

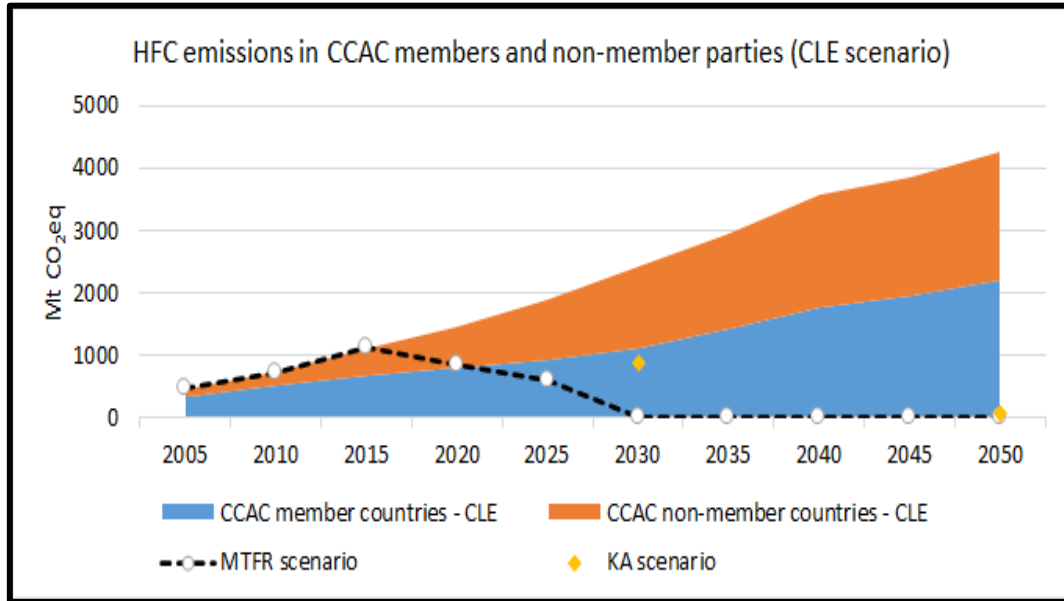
## **OPORTUNIDADES DE MITIGACIÓN DE HIDROFLUOROCARBONOS (HFC) COMPATIBLES CON LA LIMITACIÓN DEL CALENTAMIENTO GLOBAL A 1,5°C**

### **Mensajes clave**

- Con el pleno cumplimiento del calendario de reducción gradual de HFC previsto en la Enmienda de Kigali se espera reducir en un 92% las emisiones de HFC para 2050, con respecto a los niveles de 2010. Este objetivo excede el umbral del 70%-80% establecido en los escenarios compatibles con la limitación del calentamiento global a 1,5°C.
- La consecución de un objetivo más ambicioso mediante la aplicación de las máximas reducciones técnicamente factibles podría significar una reducción del 99,5% de las emisiones de HFC para 2050, en comparación con los niveles de 2010. Sin embargo, se podría lograr esta mitigación dos decenios antes de lo previsto en el calendario de reducción gradual de Kigali, lo que supondría una reducción acumulativa de 14 gt en las emisiones de HFC de tipo CO<sub>2</sub>e.
- La aplicación de las tecnologías de eficiencia energética disponibles en paralelo a la reducción gradual de Kigali también puede suponer un ahorro de electricidad superior a la quinta parte del futuro consumo mundial de electricidad. En consecuencia, para 2050 las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía se reducirían en 1,4 gt, mientras que las emisiones de metano tendrían una reducción del orden de 9 Mt anuales. De manera similar, las emisiones mundiales de SO<sub>2</sub> podrían reducirse en un 9%, las de NO<sub>x</sub> en un 16% y las de PM<sub>2,5</sub> en un 8% para 2050.

### **Tendencias de las emisiones de HFC**

- Inicialmente, los HFC se introdujeron para sustituir las sustancias que agotan la capa de ozono reguladas por el Protocolo de Montreal a mediados de los años noventa, y en breve se convirtieron en el gas de efecto invernadero de crecimiento más rápido del mundo.
- Las emisiones de HFC alcanzaron un volumen de 1.111 Mt de CO<sub>2</sub>e en 2015 y, sin el establecimiento de ningún tipo de control, era previsible que se duplicaran con creces para 2030 y casi se cuadruplicaran para 2050.
- El aumento de las emisiones de HFC se debe al fuerte incremento de la demanda de refrigeración y aire acondicionado, así como al aumento de la riqueza per cápita en los países en desarrollo y el calentamiento climático. Se prevé que estas tendencias continúen en los próximos años.
- En la actualidad, el consumo y la producción mundiales de HFC están regulados por el Protocolo de Montreal en virtud de su Enmienda de Kigali de 2016.
- Con el pleno cumplimiento de la Enmienda de Kigali, se espera que las emisiones mundiales de HFC disminuyan a 876 Mt de CO<sub>2</sub>e para 2030 y se reduzcan a 59 Mt de CO<sub>2</sub>e para 2050.
- Sin embargo, si se logran las máximas reducciones técnicamente factibles, es previsible que las emisiones de HFC se reduzcan a 15 Mt de CO<sub>2</sub>e para 2030 y a 3 Mt de CO<sub>2</sub>e para 2050. Esto indica que las máximas reducciones técnicamente factibles pueden lograr una mitigación casi completa unos 20 años antes de lo previsto en el actual calendario de reducción gradual de Kigali.

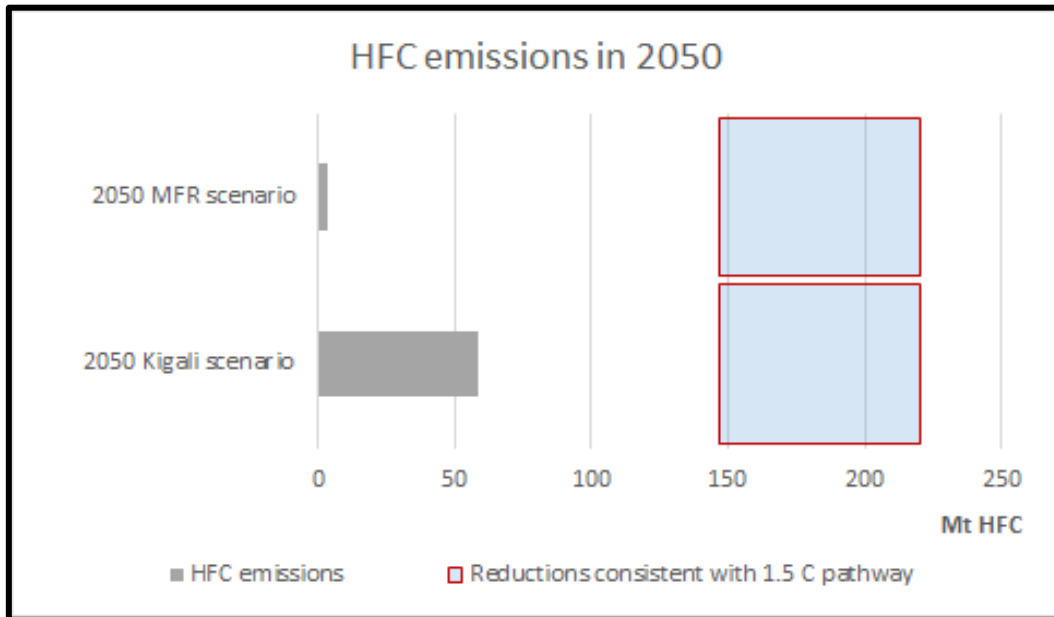


**Figura 1:** Crecimiento de las emisiones mundiales de HFC sin la Enmienda de Kigali, con pleno cumplimiento del calendario de reducción gradual de la Enmienda de Kigali, y con las máximas reducciones técnicamente factibles. Las emisiones totales también se desglosan en base a las contribuciones totales de los países socios de la CCAC y ajenos a esta. (Escenarios obtenidos mediante el modelo GAINS del Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados [IIASA]).

Figure 1	
HFC emissions in CCAC members and non-member parties (CLE scenario)	Emisiones de HFC en los países miembros de la CCAC y ajenos a esta (escenario de la legislación actual)
Mt CO <sub>2</sub> eq	Mt de CO <sub>2</sub> equivalente
CCAC member countries – CLE	Países miembros de la CCAC (legislación actual)
MTFR scenario	Escenario de máxima reducción técnicamente factible
CCAC non-member countries – CLE	Países no miembros de la CCAC (legislación actual)
KA scenario	Escenario de la Enmienda de Kigali

### Mitigación de las emisiones de HFC compatible con la limitación del calentamiento global a 1,5°C

- A fin de alcanzar niveles de mitigación compatibles con los escenarios de limitación del calentamiento global a 1,5°C, para 2050 las emisiones de HFC deberían reducirse en un rango del **70% al 80%** en comparación con los niveles de 2010.
- Los escenarios de la Enmienda de Kigali y de la máxima reducción técnicamente factible podrían alcanzar el 92% y el 99,5% de reducción en 2050 en comparación a los niveles de 2010, respectivamente. Esto significa que ambos escenarios superan el umbral de los 1,5°C.
- Sin embargo, una transición a un escenario de máxima reducción técnicamente factible podría permitir una mitigación casi completa de las emisiones dos decenios antes de lo previsto en el actual calendario de reducción gradual de Kigali.
- La aplicación de la máxima reducción técnicamente factible en lugar del calendario de reducción gradual de Kigali podría suponer una reducción acumulativa de aproximadamente 5 Gt de CO<sub>2</sub>e para 2030 y de 14 Gt de CO<sub>2</sub>e para 2050.



**Figura 2:** La barra superior representa las emisiones de HFC proyectadas para 2050 (Mt de CO<sub>2</sub>e) si se aplican a nivel mundial las medidas de máxima reducción técnicamente factible. La barra inferior indica las emisiones proyectadas de HFC (Mt de CO<sub>2</sub>e) si los países cumplen plenamente el actual calendario de reducción gradual de la Enmienda de Kigali. Los dos recuadros con bordes rojos muestran el rango de reducción de emisiones en escenarios compatibles con el objetivo de los 1,5°C según se recoge en el informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) sobre los efectos del calentamiento global de 1,5°C (2018). (Escenarios obtenidos mediante el modelo GAINS del IIASA.)

Figure 2	
HFC emissions 2050	Emisiones de HFC para 2050
2050 MFR scenario	Escenario de máxima reducción técnicamente factible para 2050
2050 Kigali scenario	Escenario de Kigali para 2050
Mt HFC	Mt de HFC
HFC emissions	Emisiones de HFC
Reductions consistent with 1.5 C pathway	Reducciones compatibles con la trayectoria de limitación del calentamiento global a 1,5°C

### Mitigación adicional del cambio climático y de los contaminantes atmosféricos con medidas de eficiencia energética

- En 2018, las existencias mundiales de equipos de aire acondicionado, frigoríficos y sistemas de refrigeración móvil consumieron el 3,4% de la demanda total de energía final del mundo. La demanda de energía para la refrigeración de locales representa la mayor parte del consumo de energía de refrigeración, del orden de 2 billones de kilovatios hora (KWh), y se prevé que se triplique para 2050<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Agencia Internacional de Energía (2020). *Cooling Emissions and Policy Synthesis Report*. PNUMA (Nairobi) y AIE (París). <https://ccacoalition.org/en/resources/cooling-emissions-and-policy-synthesis-report-benefits-cooling-efficiency-and-kigali>.

- Las anteriores eliminaciones graduales de sustancias que agotan la capa de ozono en el marco del Protocolo de Montreal han impulsado mejoras sustanciales y simultáneas en la eficiencia de los equipos de refrigeración. En reconocimiento de estos logros, la Enmienda de Kigali es el primer instrumento en el que se incluye expresamente como objetivo el mantenimiento o la mejora de la eficiencia energética de los equipos. Las mejores tecnologías disponibles pueden duplicar e incluso triplicar la eficiencia energética media de muchos dispositivos de refrigeración actuales.
- Según un análisis reciente del IIASA y el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley (LBNL, por sus siglas en inglés)<sup>2</sup>, mediante la aplicación de las tecnologías de máxima eficiencia energética técnicamente disponible en paralelo a la reducción gradual prevista en la Enmienda de Kigali, se podría reducir el consumo de electricidad en una proporción equivalente a aproximadamente **el 26%** del consumo mundial de electricidad previsto para 2050.
- Esto daría lugar a una reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos y perjudiciales para clima asociadas a la producción de energía. Para 2050, las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> se reducirían en una cantidad estimada de 1,4 Gt, y el metano en 9 Mt. De manera similar, las emisiones mundiales de SO<sub>2</sub> podrían reducirse en un 9%, las de NO<sub>x</sub> en un 16% y las de PM<sub>2,5</sub> en un 8% para 2050.

### Evitar los bancos de refrigerantes

- Los bancos de refrigerantes son reservas de refrigerantes retenidos en millones de frigoríficos, sistemas de aire acondicionado y otros equipos de refrigeración, así como en espumas y reservas de sustancias químicas. Si no se destruyen, los gases retenidos en estos bancos se liberan a la atmósfera durante un período que abarca desde unos pocos años a un decenio. Los bancos de refrigerantes no están actualmente regulados por el Protocolo de Montreal.
- En un estudio realizado en 2014 se concluyó que la eliminación gradual de los HFC en un plazo más breve reduciría sustancialmente la acumulación de bancos de HFC. Si la producción de HFC se detuviera completamente en 2020, en lugar de reducirse gradualmente, se lograría una mitigación adicional de 53 GtCO<sub>2</sub>e de 2020 a 2060<sup>3</sup>.

### Oportunidades no mecánicas de reducción de las emisiones de HFC

En la actualidad se dispone de diversas estrategias y tecnologías de ruptura capaces de reducir significativamente las emisiones perjudiciales para el clima causadas por el sector de la refrigeración y de satisfacer, al mismo tiempo, las crecientes necesidades de refrigeración. Entre ellas cabe citar la mejora del diseño, el mantenimiento y el funcionamiento de los edificios para reducir la necesidad de refrigeración desde el principio. Las medidas para reducir las islas de calor urbanas, como la plantación de árboles y el enfriamiento de los techos y del pavimento, pueden reducir aún más las necesidades de refrigeración, abordando al mismo tiempo la cuestión de la equidad, toda vez que los barrios de menores ingresos tienden a sufrir una exposición al calor desproporcionadamente elevada. Aunque estas opciones podrían reducir sustancialmente las emisiones de HFC y el consumo de electricidad en los edificios residenciales y comerciales, la evaluación de sus beneficios no está comprendida en el objeto de la presente nota informativa.

---

<sup>2</sup> Purohit, P. *et al.* (2020) "Electricity savings and greenhouse gas emission reductions from global phase-down of hydrofluorocarbons", *Atmospheric Chemistry and Physics*, <https://doi.org/10.5194/acp-2020-193>.

<sup>3</sup> Velders G. J. M., *et al.* (2013) "Growth of climate change commitments from HFC banks and emissions", *Atmospheric Chemistry and Physics Discussions*. 13:32989-33012, 33000. <https://acp.copernicus.org/preprints/13/32989/2013/acpd-13-32989-2013.pdf>.