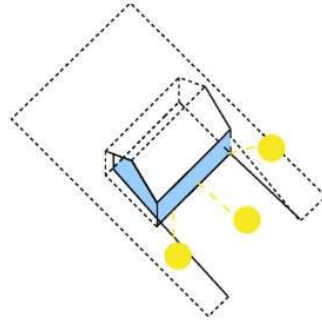


Fuente imágenes: <http://vaumm.blogspot.com/2012/08/dutch-mountain.html>

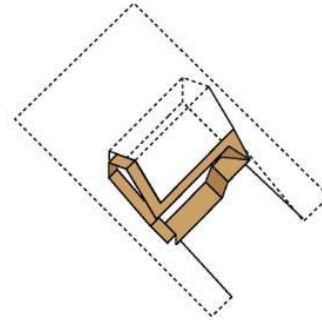
Zonas V y VI: FRÍA y MUY FRÍA



insulating landscape



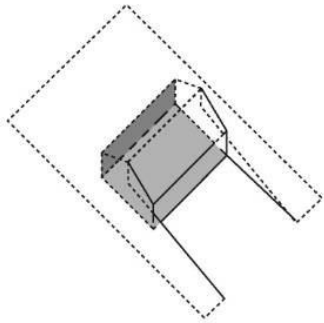
passive solar energy



architecture controls solar gain



construction = thermal mass



Fuente imágenes: <https://www.archdaily.com/213884/dutch-mountain-denieuwegeneratie>