



MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA

GOBIERNO
DE COSTA RICA



Reducción del uso de combustibles fósiles y emisiones de CO₂

IMN / MINAE, 31 de enero del 2025

EL TRANSPORTE ES TODAVÍA UNA DE LAS GRANDES FUENTES DE EMISIONES DE CO₂ DEL PAÍS
PARA EL 2030 SE ESPERA QUE EL TRANSPORTE CORRESPONDA A LA MITAD DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO GLOBALES



HISTÓRICO INGEIs 2005-2015

Cuadro 6.5. Emisión de gases con efecto invernadero expresados como CO₂ equivalente para los años 2005, 2010, 2012 y 2015

Fuente de emisión	Emisiones expresadas en CO ₂ equivalente (Gg)			
	Año			
Sector	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
Total	8.115,09	11.440,87	11.807,24	10.881,68

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

Sector	Emisión total (Gg)									
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC*	SF ₆	CO	NO _x	NM VOC	SO ₂	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
Total por gas	5.083,31	194,09	3,60	0,358	0,000081	486,94	62,5	106,55	4,61	2,44

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

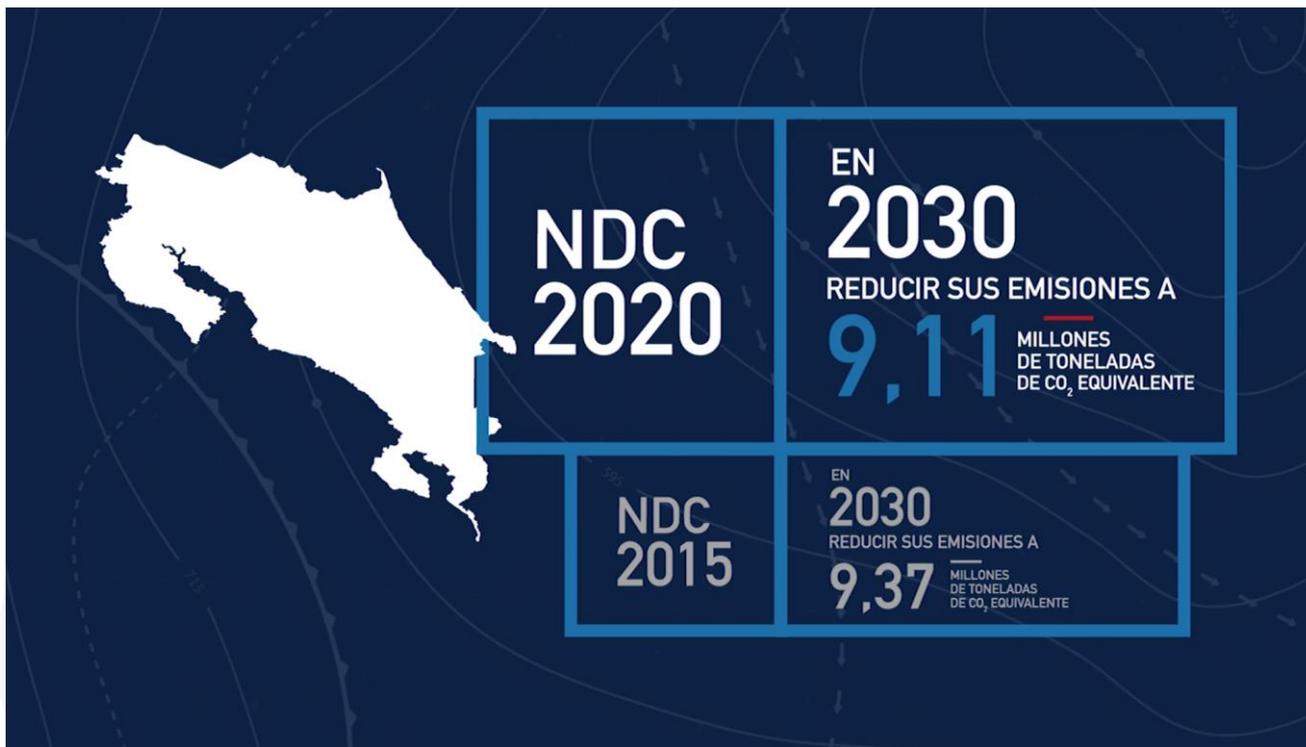
La NDC 2020



Con los insumos claros de mitigación y de adaptación, Costa Rica se planteó en 2020 actualizar su Contribución Nacionalmente Determinada o NDC.

La Contribución Nacionalmente Determinada es el documento oficial con que un país le dice a la comunidad internacional sus planes climáticos.

La NDC 2020 compromete a Costa Rica a reducir sus emisiones de manera rápida durante los años 2021 a 2030 (el período de implementación de esta NDC).



Áreas temáticas

- Movilidad y transporte
- Desarrollo y ordenamiento territorial
- Energía
- Infraestructura y construcción
- Industria, comercio y servicios
- Gestión integrada de residuos
- Agropecuario
- Bosques y biodiversidad terrestre
- Océano y recurso hídrico
- Acción para el empoderamiento climático.
- Transparencia y mejora continua
- Finanzas
- Políticas, estrategias y planes de cambio climático

Ejes de Descarbonización

1



Movilidad sostenible y Transporte público

2



Transporte liviano cero emisiones

3



Transporte de carga eficiente

4



Energía eléctrica renovable a costo competitivo

5



Edificaciones sostenibles y de bajas de emisiones

6



Sector Industrial de bajas emisiones

7



Gestión integral de residuos

8



Sistemas agroalimentarios bajos en carbono

9



Modelo ganadero bajo en emisiones

10



Gestión de territorios con soluciones basadas en naturaleza

1



Eje de movilidad sostenible y Transporte público



Compromisos

2019 - 2022

Transporte público

- 8 troncales en funcionamiento
- 1 modo de **transporte público** con sistema de **pago electrónico integrado**
- Tren Eléctrico de Pasajeros licitado**

Desarrollo urbano bajo en emisiones

- 3 **municipalidades** implementando prácticas de **desarrollo orientado a transporte**
- 16 **municipalidades** participan en el **Programa País de Carbono Neutralidad 2.0** categoría cantonal

Electrificación del transporte público y adopción de tecnologías cero emisiones

- Buses eléctricos piloteados** en rutas de transporte público
- Contratos de concesión** incluyen metas de tecnologías cero emisiones
- Hoja de Ruta** para consolidación de **Clúster de Hidrógeno**



2035

- El **30% de la flota de transporte público** será cero emisiones y el **Tren Eléctrico de Pasajeros operará 100% eléctrico**

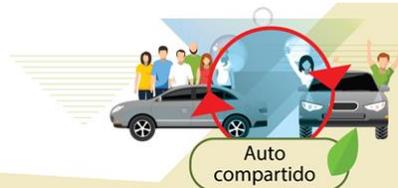


2050

- El sistema de transporte público (Buses, Taxis, Tren Eléctrico de Pasajeros), **operará en forma integrada** sustituirá al automóvil particular como la primera opción de movilidad para la población en la GAM
- El **85%** de la flota de **transporte público será cero emisiones**
- Se habrán consolidados Ciudades Compactas en principales zonas urbanas de la GAM y principales ciudades secundarias del país, con **incremento de un 10% en los desplazamientos en modos no motorizados**

2

Transporte liviano cero emisiones



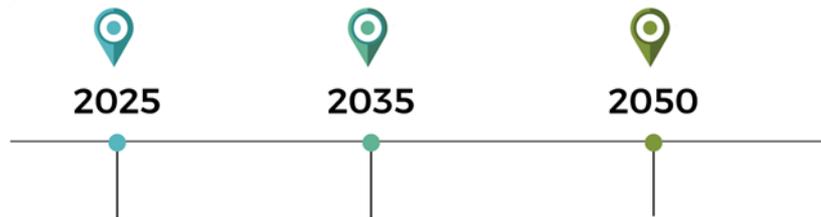
Compromisos 2019 - 2022

Flota de vehículos hacia tecnología cero emisiones

- **Plan Nacional de Transporte Eléctrico** publicado
- 3 nuevas **instituciones públicas** compran **flotas cero emisiones**
- **69 centros de recarga rápida** al 2022.

Eficiencia flota de combustión

- Incorporación entre **5%-10% de etanol en ambas gasolinas**
- **Hoja de Ruta** para producción y uso de **biodiésel**
- **Eco-Etiquetado** de eficiencia de **vehículos**



- **Se estabilizará el crecimiento de flota de motocicletas** y se adoptarán estándares para migrar a una flota cero emisiones

- Un **30% de la flota** de vehículos ligeros - privados e institucionales- **será eléctrica**

- El **95% de la flota** será de **cero emisiones**

- Se habrán consolidado **nuevos modelos y esquemas de movilidad compartida**

- El país contará con una **extensa red de recarga eléctrica** a lo largo del país y con infraestructura complementaria para tecnologías cero emisiones (ejemplo, estaciones de hidrógeno)



3



Transporte de carga eficiente



Compromisos

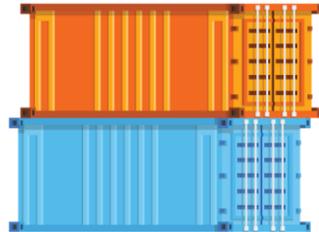
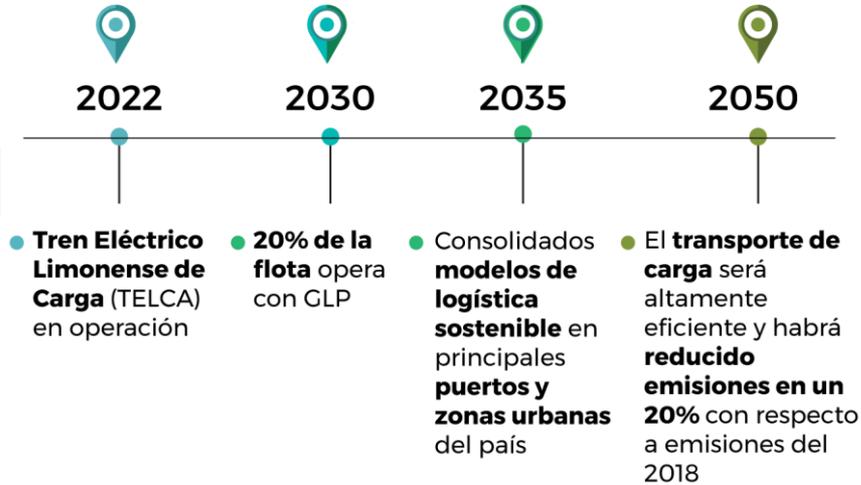
2019 - 2022

Programa de logística de carga para la reducción de emisiones

- **1 piloto de logística** de carga bajo parámetros de bajas emisiones
- **Tren Eléctrico Limonense de Carga (TELCA) en operación**

Eficiencia tecnológica en el transporte de carga pesada y liviana

- **Plan de eficiencia y reducción de emisiones** en transporte de carga
- **1 piloto de mejora** de eficiencia del sector transporte de carga (uso biocombustibles y GLP)



LA ECUACIÓN ES SIMPLE



+



=



Un estimado de 8 millones de personas muere anualmente a causa de enfermedades relacionadas a la contaminación de aire

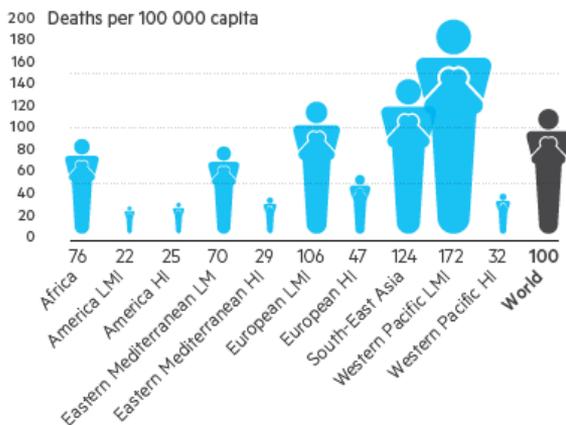
Muchos contaminantes del aire que dañan la salud también tienen repercusiones negativas sobre el clima.

Reducir la contaminación del aire puede salvar vidas y ayudar a reducir el ritmo del cambio climático a mediano plazo.

CALIDAD DE AIRE

DEATHS PER CAPITA ATTRIBUTABLE TO JOINT EFFECTS OF HOUSEHOLD AND AMBIENT AIR POLLUTION IN 2012, BY REGION

LMI: Low and middle-income; HI: High-income; Who, March 2014



La contaminación del aire es una de las mayores amenazas para la salud ambiental de nuestro tiempo, contribuyendo a un estimado de 8,1 millones de muertes prematuras en 2021 solo. Nueve de cada diez personas respiran aire que no es seguro, lo que provoca enfermedades incalculables, profundiza las desigualdades y obstaculiza el crecimiento económico.

- 4.3 millones de muertes por enfermedades atribuibles a la contaminación del aire en hogares (interior).
- 3.7 millones de muertes por contaminación de aire ambiental (exterior) en ciudades y áreas rurales.

CALIDAD DE AIRE

La contaminación del aire es especialmente devastadora para los niños pequeños.

- En 2021, 709.000 niños menores de cinco años murieron por enfermedades respiratorias, como la neumonía, atribuibles a la contaminación del aire, según el Instituto de Efectos de la Salud y el Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud. Esto la convierte en la segunda causa de muerte en ese grupo de edad, después de la malnutrición.
- La contaminación del aire se relacionó con 16.600 muertes entre niños de 5 a 14 años en 2021.
- Aproximadamente el 93% de los niños menores de 15 años respiran aire que está tan contaminado que pone en peligro su salud y desarrollo.
- La contaminación del aire también es peligrosa para las mujeres embarazadas, ya que aumenta la probabilidad de partos prematuros, mortinatos y abortos espontáneos.

Menos del 1% de los fondos financieros mundiales se destinan a proyectos de aire limpio.*

Invertir en iniciativas de aire limpio puede generar dividendos masivos para la salud humana y la economía global.

- Los costos de salud asociados con la contaminación del aire ascienden a 8,1 billones de dólares anuales, equivalentes al 6,1% del PIB global, según el Banco Mundial.
- La contaminación del aire reduce la productividad de los trabajadores, el potencial de aprendizaje de los niños y las condiciones de operación de las empresas.
- Una disminución del 20% en un solo contaminante común, el MP2,5, podría generar un aumento del 16% en el crecimiento del empleo y un aumento del 33% en la productividad, según el Banco Mundial.
- Las inversiones en energía limpia, transporte sostenible, prácticas industriales más verdes, combustibles para cocinar más limpios y alternativas a la quema de agricultura pueden ayudar a contrarrestar la contaminación del aire.

CAMBIAR HACIA FORMAS ACTIVAS DE TRANSPORTE COMO CAMINAR, PUEDE REDUCIR UN 25% DE LAS EMISIONES DE CO2 INDIVIDUALES PROVENIENTES DEL TRANSPORTE



- NUDGD es una plataforma SaaS (Software as a Service) de la Unión Europea que utiliza la ciencia de comportamiento para establecer hábitos amigables con el clima, impulsando el cambio del uso de vehículos hacia la movilidad activa y el uso de alternativas de transporte públicas.



TRASLADARSE EN TREN PRODUCE 13 VECES MENOS EMISIONES DE CO2 QUE OTROS VIAJES EQUIVALENTES



- PANTOhealth es un software de la Unión Europea para el monitoreo y mantenimiento preventivo de los componentes de las vías férreas, mejorando la confiabilidad, la eficiencia energética y la sostenibilidad del transporte en tren.



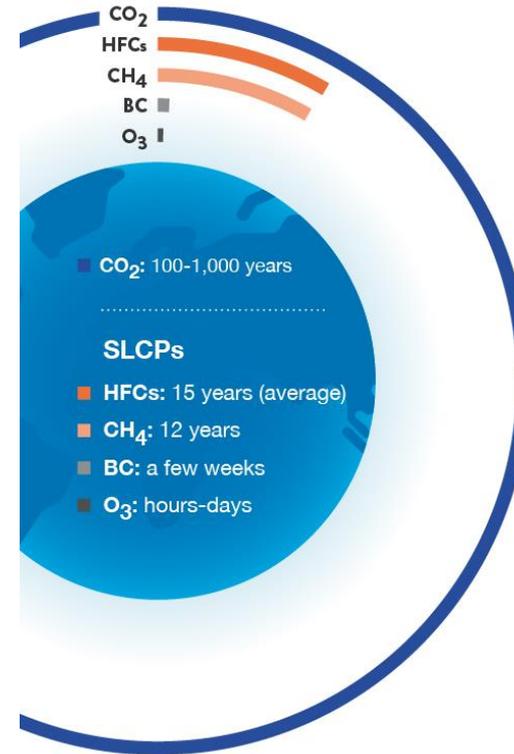
LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EMITEN 3 VECES MENOS EMISIONES DE CO2 QUE LOS VEHÍCULOS QUE EMPLEAN COMBUSTIBLES FÓSILES: 75 G VS 241 G DE EMISIONES DE CO2/KM

- IMBALANCE GRID desarrolla soluciones de carga eléctrica vehicular inteligente en la Unión Europea para empresas y operadores de red.



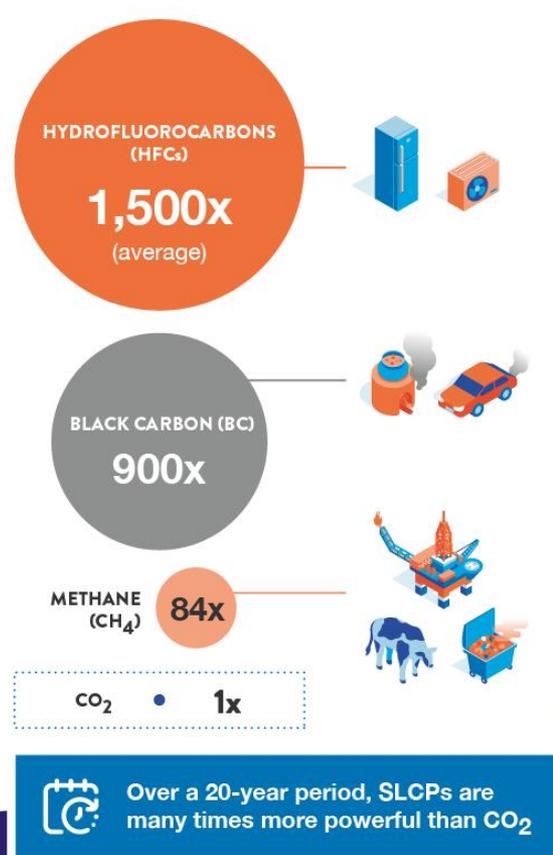
Contaminantes Climáticos de Vida Corta (CCVCs)

- Los contaminantes climáticos de vida corta son:
 - Carbono Negro (BC)
 - Metano (CH₄)
 - Ozono Troposférico (O₃)
 - Hidrofluorocarbonos (HFCs)
- El CO₂ permanece en la atmósfera durante cientos de años, lo que significa que una vez en la atmósfera, puede seguir afectando al clima durante un largo período de tiempo.
- Los CCVCs son poderosos agentes que alteran el clima y permanecen en la atmósfera durante un período de tiempo mucho más corto que el dióxido de carbono.



Contaminantes Climáticos de Vida Corta (CCVCs)

- Su potencial para calentar la atmósfera puede ser mucho mayor que el dióxido de carbono.
- Son los principales contribuyentes al calentamiento global antropogénico después del dióxido de carbono, responsables de [hasta el 45%](#) del calentamiento global actual.
- Si no se toman medidas para reducir las emisiones de estos contaminantes en las próximas décadas, se espera que sean responsables de hasta la mitad del calentamiento causado por la actividad humana.



Contaminantes Climáticos de Vida Corta - Impactos



Calientan la atmósfera



Causan enfermedades y muerte prematura



Reducen el rendimiento de los cultivos



Dañan los ecosistemas



Aceleran el derretimiento de la nieve y el hielo



Alteran patrones climáticos

- Algunos contaminantes climáticos de vida corta también son contaminantes del aire que tienen efectos nocivos para las personas, los ecosistemas y la productividad agrícola.

Contaminantes Climáticos de Vida Corta – Potencial de Reducción

- Dado que los contaminantes climáticos de corta duración pueden eliminarse de la atmósfera en períodos que van desde días hasta 15 años, la reducción de sus emisiones puede suponer un rápido avance para frenar el calentamiento global.
- Estos contaminantes pueden reducirse significativamente utilizando las tecnologías disponibles en la actualidad, y las medidas para reducirlos tienen el potencial de generar beneficios adicionales para [la salud humana](#) , [el rendimiento de los cultivos](#) y [las economías](#) .

Black carbon

Emissions reduction potential

70%

Methane

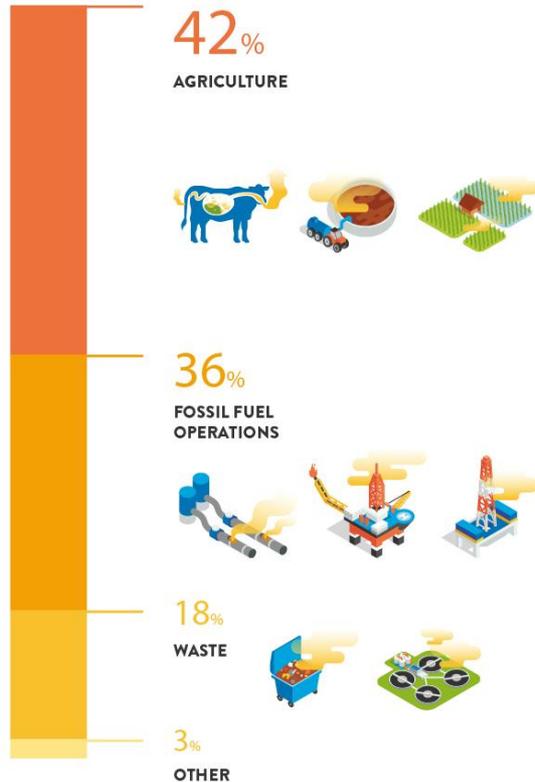
45%

Hydrofluorocarbons

56%

by
2030

METANO (CH₄) - FUENTES



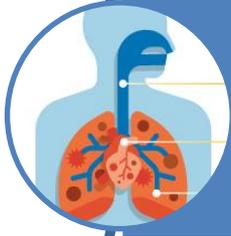
% = global emissions

- El metano tiene una vida atmosférica de unos 12 años.
- Más del 60% de las emisiones de metano provienen de la actividad humana.
- La agricultura es la mayor fuente humana de emisiones de metano, responsable del 42%.

METANO (CH₄) - IMPACTOS

86x

Tiene un impacto de calentamiento 86 veces más fuerte que el CO₂ por unidad de masa durante un período de 20 años.



Es un gas precursor clave del contaminante atmosférico nocivo, el ozono troposférico. El ozono es responsable de alrededor de un millón de muertes prematuras por causas respiratorias en todo el mundo. A nivel mundial, el aumento de las emisiones de metano es responsable de la mitad del aumento observado en los niveles de ozono troposférico.

Respiratory diseases

Heart disease

Damaged airways and lung tissue



Al contribuir a la producción de ozono troposférico y al aumento de las temperaturas atmosféricas, contribuye a pérdidas de cultivos básicos de hasta un 15% al año.

METANO (CH₄) – IMPACTOS ECONÓMICOS



La Evaluación Mundial del Metano ha estimado que por cada millón de toneladas de metano reducidas se evita:

- Aproximadamente 1.430 muertes prematuras anuales atribuidas al ozono

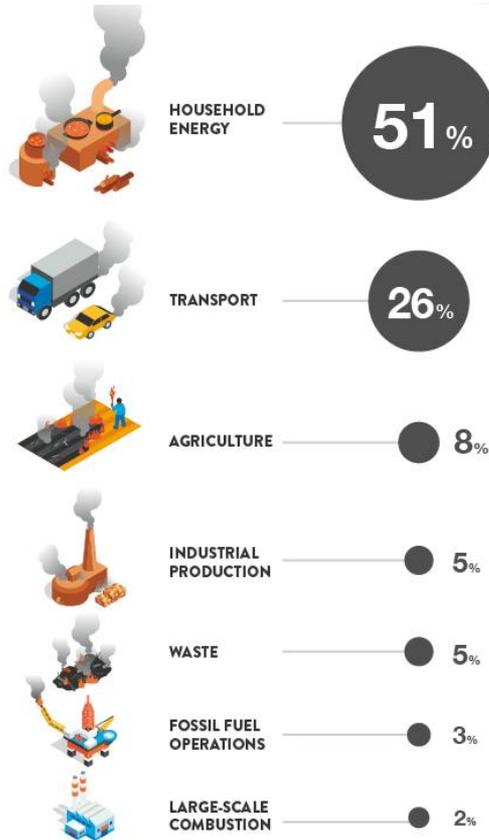
- 4000 visitas a urgencias y servicios de urgencias relacionadas con el asma y 90 hospitalizaciones al año

- Pérdidas de 145.000 toneladas de trigo, soja, maíz y arroz cada año debido a la exposición al ozono

- Pérdidas anuales de aproximadamente 400 millones de horas de trabajo debido al calor extremo

La mayoría de los controles identificados para reducir el metano cuestan menos que los beneficios sociales, que se estiman en 4.300 dólares por tonelada de metano.

CARBONO NEGRO (PM_{2.5}) - FUENTES



- La vida atmosférica promedio de las partículas de carbono negro es de 4 a 12 días.
- En 2019 se emitieron alrededor de 5,8 millones de toneladas de carbono negro.
- La energía doméstica representa casi la mitad de las emisiones mundiales de carbono negro.

CARBONO NEGRO (PM_{2.5}) - IMPACTOS



Absorbe la luz de forma muy eficaz y convierten la radiación solar entrante en calor.



Influye en la formación de nubes y afecta a los patrones climáticos y pluviométricos regionales.



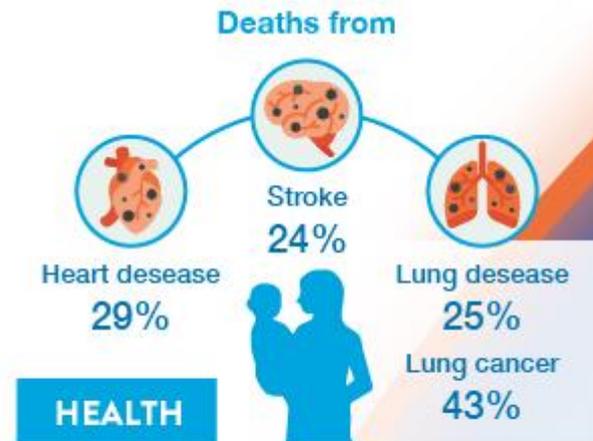
Cuando se depositan sobre el hielo y la nieve, las partículas de carbono negro reducen el albedo de la superficie (la capacidad de reflejar la luz solar) y calientan la superficie.



Se depositan en las hojas de las plantas y aumentan la temperatura de la superficie de las mismas, atenúan la luz solar que llega a la tierra e interfieren en los patrones de lluvia. En combinación con el ozono troposférico, el carbono negro también contribuye a la pérdida de más de 50 millones de toneladas de cultivos básicos en todo el mundo cada año.

CARBONO NEGRO (PM_{2.5}) - IMPACTOS

- Pueden penetrar profundamente en los pulmones y facilitar el transporte de compuestos tóxicos al torrente sanguíneo.
- Cada año, aproximadamente [4 millones de muertes](#) están asociadas con la exposición a largo plazo a la contaminación del aire PM 2,5 .
- La contaminación del aire por PM_{2.5} se ha relacionado con una serie de efectos sobre la salud, entre ellos:
 - muerte prematura en adultos con enfermedades cardíacas y pulmonares
 - accidentes cerebrovasculares
 - ataques cardíacos
 - enfermedades respiratorias crónicas como bronquitis, asma agravada y otros síntomas cardiorrespiratorios.



■ 7 million pollution-related deaths every year

OZONO TROPOSFÉRICO (O₃) - FUENTES



- No tiene fuentes de emisión directas, sino que es un compuesto formado por la interacción de la luz solar con compuestos orgánicos volátiles (COV) –incluido [el metano](#)– y óxidos de nitrógeno (NO_x) emitidos en gran parte por actividades humanas.
- El ozono troposférico tiene una vida atmosférica que varía desde unas pocas horas hasta unas pocas semanas en regiones urbanas contaminadas.

¿Por qué reducir el CO₂?



Es relativamente simple y se requiere actuar hoy.



Tiene beneficios para el clima y el desarrollo económico local y global.



Hay grandes beneficios para la salud de las personas y ecosistemas

IMPACTOS SECTOR SALUD – ENFERMEDADES CRÓNICAS

ENFERMEDADES RESPIRATORIAS:

El aumento de las temperaturas, de CO₂ y de O₃ → aumento de alérgenos en el ambiente → dispara la incidencia y prevalencia de enfermedades respiratorias.

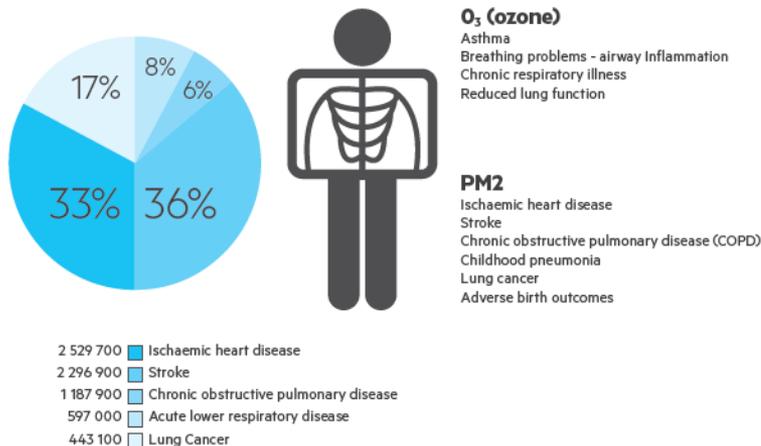
- Asma
- EPOC
- Cáncer de pulmón
- Menor desarrollo pulmonar en niños

*EPOC Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

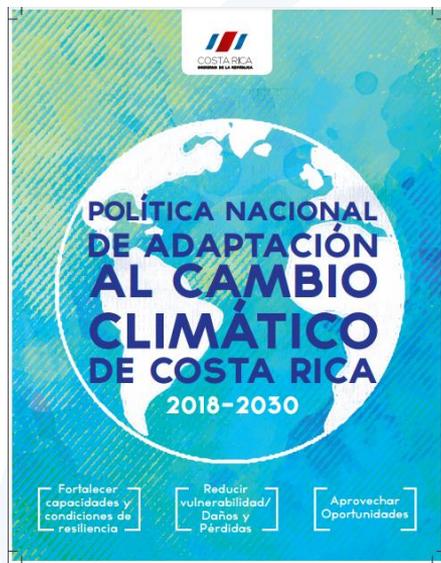
ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES:

- La contaminación atmosférica incide en la aparición y agravamiento de enfermedades cardiovasculares.
- La exposición crónica a PM (Particulate Matter) contribuye al riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

DEATHS ATTRIBUTABLE TO THE JOINT EFFECTS OF HOUSEHOLD AND AMBIENT AIR POLLUTION IN 2012, BY DISEASE



CONTEXTO NACIONAL SALUD Y CAMBIO CLIMÁTICO



La Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático es el marco rector que **orienta las acciones de Costa Rica en materia de adaptación.**

La **visión propuesta** para la Política Nacional de Adaptación se fundamenta en ser al 2030, un país que transforma las amenazas en oportunidades, fortalece las capacidades y condiciones de resiliencia social, ambiental y económica, mediante procesos de innovación y gobernanza participativa, que permitan prevenir y recuperarse ante los efectos adversos del cambio climático.

CONTEXTO NACIONAL SALUD Y CAMBIO CLIMÁTICO



*Si alguien sugiere que puedes evitar
cerca de 255000 muertes por fallo respiratorio y
cardiovascular,
775000 visitas hospitalarias relacionadas al asma,
73 billones de horas de trabajo perdido debido a la
exposición al calor,
26 millones de toneladas pérdidas agrícolas globales
anuales
el incremento del calentamiento en 0,3°C al 2040,
¿QUE HARÍAS?*



- Ing. Kathia Aguilar Martín
Sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) del
INGEI
Enlace Climate & Clean Air Coaliton (CCAC)
kaguilar@imn.ac.cr
(506) 22225616 Ext. 231

www.imn.ac.cr

www.sinamecc.go.cr

www.cambioclimatico.go.cr

[Dirección Cambio Climático Costa Rica | Facebook](#)

[Instituto Meteorológico Nacional CR | San José | Facebook](#)