

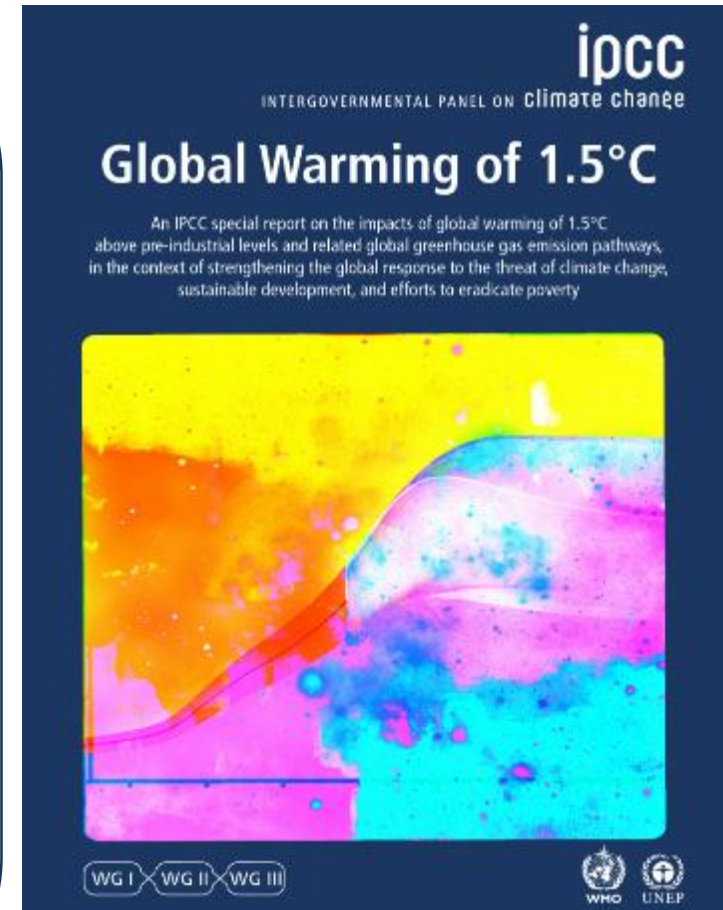
Comité Científico COP25



Carbono Neutralidad al 2050

Calentamiento Global de 1.5°C

Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza



● Medio grado cuenta ●

● Cada año importa ●

● Cada decisión cuenta ●

Entendiendo el Calentamiento Global de 1.5°C

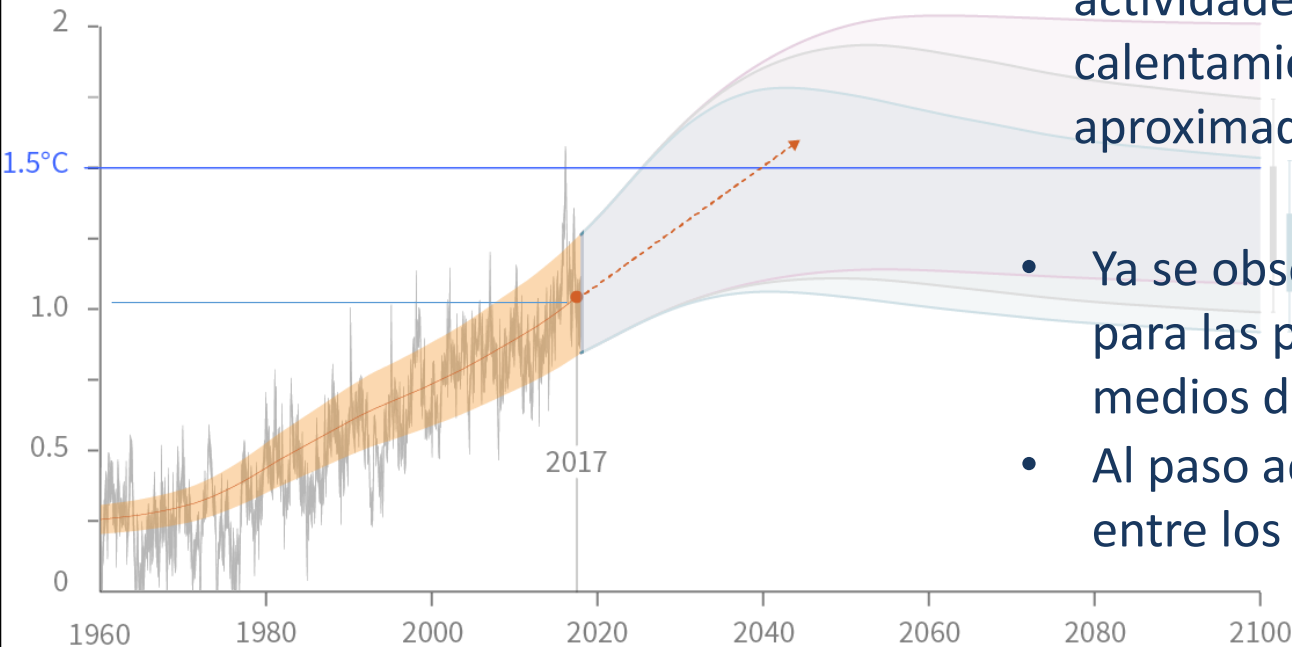
ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



¿Dónde estamos ahora?

Global warming relative to 1850-1900 (°C)



Desde tiempos pre-industriales, las actividades humanas han causado calentamiento global de aproximadamente 1°C.


- Ya se observan las consecuencias para las personas, naturaleza y medios de vida
- Al paso actual, alcanzaríamos 1.5°C entre los años 2030 y 2052

Cambio Climático Proyectado, Impactos Potenciales y Riesgos Asociados

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change






Impactos de calentamiento global de 1.5°C

1.5°C comparado con 2°C:

- Menos clima extremo donde las personas viven, incluyendo calor extremo y precipitaciones
- Al 2100, el aumento medio global del nivel del mar será de alrededor 10 cm menos, pero podría continuar por siglos
- 10 millones de personas menos estarían expuestas a riesgos de aumento de nivel del mar


Jason Florio / Aurora Photos



Impactos de calentamiento global de 1.5°C

1.5°C comparado con 2°C:

- Menos impactos en biodiversidad y especies
- Menores reducciones en producción de maíz, arroz y trigo
- Población global expuesta a escasez de agua es 50% menos



Impactos de calentamiento global de 1.5°C

1.5°C comparado con 2°C:

- Menores riesgos a la pesca y medios de vida que dependen de ella
- Hasta varios cientos de millones de personas menos expuestas a riesgos relacionados con el clima y susceptibles a la pobreza para 2050

Natalie Behring / Aurora Photos

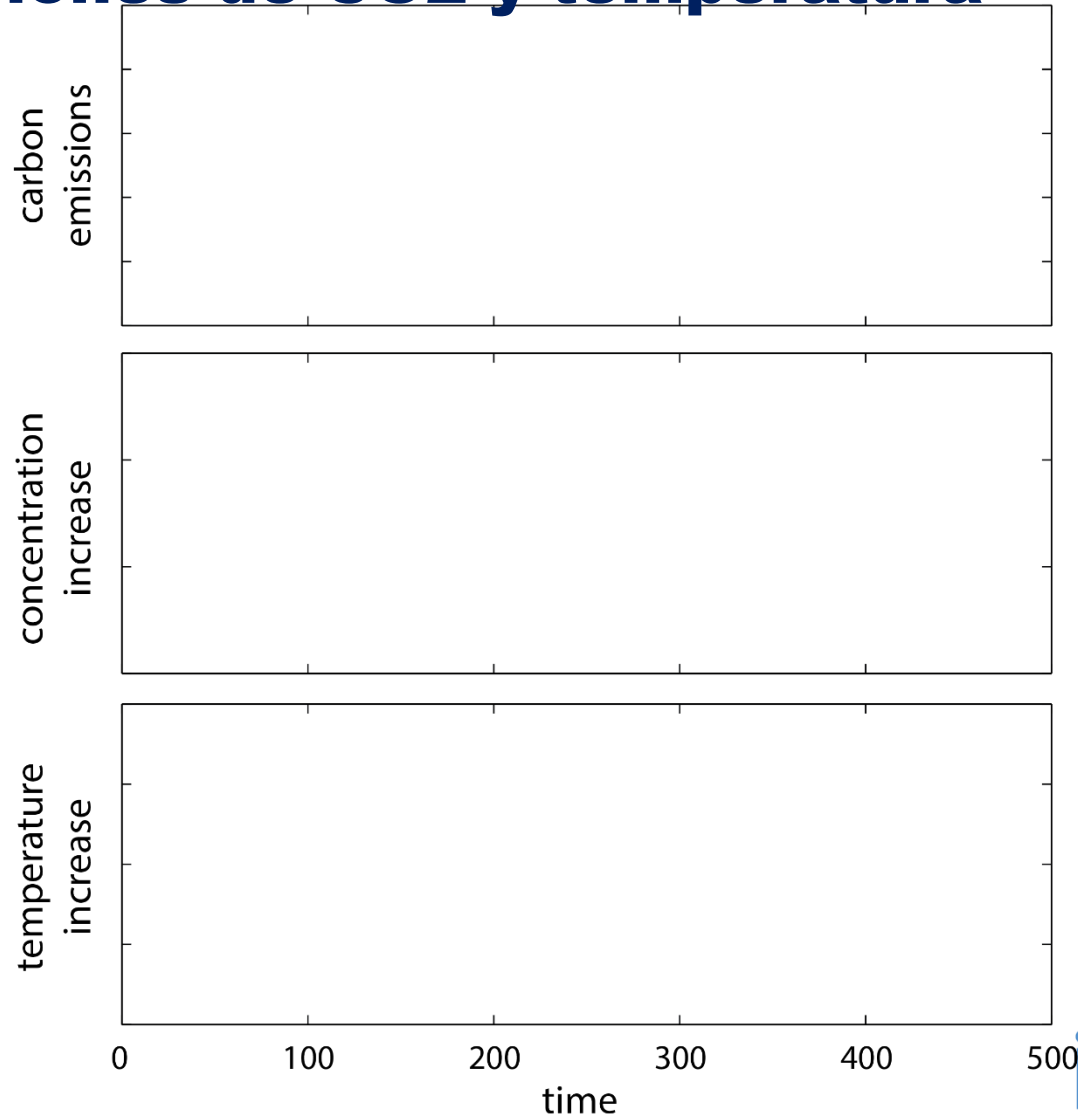
Trayectorias de Emisiones y Transiciones del Sistema Compatible con Calentamiento Global de 1.5°C

ipcc

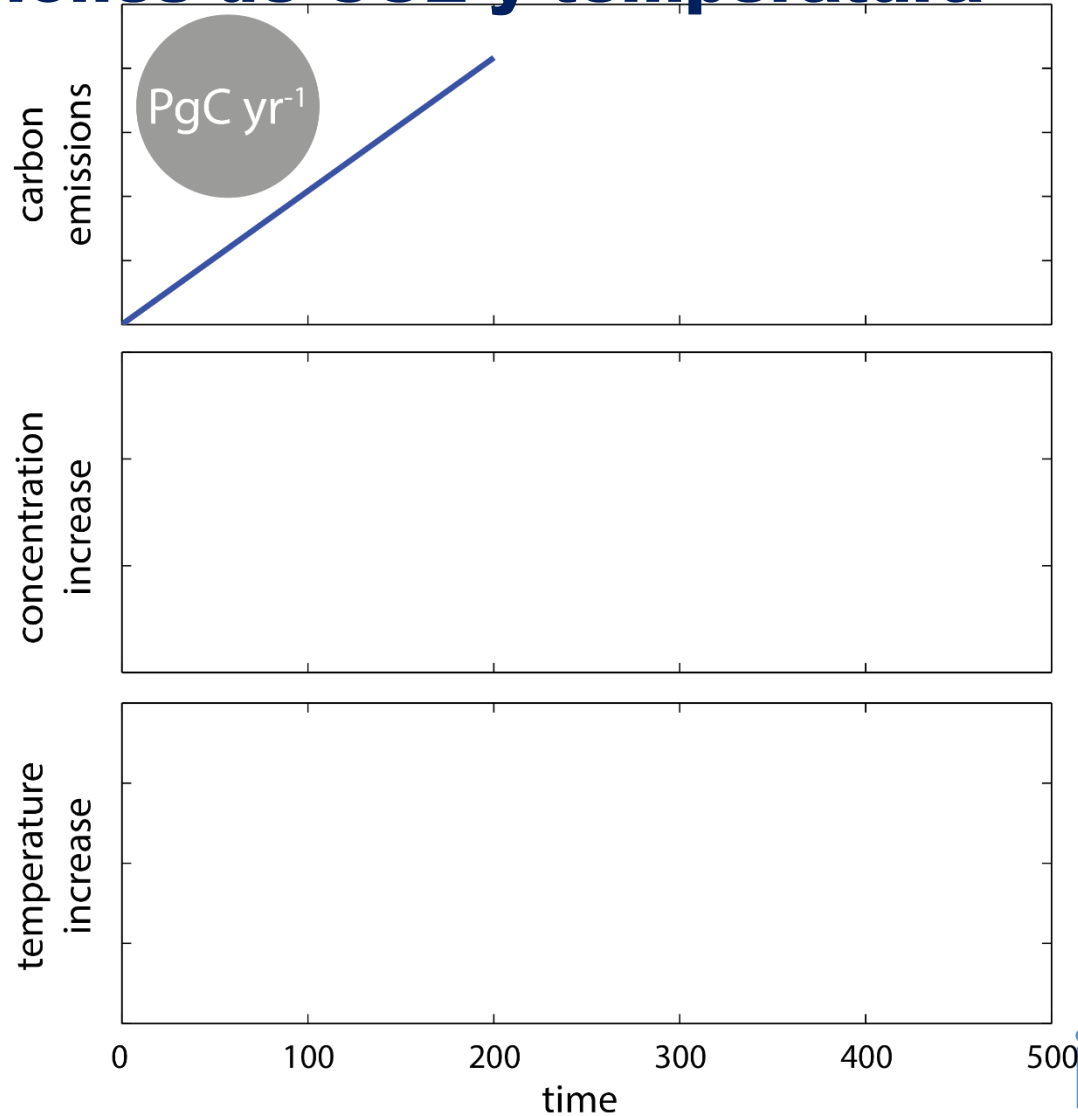
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura

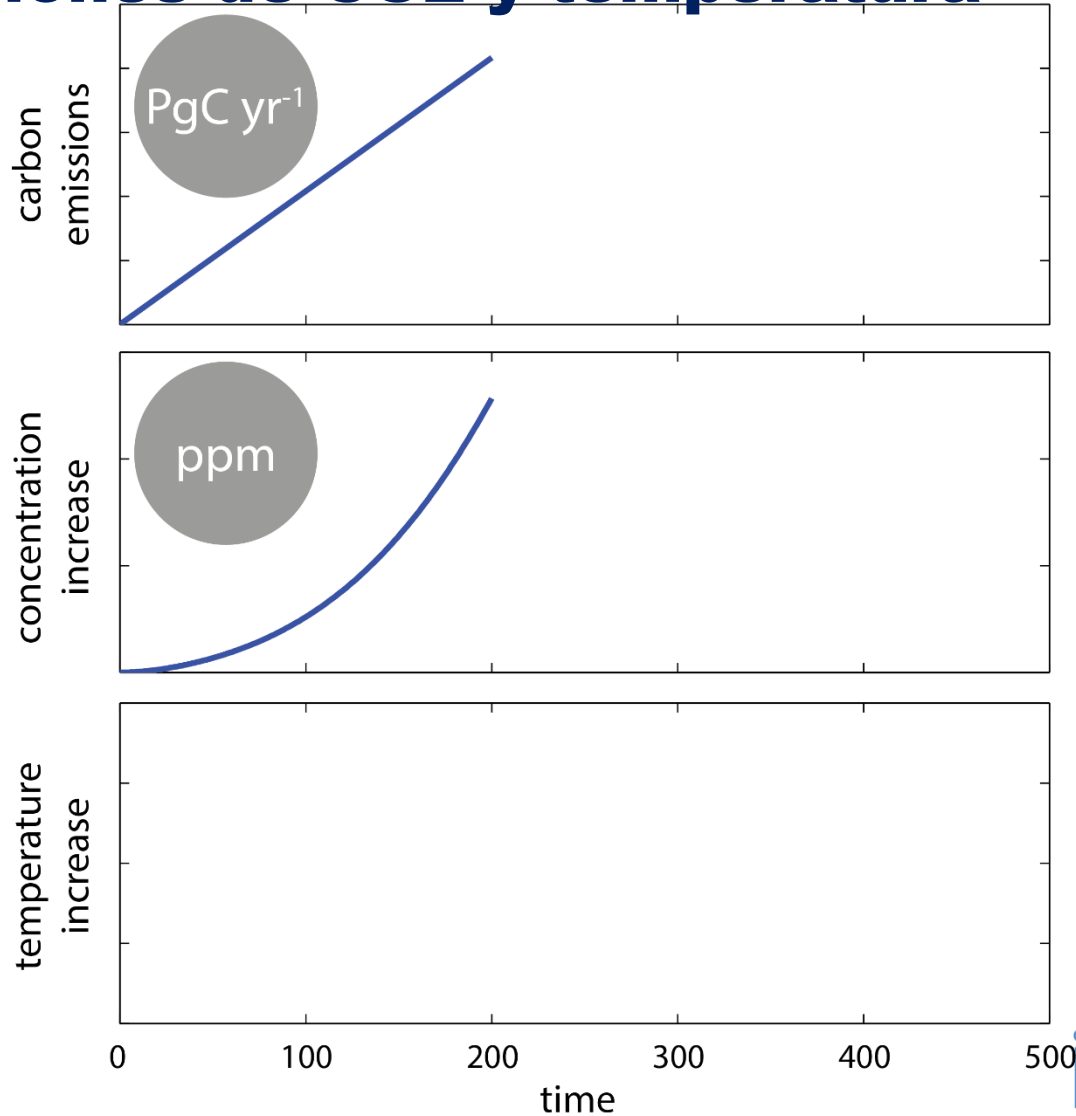


Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura



Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura

Ciclo del carbono



Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura

Ciclo del carbono

carbon emissions

PgC yr⁻¹

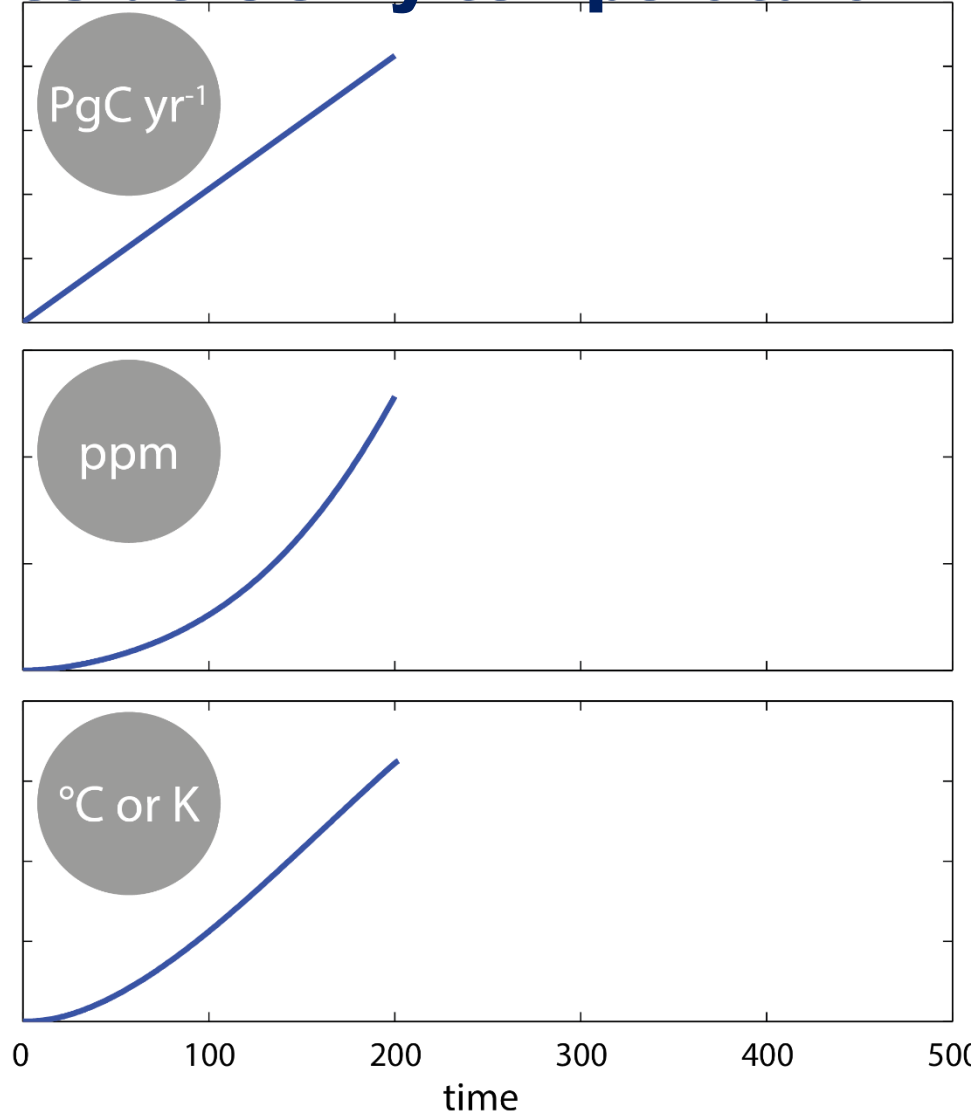
Sistema climático

concentration increase

ppm

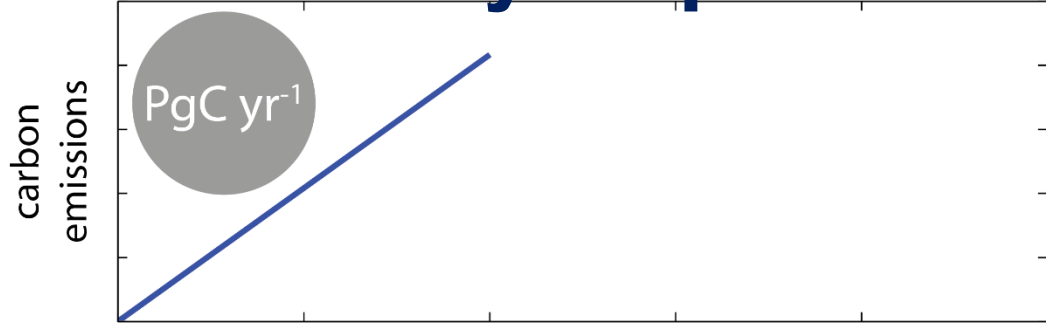
temperature increase

°C or K

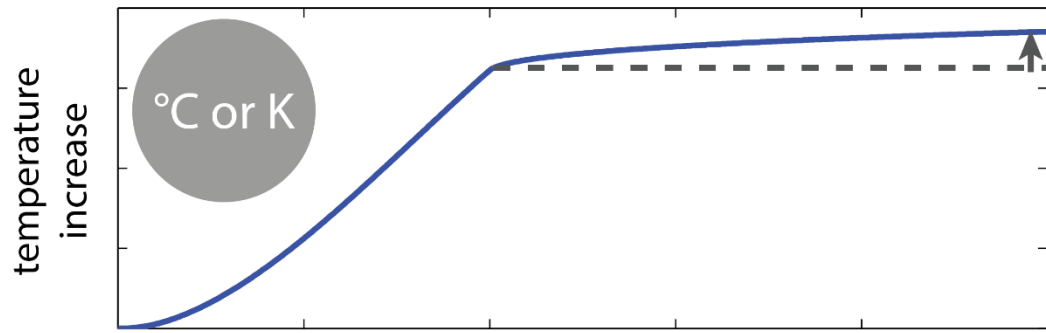
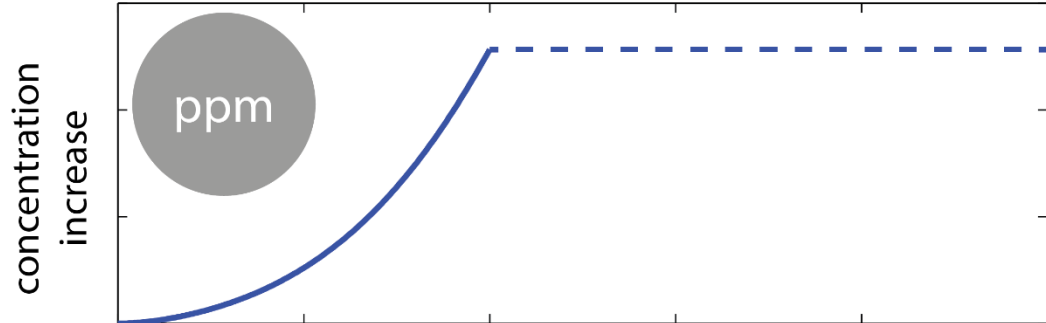


Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura

Ciclo del carbono



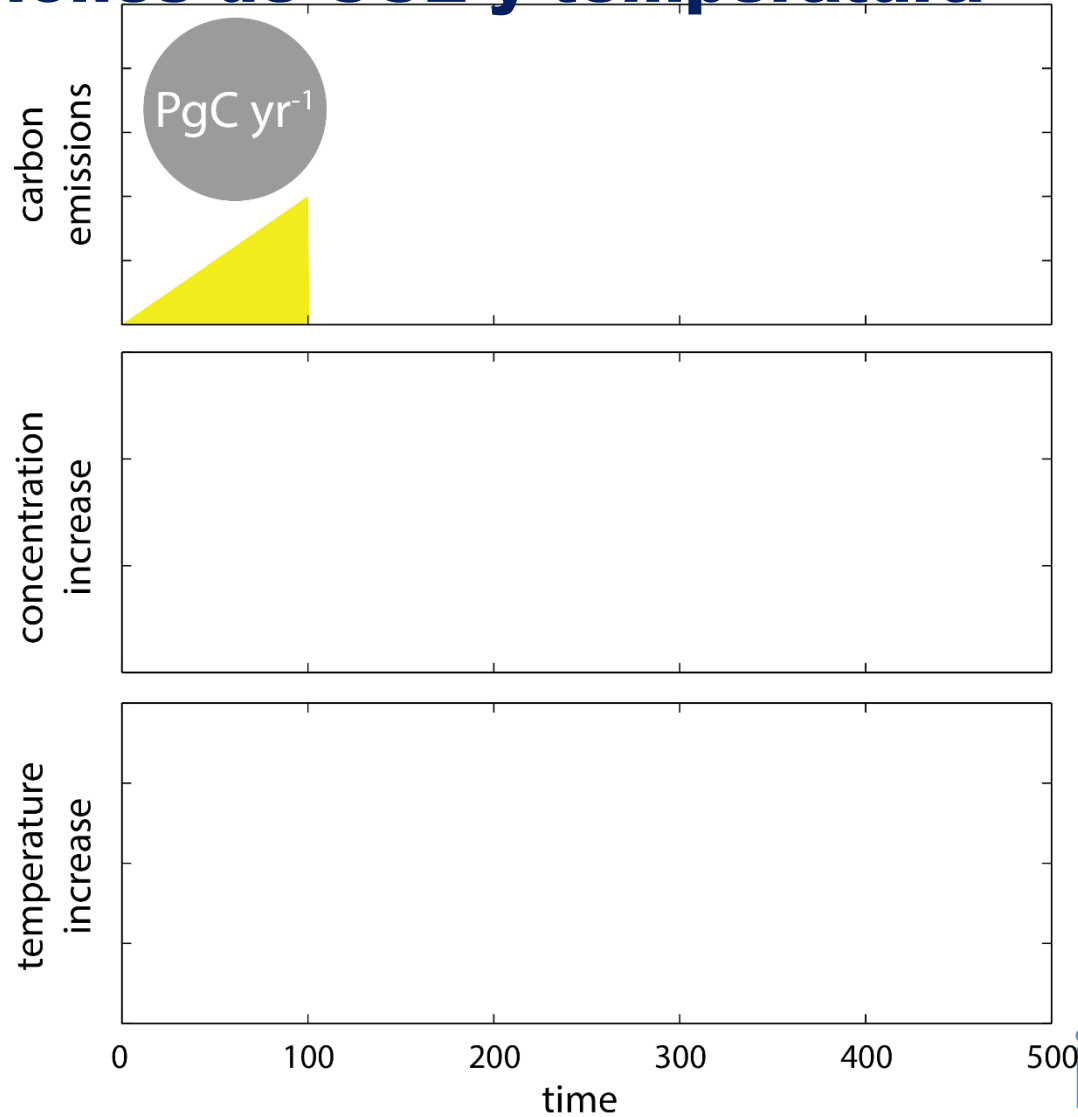
Sistema climático



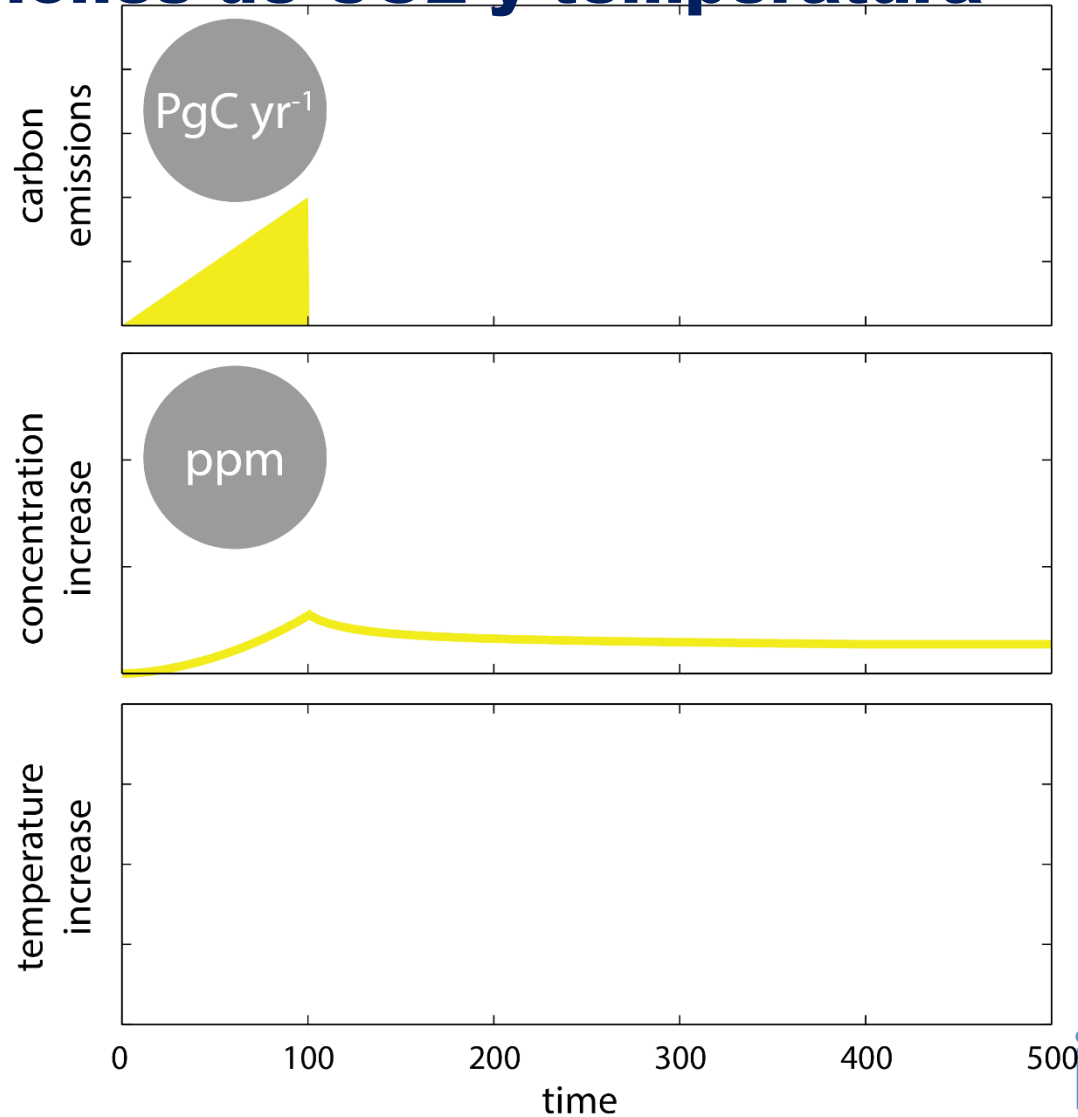
0 100 200 300 400 500 time



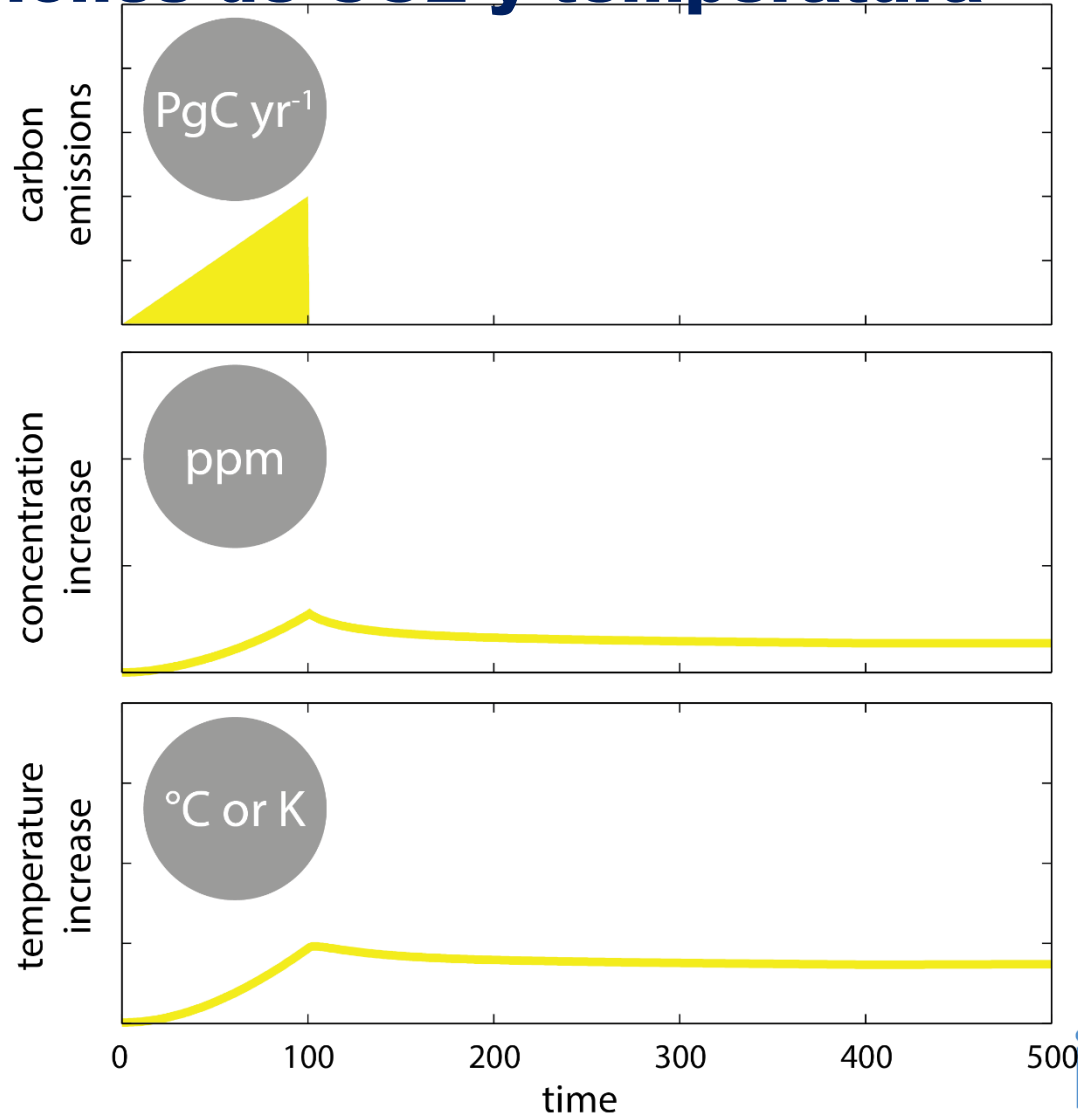
Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura



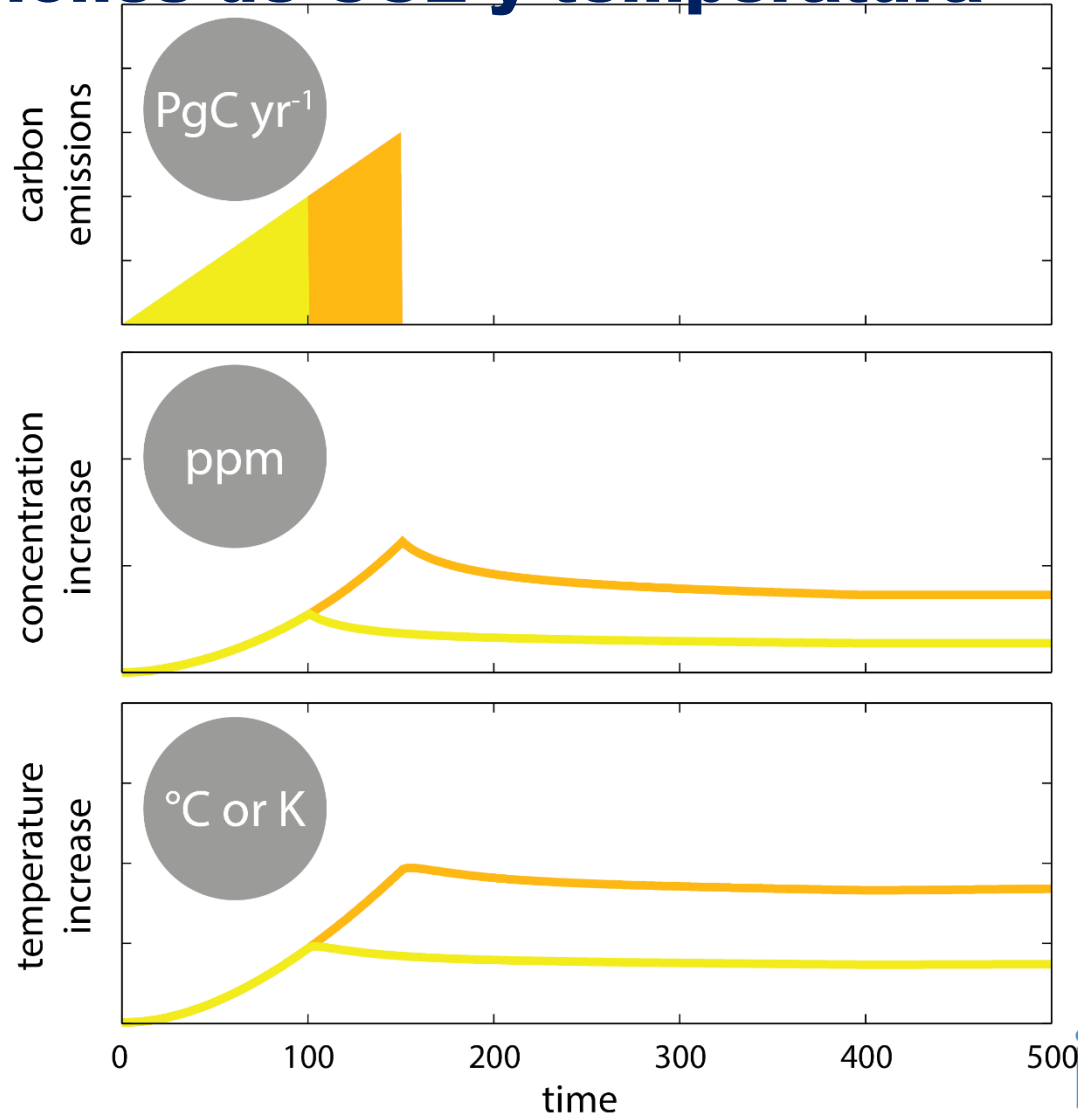
Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura



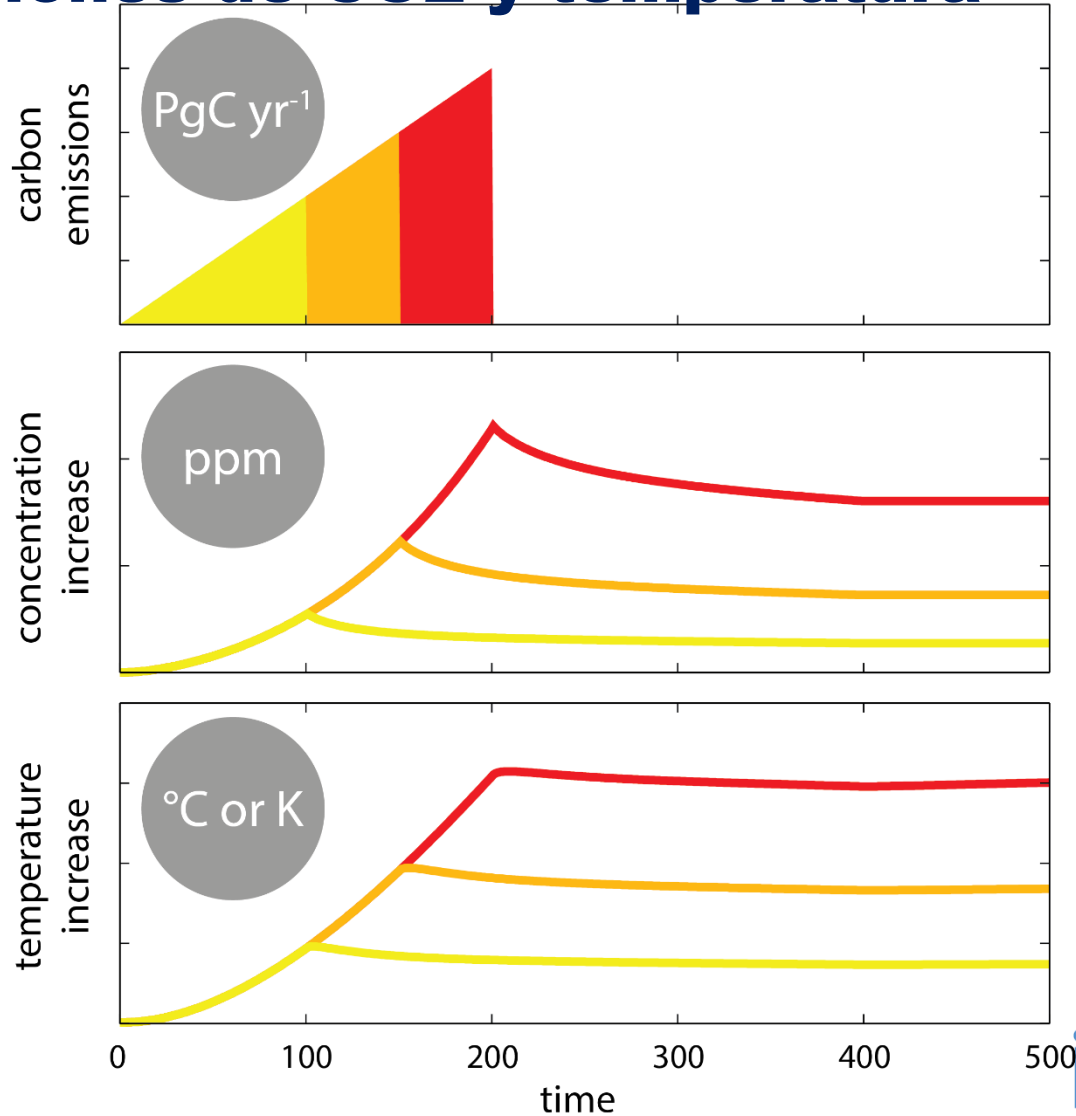
Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura



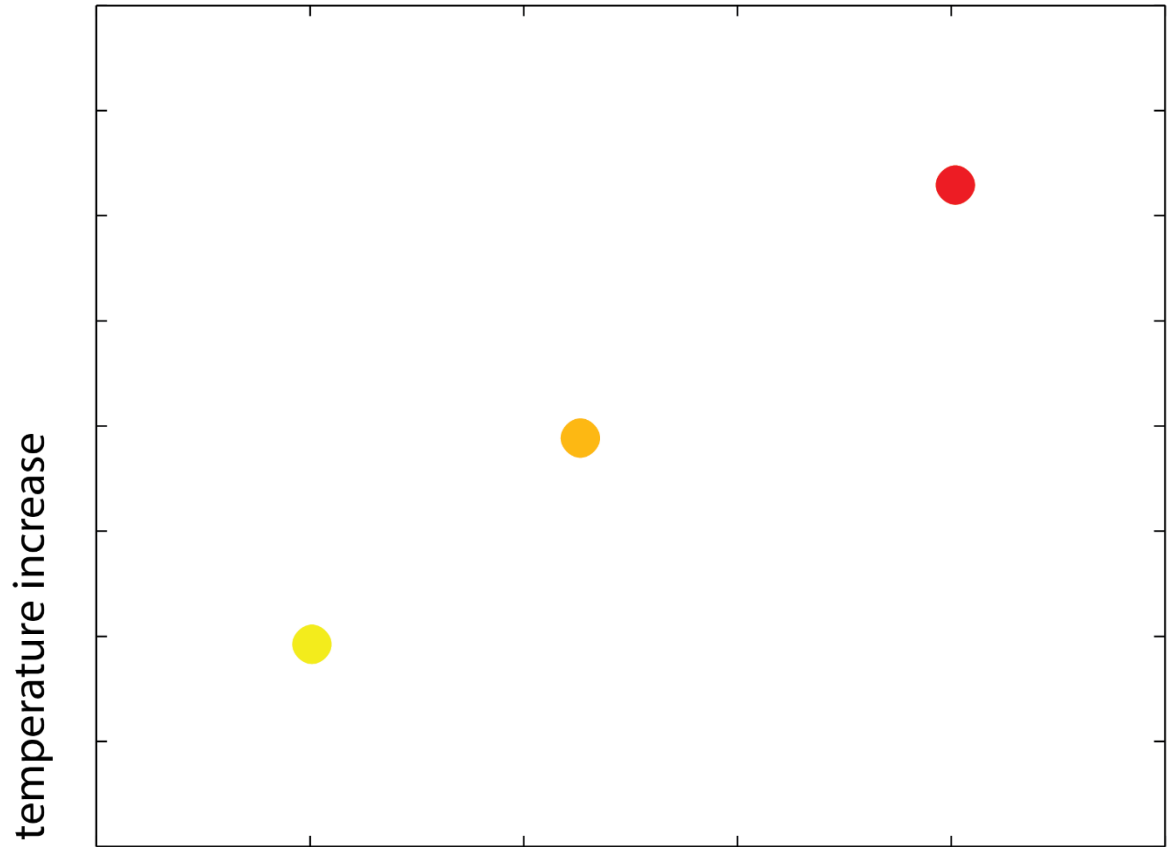
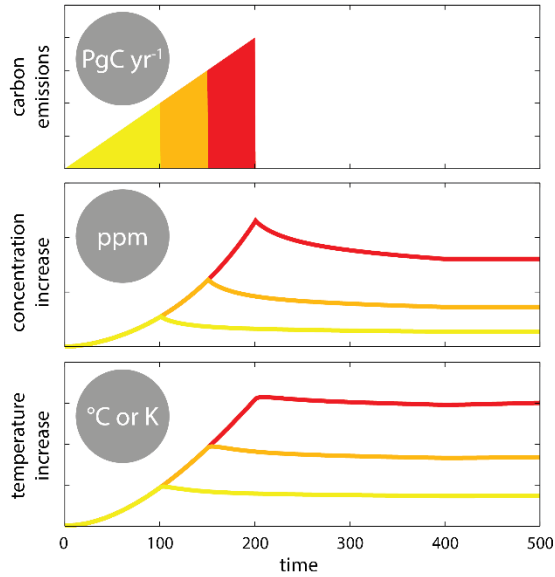
Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura



Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura



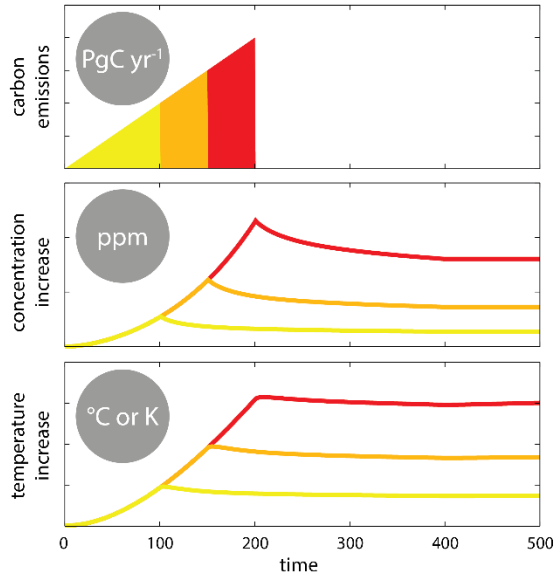
Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura



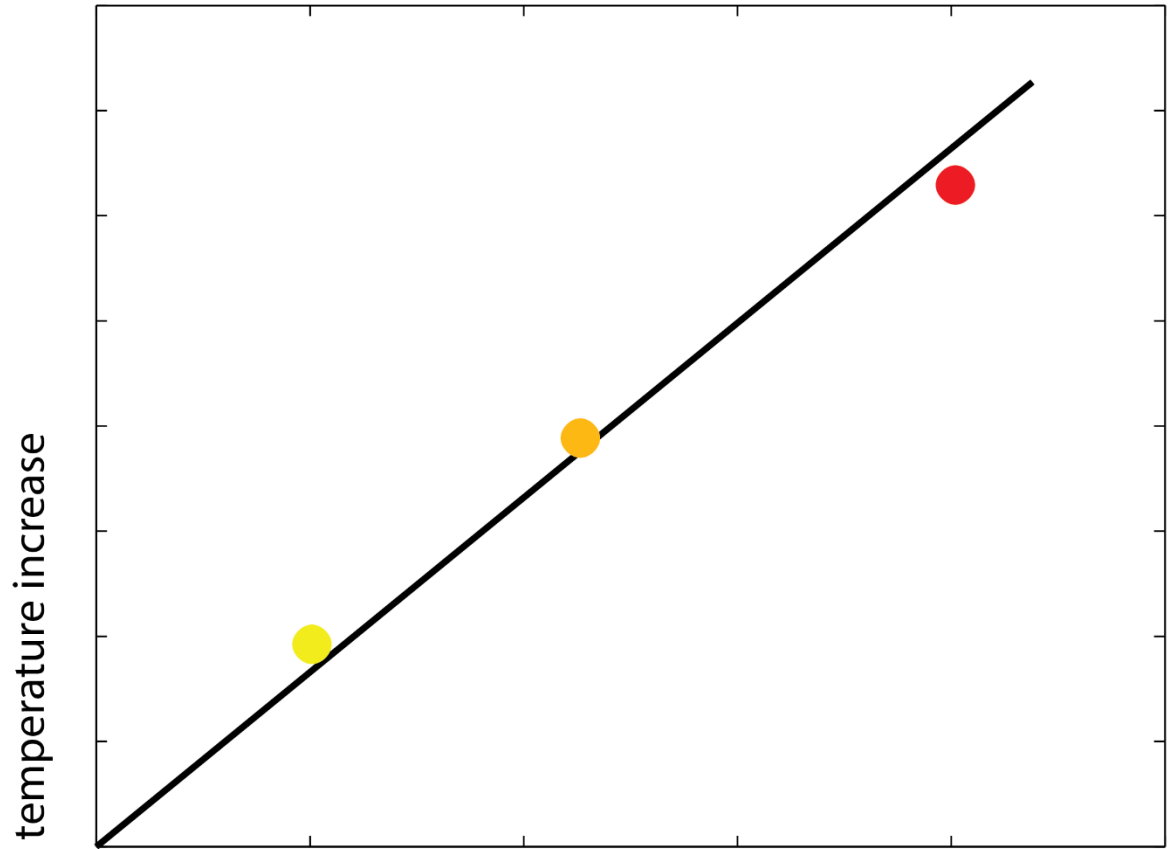
cumulative carbon emissions



Relación entre emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura



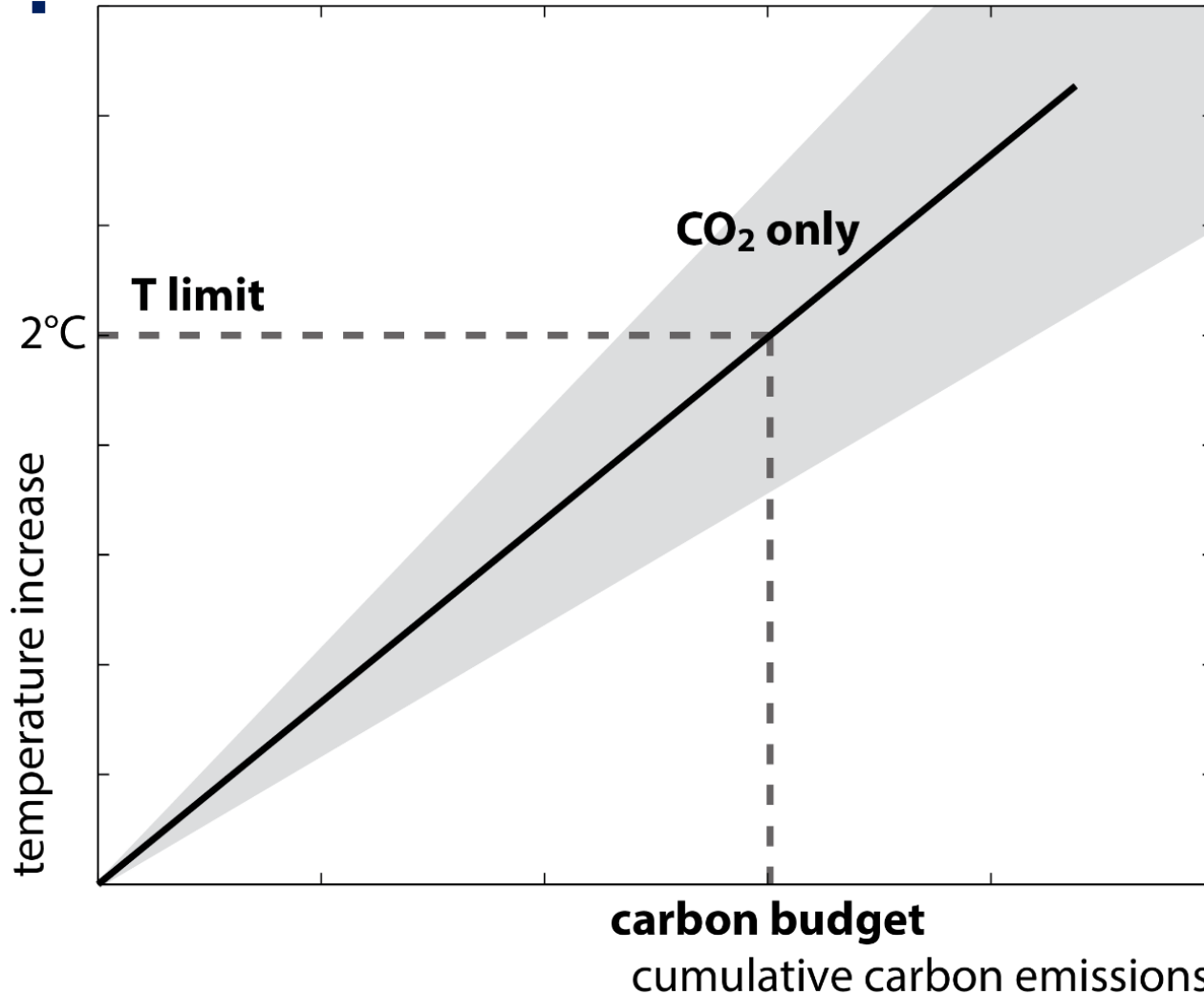
Transient Climate Response to Cumulative Emissions of CO₂ (TCRE)



cumulative carbon emissions

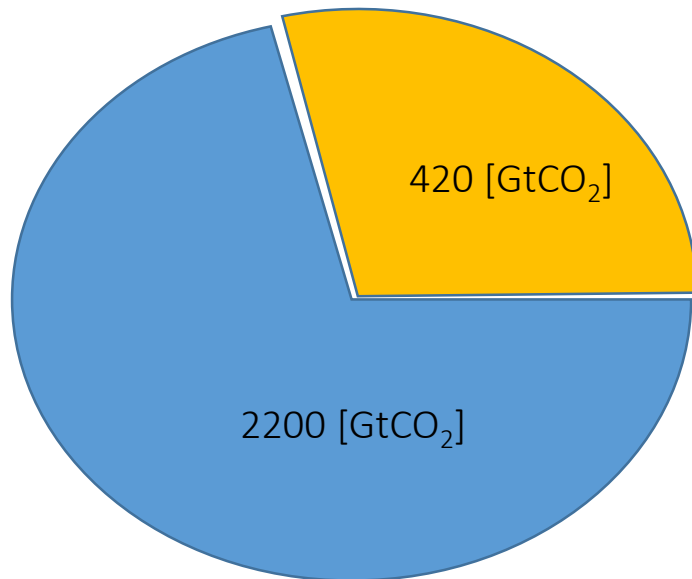


Usando el concepto del “presupuesto de carbono”:

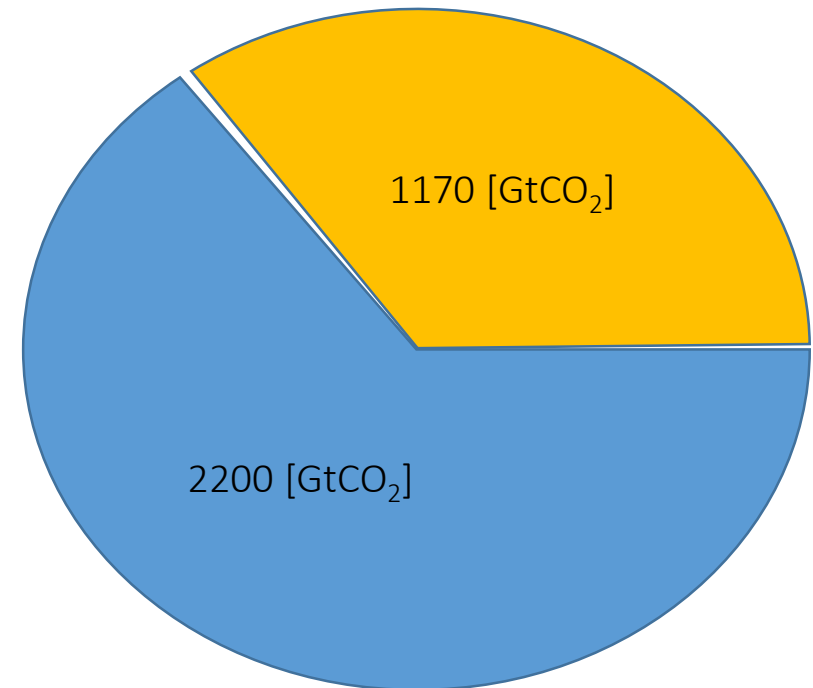


Presupuesto de carbono para alcanzar T límite

Presupuesto para +1.5°C al 2050



Presupuesto para +2.0°C al 2050

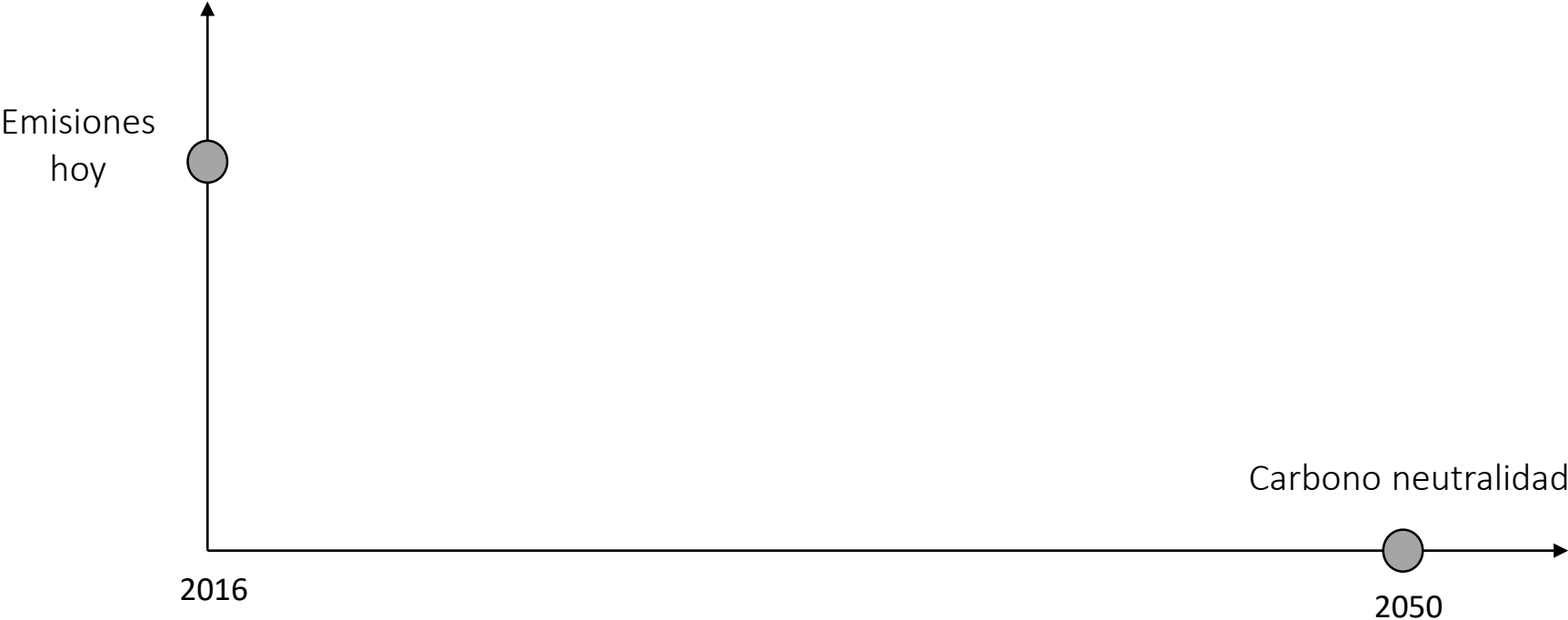


CO₂ emisiones acumuladas actualmente
(desde 1876)

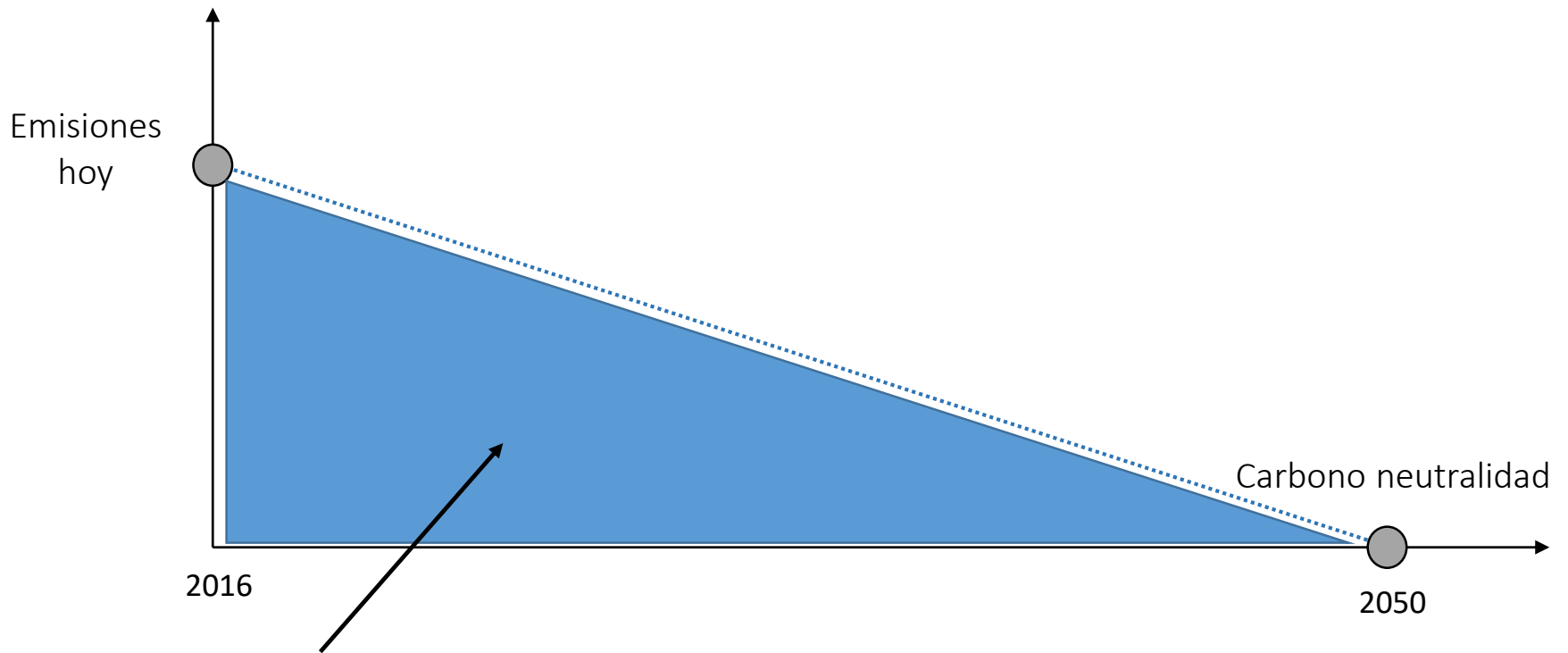


Emisiones de CO₂ remanentes

Chile carbono neutral al 2050 ¿Cómo hacerlo?

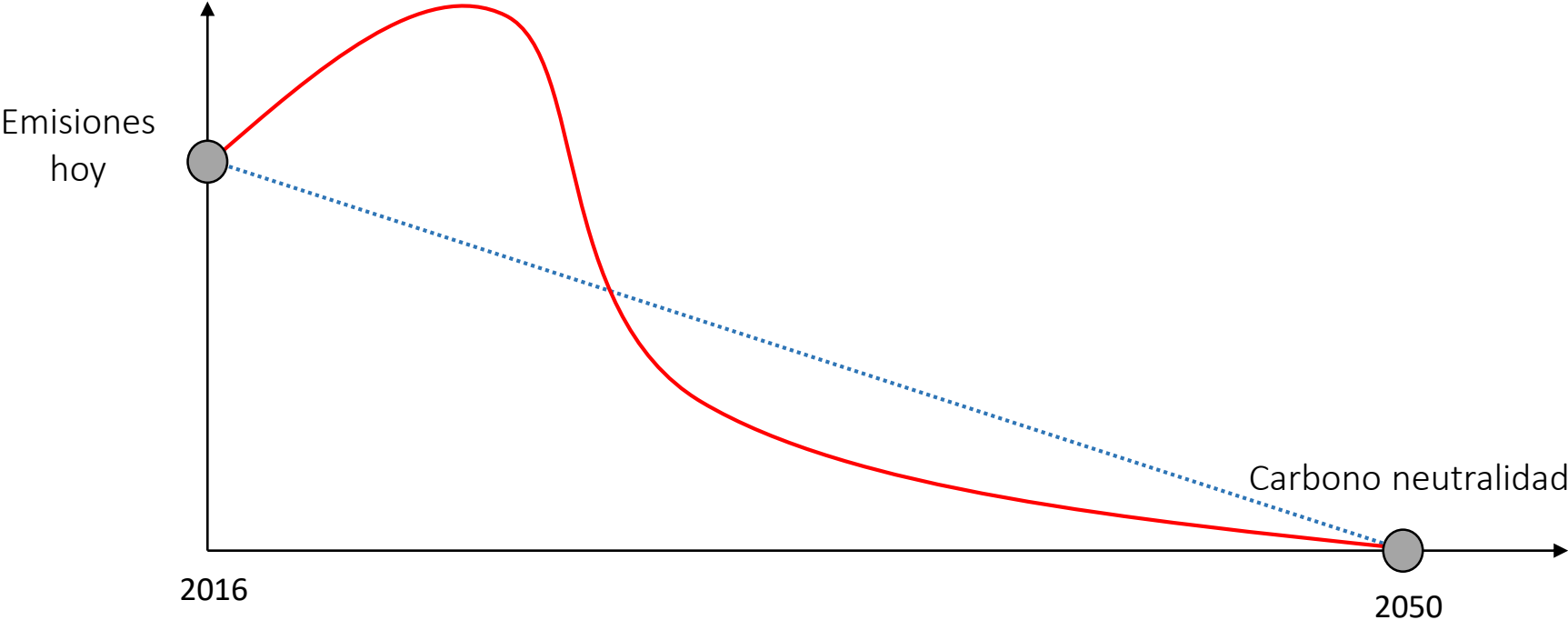


Chile carbono neutral al 2050 ¿Cómo hacerlo?

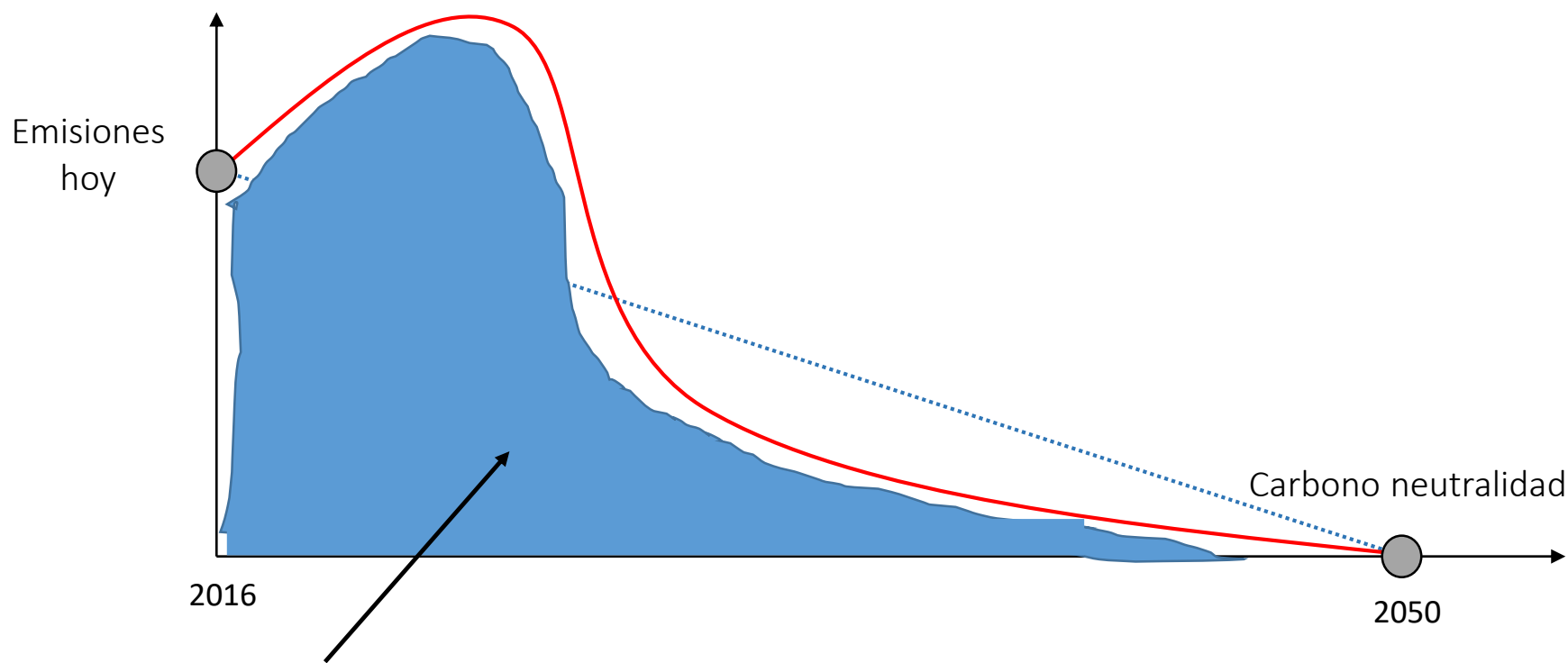


área bajo la curva es el presupuesto de Chile

Chile carbono neutral al 2050 ¿Cómo hacerlo?

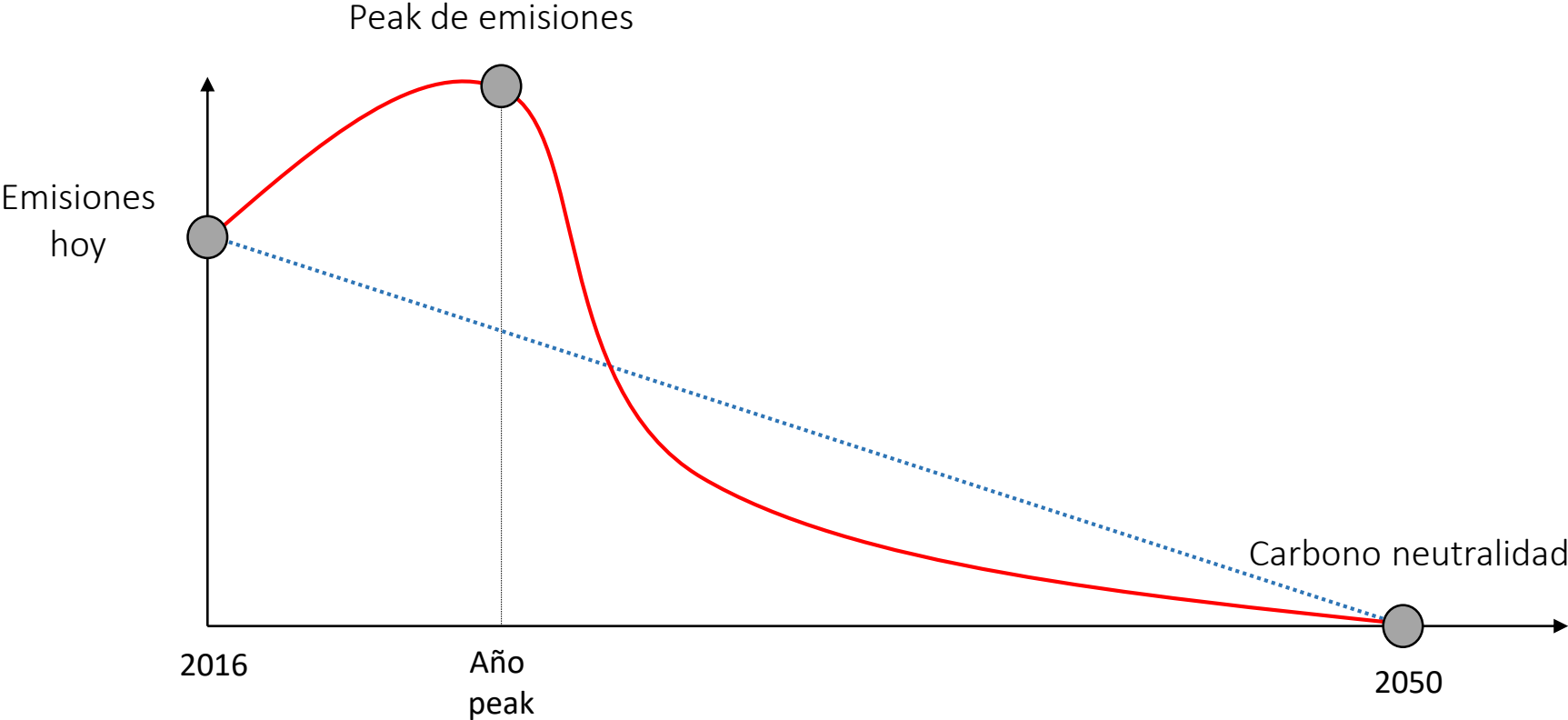


Chile carbono neutral al 2050 ¿Cómo hacerlo?

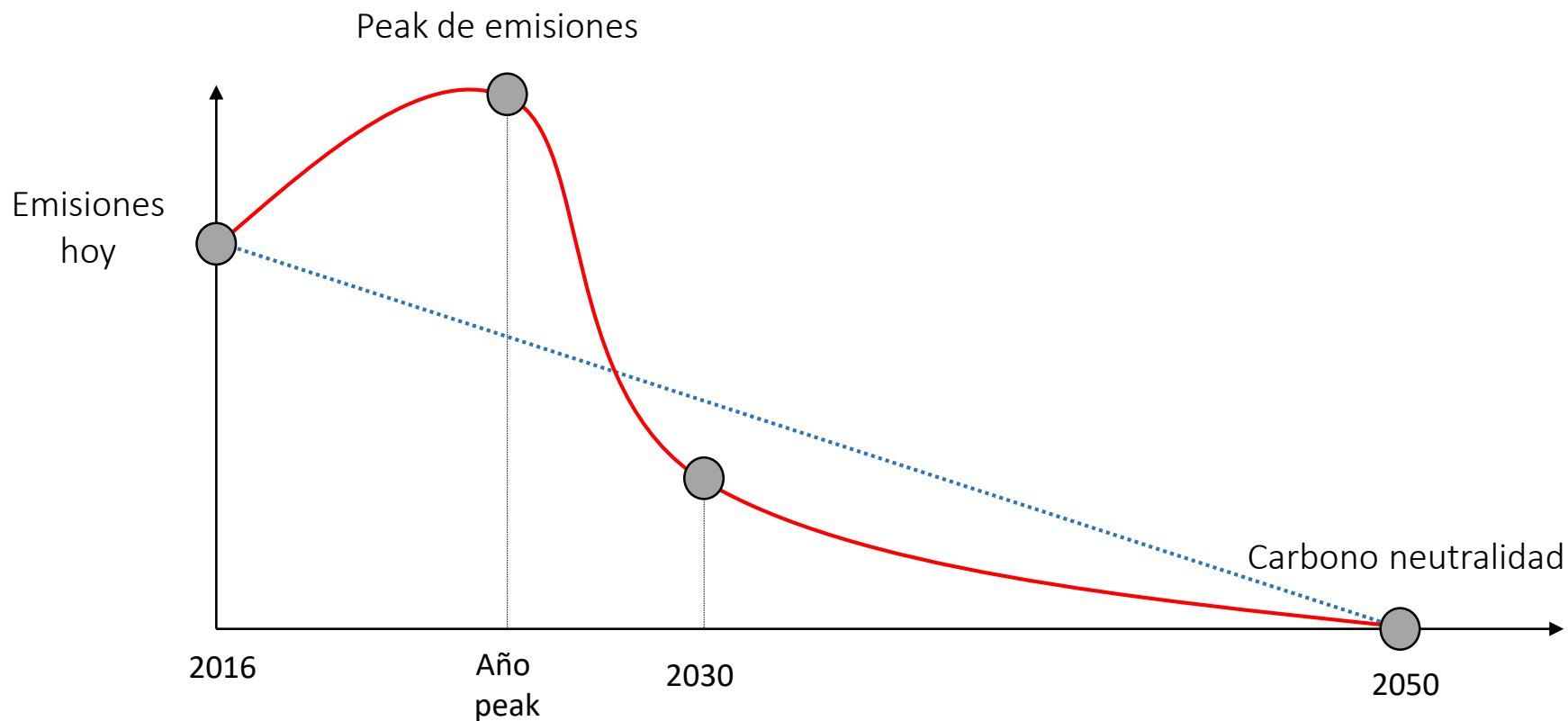


área bajo la curva es el presupuesto de Chile

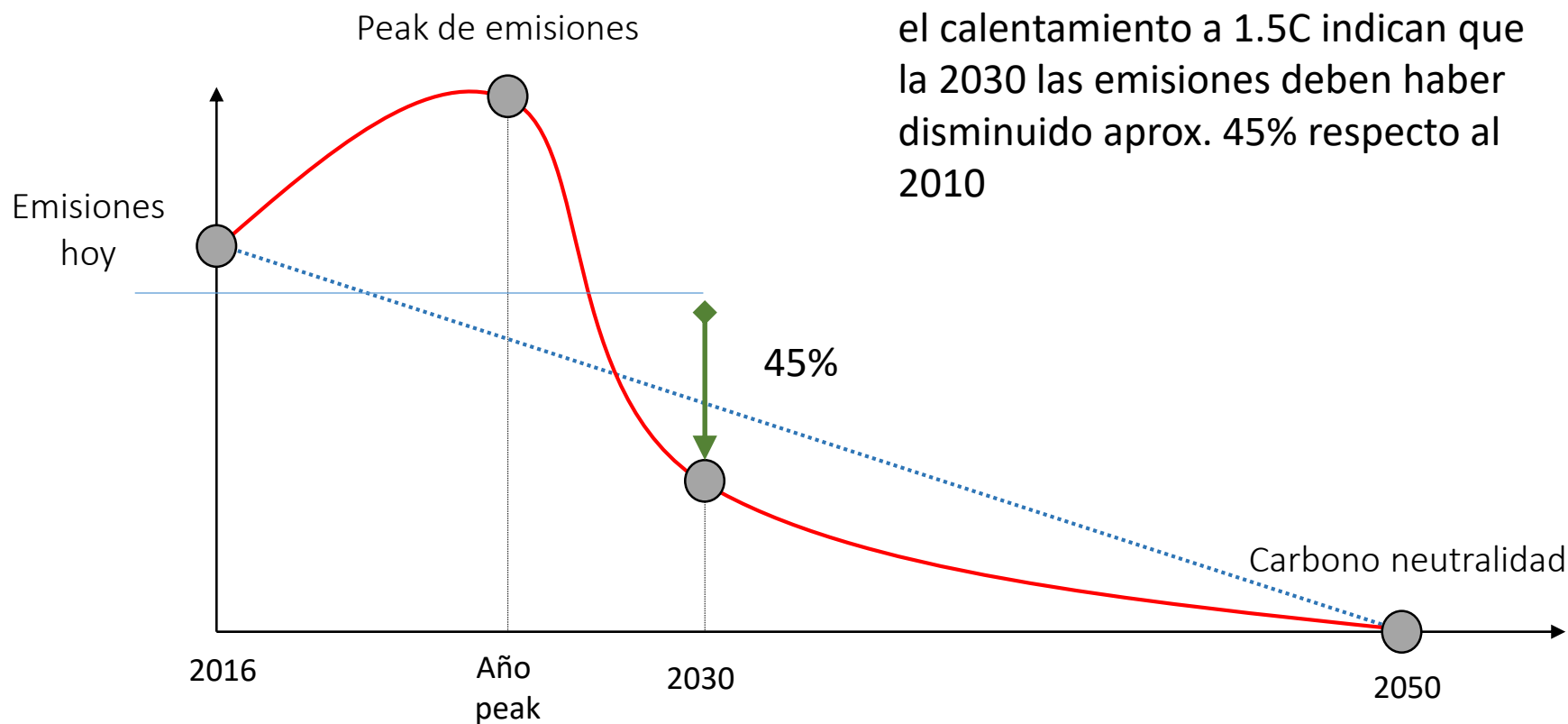
Chile carbono neutral al 2050 ¿Cómo hacerlo?



Chile carbono neutral al 2050 ¿Cómo hacerlo?



Chile carbono neutral al 2050 ¿Cómo hacerlo?



Trayectorias compatibles con limitar el calentamiento a 1.5C indican que la 2030 las emisiones deben haber disminuido aprox. 45% respecto al 2010



Trayectorias de emisiones de gases de efecto invernadero

- Para limitar el calentamiento en 1.5°C, las emisiones de CO₂ caen alrededor de 45% al 2030 (niveles 2010)
 - ↳ *Comparado con 25% para 2°C*
- Para limitar el calentamiento en 1.5°C, las emisiones de CO₂ necesitan alcanzar “cero neto” cerca del 2050
 - ↳ *Comparado con cerca 2070 para 2°C*



Trayectorias de emisiones de gases de efecto invernadero

- Limitar el calentamiento en 1.5°C requerirá cambios en una escala sin precedentes
 - Grandes reducciones de emisiones en todos los sectores
 - Cambios en tecnologías
 - Cambios de comportamiento
 - Mayor inversión en opciones bajas en carbono

Cambio climático y la gente

- Relación cercana a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)
- Combinación de medidas para adaptarse a y mitigar el cambio climático pueden tener beneficios para los ODS
- Autoridades nacionales y sub-nacionales, sociedad civil, sector privado, pueblos indígenas y comunidades pueden apoyar la acción ambiciosa
- La cooperación internacional es fundamental para limitar el calentamiento en 1.5°C

Ashley Cooper/ Aurora Photos

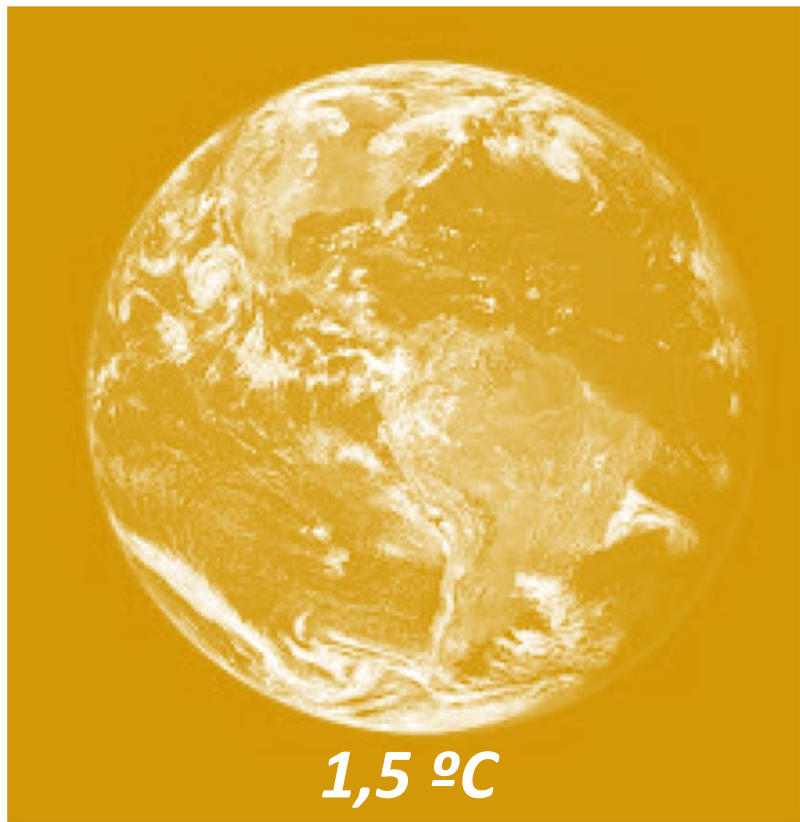
Comité Científico COP25 – Meta de Mitigación

Análisis “Required By Science”

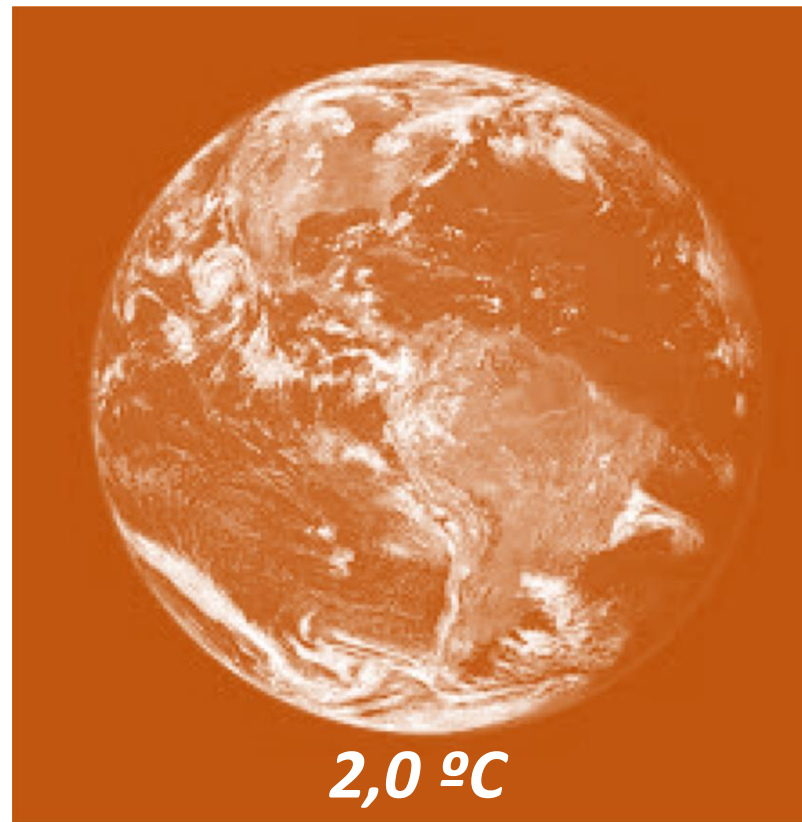
Agosto, 2019

PRESUPUESTO GLOBAL DE CARBONO (PGC)

420 GtCO₂
1,27 GtCO₂



1170 GtCO₂
3 GtCO₂



La NDC incondicional y los caminos de los 2 °C

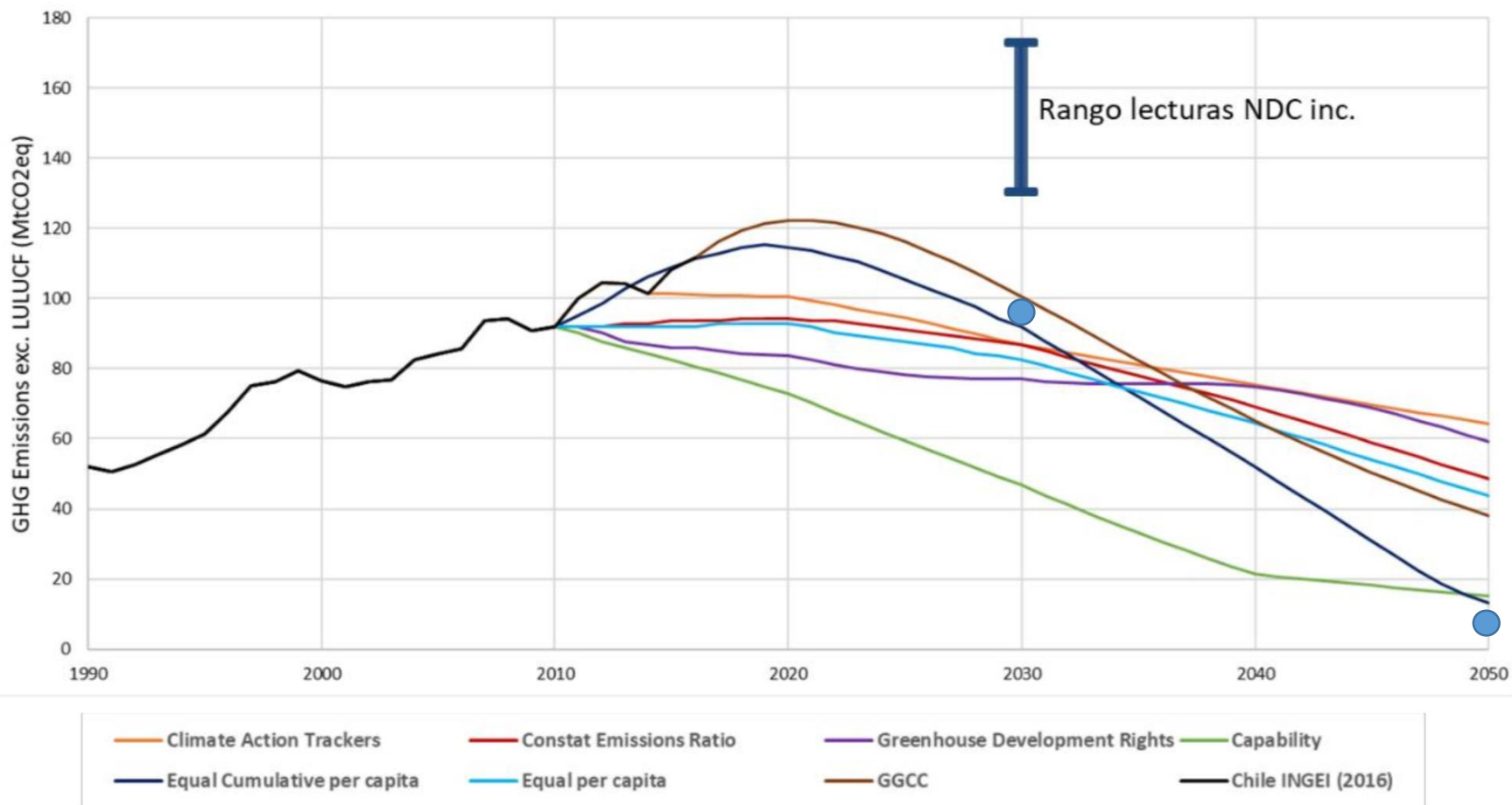


Figura A.2. Rango en el que distintos estudios sitúan el objetivo de la NDC chilena en relación a curvas obtenidas aplicando criterios de justicia climática.

La NDC incondicional y los caminos de los 2 °C

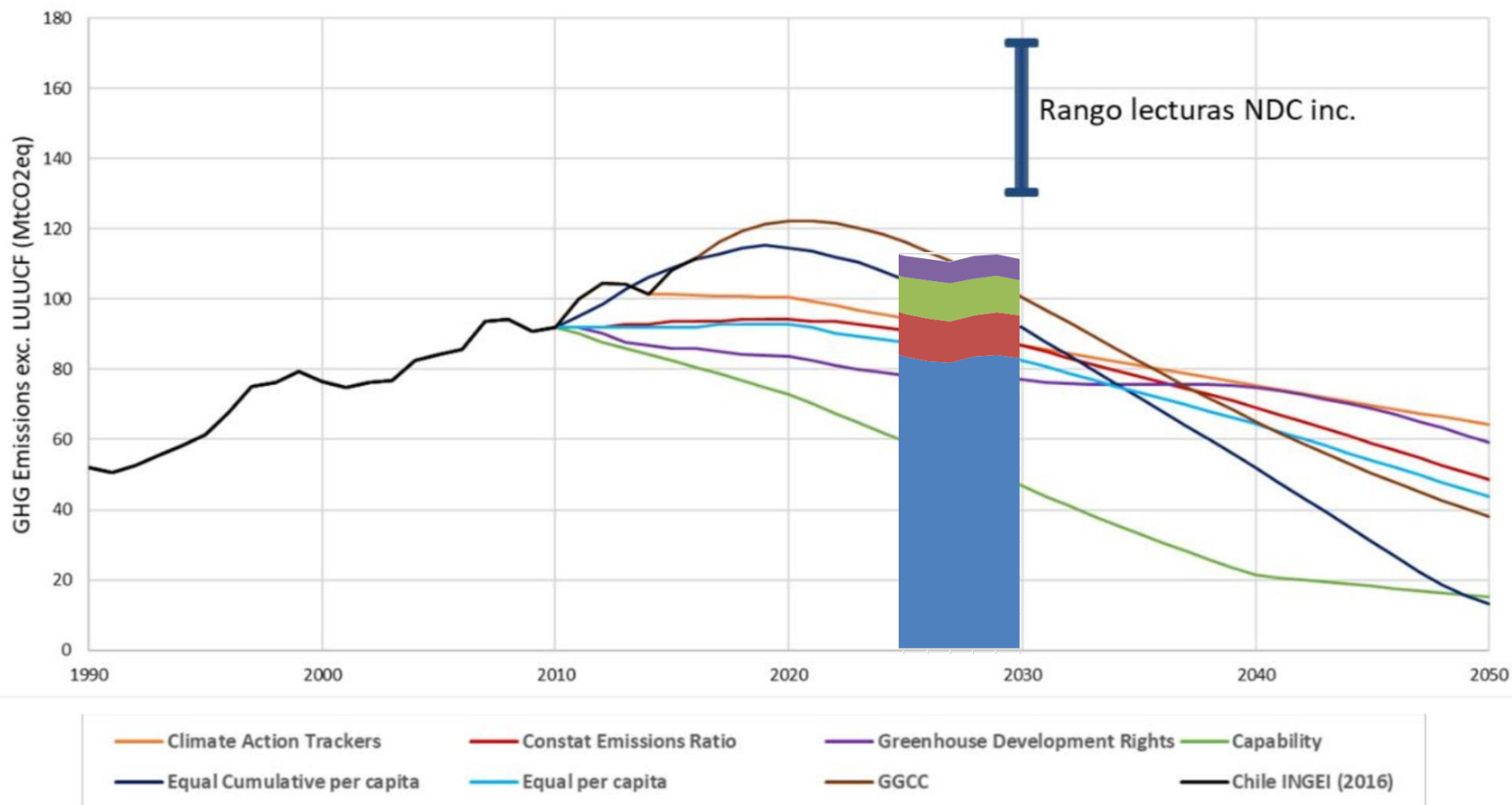


Figura A.2. Rango en el que distintos estudios sitúan el objetivo de la NDC chilena en relación a curvas obtenidas aplicando criterios de justicia climática.

Llamado a la evidencia

Archivo	Fecha	Nombre Documento	Autor	Institución	Nom Estudio / Investigación	Tipo Aporte	Medidas	Conclusiones del trabajo	Comentarios
1	16-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Claudia Nicolini Sladaño	UCL	The role of urban planning in achieving sustainable city: the SDG's as a framework towards a sustainable a resilience development in Chile.	Análisis			Trabajo no encontrado
2	09-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Marco Rivera	Universidad de Talca	Se mencionan 8 proyectos en ejecución + una experiencia local Sistema integrado para UAVs en respuesta a incendios forestales Núcleo Milenio. Centro para el impacto socioeconómico de las Políticas Ambientales. (segundo ciclo) Evaluación del manejo sustentable y encadenamiento productivo en bosques de Roble-Hualo de la precordillera	Descriptivo			Inmanejable / verificable
3	09-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Eduardo Loyola y Alberto de la Fuente	DII Universidad de Chile	Evaluación de medidas de mitigación del cambio climático en Chile con respecto al objetivo global de calentamiento establecido en el Acuerdo de París	Evaluación / numérico	Descarbonización de Matriz de generación eléctrica, sustitución carbón por ER 100% al 20140 + Buses urbanos eléctrico, vehículos particulares eléctricos, en reemplazo lineal 100% al 2040 y 2050 respectivamente	Con solo estas medidas no se cumplen los objetivos del AP Punta de emisiones al 2020	Trabajo no encontrado
4	09-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Waldo Bustamante Gómez	CEDEUS Arquitectura PUC	Actualización de estándares de desempeño térmico de Artículo 4.1.10. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).	Evaluación / numérico	INCREMENTO DE ESTANDARES DE DESEMPEÑO TERMICO DE EDIFICIOS RESIDENCIALES Y NO RESIDENCIALES	Se cuantifica efecto de medida en concepción	Trabajo no encontrado
5	04-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Sergio Eduardo Vera Araya	CEDEUS Ingeniería PUC	Listado de documentos que proveen evidencias científicas respecto a la importancia de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el sector edificación y construcción (nombrado PR en Chile).	Descriptivo	Código energético de edificaciones energía neta cero que sea mandatorio. Calificación energética de viviendas obligatoria. Recondicionamiento del parque inmobiliario existente para cumplir EE y autogeneración con ER		Inmanejable / verificable
6	04-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	María Paz Domínguez	Universidad Técnica Federico Santa María	CSP-H 2 PYRO (alternativas de valorización de los neumáticos residuales de la industria minera, mediante procesos de transformación termoquímica de alta temperatura, que permita generar bio combustibles con potencial de ser re-utilizados dentro del mismo proceso productivo.	Descriptivo	X		Sin medidas relacionadas con reducción de GEI, neto de demanda de energía podría ser en incremento
7	04-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Mauricio Osses	Universidad Técnica Federico Santa María	Estimación de emisiones de contaminantes locales y compuestos precursores de cambio climático producidas por sector industrial/minería en Chile	Descriptivo	Análisis de la demanda energética de vehículos motorizados empleados como maquinaria fuera de ruta y como maquinaria minera, con el objetivo de evaluar el cambio tecnológico hacia la electrificación del sector con baterías y celdas de combustible utilizando hidrógeno como combustible.		En curso Sin aportes numéricos
8	09-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Mauricio Osses	Universidad Técnica Federico Santa María	Estimación de emisiones de contaminantes locales y compuestos precursores de cambio climático producidas por sector transporte en Chile, 1990-2050. Trabajos orientados a cuantificar las emisiones históricas generadas por el sector transporte en el territorio nacional, incluyendo modos terrestre, aéreo, marítimo, urbano e interurbano; vehículos autorizados para circular en rutas públicas y maquinaria fuera de ruta.	Descriptivo	Acciones de gestión tecnológica orientada al sector transporte nacional. Análisis histórico y proyecciones futuras, orientadas a cuantificar apropiadamente los impactos asociados a la adopción de nuevas tecnologías, principalmente vehículos eléctricos y otros combustibles (gas, hidrógeno, futuros desarrollos de baterías), junto a nuevas tendencias en demanda considerando estudios		Múltiples trabajos, laboriosos de integrar en un contexto general
9	08-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Mireia Mestre	Universidad de Concepción	a) Scientists' warning to humanity: microorganisms and climate change b) The urgent need for microbiology literacy in society	Descriptivo	1- Entendimiento de la ecología de microorganismos que reducen N2O al menos dañino N2, que pueden proveer de opciones para mitigar emisiones. Por ejemplo, ya se ha demostrado que el uso de cepas bacterianas con mayor actividad reductasa de N2O han podido reducir emisiones de N2O de semillas de soja.		5 medidas de reducción de GEI por medio del entedimiento y manejo de la actividad microbiana en agricultura, ganadería y tratamiento de aguas servidas
10	09-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Francisco J. Matus Baeza	Universidad de La Frontera	Un modelo simple para establecer políticas y medidas de mitigación a través del sequestro de carbono (retiro del CO2 de la atmósfera y su estabilización) en suelos chilenos con potencial de sequestro y con bajos riesgos de erosión.	Descriptivo	Proveer información de suelos chilenos con potencial o capacidad de sequestro. Cartas gráficas 1:20 000 sería de gran utilidad para reglamentar protección del suelo con una visión sustentable, que permita su explotación en forma racional y que al mismo tiempo sea capaz de mitigar el exceso de CO2 de la atmósfera.	Permitiría mejorar estimación de suelos potencialmente con capacidad de sequestro.	Trabajo en proceso de publicación. No obstante, se provee de 17 referencias para sustentar el modelo
11	09-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Francois Simon	CEDEUS, UC	Modelización del uso de energía en edificios: como decisiones de diseño influencia el rendimiento energético final de edificios en diversos climas chilenos (Simon et al, 2019)	Descriptivo	Establecimiento de una Reglamentación Térmica (RT) chilenas para todos los edificios.		5 referencias
12	09-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Frank Dinter	Fraunhofer Chile- Center for Solar Energy Technologies	APV (agricultura combinada con fotovoltaica)	Descriptivo	Doble uso del suelo para agricultura (producción de alimentos) y generación de energía eléctrica (PV) para evitar conflictos en el uso del suelo -Aplicaciones de prácticas de una agricultura sustentable realizando sequestro CO2 en la tierra, (próximo paso: electro-movilidad en agricultura para evitar emisiones por combustibles)		Piloto replicable 2 referencias
13	08-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Jannik Haas	Universidad de Stuttgart	Traectorias adaptativas en el sector energético chileno para llegar a la carbono-neutralidad	Descriptivo	Evaluación de opciones de mitigación en el sector eléctrico mayorista	Actual plan de retiro de la plantas de carbón es completamente insuficiente	
14	05-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Camila Muñoz Emilio Ungerfeld	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Control de la producción de metano en los rumiantes	Descriptivo	No estamos en condiciones de hacer recomendaciones de medidas a tomar a nivel productivo para la reducción de emisiones ni compromisos de mitigación hasta disponer de herramientas que puedan disminuir las emisiones de metano más drásticamente, las cuales estamos investigando.	Experiencia con dieta / suplementos alimentarios no es conclusiva y reducción global de GEI podría incluso ser negativa	47 referencias
15	05-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Carlos Ovalle, Marcelo Panichini	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Una NAMA (Acción Nacionalmente Apropiada de Mitigación), agrícola para Chile mediante el sequestro de carbono orgánico en el suelo	Evaluación / numérico	Una Nama agrícola para Chile, mediante el manejo sustentable de los suelos, identificando los usos del suelo y las prácticas de manejo que los agricultores puedan aplicar para aumentar el almacenamiento de carbono orgánico del suelo y mejorar la producción en un escenario de clima cambiante.	Experiencia de Análisis del Carón Orgánica del Suelo (COS) con y sin tratamientos en Chile	21 Referencias
16	09-07-19	Ficha Parám. de Escenarios de Emisión de GEI	Camila Alvarez Garretón	Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CRA2;	Alvarez-Garretón, C.; Lara, A.; Boisier, J. P.; Galleguillos, M. The impacts of Native Forests and Forest Plantations on Water Supply in Chile. Forests 2019, 10, 473.	Descriptivo	Que proporción de especies nativas adoptada para cubrir las 100,000 ha quede explícita en la NDC revisada, y que ésta, idealmente, sea un 100%, de manera de no afectar negativamente la provisión de agua en Chile.	Impacto de tipo de reforestación en provisión de agua.	1 referencia
17	02-07-19	e-mail	Carlos Benavides	CE-FCFM Universidad de Chile	Estudio para el proyecto PMR (cuo punto focal es el Ministerio de Energía) donde se ha analizado el impacto de distintas políticas y medidas de mitigación.	Evaluación / numérico	Las medidas y combinación de medidas han sido analizadas para el horizonte 2017-2050. Para cada una de estas medidas hemos analizado el impacto en reducción de emisiones, intensidad de emisiones, reducción de demanda energética, cambios en la matriz de generación, entre otros resultados.	Evaluación numérica de impacto de distintas políticas y medidas de mitigación.	
18	01-07-19	e-mail	Willy Kracht	Universidad de Chile	CarpeSolem, Solar mining opportunities for Chile	Evaluación / numérico	Se proponen 15 medidas para integrar energía solar en los procesos mineros a partir de proyecto de cooperación internacional de CONICYT entre Universidad de Chile y Universitat de Stuttgart.	Medidas propuestas, junto a metodología de evaluación. Potencial y costos no evaluados en detalle.	105 referencias

PRESUPUESTO GLOBAL DE CARBONO (PGC)

Los estudios del IPCC han establecido con creciente precisión la existencia de una dependencia lineal entre las **emisiones de CO₂ antropógenas acumuladas** desde el inicio de la revolución industrial y el **aumento de temperatura** que tales emisiones conllevan (IPCC, 2014a). La consecuencia directa de este análisis, es que para conseguir con una alta probabilidad estabilizar el aumento de temperatura por debajo de los **1,5°C o 2°C** es necesario que las emisiones de CO₂ antropogénicas acumuladas desde el inicio de la revolución industrial no superen las **2250 o 2900 GtCO₂** respectivamente. Lo anterior equivale a un PGC restante de entre **420 o 1170 GtCO₂** respectivamente, de estas cantidades se conocen como **Presupuesto Global de Carbono de (PGC)** - en inglés Global Carbon Budget (GCB) - las que dependen de la meta de variación de temperatura que se fije. Cabe mencionar que estos cálculos consideran trayectorias de emisiones netas de CO₂ que presentan el máximo de emisiones (peak de emisiones) antes del año 2025 para después reducirlas sistemáticamente hasta alcanzar la neutralidad de emisiones alrededor de 2050 (los escenarios de 1,5°C) y de 2070 (los escenarios de 2°C).

PGC PLANETARIO VS NACIONAL

El PGC aplica a todo el planeta. Su **traducción a escala nacional** va a depender necesariamente del criterio de prorrateo que se defina, no existiendo un modelo físico o químico que ayude para este fin. Con el tiempo se han ido proponiendo desde la ciencia e IPCC distintos criterios de equidad que permitan realizar este prorrateo, los que buscan capturar los conceptos de igualdad, responsabilidad y capacidad (*fair share*). **Estos criterios se han traducido en indicadores o enfoques entre los que destacan: constant emissions ratio, capability, equal cumulative per capita, equal per capita, greenhouse development rights, climate action tracker** y “la web de los 2°C” (*Ref: estudio Universidad Politécnica de Cataluña*). Aplicando estas reglas para los distintos escenarios, es posible estimar la porción del PGC que le correspondería a cada país.

En el caso de **Chile** el análisis presentado se traduce en una porción del PGC disponible que podría oscilar entre **1,27 +- 0,6 y 3 +- 0,6 GtCO₂**. El estudio detallado de estos escenarios entrega evidencia para las distintas estrategias que pueda desarrollar el país.