

## *Informe de políticas:*

# Impactos de los plásticos en el cambio climático

El impacto ambiental de los plásticos es múltiple y contribuye a la triple crisis planetaria de cambio climático, pérdida de biodiversidad y contaminación. La contaminación plástica y el cambio climático son fenómenos interconectados; las cadenas de valor de los plásticos tienen un impacto climático significativo a lo largo del ciclo de vida, desde la extracción de los combustibles fósiles hasta la producción y la disposición en el fin de vida.

A pesar de ello, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas por la producción y disposición final de los plásticos con frecuencia no son tomadas en cuenta, y son pasadas por alto en los procesos de negociación del INC. Este Informe de políticas profundiza en las formas en que los plásticos contribuyen a la emisión de GEI a lo largo de su ciclo de vida.

### Impactos del ciclo de vida de los plásticos en el cambio climático

Las investigaciones muestran que los plásticos contribuyen con el 3-8% de las emisiones globales de GEI, y que éstas podrían duplicarse para 2060 [1-4].

- La mayoría de los GEI de la industria plástica se presentan en forma de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y se relacionan con la energía usada a lo largo del ciclo de vida de los plásticos, incluyendo la extracción de combustibles fósiles, producción de monómeros, resinas y aditivos, manufactura de productos plásticos y manejo en el fin de vida. También se generan emisiones en otros procesos, que incluyen CO<sub>2</sub> y otros GEI (por ejemplo, emisiones fugitivas de las operaciones de manejo de petróleo y gas) [1,5].
- El 99% de los polímeros plásticos y aditivos químicos se produce a partir de combustibles fósiles [6]. Casi el 15% de la producción de petróleo se emplea en el sector petroquímico, en el que los plásticos representan la fracción mayor de productos [7]. La combustión de petróleo y gas también se requiere como fuente de energía y altas temperaturas, necesarias para la producción de plásticos.
- Las estimaciones indican que los plásticos y otras industrias petroquímicas causarán la mitad del crecimiento de la demanda de combustibles fósiles para el 2050 [7]. La extracción, refinación y transporte de petroquímicos para la producción de plásticos implica varios procesos intensivos en consumo de energía y emisiones.
- Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre la producción de monómeros o resinas ignoran los procesos previos, por lo que generan una imagen incompleta y subestiman el impacto climático [8].
- Los estudios estiman que las emisiones derivadas del fin de vida contribuyen con cerca del 10% del total de las emisiones del ciclo de vida de los plásticos, principalmente en los procesos de incineración. Mientras que la producción representa la mayor proporción del impacto climático, el mal manejo de los plásticos en su fin de vida constituye una fuente significativa y creciente de GEI [1,9].
- La incineración, que es el destino del 20% de los residuos plásticos, es un proceso intensivo en consumo energético y emisiones [4]. La producción de energía a partir de residuos es otra forma de incineración que emplea plásticos como fuente energética [10]. Sin embargo, la quema de plásticos provenientes de petróleo o gas no es mejor para el clima que la combustión de otros combustibles fósiles [2,9]. Genera, además, contaminantes atmosféricos tóxicos para el ser humano, y es particularmente dañina

para las comunidades adyacentes a las instalaciones, que generalmente perciben bajos ingresos y sufren desproporcionadamente los impactos del cambio climático [11]. Algunas de estas emisiones podrían capturarse con tecnologías de captura de carbono, sin embargo dichas tecnologías no han sido implementadas a escala real, por lo que se desconoce su impacto en el largo plazo y existe preocupación en torno a su costo [12,13].

- El reciclaje mecánico puede disminuir la generación de GEI al evitar la incineración y reducir la producción de plásticos vírgenes. Sin embargo, la calidad de los materiales con frecuencia se reduce, por lo que los productos finales quizá no presenten la misma funcionalidad [14]. Debido a la degradación los productos generados a partir del reciclaje mecánico pueden finalizar su vida útil, después de varios ciclos, en procesos de incineración; esto debería evitarse promoviendo otros procesos de tratamiento [15]. Este tipo de incineración retardada no se considera como parte de un sistema sustentable de reciclaje [9,15].
- Los procesos químicos de reciclaje son intensivos en consumo energético y emisiones [16,17]. Dependiendo del tipo específico de proceso (por ejemplo, obtención de materias primas, despolimerización y purificación), la intensidad de las emisiones del reciclaje puede ser más alta que la de la producción de plásticos vírgenes. El reciclaje químico también está ligado a la generación de materiales tóxicos [11].
- Los residuos depositados en vertederos, que incluyen el 40% de los residuos plásticos generados, son otra fuente de GEI, con potencial de generación de estas emisiones a lo largo del tiempo debido a la descomposición [4,18].

### How can the treaty include climate change?

Los efectos combinados de la contaminación plástica y el cambio climático pueden tener un impacto desproporcionado en poblaciones ya vulnerables, al aumentar su exposición a la contaminación, eventos climáticos extremos, riesgos de salud asociados con la diseminación de enfermedades transmitidas a través de vectores, y exposición al calor [19]. Para reducir de manera simultánea la contaminación plástica y el cambio climático:

**El tratado de plásticos podría considerar el diseño de estrategias, tales como medidas de control a través del ciclo de vida de los plásticos, que consideren el impacto global de trayectorias alternativas, incluyendo, entre otras, los límites a la producción de plásticos, la reducción, la reutilización y el reciclaje.**

La producción actual de plásticos contribuye a consecuencias devastadoras en la salud humana, asociadas con la triple crisis planetaria de cambio climático, pérdida de biodiversidad y contaminación [4,20]. Un enfoque sólido basado en ciencia es esencial para que el tratado sobre plásticos sea efectivo, generando una narrativa sustentada en la evidencia científica que se refiera de manera explícita a las consecuencias de la extracción, conversión y disposición de combustibles fósiles, ofreciendo de forma transparente guías para la identificación y selección de vías potenciales para la cooperación global y acción hacia un futuro más sano y sustentable.

### Contributors and references

**This briefing was prepared by members of the Scientists' Coalition for an Effective Plastics Treaty (SCEPT):**

**Authors:** Nihan Karali (co-chair) (Lawrence Berkeley National Laboratory, US), Ellen Palm (co-chair) (Lund University, Sweden), Juan Baztan (CEARC, Université de Versailles SQY, France), Patricia Villarrubia Gomez (Stockholm Resilience Centre, Stockholm University, Sweden), Nina Khanna (Lawrence Berkeley National Laboratory, US), Karin Kvale (GNS Science, New Zealand), Ana Luzia Lacerda (Sorbonne University, France), Bethany Jorgensen (Cornell University, US)

**Reviewers:** Fredric Bauer, Kishore Boodhoo, Xuejing Chen, Grau Etienne, Annika Jahnke, Jacob Kean-Hammerson, Kristoffer Kortsen, Doris Knoblauch, Eva Kumar, Peter Stoett, Hideshige Takada, Melissa Wang, Roland Weber.

## References

- [1] Zheng, J. and Suh, S. (2019) Strategies to reduce the global carbon footprint of plastics. *Nat. Clim. Chang.* 9, 374–37.
- [2] Meng et al. (2023) Planet-compatible pathways for transitioning the chemical industry. *PNAS.* 120 (8) e2218294120.
- [3] CIEL (2019) Plastic & climate: the hidden costs of a plastic planet.
- [4] OECD (2022) Global Plastics Outlook – Policy Scenarios to 2060.
- [5] IPCC (2022) Climate Change 2022 – Mitigation of Climate Change Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Summary for Policymakers.
- [6] Levi and Cullen (2018) Mapping Global Flows of Chemicals: From Fossil Fuel Feedstocks to Chemical Products. *Environmental Science & Technology* 2018 52 (4), 1725–1734.
- [7] IEA (2018), *The Future of Petrochemicals*, IEA, Paris. License: CC BY 4.0.
- [8] EIA (2022) Convention on Plastic Pollution Essential Elements: Virgin Plastic Production and Consumption.
- [9] Stegmann et al. Plastic futures and their CO<sub>2</sub> emissions. *Nature* 612, 272–276 (2022).
- [10] Vlasopoulos et al. (2023) Life cycle assessment of plastic waste and energy recovery. *Energy*, Volume 277, 127576.
- [11] UNEP (2023) *Chemicals in Plastics – A Technical Report*.
- [12] Istrate et al. (2023) Prospective analysis of the optimal capacity, economics and carbon footprint of energy recovery from municipal solid waste incineration. *Resources, Conservation and Recycling*. Volume 193, 106943.
- [13] Kleijne et al. (2022) Limits to Paris compatibility of CO<sub>2</sub> capture and utilization. *One Earth*. Volume 5 (2), 168–185.
- [14] Schyns and Shaver (2020) Mechanical Recycling of Packaging Plastics: A Review. *Macromolecular Rapid Communications* Volume 42, Issue 3: Polymers for a Sustainable Future.
- [15] Kortsen et al. (2023) A plastics hierarchy of fates: sustainable choices for a circular future. [arxiv.org/abs/2303.14664](https://arxiv.org/abs/2303.14664)
- [16] Material Economics (2019). *Industrial Transformation 2050 – Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry*.
- [17] Meys et al. (2020) Towards a circular economy for plastic packaging wastes – the environmental potential of chemical recycling. *Resources, Conservation and Recycling*. Volume 162, 105010.
- [18] Tenhunen-Lunkka et al. (2023) Greenhouse Gas Emission Reduction Potential of European Union's Circularity Related Targets for Plastics. *Circ.Econ.Sust.* 3, 475–510.
- [19] The Minderoo–Monaco Commission on Plastics and Human Health (2023) *Annals of Global Health*. 21: 89 (1).
- [20] Bauer et al. (2022) Plastics and climate change—Breaking carbon lock-ins through three mitigation pathways. *One Earth*, Volume 5, Issue 4.

**Please cite this as:** Scientists' Coalition for an Effective Plastics Treaty (2023) Policy Brief: Climate change impacts of plastics. . DOI: 10.5281/zenodo.7972056