

INVENTARIO DE  
EMISIONES DE GASES  
EFECTO  
INVERNADERO EN LOS  
PGAI



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

Expositor  
Kathia Aguilar Martín

# DEFINICIONES

Breve introducción a conceptos  
básicos de cambio climático

Clima:

- Distribución estadística de las variables meteorológicas que se dan en una región durante un período de tiempo, normalmente 30 años de datos observacionales.
- 

Tiempo:

- Estado de la atmósfera en un determinado momento
- 

Eventos extremos:

- Evento “anormal”, de un lugar en particular y época del año.
- 

Gases con efecto invernadero (GEI):

- Gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al efecto invernadero natural.



- Calentamiento global:  
Aumento de la temperatura media global de la atmósfera terrestre y de los océanos

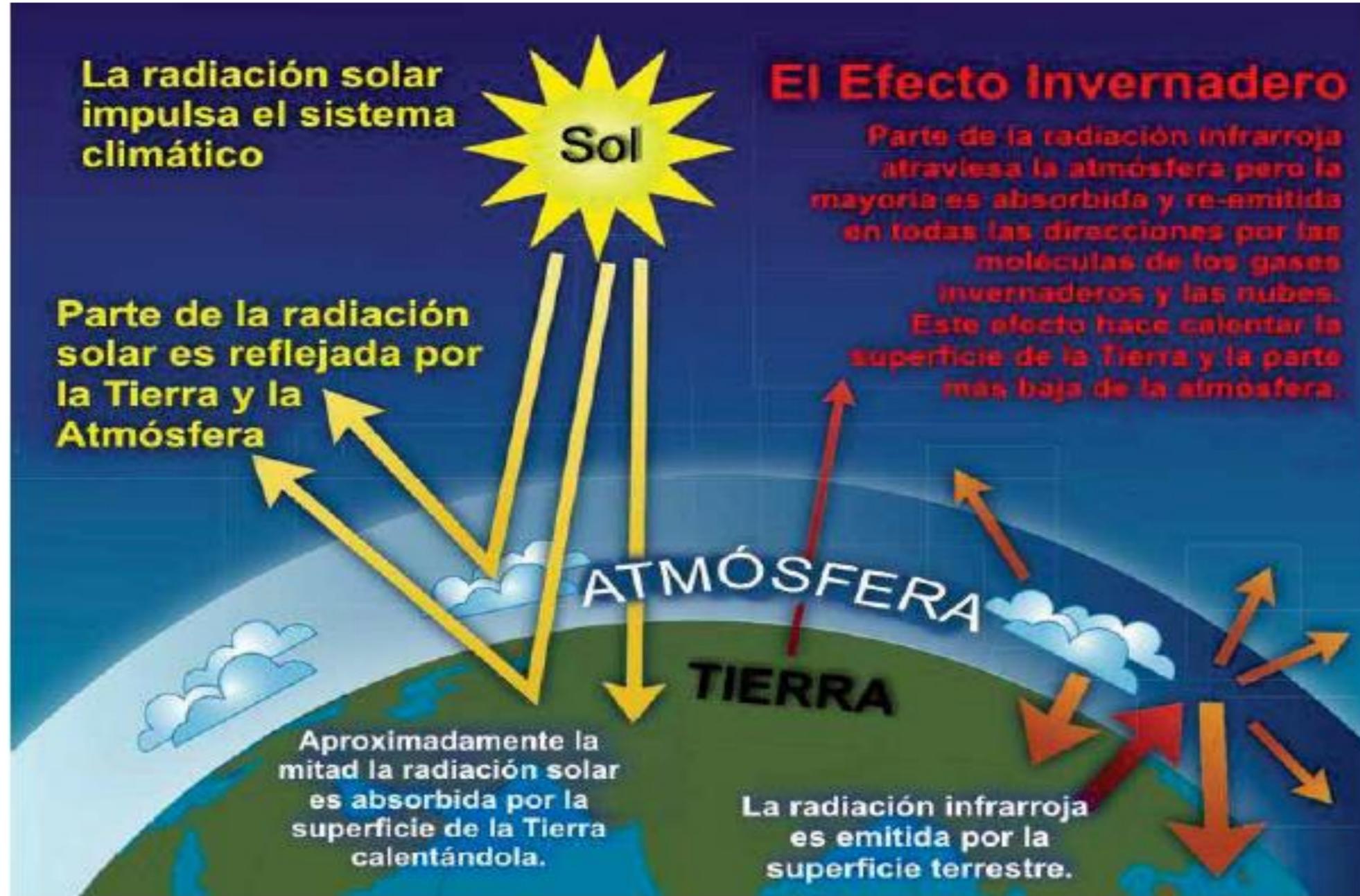
---

  - Cambio climático:  
Modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional.

---

  - Variabilidad climática:  
Medida del rango en que los elementos climáticos, como temperatura o lluvia, varían de un año a otro.
- 





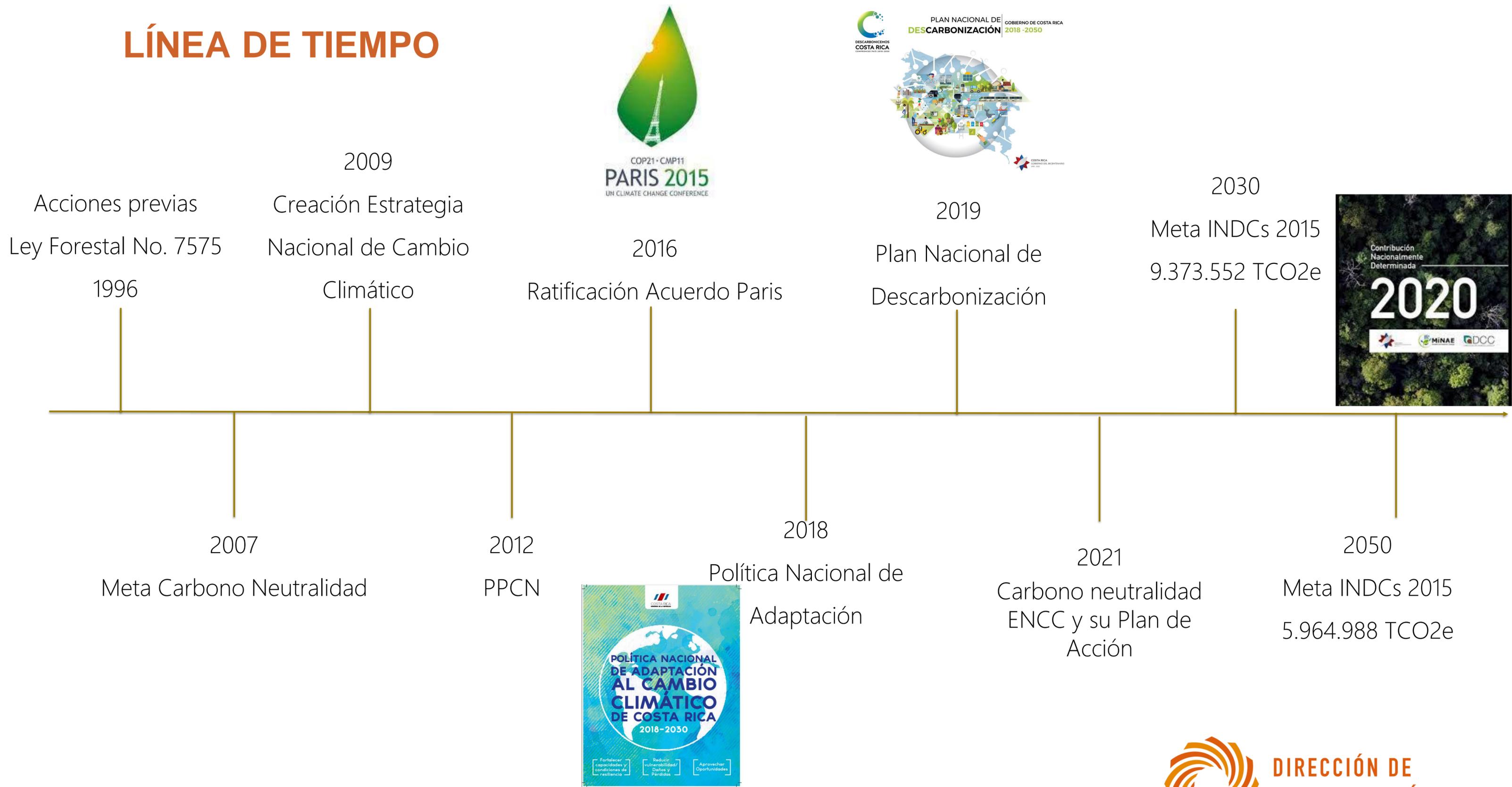
# POLÍTICA PÚBLICA CLIMÁTICA

Costa Rica y su estrategia ante el cambio climático y su ligamen con los Planes de Gestión Ambiental Institucionales

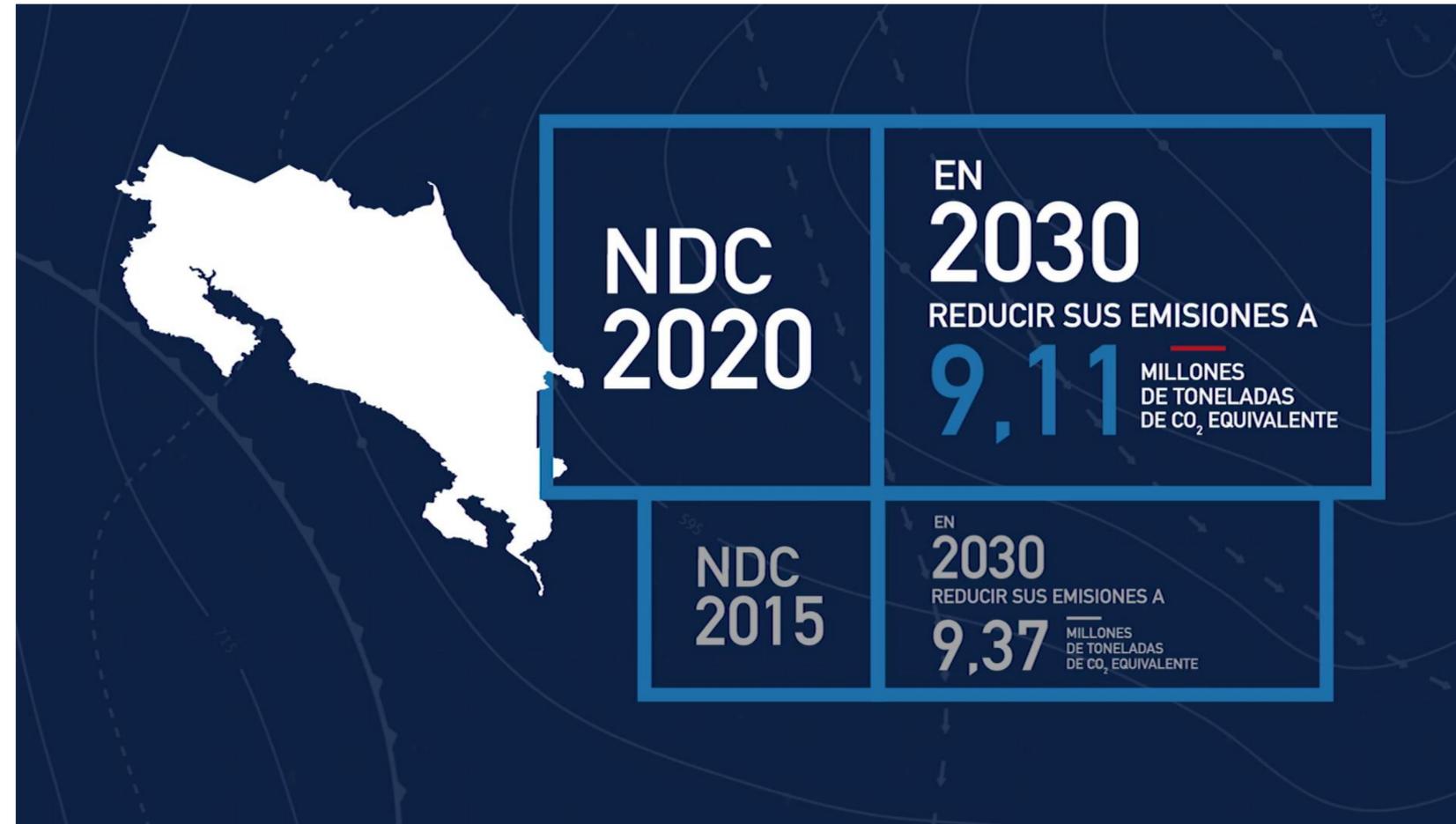


DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

# LÍNEA DE TIEMPO



# Alineada con 1.5°C



# La NDC 2020

## Áreas temáticas

- 1) Movilidad y transporte
- 2) Desarrollo y ordenamiento territorial
- 3) Energía
- 4) Infraestructura y construcción
- 5) Industria, comercio y servicios
- 6) Gestión integrada de residuos
- 7) Agropecuario
- 8) Bosques y biodiversidad terrestre
- 9) Océano y recurso hídrico
- 10) Acción para el empoderamiento climático.
- 11) Transparencia y mejora continua
- 12) Finanzas
- 13) Políticas, estrategias y planes de cambio climático



# POLÍTICA PÚBLICA CAMBIO CLIMÁTICO

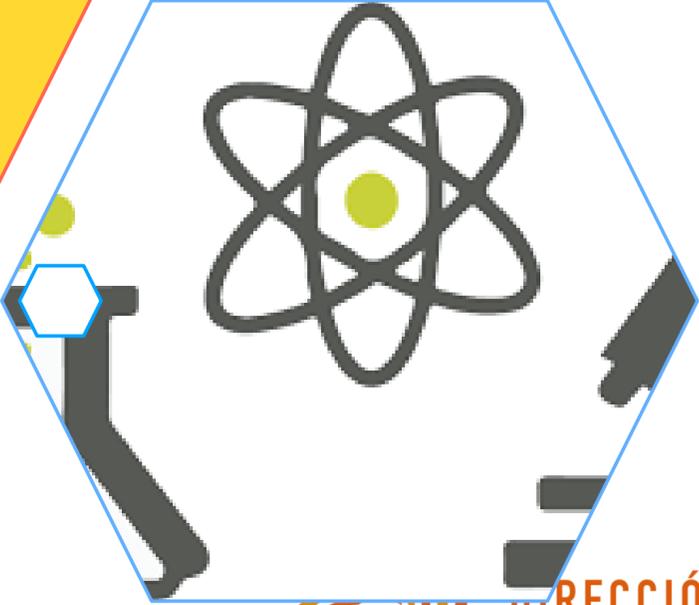


Acuerdos  
Interinstitucionales de  
Reducción de Emisiones  
(Agropecuario, Transporte,  
Energía)



4C (Consejo Científico de  
Cambio Climático)

5C (Consejo Consultivo  
Ciudadano de Cambio  
Climático)



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

# EJES ESTRATÉGICOS ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO



## REDUCCIÓN DE LO QUE SE TIENE

Laboratorio ambiental escalable a escala global

## ACCIÓN CLIMÁTICA

## MEJORAR CAPACIDAD DE RESPUESTA

\$ 1,130 Millones

Pérdidas por eventos hidrometeorológicos extremos 2005-2011



DIRECCIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO

# INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (INGEI)

Línea base de las Contribuciones  
Nacionalmente Determinadas en  
atención al compromiso adquirido  
en el Acuerdo de París 2015

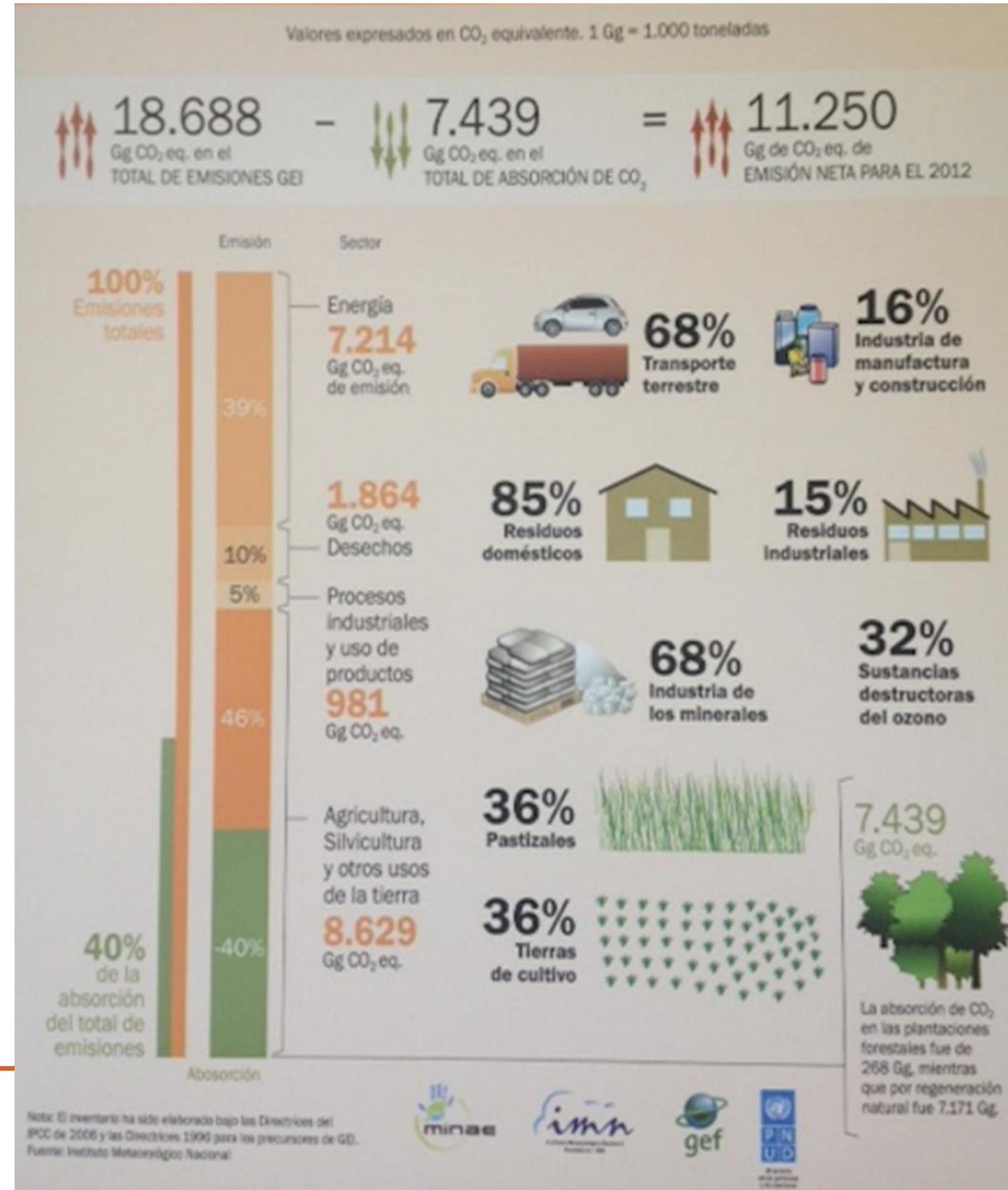


DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

# INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 2012

El inventario ha sido elaborado bajo las Directrices del IPCC de 2006 y las Directrices de 1995 para los precursores de GEI

Fuente: IMN



## Cuadro 6.1. Emisión total de gases de efecto invernadero año 2015

Sector	Emisión total (Gg)									
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC*	SF <sub>6</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	NMVOC	SO <sub>2</sub>	C Negro
Energía	7.080,64	3,97	0,43			377,85	59,40	73,9	4,09	1,72
Procesos industriales y uso de productos	713,82	NO	NO	0,358	0,000081	NO	NO	32,65	0,522	NO
Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra	-2.822,76	99,12	2,97	NO	NO	109,09	3,10	NO	NO	0,669
Residuos	111,61	91,00	0,20	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,048
<b>Total por gas</b>	<b>5.083,31</b>	<b>194,09</b>	<b>3,60</b>	<b>0,358</b>	<b>0,000081</b>	<b>486,94</b>	<b>62,5</b>	<b>106,55</b>	<b>4,61</b>	<b>2,44</b>

\*Corresponde a R-32, R-125, R-134a, R-143a y R152a



# HISTÓRICO INGEIs 2005-2015

**Cuadro 6.5. Emisión de gases con efecto invernadero expresados como CO<sub>2</sub> equivalente para los años 2005, 2010, 2012 y 2015**

Fuente de emisión		Emisiones expresadas en CO <sub>2</sub> equivalente (Gg)			
Sector		Año			
		2005	2010	2012	2015
Energía		5.918,01	7.027,96	7.214,63	7.297,36
Procesos industriales y uso de productos		628,21	836,97	1.000,51	1.320,30
Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra		+247,97	2.197,74	1.727,79	179,41
Residuos		1.320,90	1.378,21	1.864,31	2.084,61
<b>Total</b>		<b>8.115,09</b>	<b>11.440,87</b>	<b>11.807,24</b>	<b>10.881,68</b>

Fuente: IMN



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

# INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA PGAI

Esquema obligatorio por decreto  
Predicar con el ejemplo



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

# INSTRUMENTOS GENERADOS PARA EL CÁLCULO DEL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO



Versión 1 2009  
Septiembre 2011



Acuerdo No. 36-2012  
MINAET  
Mayo 2012

## ¿QUÉ ES EL INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO INSTITUCIONAL?

Es un mecanismo desarrollado por el Comité Técnico Evaluador de Planes de Gestión Ambiental Institucionales (PGAII) para el reporte de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), la demostración de las acciones de reducción y remoción de los GEI, así como la carbono neutralidad.

**Objetivo general:** Brindar un mecanismo para reconocer la adecuada gestión de las emisiones de GEI en las instituciones públicas con el fin de apoyar el logro de los compromisos del país en materia de acción climática.

## ¿QUÉ SE QUIERE LOGRAR?

Potenciar la acción climática por medio de la gestión de emisiones

Sensibilización a la población sobre CC

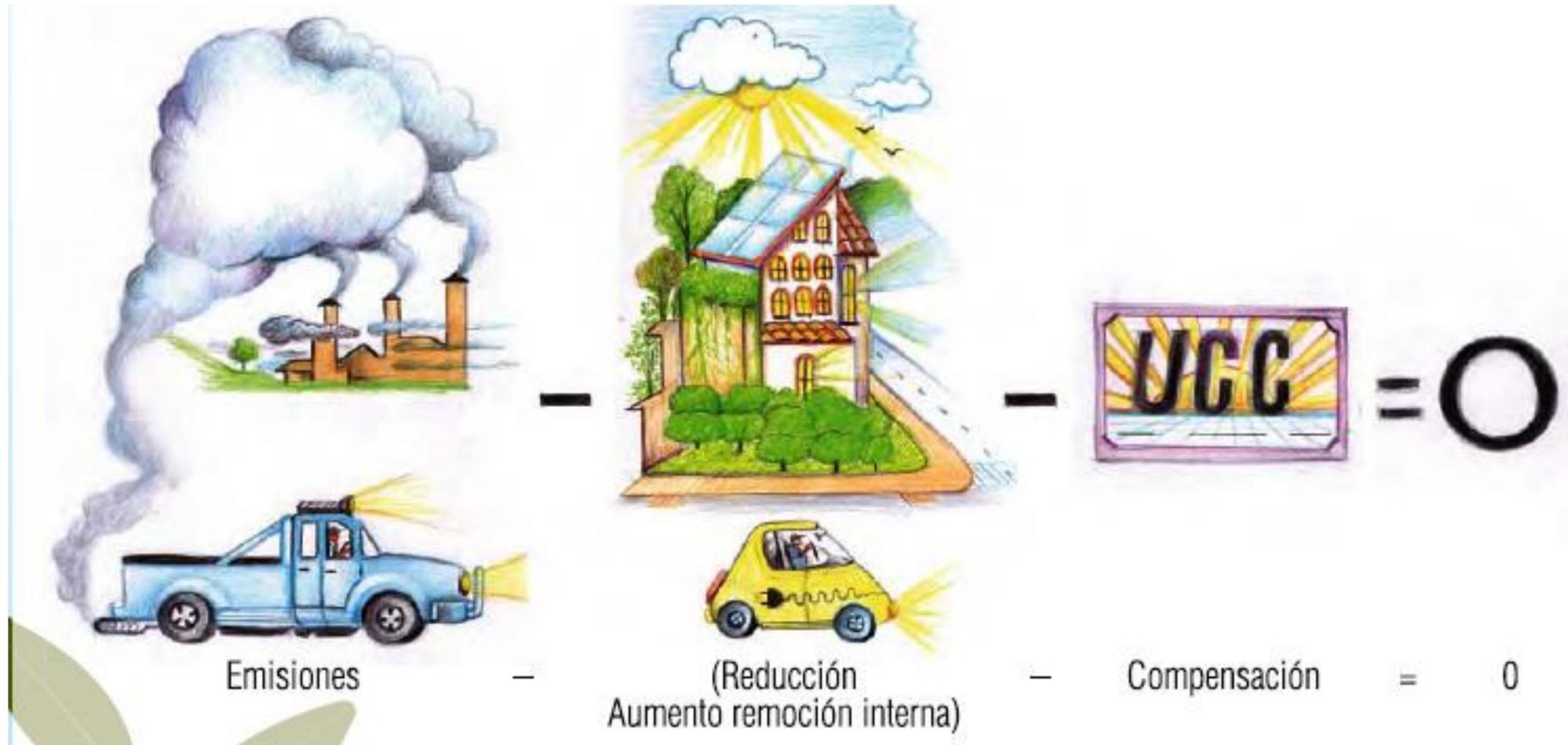
Integrar a los distintos sectores en la acción climática

Contribuir a mejorar eficiencia y productividad

Producir información sobre inventarios de GEI institucionales



# ECUACIÓN DE CARBONO NEUTRALIDAD



## INTERPRETACIÓN DE LA ECUACIÓN DE CARBONO NEUTRALIDAD

**Inventario de GEI:** Comprende las emisiones totales y remociones del periodo de reporte (E) y la reducción de emisiones de GEI lograda por la organización mediante la implementación de acciones dentro del mismo periodo reportado (R).

**Carbono neutralidad:** Se logra por de un proceso transparente de medición, donde el resultado del cálculo neto de las emisiones y remociones (E), menos las reducciones (R), menos la compensación (C) es igual a cero, expresada como:

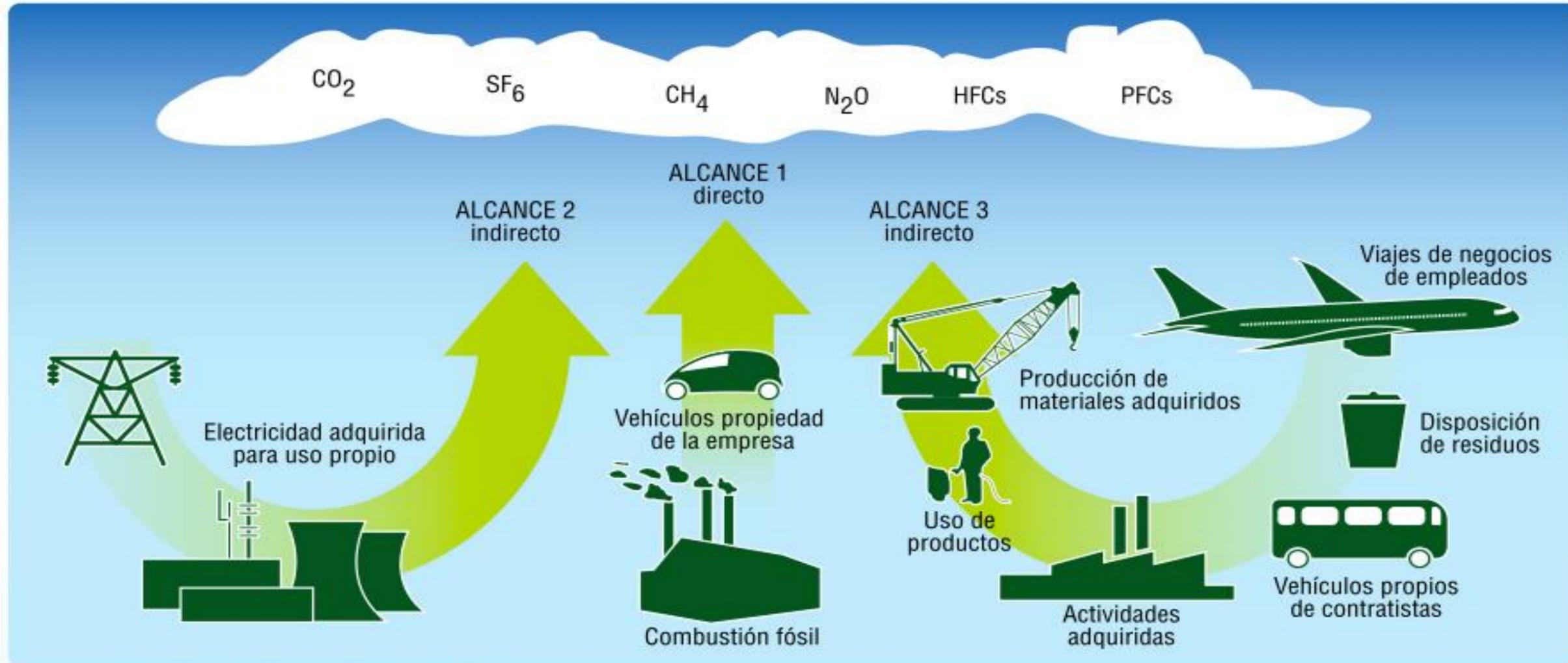
$$\sum E - \sum R - \sum C = 0 \quad (1)$$


$$\text{Inventario de GEI} - \sum C = 0 \quad (2)$$



# TIPOS DE ALCANCE

Figura 1: Resumen de alcances y emisiones a través de la cadena de valor



Fuente: Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte, página 30.



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

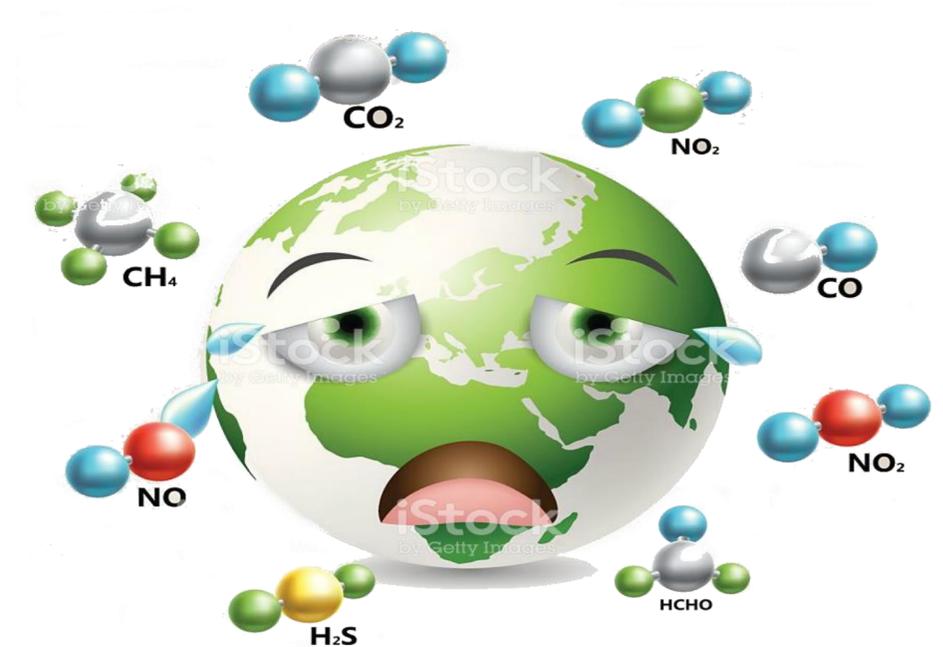
# TIPOS DE ALCANCE



# Criterios para cuantificación inventarios de gases de efecto invernadero (GEI) y la carbono neutralidad

## GASES DE EFECTO INVERNADERO A REPORTAR:

- Dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>
- Metano, CH<sub>4</sub>
- Óxidos nitrosos, N<sub>2</sub>O
- Perfluorocarbonos, PFC
- Hidrofluorocarbonos, HFC
- Hexafluoruro de azufre, SF<sub>6</sub>
- Trifluoruro de Nitrógeno NF<sub>3</sub>
- Hidroclorofluorocarbonos HCFC (Protocolo de Montreal)
- Clorofluorocarbonos CFC (Protocolo de Montreal)



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

# Criterios para cuantificación inventarios de gases de efecto invernadero (GEI) y la carbono neutralidad

- **Datos de Actividad (consumo y generación):** se debe definir un año base

- **Factores de emisión:**

- Dato que relaciona la actividad con sus emisiones y las toneladas de gas GEI (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) emitido.

Se deben utilizar los factores de emisión/remoción más actualizados posibles, en el siguiente orden de prioridad:



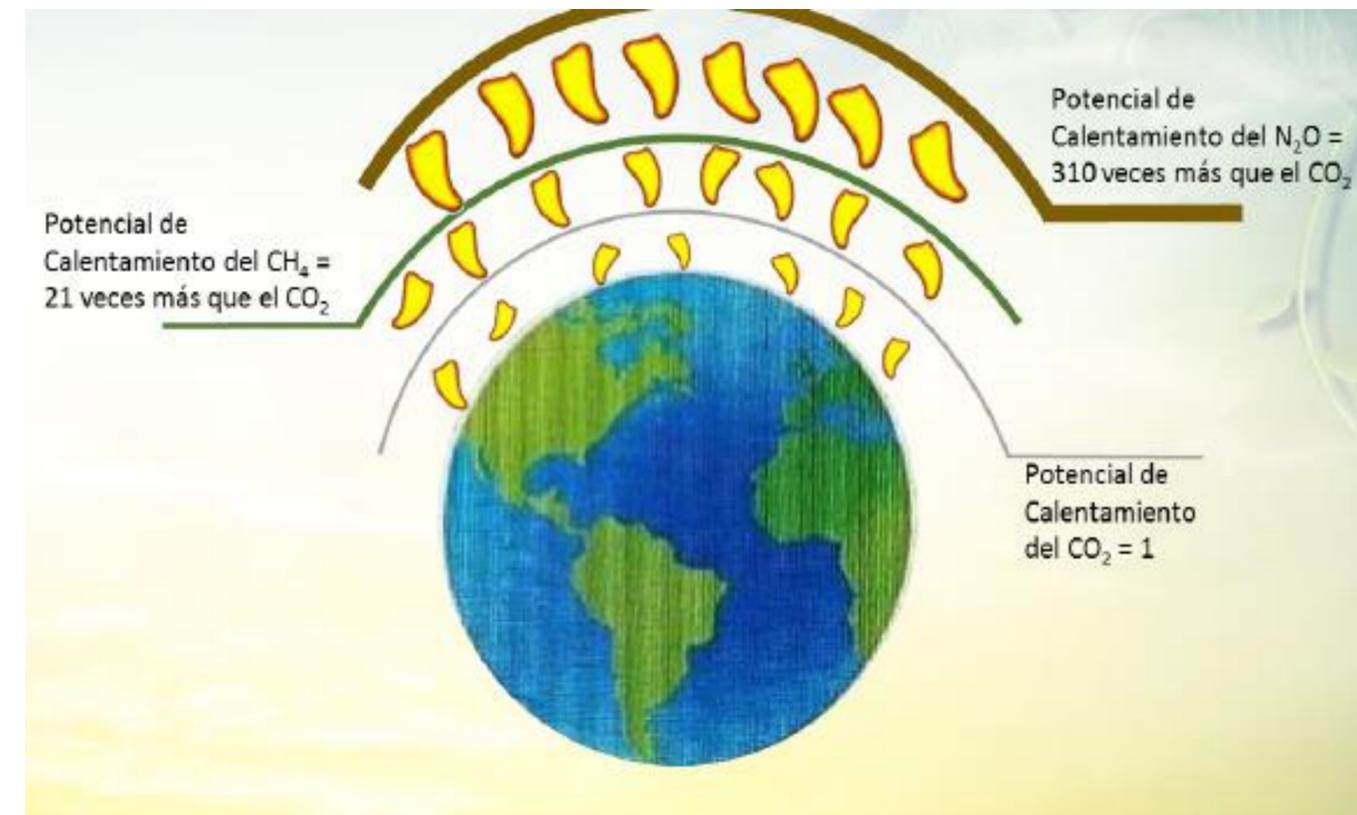
La organización puede desarrollar factores de emisión/remoción propios si son apropiados, se encuentran actualizados, generan resultados reproducibles y consideran la incertidumbre de su cuantificación. Estos factores serán verificados por el OVV.



## Criterios para cuantificación inventarios de gases de efecto invernadero (GEI) y la carbono neutralidad

- **Potencial de Calentamiento Global**

–Para las actividades que generan emisiones de gases diferente a CO<sub>2</sub>, se utilizan el Potencial de Calentamiento Global (PGC), que es el factor que describe El efecto de calentamiento integrado a lo largo del tiempo (impacto de la fuerza de radiación) que produce hoy una liberación instantánea de 1kg de un gas de efecto invernadero determinado, en comparación con el causado a la unidad equivalente de CO<sub>2</sub>.



$$\text{ton CO}_2 = \text{Dato de Actividad} \times \text{Factor de Emisión}$$

CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>eq) = comparación de una cantidad de gas GEI respecto al CO<sub>2</sub>

$$\text{ton CO}_{2e} = \text{ton CO}_2 \times \text{PGC}$$

## SE PUEDE CAMBIAR UN AÑO BASE?

Cuando  
haya  
cambio de  
fuentes de  
emisión

Cuando se  
alcancen  
las metas  
propuestas

Cuando  
cambie el  
alcance



## Ejemplo de cálculo

Tipo de emisión	Aspecto Ambiental	Tipo de Sustancia	Cantidad/año	Unidad
Directa	Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Móvil	Gasolina sin catalizador	716,50	L/ año

1 Litro de combustible gasolina sin catalizador, genera:	Factor de Emisión 2018*	
	2,231	kg CO <sub>2</sub>
	1,176	g CH <sub>4</sub>
	0,116	g N <sub>2</sub> O

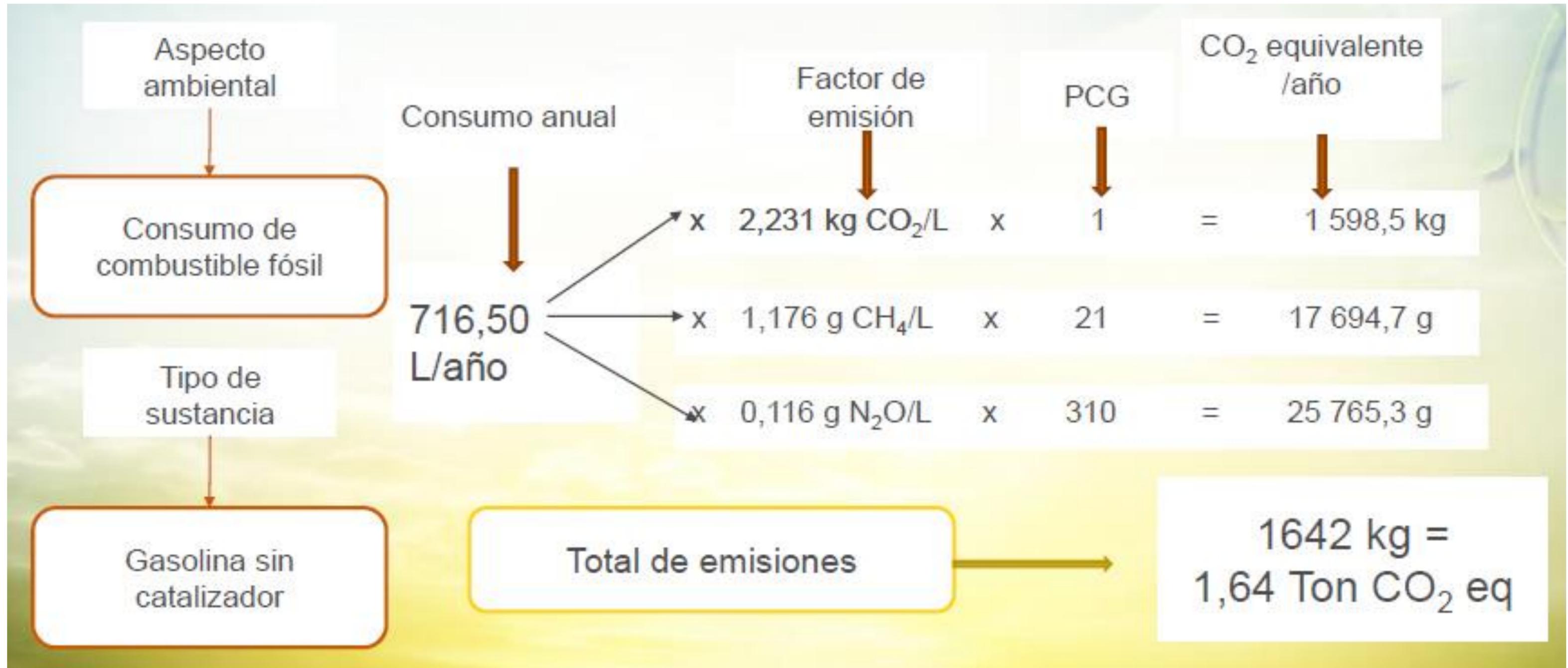
Potencial de Calentamiento Global	
CO <sub>2</sub>	1,00
CH <sub>4</sub>	21,00
N <sub>2</sub> O	310,00

[Enlace](#): Factores de emisión IMN

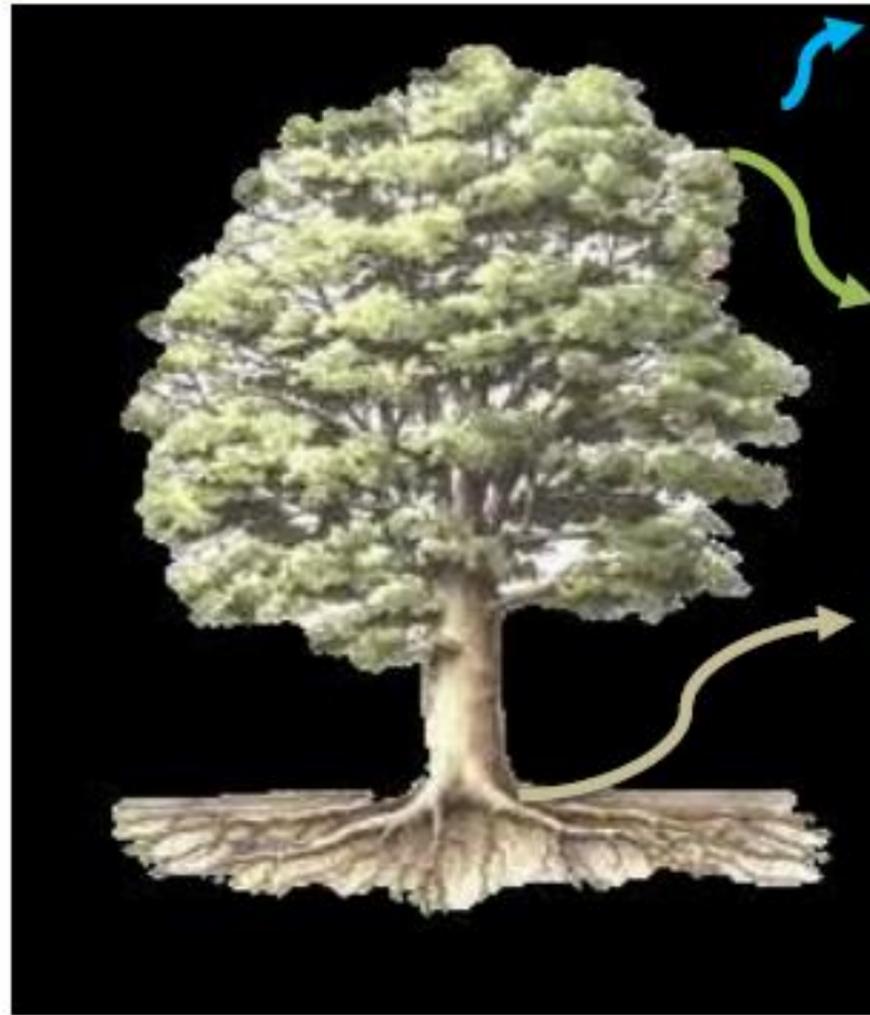
[Enlace](#): Base de factores internacionales IPCC



# Ejemplo de cálculo



# MECANISMOS DE COMPENSACIÓN



El O<sub>2</sub> se libera

El CO<sub>2</sub> se absorbe

El C se fija

## COMPENSACIÓN



Mecanismos para contrarrestar emisiones no reducidas



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

# MECANISMOS DE COMPENSACIÓN

Los mecanismos de compensación permitidos son los siguientes:

**A**

Certified  
Emission  
Reduction (CER)

**B**

Voluntary Emission Reduction  
(VER): Gold Standard,  
Voluntary Carbon Standard

**C**

Unidades  
Costarricenses de  
Compensación (UCC)

El proceso de compensación por medio de Unidades Costarricenses de Compensación (UCCs) se realizará según se establezca en el Mecanismo de Compensación de Costa Rica oficializado por el MINAE.



## MECANISMOS DE COMPENSACIÓN

### Unidades Costarricenses de Compensación (UCC)

- Proyectos forestales (reforestación o protección de bosques)
  - En Costa Rica es FONAFIFO \$7,5 por Unidad Costarricense de Carbono



FONDO NACIONAL DE  
FINANCIAMIENTO FORESTAL  
Ministerio de ambiente y energía (Minae)



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

## EARTHSHOT PRIZE



Por su exitoso modelo de conservación, Costa Rica fue galardonada con el Premio Earthshot en la **categoría Proteger y Restaurar la Naturaleza**, otorgado por la **Royal Foundation** para incentivar el cambio y ayudar a reparar el planeta durante los próximos diez años, una década crucial para la Tierra.

La organización detalló que Costa Rica ganó la distinción –que lo acredita a recibir 1 millón de libras (más 1.3 millones de dólares)- por su iniciativa de **Pago de Servicios Ambientales (PSA)** a comunidades y propietarios de fincas iniciada en 1997, liderada por el **Fondo Nacional de Financiamiento Forestal del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAЕ)** y por su exitoso modelo de conservación, que ha permitido que un alto porcentaje de la biodiversidad esté hoy bajo resguardo en las **Áreas Silvestres Protegidas (ASP)**.



## Norma INTE 12-01-06:2016 Síntesis del proceso

### Alcance y Recursos

- Se definen los límites de la organización
- Operacionales y Organizacionales

### Inventario GEI

- Cuantificar las actividades que generan GEI para relacionar la cantidad de gases emitidos y por lo tanto el impacto en términos de peso de CO<sub>2</sub> equivalente
- Responde a las preguntas ¿Qué se genera? y ¿Cuánto?

### Proyecto de Reducción (Acciones dirigidas)

- Consiste en implementar medidas ambientales que promuevan la reducción de los GEI.

### Compensación

- En el caso de la norma, la compensación se mide con un intermediario, que realice la remoción de CO<sub>2</sub> mediante un intercambio económico. Se conoce como créditos de carbono.
- En Costa Rica el ente autorizado es el FONAFIFO, por su alta experiencia en el sistema pago de servicios ambientales (PSA)



# BENEFICIOS DEL PGAI Y EL INVENTARIO INSTITUCIONAL DE EMISIONES GEI



Optimización del uso de los recursos



Disminución de costos

Mejora en el control financiero y operativo



Eficiencia energética

Eficiencia de procesos



Mejora de sus sistemas de información para la toma de decisiones



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

# BENEFICIOS DEL PGAI Y EL INVENTARIO INSTITUCIONAL DE EMISIONES GEI

Cambios en la cultura organizacional



Diferenciación entre las instituciones

Reafirmación de compromisos con la sostenibilidad



Capacidad de respuesta a exigencias de mercados internacionales



Generación de capacidades en la gestión ambiental

Preparación para un escenario que más adelante será obligatorio

Beneficio en las licitaciones del estado



# MRV

Medición, reporte y verificación y su relación con los Planes de Gestión Ambiental Institucionales



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

# SISTEMA NACIONAL DE MÉTRICA EN CAMBIO CLIMÁTICO (SINAMECC)



## ¿Qué es el SINAMECC?

- Mide el progreso en la política climática nacional, incluyendo el cumplimiento de la Contribución Nacionalmente Determinada
- Realiza prospectiva política basada en datos y conocimiento científico actual
- Se enlaza con el Sistema Estadístico Nacional, por medio del Sistema Nacional de Información Ambiental
- Cuenta con 6 módulos: mitigación, adaptación, otros beneficios, finanzas climáticas, tecnología y de prospectiva (incluye visualización y análisis)
- Analiza la política climática actual y propone mejoras en el tiempo



### **Tecnología**

Sigue el cambio tecnológico para una descarbonización profunda



### **Prospectiva**

Emplea los datos del SINAMECC para informar la definición de política climática

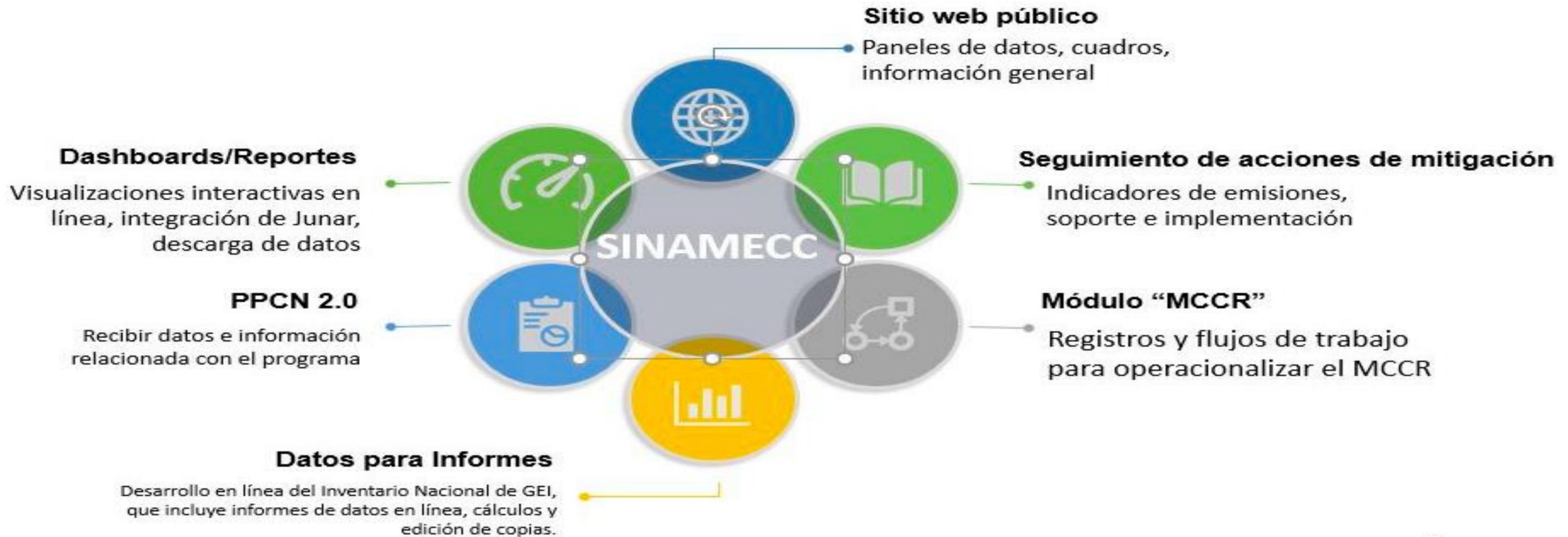
### ¿Preguntas?

[cambioclimatico@minae.go.cr](mailto:cambioclimatico@minae.go.cr)



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO

# SINAMECC - CARACTERÍSTICAS



# PREGUNTAS?



# MUCHAS GRACIAS!



**Ing. Kathia Aguilar Martín**  
kaguilar@minae.go.cr  
(506) 22534295 Ext. 207  
[www.cambioclimatico.go.cr](http://www.cambioclimatico.go.cr)  
[https://es-  
la.facebook.com/dccCostaRica/](https://es-la.facebook.com/dccCostaRica/)



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO



DIRECCIÓN DE  
CAMBIO CLIMÁTICO