Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

DOCUMENTO DE PROYECTO

Colombia

Título del Proyecto: Etapa I del Plan para la Implementación de la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal (Etapa I Plan de Kigali - Primer tranche)

Número del Proyecto: 01005174

Asociado en la Implementación: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MinAmbiente con carta de Acuerdo (LOA) con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Fecha de Inicio: 15 diciembre de 2025 **Fecha de finalización:** 31 diciembre de 2029

Fecha de reunión del Comité Local de Revisión del Proyecto (LPAC): 25 noviembre de 2025

Breve Descripción

La etapa I del plan para la reducción del consumo de las sustancias Hidrofluorocarbonadas (HFC) comprende la estrategia del país para dar cumplimiento a las dos primeras metas de reducción del consumo de HFC asumidas por Colombia con la ratificación de la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal, correspondientes al congelamiento del consumo al nivel de la línea base a partir del año 2024 y una primera reducción del 18,3% del consumo de HFC referido al nivel de la línea base para el año 2029 (1.584.724 tCO_2eq).

El objetivo de este proyecto es poner en marcha esta estrategia, la cual fue preparada durante los años 2022 a 2024, en el marco de los proyectos PNUD con ID 00130807 y 01002495, financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal; y para la cual fueron aprobados recursos por un valor total de USD$4.270.960 para PNUD, mediante la Decisión 95/61 de la reunión 95 del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral en diciembre de 2024. En esta misma reunión, se aprobó el primer desembolso (tranche 1) para los años 2025 a 2027, por un valor total de USD$2.554.986 (*), a través de la ejecución de los proyectos relacionados en la siguiente tabla.

Número de referencia del Fondo Multilateral - MLF	Título del proyecto	Recursos aprobados (USD$)
COL/KIP/95/INV/122	Reducción de la demanda de HFC en el subsector de ensamblaje e instalación local de sistemas y equipos para refrigeración en supermercados	341.100
COL/KIP/95/INV/123	Eliminación del consumo de R-134a, R-404A y R-507A en la manufactura de equipos autocontenidos para refrigeración comercial	1.023.513
COL/KIP/95/INV/125	Promoción de buenas prácticas para el manejo de HFC y para el uso seguro y sostenible de alternativas de bajo-nulo PCA y desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali	1.066.225
COL/KIP/95/INV/127	Coordinación, implementación y seguimiento del proyecto	124.148

Efectos a los que contribuye el proyecto (MECNUD/CPD, RPD o GPD):

Marco de Cooperación UNSDCF:
4.1. A 2027 Colombia habrá avanzado en la adaptación y mitigación de los efectos de la triple crisis planetaria - cambio climático, la pérdida y degradación de la biodiversidad y la reducción de la contaminación.

Resultados de CPD (2025-2027):
3.3. Las organizaciones e instituciones nacionales y territoriales pueden fortalecer su conocimiento sobre los procesos de reducción de riesgos y gestión de desastres, abordando las crisis de múltiples peligros desde una perspectiva de desarrollo sostenible y acción climática. Además, promueven estrategias de reducción y prevención de la contaminación mediante la producción sostenible, el consumo responsable y la circularidad.

Plan Estratégico del PNUD (2026-2029):
Outcome 4: By 2029, international environmental agreements are mainstreamed into national development frameworks to drive sustainable development. Strategic Objective 4: Healthy Planet

Producto(s) Indicativo(s) con indicador de género: GEN 2

Total de recursos requeridos:		USD$2.554.986
	Donante: Fondo Multilateral Protocolo de Montreal Código:63030/10009	USD$2.554.986
No financiado:	(*) Los recursos correspondientes al segundo desembolso - tranche 2 (USD$1.715.974), serán ejecutados durante el período 2027 a 2029 y la aprobación para su desembolso por parte del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral se recibirá en el primer semestre de 2027.	

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Acordado por (firmas)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	**Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD**
Firma: **Firmado por:** Yiovani Palechor Mopan 745A75DC743C4EC...	Firma: **DocuSigned by:** 3BE365EFA196417...
Yiovani Palechor Mopan Director Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Claudio Tomasi Representante Residente PNUD Colombia
Fecha: 22-dic.-2025	Fecha: 01-Jan-2026

DS LS

Inicial ATT

Inicial CB

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

I. DESAFÍOS DE DESARROLLO

En este capítulo se presenta la información de contexto de la problemática y se describe el desafío de desarrollo que se busca abordar a través del proyecto y la forma en la cual este desafío resulta relevante en el marco de las prioridades globales y nacionales.

1.1 Contexto de la problemática

El Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal

En la década de los ochenta un grupo de científicos detectaron un marcado deterioro en la capa de ozono e identificaron la causa, el uso de un grupo de sustancias químicas de origen industrial, que se clasifican como Sustancias Agotadoras de Ozono (en adelante SAO). La capa, compuesta de Ozono estratosférico (O_3), actúa como un filtro de la radiación ultravioleta y sin su acción protectora, esta radiación alcanzaría directamente la superficie del planeta, causando daños irreparables al ambiente y a todos los seres que lo habitan.

En respuesta a dicho problema, la comunidad internacional adoptó en el marco de la Organización de las Naciones Unidas, el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985) y poco después, aprobó el Protocolo de Montreal (1987), el cual entró en vigor en 1989. Colombia aprobó el Convenio de Viena mediante la Ley 30 de 1990 y el Protocolo mediante la Ley 29 de 1992. El objetivo del Protocolo de Montreal era y continúa siendo, reducir y eliminar la producción y el consumo de las sustancias que agotan el ozono y en ese sentido, busca promover que las Partes en distintas fases, las reemplacen por sustancias alternativas y con transferencia de tecnologías que no tengan impactos para el ozono.

El Protocolo de Montreal es uno de los tratados ambientales multilaterales más exitosos del mundo, teniendo en cuenta que las medidas adoptadas por los Estados Parte para la eliminación progresiva de la producción y el consumo de las SAO, han logrado detener el deterioro de la capa de ozono; se ha generado una disminución del 98% en la producción y uso de sustancias dañinas para el ozono, ayudando a la capa a recuperarse. Incluso, se prevé que, en un plazo de 70 años, gracias a la implementación efectiva de los compromisos adquiridos, habrá una recuperación sustancial de la capa de ozono hasta llegar a los niveles que se registraban en la década de los 80.

Posteriormente, reconociendo la responsabilidad que tuvo la firma del Protocolo al promover el uso de los hidrofluorocarbonos (HFC) como sustancias alternativas a las agotadoras de la capa de ozono, en razón a que no agotan el ozono pero si producen el efecto invernadero; y preocupados por el exponencial crecimiento de su consumo, en el año 2009 se planteó por primera vez la posibilidad de realizar una enmienda que incorporara los hidrofluorocarbonos bajo el ámbito de aplicación del Protocolo, con el fin de controlar su producción y consumo y poder disponer de las herramientas de asistencia y transferencia tecnológica que posee el Protocolo para apoyar a los países en desarrollo en la tarea de reemplazar estas sustancias por alternativas menos perjudiciales para el ambiente.

El 15 de octubre de 2016 en Kigali, Ruanda, los representantes de los 197 países Parte del Protocolo adoptaron la quinta enmienda, la cual tiene como objetivo reducir gradualmente la producción y el consumo de los hidrofluorocarbonos. La Enmienda, que debe su nombre a la ciudad donde fue adoptada, es el principal resultado de la 28ª Reunión de las Partes (Decisión XXVIII/1). Esta enmienda se acompaña de una decisión que reglamenta otros asuntos relevantes para su implementación (Decisión XXVIII/2).

El nacimiento de la Enmienda de Kigali obedece a la relación existente entre el deterioro de la capa de ozono y el cambio climático. El cambio climático se define como el incremento gradual de la temperatura del planeta (calentamiento global), ocasionado por el incremento en la concentración de ciertos gases en la atmósfera, entre los cuales se encuentran el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, el hexafluoruro de azufre, el trifluoruro de nitrógeno, los perfluorocarbonos y los hidrofluorocarbonos, denominados todos como “gases de efecto invernadero” (en adelante GEI), acompañado de una mayor frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos; es decir una mayor variabilidad natural del clima observado durante periodos de tiempo comparables.

Si bien se trata de dos problemáticas ambientales diferentes y que están reguladas por regímenes internacionales distintos, tienen en común que existen sustancias que, a la vez deterioran la capa de ozono y contribuyen al cambio climático. Inicialmente se calculó que el consumo de hidrofluorocarbonos crece alrededor de un 10% cada año, convirtiéndolo no sólo en uno de los gases de efecto invernadero más potentes, sino también en el de más rápido

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

crecimiento por tratarse de una alternativa atractiva, no inflamable y de baja toxicidad, utilizada comúnmente y en particular en países en desarrollo, para producir bienes de alta demanda.

Es así como la Enmienda de Kigali reducirá gradualmente el consumo de los HFC en virtud del Protocolo de Montreal. Se calcula que con la Enmienda de Kigali se podrían reducir cerca de 105 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente y con esto evitar el aumento de la temperatura media del planeta hasta en 0,5 °C para fines del siglo. Se trata de uno de los pasos más importantes en la lucha contra el cambio climático, y una importante contribución a los objetivos del Acuerdo de París, el cual estipula que los países deben hacer su mejor esfuerzo para evitar que el aumento de la temperatura global supere los 1,5 o incluso 2 °C.

La Enmienda de Kigali estableció el compromiso para todas las Partes de reducir el consumo y la producción de hidrofluorocarbonos, incorporando al Protocolo un nuevo Anexo F en el que se listan dichas sustancias. En cuanto a las medidas específicas para el Grupo I de países en desarrollo entre los cuales se encuentra Colombia, para el control del consumo de los hidrofluorocarbonos, se estableció como línea base de consumo, expresada en equivalentes de CO_2, la media anual de sus niveles de consumo calculados para los años 2020, 2021 y 2022, más el 65% de su nivel base de consumo de las sustancias controladas del Grupo I del Anexo C (los HCFC). El cronograma de reducción del consumo de HFC será de la siguiente manera:



Es importante destacar que el artículo 4° del Protocolo de Montreal restringe el comercio de las sustancias controladas con los países que no son Parte del Protocolo. De la misma manera se establece que a partir del 1° de enero de 2033, se prohibirá el comercio con los países que no sean Parte de la Enmienda de Kigali. Esta medida constituye un incentivo clave para la ratificación por parte de todos los países.

En Colombia, no existe producción de HFC y las exportaciones son mínimas, por lo tanto, el consumo del país, atendiendo la definición del Protocolo de Montreal, puede asumirse como el equivalente al total de las importaciones, tanto de sustancias puras como mezclas.

La línea base para la reducción de HFC sobre la cual Colombia debe cumplir con los compromisos de la Enmienda de Kigali del Protocolo ha sido calculada y establecida en la Resolución 0130 de 2024 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, de la siguiente manera:

$$\text{Línea base de HFC (LB) } (tCO_2eq) = \text{Componente A } (tCO_2eq) + \text{Componente B } (tCO_2eq)$$

En consecuencia, la línea base del consumo de HFC para Colombia corresponde a 8.652.982 tCO_2eq, tal como se presenta en la tabla 1.1

Tabla 1.1. Línea base del consumo de HFC para Colombia (tCO_2eq)

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD tCO_2eq
A	Consumo promedio de HFC de los años 2020 a 2022 (tCO_2eq)	6.464.688
B	65% de la línea base de HCFC (promedio consumo años 2009 y 2010) (tCO_2eq)	2.188.294
Línea base del consumo de HFC - LB	Componente A + Componente B (tCO_2eq)	8.652.982

Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2024

Sobre esta línea base de 8.652.982 tCO_2eq, Colombia debe iniciar la senda de cumplimiento de los compromisos de reducción del consumo de HFC, establecidos en la Enmienda de Kigali.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre El Cambio Climático (CMNUCC) y el Acuerdo de París

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), adoptada en 1992 y que entró en vigor en 1994, ha sido ratificada por 197 países (partes de la convención). La convención reconoce la existencia del problema del cambio climático, y establece un objetivo último: lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera con el fin de impedir interferencias antropogénicas (causadas por el ser humano) peligrosas en el sistema climático. Además, indica que ese nivel debe lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Los líderes mundiales en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), en París, realizaron un avance más, con el histórico Acuerdo de París en diciembre de 2015. El Acuerdo establece objetivos a largo plazo como guía para todas las naciones: reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el aumento de la temperatura global en este siglo a 2 °C y esforzarse para limitar este aumento a incluso más de tan solo el 1,5 °C; revisar los compromisos de los países cada cinco años, para lo cual se espera que, cada cinco años, los países envíen un plan nacional actualizado de acción climática que se conoce como Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC por sus iniciales en inglés). También se plantean como objetivos, ofrecer financiación a los países en desarrollo para que puedan mitigar el cambio climático, fortalecer la resiliencia y mejorar su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático.

El Acuerdo de París es un tratado internacional legalmente vinculante, entró en vigor el 4 de noviembre de 2016 y Colombia lo aprobó mediante la Ley 1844 de 2017. En la actualidad, 195 partes (194 países más la Unión Europea) han firmado el Acuerdo de París. Este Acuerdo incluye compromisos de todos los países para reducir sus emisiones de GEI y colaborar a fin de adaptarse a los impactos del cambio climático, así como llamamientos a estos países para que aumenten sus compromisos con el tiempo. El Acuerdo proporciona a los países desarrollados una ruta para que ayuden a las naciones en desarrollo a mitigar y adaptarse al cambio climático, creando un marco para un control y una información transparentes sobre los objetivos climáticos de estos países.

Teniendo en cuenta los compromisos adquiridos en la COP21 de la CMNUCC, dentro del marco del Acuerdo de París, Colombia definió en la NDC presentada en 2015, una meta de desarrollo bajo en carbono de mediano y largo plazo que orientaba y permitía coordinar los esfuerzos de mitigación nacional, sectorial y territorial. La meta definida estaba alineada con las metas a nivel internacional para mantener el incremento de la temperatura media del planeta por debajo de 2°C, bajo una perspectiva de crecimiento económico, social y de equidad internacional. La meta nacional de desarrollo bajo en carbono de mediano plazo correspondía a la reducción progresiva del 20% de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero (y hasta un 30% condicionada a financiamiento) respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030.

La Política Nacional de Cambio Climático de Colombia (2017) incorpora la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera. De igual manera, esta política busca orientar la gestión del cambio climático hacia los ámbitos de desarrollo prioritarios, en donde confluyen decisiones territoriales y sectoriales; orientar la gestión del cambio climático al manejo y la conservación de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos, crear condiciones habilitantes de ciencia, tecnología, información e innovación necesarias y generar los cambios institucionales necesarios para aumentar la efectividad de la gestión del cambio climático.

En diciembre de 2020, se presentó ante la CMNUCC la NDC actualizada del país, mediante la cual Colombia se comprometió a emitir como máximo 169.44 millones de toneladas de CO_2eq en 2030 (equivalente a una reducción del 51% de las emisiones respecto al escenario de referencia), lo anterior en línea con su objetivo de carbono neutralidad para 2050. Dando alcance a estos compromisos, se sanciona el 22 de diciembre de 2021 la Ley 2169, por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática.

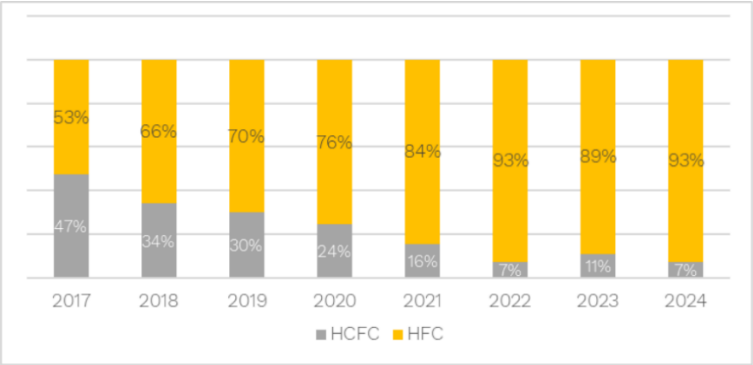
La Ley 2169 de 2021, en su artículo 13, numerales 3 y 4, define como medidas para el logro de las metas país en materia de mitigación, las acciones que promuevan la reducción de emisiones de GEI debidas al uso de sustancias hidrofluorocarbonadas - HFC con altos potenciales de calentamiento atmosférico, en diversos ámbitos del uso de estas sustancias, así como las acciones destinadas a la promoción y desarrollo de buenas prácticas y uso eficiente del recurso energético en usuarios finales de HFC con altos potenciales de calentamiento atmosférico (PCA).

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

1.2 Desafío de Desarrollo

El país afronta un crecimiento en el consumo de hidrofluorocarbonos (HFC) en los mercados importantes como la refrigeración y el acondicionamiento del aire, la producción de espuma de poliuretano, extinción de incendios, aerosoles, entre otros, dado que los HFC son alternativas atractivas, no inflamables y de baja toxicidad. En la figura 1.1 se puede observar el rápido crecimiento del consumo de HFC y el decrecimiento del consumo de HCFC en Colombia, frente al total de toneladas métricas consumidas en el país.

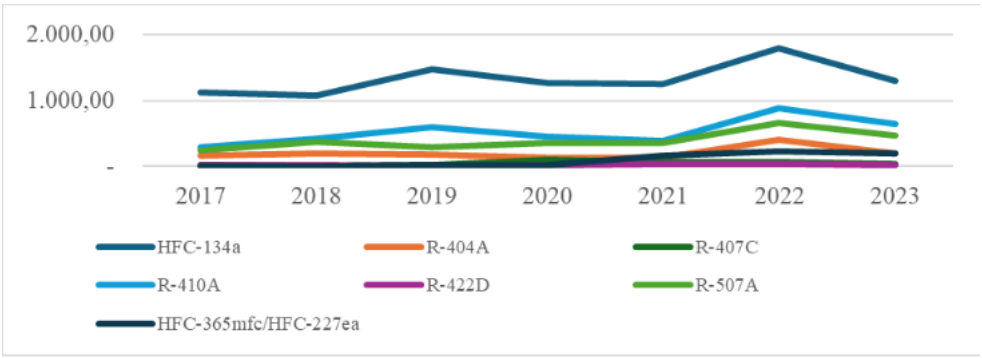
Figura 1.1. Transición en el consumo de HCFC a HFC en Colombia



Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

En la figura 1.2 se presenta el comportamiento de los siete principales HFC y mezclas de HFC que se importan en el país, los cuales representan el 96 % del consumo total en Colombia y que corresponden a sustancias de alto Potencial de Calentamiento Atmosférico (PCA).

Figura 1.2. Consumo de los principales HFC en Colombia



Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

Los principales HFC utilizados como reemplazo de las sustancias agotadoras de la capa de ozono a nivel global para las diferentes aplicaciones, son los siguientes:

- Como refrigerantes en refrigeración, acondicionamiento del aire y bombas de calor: HFC-32, HFC-134a, HFC-152a y mezclas con HFC-125, HFC-32, HFC-134a o HFC-143a como lo son R-404A, R-407C, R-410A, R-507C, entre otras.
- Como agentes de soplado en espumas de poliuretano y poliestireno: HFC-134a, HFC-245fa, mezcla HFC-365mfc/HFC-227ea
- Como solventes: HFC-365mfc, HFC-43-10mee
- Como agentes para la extinción de incendios: HFC-227ea, HFC-125, HFC-236fa
- Como propelentes: HFC-134a, HFC-152a, HFC-227ea

En la tabla 1.2 se resumen los principales HFC (sustancias puras y mezclas) usados en Colombia.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Tabla 1.2. Sustancias HFC utilizadas en Colombia, aplicaciones y valores de PCA

SUSTANCIA	PCA	APLICACIÓN
HFC-125	3.500,00	Extinción de incendios
HFC-134a	1.430,00	Fabricación y ensamblaje equipos RAC Fabricación aerosoles Servicio RAC Fabricación Inhaladores de dosis medida (MDI)
HFC-152a	124,00	Fabricación de vidrio
HFC-227ea	3.220,00	Extinción de incendios
HFC-227ea contenido en polioles importados	3.220,00	Agente de soplado fabricación espumas de poliuretano
HFC-236fa	9.810,00	Extinción de incendios
HFC-365mfc contenido en polioles importados	794,00	Agente de soplado fabricación espumas de poliuretano
R-404A (HFC-125=44%, HFC-134a=4%, HFC-143a=52%)	3.921,60	Fabricación y ensamblaje equipos RAC Servicio RAC
R-407C (HFC-32=23%, HFC-125=25%, HFC-134a=52%)	1.773,85	Fabricación equipos RAC Servicio RAC
R-407F (HFC-32=30%, HFC-125=30%, HFC-134a=40%)	1.824,50	Servicio RAC
R-410A (HFC-32=50%, HFC-125=50%)	2.087,50	Fabricación y ensamblaje equipos RAC Servicio RAC
R-417A (HFC-125=46,6%, HFC-134A=50%, HC-600a=3,4%)	2.346,00	Servicio RAC
R-422A (HFC-125=85.1%, HFC-134a=11.5%, HC-600a=3.4%)	3.142,95	Servicio RAC
R-422D (HFC-125=65,1%, HFC-134a=31,5%, HC-600a=3,4%)	2.728,95	Servicio RAC
R-437A (HFC-125=19,5%, HFC-134a=78,5%, HC-600a=1,4%, HC-601=0,6%)	1.805,05	Servicio RAC
R-438A (HFC-32=8,5%, HFC-125=45%, HFC-134a=44.2%, HC-600=1.7%, HC-601a=0.6%)	2.264,44	Servicio RAC
R-448A (HFC-32=26%, HFC-125=26%, HFO-1234yf=20%, HFC-134a=21%, HFO-1234ze(E)=7%	1.385,80	Servicio RAC
R-449A (HFC-32=24,3%, HFC-125=24,7%, HFO-1234yf=25,3%, HFC-134a=25,7%)	1.396,04	Servicio RAC
R-452A (HFO-1234yf=30%, HFC-125=9%, HFC-32=11%)	2.139,25	Servicio RAC
R-507A (HFC-125=50%, HFC-143a=50%)	3.985,00	Fabricación y ensamblaje equipos RAC Servicio RAC
R-508B (HFC-23=46%, PFC-116=54%)	6.808,00	Servicio RAC

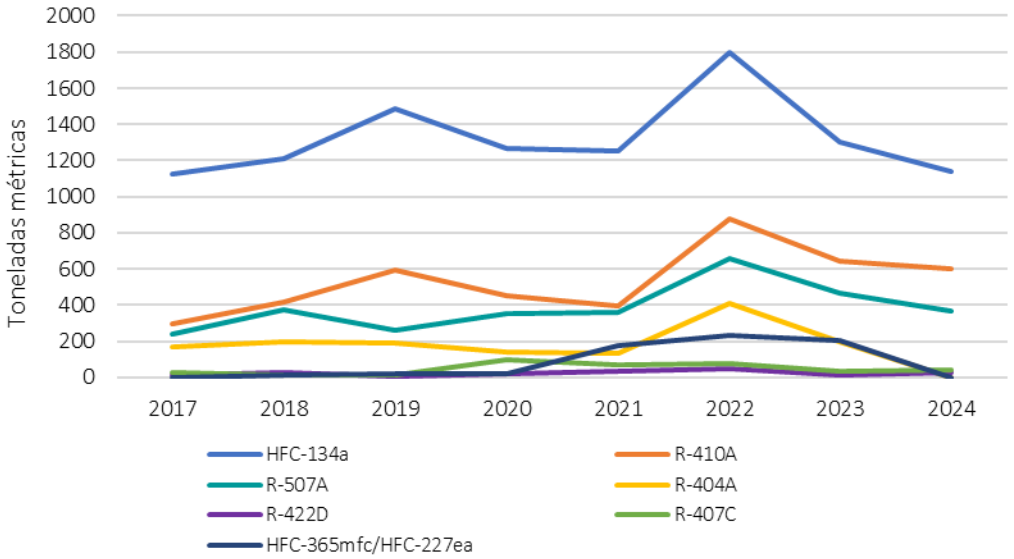
Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

SUSTANCIA	PCA	APLICACIÓN
R-513A (HFC-134a=44%, HFO-1234yf=56%)	629,20	Servicio RAC
Mezcla HFC-365mfc/HFC-227ea HFC-365mfc=93%, HFC-227ea=7%	963,82	Agente de soplado fabricación espumas de poliuretano
Polycold 1102, PFC-1102HC (PFC-14=20%, HFC-23=10%, HFC-125=24%, HFC-236fa=40%, R-740=6%)	6.244,00	Servicio RAC
Polycold XC-8800 (R-14=20%, HFC-23=20%, HFC-125=14%, HFC-245fa=40%, R-740=6%)	3.862,00	Servicio RAC
Chesterton 296 EU (HFC-134a=40-50 %, HFC-365mfc=20-30%, HFC-245fa=20-30%, isopropyl alcohol=1-5%	1.099,50	Solvente

Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

Partiendo de la distribución sectorial, Colombia ha identificado que el comportamiento del consumo de HFC, proyectado sin intervención (escenario de partida) es el que se muestra en la figura 1.3.

Figura 1.3 Tendencia del crecimiento del consumo sectorial de HFC en Colombia



Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

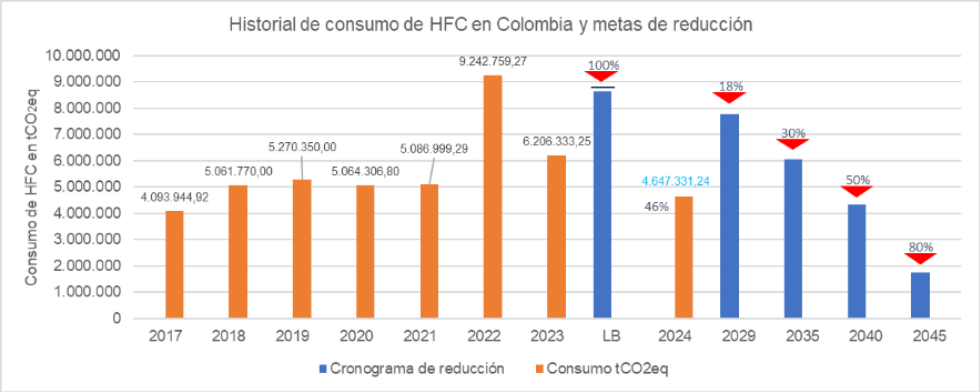
En la figura anterior se observa que el consumo de HFC de alto PCA está aumentando rápidamente debido a su uso en cuatro sectores principales: refrigeración industrial, refrigeración comercial, aire acondicionado móvil y aire acondicionado doméstico. El único sector que está disminuyendo el consumo de HFC es el de refrigeración doméstica, debido a la sustitución del HFC-134a por isobutano (R-600a).

El sector de refrigeración y aire acondicionado (RAC) puede dividirse en subsectores como aire acondicionado fijo, aire acondicionado móvil (MAC), refrigeración industrial, refrigeración comercial, refrigeración doméstica, transporte refrigerado y servicio técnico. Este sector presenta una situación compleja y preocupante, debido a que la mayoría de las alternativas al HCFC-22 son HFC de alto PCA. Las tendencias tecnológicas sectoriales en el sector RAC muestran que el R-410A ha desplazado gradualmente a los equipos con HCFC-22 en aire acondicionado fijo y existe poca experiencia con el HC-290 (propano). Para el sector servicios de RAC, las mezclas de HFC más utilizadas incluyen el R-410A, el R-507A y el R-404A, mientras que el único refrigerante identificado en aire acondicionado móvil (MAC) ha sido el HFC-134a.

Para detener estas tendencias de crecimiento del consumo de HFC, en la figura 1.4 se presentan las metas de reducción de la Enmienda de Kigali.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Figura 1.4 Compromisos de reducción del consumo de HFC en la Enmienda de Kigali para Colombia



Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

De acuerdo con lo anterior, dado que Colombia se ha comprometido a cumplir con las obligaciones del Protocolo de Montreal, **el desafío de desarrollo de este proyecto** es enfrentar el rápido crecimiento del consumo de HFC de alto PCA que no permite el cumplimiento de los compromisos del país frente al Protocolo de Montreal y su contribución a la estabilidad climática del planeta.

1.3 Consideraciones para afrontar el desafío de desarrollo

Para atender el desafío de desarrollo planteado es necesario formular un escenario que permita la introducción de sustancias alternativas a los HFC, que sean seguras, de bajo potencial de calentamiento atmosférico y con un desempeño energético más eficiente, buscando prevenir efectos adversos para la economía nacional, la industria y los consumidores. Las siguientes consideraciones soportarán los análisis subsiguientes en busca del cambio deseado.

En el marco de la política del país, el desempeño de Colombia en los últimos años evidencia el enfoque decidido para enfrentar desafíos de desarrollo, implementando programas y estrategias para la resolución de conflictos, el desmantelamiento de las economías ilícitas, la inclusión social y productiva, la garantía de derechos, la disminución de la degradación ambiental y la promoción de energías renovables para acelerar el desarrollo sostenible en Colombia, bajo un enfoque diferencial para las poblaciones más vulnerables. La dinámica de la economía de los últimos 3 años muestra una disminución en el crecimiento del 7,5% al 1,7% en el Producto Interno Bruto (PIB), lo que subraya la resiliencia y aunque muestra tasas más bajas, sigue reflejando una expansión económica (DANE, GEIH y ENCV 2022 – 2024).

El Plan de Desarrollo 2022-2026 (PND)[1], tiene como objetivo la protección de la vida, ayudando a superar las injusticias y exclusiones históricas, la resolución y no repetición del conflicto, el cambio del relacionamiento con el ambiente y una transformación productiva que respete los límites naturales y climáticos. El PND propone cinco ejes prioritarios que se estima detonarán transformaciones para alcanzar la paz, la justicia social y la justicia ambiental. Mediante la Ley 2294 del 19 de mayo de 2023 se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, el cual considera en su Capítulo V “Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática” el desarrollo de acciones conjuntas para avanzar hacia la descarbonización y la resiliencia de los sectores productivos y la gestión de sus riesgos climáticos, con el objetivo de avanzar hacia una economía carbono neutral y un territorio y una sociedad resiliente al clima.

Gran parte de las acciones orientadas a lograr el cumplimiento de los compromisos de reducción del consumo de HFC frente al Protocolo de Montreal se trabajarán de manera conjunta con los sectores productivos que utilizan estas sustancias controladas en diferentes aplicaciones, lo cual contribuirá claramente hacia la transformación productiva, la descarbonización de estos sectores y por ende a la acción climática.

Por su parte, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ofrecen una perspectiva sobre diversos objetivos de desarrollo nacionales y locales. La humanidad se enfrenta actualmente a múltiples desafíos de sostenibilidad que, en conjunto, plantean a la sociedad global el reto de evaluar, deliberar e intentar crear una vía de desarrollo futura viable

[1] Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia, Potencia Mundial de la Vida

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

y positiva. Los desafíos de la sostenibilidad ecológica incluyen la reducción de las emisiones de GEI, la protección de la capa de ozono, el control de contaminantes como los compuestos orgánicos persistentes, necesarios para abordar los crecientes riesgos para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los que depende la humanidad (IPBES, 2019a).

El Protocolo de Montreal cumple una importante función en la conservación de un mundo ambientalmente sostenible, para «que nadie se quede atrás», según la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, contribuyendo en el logro de los siguientes objetivos:

- Objetivo 2 Hambre Cero. La refrigeración cumple una función decisiva en la conservación de los alimentos y, usando los refrigeradores adecuados, se puede lograr una «cadena de frío» sostenible. Esto constituye un importante punto de apoyo para la lucha contra el deterioro de los alimentos y la pérdida de las cosechas, así como también en la lucha contra el hambre y la pobreza.

- Objetivo 3 Salud y Bienestar. Si bien los HFC no destruyen el ozono estratosférico, las Partes del Protocolo de Montreal todavía están trabajando esforzadamente para reducir muchas de las sustancias químicas precedentes que sí lo hacen. Las acciones tomadas para proteger la capa de ozono ayudarán a restaurar su capacidad para filtrar los rayos UV, lo cual reducirá el riesgo de desarrollar enfermedades graves como el cáncer de piel y las cataratas. Una cadena de frío sostenible contribuye además a conservar las vacunas en condiciones de uso, a mantener operativas las unidades de aire acondicionado necesarias para fines sanitarios y a promover la productividad y el bienestar general.

- Objetivo 5 Igualdad de Género. La Secretaría del Ozono, las agencias de la ONU, los socios implementadores, los Grupos de Evaluación y las Unidades Nacionales de Ozono deben integrar la perspectiva de género en las acciones que emprendan y analizar la importancia de las cuestiones de género respecto de su mandato. Los efectos en la salud y otros riesgos, por ejemplo, pueden variar según el género y esto debe tenerse en cuenta.

- Objetivo 7 Energía asequible y no contaminante. El objetivo actual es encontrar alternativas para los HFC que no sólo tengan un potencial de calentamiento atmosférico bajo, sino que tengan una mayor eficiencia energética y sostenibilidad. Esto puede lograrse mediante dispositivos y equipos mejorados (por ejemplo: mejor eficiencia energética, prevención de fugas de refrigerantes) e integrando normas de seguridad, entre otras medidas. Además, prevenir el sobreconsumo de energía disminuye las emisiones nocivas hacia la atmósfera.

- Objetivo 8 Trabajo decente y Crecimiento económico. Las acciones que impactan en la cadena de frío también afectarán a muchos productos del mercado. La atención a la cadena de frío es vital durante todo el proceso —de la granja al consumidor—, así como en las etapas de almacenamiento y de transporte, debido a que una refrigeración adecuada impacta en la calidad de los productos y en su entrega en tiempo y forma. El dinero ahorrado en electricidad —producto de una eficiencia energética superior— puede gastarse localmente en salud, nutrición, vivienda, educación y otros gastos relativos a la calidad de vida. Todos los sectores están involucrados para mantener las mejores prácticas en refrigeración y así apoyar los objetivos de trabajo decente y de crecimiento económico.

- Objetivo 11 Ciudades y Comunidades sostenibles. La refrigeración y el transporte urbanos tendrán que cambiar por refrigerantes de bajo PCA y mejorar la eficiencia energética y —al mismo tiempo— adoptar nuevos equipos ayudará a reducir las emisiones de GEI que contribuyen al cambio climático y a disminuir la necesidad de nuevas centrales eléctricas. A su vez, esto conllevará a lograr temperaturas más bajas, aire más limpio y, como consecuencia, una mejor salud pública en las ciudades y otras comunidades.

- Objetivo 12 Producción y Consumo responsables. Los cronogramas de reducción y eliminación del consumo de las sustancias controladas por el Protocolo de Montreal han llevado a la búsqueda de alternativas tecnológicas que puedan reemplazar el uso de SAO y HFC en las diferentes aplicaciones en los sectores productivos. El Protocolo ha promovido el trabajo conjunto con los fabricantes de equipos y productos que requieren las sustancias controladas para que la producción migre a alternativas que no afecten la capa de ozono y que tengan muy bajo impacto en el calentamiento global. Asimismo, el Protocolo de Montreal ha logrado, a través de las estrategias de sensibilización y divulgación, llegar a los usuarios finales de los equipos y productos para que puedan tomar decisiones informadas en el momento de realizar procesos de compra.

- Objetivo 13 Acción por el Clima. Implementar el Protocolo de Montreal es un paso importante en la batalla contra el cambio climático. Los países tendrán que adoptar normas y reglamentos adecuados para cumplir sus compromisos de reducir los consumos de los HFC. La concientización acerca de las nuevas normas ayudará a todos

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

a tomar las mejores decisiones diarias respecto del clima, y los trabajadores de los sectores de refrigeración, aire acondicionado y espumas aislantes recibirán capacitación sobre cómo instalar y mantener adecuadamente los equipos, para evitar la fuga de refrigerantes y maximizar la eficiencia energética.

- Objetivo 17 Alianzas para lograr los objetivos. Compartir ideas y los mejores resultados obtenidos será uno de los principales vectores del éxito para lograr el desarrollo sostenible. El Protocolo es un excelente ejemplo de asociación internacional y nacional que comprende muchos grupos de interés y el intercambio regular de datos y de conocimientos.

Además, el Gobierno de Colombia se ha comprometido a transformar el país, impulsando los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y combatiendo el cambio climático. Se ha elaborado un plan integral que abarca todos los sectores económicos, lo que implica una responsabilidad compartida con el mundo frente al cambio climático y buscará crear las condiciones necesarias para convertir este ambicioso objetivo en un verdadero desarrollo.

Por su parte, dentro de las prioridades de Cooperación de Naciones Unidas[2] para Colombia, se han identificado como temas prioritarios el medio ambiente, la acción climática y la transición energética limpia y justa, buscando que al 2027 se haya avanzado en la aceptación y mitigación de los efectos de la triple crisis planetaria: cambio climático, pérdida y degradación de la biodiversidad y contaminación, teniendo como producto el apoyo en el diseño e implementación de estrategias para la reducción y prevención de la contaminación a través de la promoción de la producción y consumo sostenibles y de la circularidad.

La ONU apoyará las acciones del Gobierno de Colombia en torno a 5 ejes priorizados: (i) Consolidación de la paz total, la seguridad humana y la justicia social; (ii) Derecho humano a la alimentación, desarrollo rural, ordenamiento territorial y agua; (iii) Protección social e inclusión socioeconómica, con énfasis en poblaciones en situación de vulnerabilidad, migrantes y refugiados; (iv) Medio ambiente, acción climática y la transición energética limpia y justa; y (v) Habilitadores de la Agenda 2030.

Considerando todo lo anterior, la implementación de la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal representa una oportunidad para avanzar en los compromisos ambientales del país. Para Colombia, se convierte en una posibilidad adicional para reducir las emisiones de GEI y, al mismo tiempo, proteger la capa de ozono. Así, los compromisos de reducción de los HFC, mediante acciones que promueven su sustitución por alternativas de bajo PCA, se complementan con las metas nacionales de mitigación de GEI y carbono neutralidad para 2050.

1.4 Análisis del árbol del problema que alimenta la Teoría del Cambio

Para atender el desafío de desarrollo identificado, correspondiente al rápido crecimiento del consumo de HFC de alto PCA como resultado de la reducción del consumo de HCFC, lo cual no permitirá el cumplimiento de los compromisos de Colombia frente al Protocolo de Montreal y su contribución a la estabilidad climática del planeta; el presente proyecto debe enfrentar las causas y los efectos de esta problemática como se describe a continuación.

1.4.1 Análisis de causas y efectos

- Subsector de manufactura de equipos y sistemas de refrigeración

Las grandes empresas que fabrican equipos de refrigeración comercial autónomos han comenzado la transición en algunas aplicaciones, de refrigerantes de alto PCA como R-134a, R-404A y R-507A al uso de hidrocarburos (HC), refrigerantes de bajo-nulo PCA. Sin embargo, los desafíos relacionados con el diseño de los equipos y las medidas de seguridad que deben adoptarse en la planta de producción han dificultado la eliminación completa de estos refrigerantes en sus procesos de fabricación. Por otro lado, las medianas, pequeñas y microempresas se enfrentan a barreras adicionales. La falta de conocimiento sobre el manejo seguro de refrigerantes inflamables, tanto en las líneas de producción, como en el diseño del producto y en las actividades de servicio, sumada a los costos adicionales de inversión que son necesarios para implementar las medidas de seguridad asociadas con la adopción de la tecnología de hidrocarburos (HC), han impedido que estas empresas eliminen por completo el uso del HFC de alto PCA en la producción de equipos de refrigeración comercial autónomos.

[2] Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. Colombia 2024 - 2027

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Como efecto de esta problemática, existe una capacidad limitada de manufactura de equipos de refrigeración autocontenidos para refrigeración comercial con bajo-nulo PCA en el país, las plantas de manufactura no cuentan con los equipos y herramientas adecuados y no han incorporado medidas de seguridad para las etapas de los procesos productivos y en el diseño de los productos.

- Subsector de ensamblaje e instalación de equipos de refrigeración

El subsector de ensamblaje e instalación tiene alta participación en el país, comprende profesionales que diseñan equipos y sistemas de refrigeración y ensamblan algunos componentes en planta, principalmente compresores, intercambiadores de calor (cuando es necesario), se realiza una precarga o carga inicial del circuito con refrigerante y posteriormente se completa la carga de refrigerante en el sitio de la ubicación final del equipo. Para el subsector de ensamblaje e instalación, la ejecución de proyectos que utilizan componentes que operan con HFC con alto PCA es más accesible, en lo que respecta al desarrollo del diseño, el ensamblaje, la instalación y la puesta en marcha, debido a que a menudo se ve influenciada por los principales proveedores de componentes a nivel internacional, quienes comercializan una amplia gama de tecnologías con una significativa variación en sus precios.

Por el contrario, para el ensamblaje e instalación de equipos con alternativas de bajo-nulo PCA, no se considera la identificación de restricciones para el manejo de las nuevas tecnologías, la recopilación de información relevante de seguridad, información del usuario y consideraciones ambientales ni el desarrollo de prototipos a través de una plataforma o software, así como el análisis de los resultados de las pruebas y evaluación de la solución final para asegurar que cumple con los requisitos y criterios establecidos.

Como efectos de esta problemática, estas empresas no ofrecen al mercado nacional, los equipos o sistemas de refrigeración con alternativas de bajo-nulo PCA y no tienen experiencia en el desarrollo de prototipos de sistemas de refrigeración con software especializado con el fin de mejorar la eficiencia energética y reducir la demanda de HFC.

- Subsector de servicios de refrigeración y acondicionamiento del aire (RAC)

Colombia se encuentra implementando la última etapa del Plan de Gestión para la eliminación del consumo de hidroclorofluorocarbonos (HPMP, por sus iniciales en inglés). El remanente consumo de HCFC-22 y HCFC-123 será al igual que la mayoría de HCFC sustituido por sustancias puras y mezclas de HFC de alto PCA, que no estaban previamente controladas por el Protocolo de Montreal. La demanda de HFC en el subsector de servicios en Colombia en los próximos años dependerá del inventario instalado de equipos basados en HFC (cantidad y edad promedio) y la capacidad de los técnicos de servicio. El crecimiento del número de equipos de refrigeración con HFC instalados en el país se atribuye principalmente a que los componentes utilizados para su fabricación e instalación son menos costosos, por lo que los usuarios finales de estas tecnologías deciden implementarlos tras realizar un análisis en el cual lo económico prevalece sobre lo ambiental. Esta tendencia se debe al hecho de que se desconocen las ventajas técnicas y económicas que ofrecen las nuevas alternativas tecnológicas que operan con gases refrigerantes distintos a los HFC de alto PCA.

En lo que respecta a la capacidad del subsector de servicios es importante considerar su incidencia en el crecimiento del consumo de los refrigerantes HFC de alto PCA de dos maneras: una, a través del manejo inadecuado de los equipos de refrigeración durante su operación y al final de su vida útil, lo que resulta en un aumento del uso de refrigerantes HFC nuevos. Esto se debe a que el sector no implementa dentro sus actividades de servicios la remoción y reutilización de los refrigerantes de alto PCA ya instalados, así como la remoción y gestión adecuada del refrigerante de un equipo al momento de alcanzar el final de su vida útil. La otra manera está relacionada con la transición que debe llevar a cabo el subsector de servicios en lo que respecta a su formación. La falta de actualizaciones tecnológicas incide en la ralentización del uso de equipos de refrigeración que no operan con refrigerantes con alto PCA.

Todas las alternativas de bajo PCA, como los hidrocarburos, el dióxido de carbono y el amoníaco, algunas mezclas de HFC y HFO, presentan propiedades como la inflamabilidad, la toxicidad o requieren manejo a altas presiones, para las cuales el subsector de servicios no está preparado. El sector de refrigeración y aire acondicionado actualmente no considera medidas especiales durante la vida útil del refrigerante (transporte, almacenamiento, carga, mantenimiento de equipos, recuperación, reciclaje y disposición final). Además, se ha evidenciado que las aulas de formación no poseen ambientes con los equipos y las herramientas adecuadas para estos refrigerantes alternativos; lo que limita en parte la formación de los técnicos que acuden a las instituciones educativas, sumado a la falta de conocimientos de los instructores. Lo anterior ha causado que el subsector de servicios prefiera seguir manejando los refrigerantes tradicionales, y al mismo tiempo, los usuarios finales y los sectores productivos adolecen de conocimientos y experiencias frente a las tecnologías alternativas, por lo que continúan demandando las tecnologías de alto PCA.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

El efecto de esta problemática en el país es que el subsector de servicios de refrigeración y acondicionamiento del aire tiene conocimientos limitados y baja competencia para ejercer de manera segura y adecuada sus labores con los refrigerantes alternativos. Los técnicos de refrigeración y aire acondicionado no están capacitados en el uso de refrigerantes naturales y tampoco tienen habilidades en áreas como la electrónica asociada con las nuevas tecnologías y los principios de la eficiencia energética, el internet de las cosas (IoT) y la detección rápida de fallas y fugas.

- El sector institucional colombiano y los actores sectoriales

Colombia cuenta con instrumentos administrativos y regulatorios que le han permitido cumplir con los compromisos frente al Protocolo de Montreal, incluyendo el sistema de licencias, permisos y cupos para la importación y exportación de sustancias controladas, además de restricciones de uso, algunas prohibiciones y normas técnicas aplicables en algunos sectores consumidores de gases refrigerantes. Esta estructura regulatoria ha facilitado la armonización con las políticas ambientales del país, como la gestión integral de residuos peligrosos y de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, la gestión del cambio climático, producción y consumo sostenible y el programa de uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales (PROURE).

Sin embargo, las medidas regulatorias y normas sectoriales actuales no están alineadas con los nuevos requerimientos de la Enmienda de Kigali, mientras que los actores sectoriales muestran resistencia al cambio hacia tecnologías alternativas. Esto a causa de que la regulación actual se desarrolló para cumplir con los anteriores compromisos del Protocolo de Montreal, enfocados en las sustancias agotadoras de la capa de ozono, pero no contemplaban los HFC ni las particularidades de sus alternativas. Adicionalmente, no se han establecido estrategias específicas que permitan a los sectores conocer los impactos ambientales de los HFC, las alternativas disponibles y los beneficios de las nuevas tecnologías de bajo-nulo PCA.

El efecto combinado de estas situaciones compromete la capacidad nacional para cumplir oportunamente con el cronograma de reducción establecido en la Enmienda de Kigali y limita la adopción de alternativas ambientalmente apropiadas y eficientes energéticamente, lo que a su vez puede conllevar a prácticas de comercio ilegal de sustancias y equipos.

En relación con el enfoque de género en Colombia, de acuerdo con la Gran Encuesta Integrada de Hogares, el 50 % de las mujeres colombianas en edad de trabajar está fuera de la fuerza laboral. Aunque la Tasa Global de Participación (TGP) de las mujeres creció 6,7 puntos de 2008 a 2019, pasando del 46,4 % al 53,1 %, la brecha en relación con los hombres es todavía de 20,8 puntos (73,9 % de ellos son parte de la fuerza laboral) (DANE, 2018). Las mujeres colombianas, como consecuencia de la asignación de roles tradicionales, todavía dedican más del triple de tiempo que los hombres al trabajo comunitario, doméstico y de cuidados no remunerado e invisibilizado, manteniendo una desproporción que se erige como un obstáculo tanto para el empoderamiento, la autonomía económica, el disfrute de sus derechos y oportunidades en igualdad de condiciones, como para la comprensión de su participación efectiva en la construcción de estrategias frente a problemáticas ambientales, por ejemplo, el cambio climático, el agotamiento de la capa de ozono y la pérdida de la biodiversidad (CPEM/DANE/ONU Mujeres, 2022).

Con respecto a la participación de las mujeres en carreras del área de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), las cuales son clave en todas las áreas del sector de refrigeración y aire acondicionado, los datos de la región indican que solo el 30 % de graduados en carreras STEM son mujeres. En carreras de tecnologías de la información y comunicación (TIC), solo el 28 % son mujeres y 3 de cada 10 trabajadores en el área de matemáticas y ciencias de la computación son mujeres. El panorama no mejora al revisar las brechas salariales en este tipo de carreras que alcanza el 40 %, bastante alto, si se tiene en cuenta que en Colombia la brecha de salarios en zona urbana es del 12 % (CPEM/DANE/ONU Mujeres, 2022).

El sector de refrigeración y aire acondicionado muestra una doble faceta en relación con la participación de la mujer. Por un lado, se reconoce como un espacio de predominio masculino en los diferentes niveles de las organizaciones, en las que este predominio configura barreras materiales para lograr la igualdad de género. Esta situación ha impedido que las mujeres accedan a puestos de liderazgo demostrando que la brecha sigue siendo significativa. También se debe tener en cuenta que las mujeres que están en el sector no reciben capacitación técnica al mismo nivel que sus colegas masculinos y no son tenidas en cuenta para la asignación de trabajos y responsabilidades de la misma manera que los hombres.

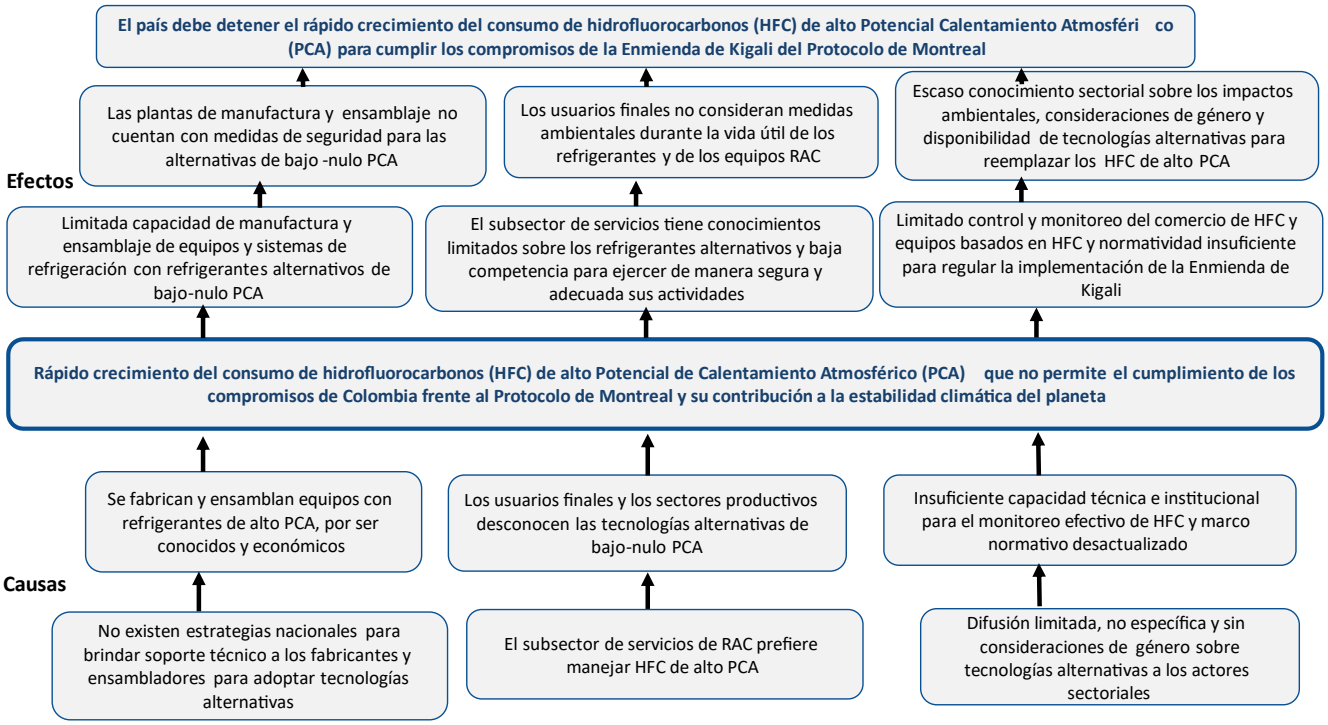
El efecto de esta problemática en el país es que el sector de refrigeración y acondicionamiento del aire se percibe como un sector cerrado a la opción de buscar caminos para ser más equitativo y brindar las mismas oportunidades a las mujeres y a los hombres.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

1.4.2 Árbol del problema

De acuerdo con los análisis anteriores, la figura 1.5 muestra el árbol del problema para la reducción del consumo de HFC en Colombia.

Figura 1.5 Árbol de causas y efectos



Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

1.4.3 Árbol de objetivos

El árbol de objetivos presenta los fines que se persiguen para la solución al desafío de desarrollo identificado. El cambio deseado por Colombia es reducir el consumo de HFC a través de la introducción de sustancias alternativas seguras, de bajo potencial de calentamiento atmosférico y que contribuyan a la eficiencia energética, y así cumplir con los objetivos que ha establecido el Protocolo de Montreal para la primera etapa de cumplimiento de los compromisos de la Enmienda de Kigali.

El árbol de problemas plantea que, en las actuales circunstancias, el país no se encuentra preparado para afrontar los compromisos de la Enmienda de Kigali, a la vez que su contribución a las metas de reducción de emisiones de GEI sería limitada. Por lo tanto, se hace necesario contar con un enfoque estratégico, que garantice que las acciones emprendidas no solo contribuyan a la reducción del consumo de los HFC, sino también a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo de energía de los equipos que utilicen estas sustancias, apoyando así los objetivos climáticos nacionales e internacionales.

De acuerdo con la línea base del consumo de HFC del país, el desafío de desarrollo de la etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal es enfrentar el rápido crecimiento del consumo de HFC de alto PCA que no permite el cumplimiento de los compromisos del país frente al Protocolo de Montreal y su contribución a la estabilidad climática del planeta, a través de la reducción del consumo de 1.584.724 tCO_2eq de sustancias HFC en diferentes aplicaciones en los sectores productivos a nivel nacional.

Para la Etapa I de cumplimiento de las metas de reducción de la Enmienda de Kigali, Colombia debe desarrollar una estrategia general que comprenda los sectores que utilizan HFC, en especial aquellos que usan HFC con mayor PCA y que tengan disponibilidad y accesibilidad a las alternativas de bajo-nulo PCA, los cuales se han seleccionado con las siguientes consideraciones:

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Para el sector de refrigeración, se abordará la manufactura de equipos autocontenidos para refrigeración comercial, teniendo en cuenta que existen empresas que podrían ser elegibles para participar en proyectos de reconversión para la eliminación del consumo de R-134a, R-404A y R-507A, buscando la evolución a tecnologías emergentes con gases de bajo-nulo PCA.

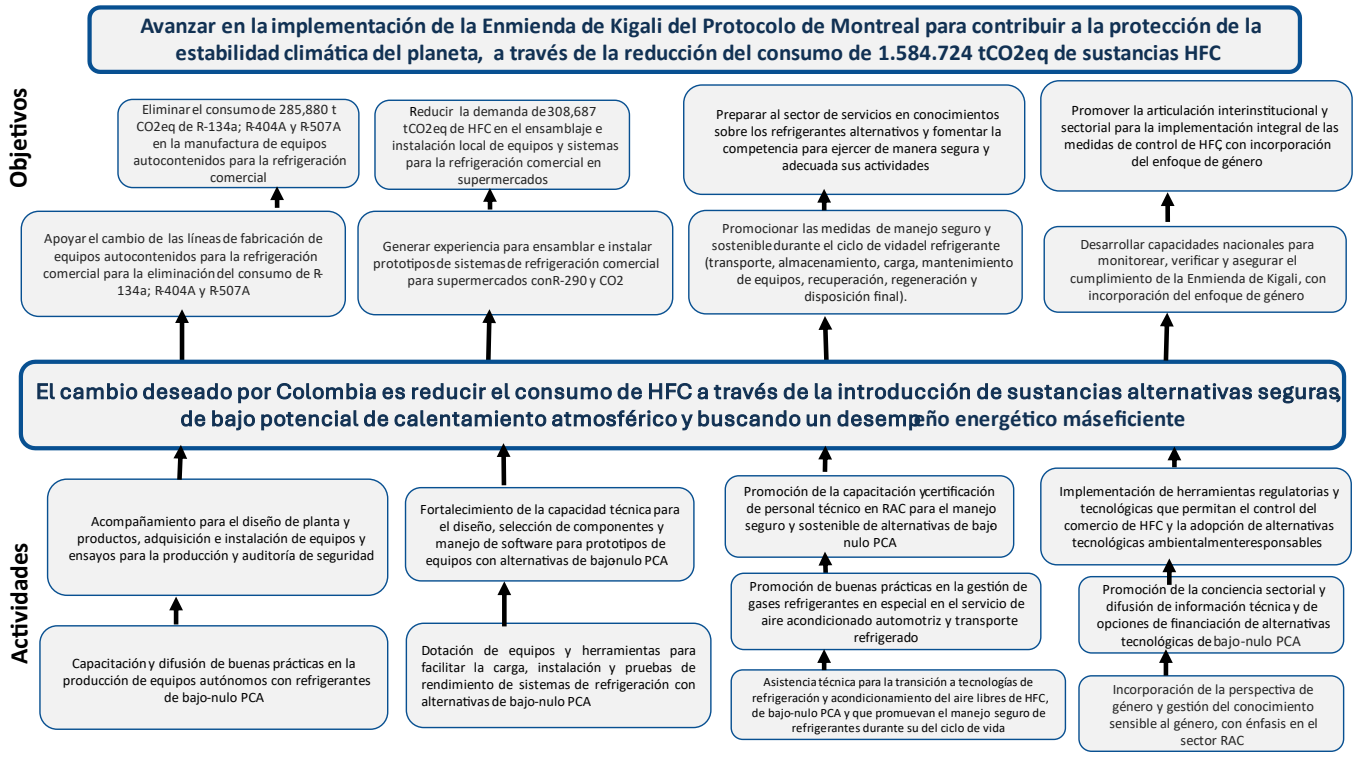
Para el sector de ensamblaje, considerando que en la mayoría de los casos, los conocimientos del sector en materia de diseño son limitados y no se emplean los software apropiados y que se ha evidenciado una limitada disposición hacia la oferta de soluciones que incorporan refrigerantes naturales; es necesario impulsar asistencia técnica en el proceso de diseño y selección de componentes para incluir las alternativas de bajo-nulo PCA, aunque estas implican mayores costos y desarrollos específicos de seguridad. Asimismo, se consideran la eficiencia energética como prioritaria en esta etapa.

Por su parte, para el subsector de servicios de mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado (RAC) es necesario preparar a las empresas para este cambio estratégico y contar con técnicos y profesionales altamente calificados para manejar refrigerantes de bajo PCA. Específicamente, se ha identificado la necesidad de promoción de buenas prácticas en la gestión de gases refrigerantes en el servicio de aire acondicionado automotriz y transporte refrigerado, grandes consumidores de R-134a. La calidad de vida, la seguridad y la salud de la población dependen en gran medida de la competencia y el conocimiento de estos especialistas.

El sector institucional buscará la actualización de sus marcos normativos y de gestión para controlar y monitorear el consumo de los HFC en Colombia, además de generar estrategias de difusión a los actores sectoriales que impulsen la adopción de las alternativas de bajo-nulo PCA en el marco de las estrategias nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y eficiencia energética. Para el control del comercio, las autoridades necesitan nuevas herramientas digitales para el monitoreo de las importaciones y la gestión de cupos. Además, es necesario analizar la calidad de los refrigerantes disponibles en el mercado nacional para contar con estándares claros.

Es preciso aclarar que las actividades dirigidas al subsector de aire acondicionado serán consideradas para la segunda etapa del Plan de la implementación de la Enmienda de Kigali, debido a la limitada disponibilidad de alternativas.

Figura 1.6 Árbol de Objetivos y actividades



Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

II. ESTRATEGIA

En el presente capítulo se describe la situación actual del uso de los hidrofluorocarbonos (HFC) en Colombia y la estrategia del país, que fue formulada por el PNUD y MinAmbiente en el marco de los proyectos PNUD/COL 00130807 y PNUD/COL 01002495 y presentada como la Etapa I del Plan para la Implementación de la Enmienda de Kigali. Este plan fue aprobado por el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal en diciembre de 2024 y comprende las acciones que deben ser implementadas para cumplir las dos primeras metas de reducción del consumo de HFC a partir de 2024 y 2029, según el cronograma establecido por el Protocolo de Montreal, para el caso de los países del grupo 1 del Artículo 5, como Colombia.

La metodología del árbol del problema y de objetivos, ha permitido la formulación de los objetivos y de las actividades necesarias para la ejecución del proyecto de la Etapa I del Plan para la Implementación de la Enmienda de Kigali.

2.1 Objetivo del proyecto de la Etapa I del Plan para la Implementación de la Enmienda de Kigali

Apoyar el cumplimiento de las dos primeras metas de reducción del consumo de las sustancias Hidrofluorocarbonadas (HFC), asumidas por Colombia con la ratificación de la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal, mediante la coordinación de las acciones nacionales para la reducción del consumo de HFC en ciertas aplicaciones, la adopción de nuevas tecnologías que reemplazan el uso de HFC en los sectores productivos, el estudio y la aplicación de normas y herramientas digitales para el control de los HFC, la gestión eficiente de información, supervisión y coordinación de actividades y la sensibilización a los involucrados. Estas metas corresponden al congelamiento del consumo de HFC al nivel de la línea base a partir del año 2024 y una primera reducción del 18,3% del consumo referido al nivel de la línea base para el año 2029 (1.584.724 tCO_2eq).

2.2 Alineación con el documento de programa de país (CPD) y Plan Estratégico PNUD 2026-2029

El enfoque de la teoría del cambio plasmado en los documentos de planificación del PNUD se refleja en la identificación de las causas estructurales de la problemática en el país, siendo evidente la necesidad de proponer y fortalecer motores de cambio. Dichas áreas de trabajo están definidas en el CPD como desafíos multidimensionales que buscan atender la problemática de forma integral y de manera coordinada con las prioridades definidas en el plan de desarrollo.

El principal eje de apoyo del CPD (2025-2027) sobre el que se apalanca este proyecto es **Medio ambiente, acción climática y transición energética**, a través del cual el PNUD apoya el desarrollo de estrategias para reducir y prevenir la contaminación fomentando la producción y el consumo sostenibles y las prácticas de economía circular, así como la gestión, adaptación y mitigación del cambio climático, incluida la transición energética justa.

Por otro lado, el PNUD en el plan estratégico (2026-2029), expresa una visión de cooperación internacional para el desarrollo, definida por las aspiraciones de los países y adaptable a diversos escenarios futuros, a los que el PNUD busca contribuir, trabajando con los países hacia un futuro más justo y sostenible, tal como lo prevé la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Los cuatro objetivos estratégicos representan las áreas de transformación donde debe producirse un cambio sistémico, con tres aceleradores que catalicen los efectos para impulsar el desarrollo humano con menores presiones planetarias. Los resultados esperados de este plan estratégico basados en los cuatro objetivos estratégicos son:

- Resultado 1: para 2029, se habrá aumentado la prosperidad para todas las personas, fortaleciendo la autonomía, las capacidades y la dignidad de las personas para prosperar.
- Resultado 2: para 2029, los sistemas de gobernanza serán más eficaces, inclusivos y responsables, lo que permitirá que las personas, las sociedades y las economías prosperen.
- Resultado 3: para 2029, las instituciones y las personas estarán mejor preparadas para prevenir, responder y recuperarse de las crisis, a la vez que se sustenta el desarrollo a largo plazo.
- Resultado 4: para 2029, los acuerdos ambientales internacionales se integrarán en los marcos nacionales de desarrollo para impulsar el desarrollo sostenible.

Los tres aceleradores son: i) la transformación digital y la inteligencia artificial (IA); ii) la igualdad de género, y iii) la financiación sostenible.

Pueden diseñarse diferentes combinaciones de objetivos y aceleradores para adecuarlos al contexto, los recursos y la visión del desarrollo propios de cada país. Todas ellas se basan en el compromiso con los derechos humanos y con el principio de “no dejar a nadie atrás”.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

La principal área de trabajo relacionada con este proyecto es la que hace referencia a la aceleración del cumplimiento de los ODS y la transformación estructural, una estrategia de cambio que facilitará que los acuerdos ambientales internacionales se integren en los marcos nacionales de desarrollo para impulsar el desarrollo sostenible.

2.3 Teoría del Cambio para la Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali

La propuesta del plan para Colombia se enmarca en los compromisos asumidos por el país en virtud de la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal, en consonancia con la Estrategia Nacional de Descarbonización y las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) del Acuerdo de París.

Para Colombia, la Etapa I del Plan de Kigali es decisiva para el éxito de toda la estrategia nacional de reducción del consumo de HFC de alto PCA, y por ello, con base en las consultas con los sectores productivos y actores institucionales, se ha asumido el compromiso de reducir el consumo de HFC en un 18,3 % para 2029, con el propósito de facilitar el cumplimiento futuro de las metas de reducción del consumo HFC. Esta Etapa I se basa en implementar los cambios más urgentes (principalmente en manufactura y ensamblaje) e impulsar la adopción de tecnologías de bajo-nulo PCA para las siguientes etapas.

2.3.1 Cambio deseado

La teoría del cambio (TdC) de la Etapa I de Plan de Kigali, para abordar el desafío de desarrollo que se describió en la sección anterior, se basa en los siguientes postulados.

Sí,
Se reduce el consumo de HFC a través de la introducción de sustancias alternativas seguras, de bajo potencial de calentamiento atmosférico y buscando un desempeño energético más eficiente, a través del apoyo al cambio de las líneas de fabricación de equipos autocontenidos para la refrigeración comercial; la generación de experiencia para ensamblar e instalar prototipos de sistemas de refrigeración comercial; la promoción de las medidas de manejo seguro y sostenible durante el ciclo de vida del refrigerante y el desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, con incorporación del enfoque de género…

Entonces
Se avanza en la implementación de los compromisos de la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal y se alcanza la meta de reducción del consumo de 1.584.724 tCO2eq de sustancias HFC equivalente al 18.3% de la línea base del país.

Lo que a su vez…
Generará las condiciones habilitantes que impulsarán al país para la protección de la estabilidad climática, el aumento en la adopción de soluciones de mayor eficiencia energética y la sostenibilidad en el cumplimiento de los compromisos ambientales internacionales para contribuir a la aceleración nacional del avance de los ODS.

La figura 2.1 presenta de manera esquemática la teoría del cambio de este proyecto.

2.3.2 Descripción de las actividades o componentes, y acciones del proyecto

A continuación, se describen las acciones necesarias para la ejecución del proyecto, las cuales se definieron a través de la metodología del árbol de causas y objetivos.

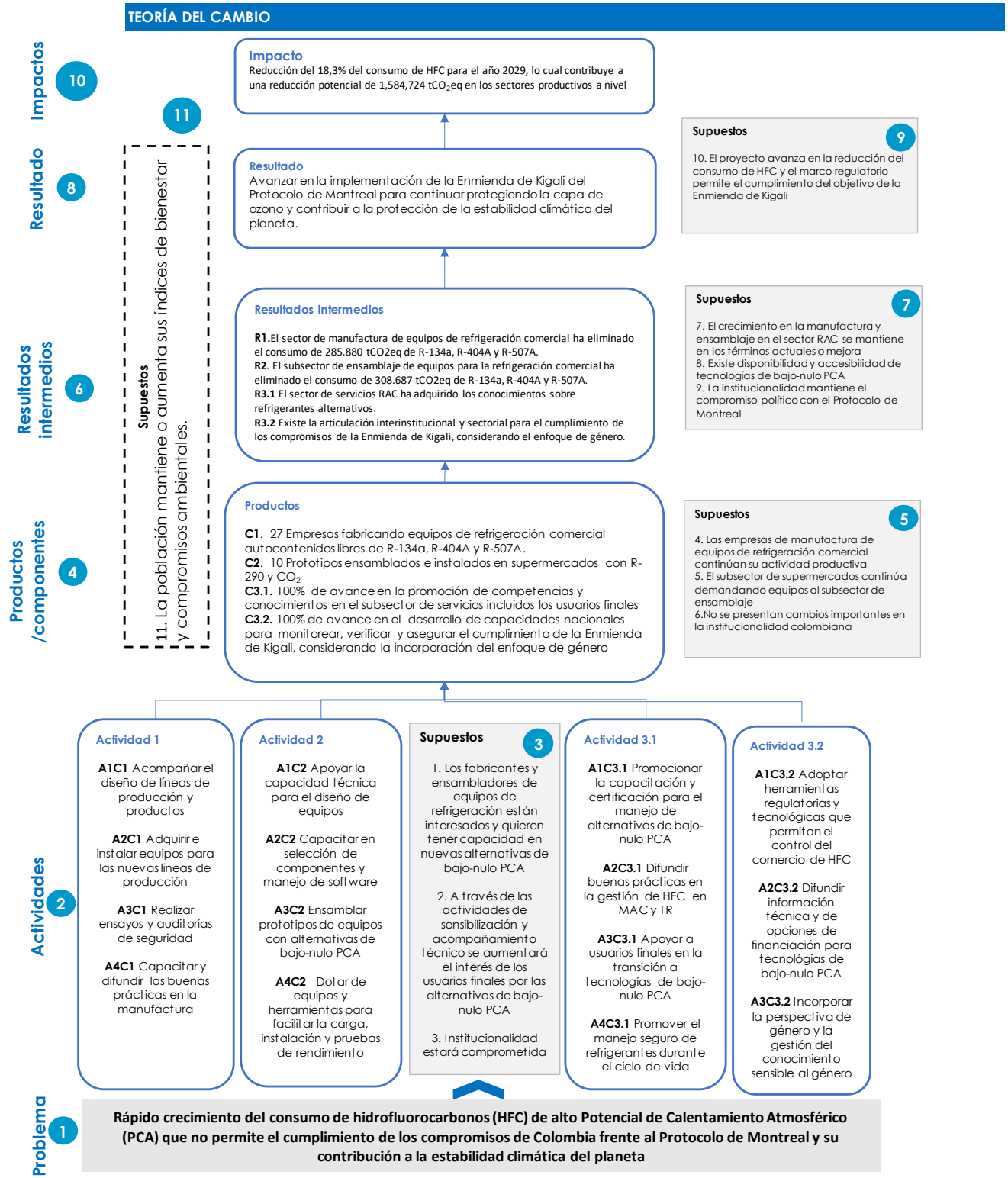
En el subsector de manufactura, el objetivo es eliminar el consumo de R-134a, R-404A y R-507A en 27 empresas dedicadas a la fabricación de equipos autocontenidos para refrigeración comercial. Para alcanzar estos resultados se realizará el acompañamiento para el diseño de planta y productos, adquisición e instalación de equipos y ensayos para la producción y auditorías de seguridad. También se realizará una capacitación y difusión de las buenas prácticas en la producción de equipos autónomos con refrigerantes de bajo-nulo PCA.

Para el subsector de ensamblaje e instalación local, se buscará apoyar a las empresas de ensamblaje de equipos de refrigeración comercial, para ensamblar e instalar 10 prototipos de sistemas de refrigeración comercial para supermercados con propano (R-290) y CO_2 (R-744) como refrigerantes para reducir la demanda de HFC de alto PCA. Las acciones previstas son: apoyar la capacidad técnica para el diseño de equipos, la selección de componentes y manejo de software para el ensamblaje de prototipos de equipos con alternativas de bajo-nulo PCA. Además, se ha considerado

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

la dotación de equipos y herramientas para facilitar la carga, instalación y pruebas de desempeño de sistemas de refrigeración con alternativas de bajo-nulo PCA.

Figura 2.1 Teoría del Cambio para la Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali



Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

Por su parte se buscará promover en el subsector servicios de refrigeración y aire acondicionado, la capacitación y certificación de personal técnico para el manejo seguro y sostenible de alternativas de bajo-nulo PCA, la promoción de buenas prácticas en la gestión de gases refrigerantes en especial en el servicio de aire acondicionado automotriz y

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

transporte refrigerado y la asistencia técnica para la transición a tecnologías de refrigeración y acondicionamiento del aire libres de HFC, de bajo-nulo PCA y que promuevan el manejo seguro de refrigerantes durante el ciclo de vida.

En el sector institucional se buscará desarrollar las capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación de la perspectiva de género y la gestión del conocimiento sensible al género. Lo anterior se logrará a través de la implementación de herramientas regulatorias y digitales que permitan el control del comercio de HFC y la adopción de alternativas tecnológicas ambientalmente responsables. Se desarrollarán estrategias de promoción de la conciencia sectorial, difusión de información técnica y de opciones de financiación de alternativas tecnológicas de bajo-nulo PCA.

Con relación al financiamiento sostenible, y teniendo en cuenta que en el marco de la Ley 2169 de 2021, por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática, se han considerado como medidas para el logro de las metas del país en materia de mitigación, acciones destinadas a la promoción y desarrollo de buenas prácticas y uso eficiente del recurso energético en usuarios finales, incluyendo, pero sin limitarse al ascenso tecnológico en refrigeración y aire acondicionado, es importante conocer las alternativas de financiamiento climático que pueden ser utilizadas para promover la adopción de tecnologías libres de HFC y que fomenten la eficiencia energética en los usuarios finales. Para lograr lo anterior, se identificarán los diferentes mecanismos y fuentes de financiamiento climático existentes en el país y se analizará su aplicabilidad para los proyectos que promuevan la adopción de tecnologías libres de HFC. Adicionalmente, se propondrán y divulgarán lineamientos y herramientas para una adecuada estructuración financiera de proyectos que promuevan la adopción de tecnologías libres de HFC, de bajo PCA y que fomenten la eficiencia energética en los usuarios finales, en especial, de equipos para la refrigeración y el acondicionamiento del aire en los diferentes sectores económicos del país.

En cuanto a la incorporación del enfoque de género en el proyecto, se promoverá la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer en especial en el sector RAC, para que en la implementación de las diferentes actividades se garantice la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres. Se buscará promover la comunicación no sexista y la gestión del conocimiento con enfoque de género, formar capacidades para incorporar el enfoque de género en actividades específicas con el sector RAC en cumplimiento al Protocolo de Montreal, avanzar en la inclusión laboral y el fortalecimiento del liderazgo de las mujeres en el sector RAC y promover la prevención y eliminación de violencias basadas en género (VBG) en el sector RAC.

2.3.3 Actores del cambio

Desde la formulación de este proyecto se ha requerido la participación de varios actores, tanto del gobierno nacional, así como representantes de la sociedad civil y del sector privado con el fin de abordar el desafío para el desarrollo del proyecto. Estos actores se presentan en las tablas 2.1 y 2.2.

Tabla 2.1 Actores institucionales involucrados en el cambio

SOCIOS INSTITUCIONALES INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO	RESPONSABILIDADES DE LOS SOCIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.	Es la entidad encargada de evaluar y otorgar las licencias ambientales y los permisos previos para la importación y exportación de HFC y los equipos/productos que las puedan contener.
Autoridades ambientales regionales y urbanas	Estas son las autoridades ambientales en las diferentes regiones del país. Estas autoridades desarrollan de sensibilización y de vigilancia del cumplimiento de las normas de control ambiental relacionadas con la gestión ambiental de las sustancias HFC y de sus residuos.
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo-MinCit	Este ministerio coordina las medidas relacionadas con el control de comercio de HFC, en particular con aspectos que eventualmente pueden afectar acuerdos de comercios regionales y subregionales.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

SOCIOS INSTITUCIONALES INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO	RESPONSABILIDADES DE LOS SOCIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO
Ministerio de Minas y Energía-MinEnergia	Este ministerio establece las políticas y regulaciones para los sectores usuarios finales de HFC, específicamente en materia de eficiencia energética, las metas que se coordinen afectarán al proyecto en la búsqueda de alternativas que no afecten la capa de ozono, de bajo-nulo Potencial Atmosférico y de mayor eficiencia energética
Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN	La DIAN es la entidad oficial encargada en el país controlar las operaciones de comercio exterior en puertos aduaneros y de generar la información acerca de importaciones y exportaciones de HFC y equipos relacionados con estas sustancias.
Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA	Con esta institución se coordinan las labores de formación y certificación de los técnicos del subsector de servicios de mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado -RAC.

Fuente: Unidad Técnica Ozono- UTO, 2025

Tabla 2.2 Socios de la sociedad civil involucrados en el cambio

SOCIOS DE LA SOCIEDAD CIVIL	RESPONSABILIDADES DE LOS SOCIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO
Asociaciones de industriales y empresas y organizaciones de responsabilidad extendida de productores	La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), la Asociación Colombia de Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración (ACAIRE), la Asociación de cultivadores de Flores (Asocolflores), la Asociación Hotelera y Turística de Colombia (Cotelco), la Federación Nacional de Comerciantes (FENALCO), Programa posconsumo de residuos electrónicos (Red Verde) han sido las organizaciones más representativas en la implementación del Protocolo de Montreal en Colombia. El trabajo continúo con estas organizaciones ha establecido buenos canales de comunicación, promoviendo el compromiso empresarial y creando también lazos institucionales que han permitido que los acuerdos ya realizados garanticen el éxito de cualquier estrategia adelantada por el Gobierno.
Importadores y comercializadores de HFC, productos químicos con HFC y equipos/productos que puedan contener HFC	Incluye las empresas que realizan actividades como importación y comercialización de HFC, que formulan productos químicos con HFC como las casas de sistemas de espumas de poliuretano, las empresas del sector de espumas que participan en el proyecto como beneficiarios de actividades de reconversión y de capacitación. También realizan actividades de multiplicación de la información recibida a sus clientes.
Empresas dedicadas al mantenimiento de equipos y sistemas para la refrigeración y el acondicionamiento del aire	Las empresas del subsector de servicios son beneficiarios muy importantes del proyecto de las actividades de dotación de herramientas, cilindros y de las actividades de capacitación y certificación de técnicos.
Usuarios finales de HFC o equipos que las contienen	Comprende tanto empresas como hogares, comercios e instituciones que usan las aplicaciones o sistemas que contienen HFC en sus actividades, principalmente en equipos de refrigeración y aire acondicionado, son actores muy importantes para ser acompañados y orientados en su toma decisión de sustitución y reemplazo de estas aplicaciones y de la gestión final adecuada de HFC y de los equipos que las contienen.

Fuente: Unidad Técnica Ozono- UTO, 2025

Mediante talleres de diálogo reflexivo, experiencial y participativo en los que se aplicaron las metodologías de U, Tejeredes y metodología ZOPP, se planteó la conformación de ocho (8) mesas temáticas, así:

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Tema 1: Comercio de HFC, equipos y productos con HFC
Tema 2: Refrigeración y acondicionamiento del aire
Tema 3: Espumas de poliuretano
Tema 4: Aire acondicionado móvil y transporte refrigerado
Tema 5: Protección contra incendios, propelentes, solventes y otras aplicaciones
Tema 6: Capacitación, formación y certificación
Tema 7: Gestión de residuos de HFC y de equipos con HFC
Tema 8: Sensibilización, divulgación y educación ambiental

Cada mesa temática realizó un análisis DOFA (dificultades, oportunidades, fortalezas, amenazas) frente a la reducción del consumo de HFC en los sectores usuarios y preparó una primera versión de los planes de trabajo para los siguientes meses para participar activamente en el proceso de formulación de la estrategia del país para la etapa I del plan de implementación de la Enmienda de Kigali. En la tabla 2.3 se resumen los resultados del análisis DOFA realizado por los actores involucrados en el cambio deseado con la implementación de este proyecto.

Tabla 2.3 Análisis DOFA realizado por los actores involucrados en el cambio

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
▪ Desarticulación entre entidades y actores. ▪ Finanzas: falta de mecanismos de apoyo por parte del sector financiero. Altos costos de la transición. Bajos presupuestos para implementación. ▪ Conocimiento y capacitación: falta de difusión de la información; desinterés y resistencia por parte de algunos actores; falta unificación de conceptos técnicos y normas; falta conciencia ambiental en algunos actores; falta diagnóstico del estado actual del sector y sus actores; falta conocimiento por parte de consumidores. ▪ Tecnología: falta conocimiento y se evidencia dificultad para acceder y hacer transición hacia alternativas tecnológicas y sustancias apropiadas.	▪ Poder abrir y desarrollar nuevos mercados al introducir nuevas sustancias que permitan disminuir los HFC y contaminantes que afectan la capa de ozono. ▪ Importancia de prepararse para la implementación de la enmienda de Kigali. ▪ La implementación de nuevas tecnologías que puedan diversificar los sectores productivos, así como formular e implementar proyectos que permitan la disminución de los HFC buscando alternativas desde el desarrollo de tecnologías, el ahorro energético, la capacitación y la certificación. ▪ Se reconoce dentro de las mesas de trabajo, que los actores y todo el personal involucrado dentro de la estrategia son parte importante para la construcción de la estrategia del país, viendo una gran oportunidad en mejorar los canales de comunicación, las redes la articulación y la	▪ Experiencias previas exitosas. ▪ Talento humano e interés, apertura, compromiso, voluntad en los diferentes sectores. ▪ Desde el gobierno: existencia de la norma, compromiso, plan inicial y acercamiento ya iniciado. ▪ Red/ecosistema diverso empresarial, institucional, educativa con amplia cobertura en el país proveen buen andamiaje. ▪ Conocimientos del sector productivo sobre el mercado y oportunidades. ▪ Alternativas tecnológicas existentes y validadas. ▪ Big data. ▪ Recursos de cooperación.	▪ Las situaciones económicas del país y el cambio de las políticas que puedan incidir en que la construcción de planes y estrategias no se puedan llevar a cabo. ▪ Competidores dentro del mercado que cuenten con tecnologías más desarrolladas. ▪ No contar con tecnología desarrollada que permita la promoción de alternativas de protección del ambiente. ▪ El incremento en los costos de acuerdo con los insumos que pueden impactar en los consumidores. ▪ Que no exista una colaboración real entre los distintos aliados las redes y entidades que trabajen para la implementación de la enmienda. ▪ El sector informal no esté regulado ni controlado, así como que exista el

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
	sinergia entre los distintos sectores instituciones y aliados, para potenciar los objetivos y mejorar a los sectores productivos, convirtiéndose en agentes transformadores. ▪ La posibilidad de construir una oferta de productos financieros y asistencia técnica a sus productos, donde pueda existir además mecanismos de financiación por parte de diversas organizaciones nacionales e internacionales. ▪ Establecer redes de aprendizaje y conocimiento en cuanto a qué hace cada una de las empresas y la participación dentro de la implementación, así como la formulación de políticas públicas, políticas ambientales y cierre de brechas.		comercio ilegal de mercancías y productos. ▪ Que no haya suficiente tiempo o financiación para la implementación de la estrategia. ▪ Que no haya motivación e interés en las personas sobre los temas ambientales y que técnicos y actores no se involucren en los procesos de formación y capacitación.

Fuente: Dokuma, 2022

2.3.4 Influencia de los actores

Las principales partes interesadas y las estrategias para asegurar que dichos actores se comprometan con la implementación de la Etapa I del Plan de Kigali se describen a continuación.

Grupos objetivo: las empresas (fabricantes y ensambladores) que pertenecen al subsector de refrigeración comercial, empresas del subsector servicios de mantenimiento y todos los sectores productivos usuarios finales de las aplicaciones de frío. El sector gobierno, a través de diferentes instituciones.

Otros Grupos potencialmente afectados: la población en general, principalmente los consumidores de productos y equipos que contienen HFC.

2.3.5 Supuestos de partida

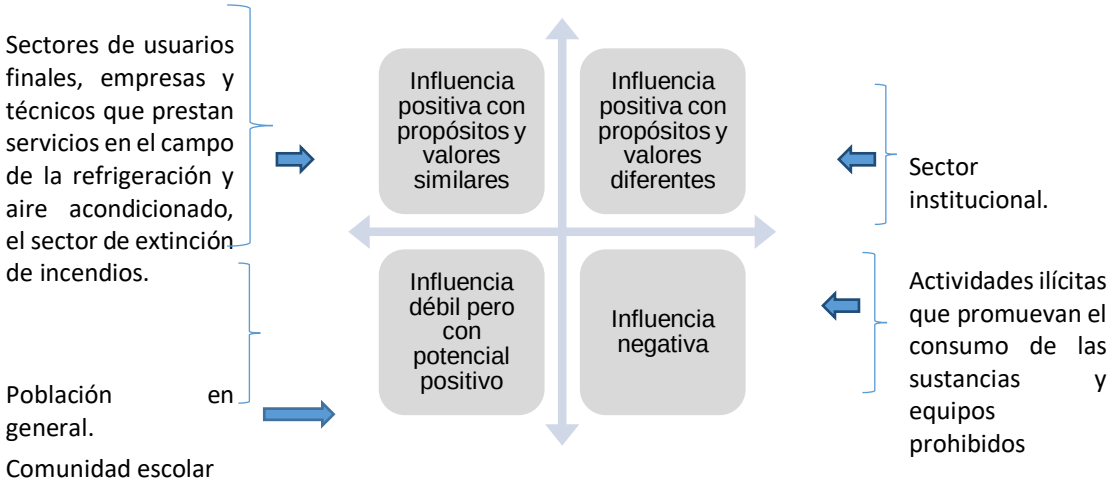
Los supuestos utilizados para el desarrollo de la teoría del cambio son los siguientes:

1. Los fabricantes y ensambladores de equipos de refrigeración están interesados y quieren tener capacidad en nuevas alternativas de bajo-nulo PCA.
2. A través de las actividades de sensibilización y acompañamiento técnico se aumentará el interés de los usuarios finales por las alternativas de bajo-nulo PCA.
3. Institucionalidad estará comprometida con el proyecto.
4. Las empresas de manufactura de equipos de refrigeración comercial continúan su actividad productiva.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

5. El subsector de supermercados continúa demandando equipos al subsector de ensamblaje.
6. No se presentan cambios importantes en la institucionalidad colombiana.
7. El crecimiento en la manufactura y ensamblaje en el sector RAC se mantiene en los términos actuales o mejora.
8. Existe disponibilidad y accesibilidad de tecnologías de bajo-nulo PCA.
9. La institucionalidad mantiene el compromiso político con el Protocolo de Montreal.
10. El proyecto avanza en la reducción del consumo de HFC y el marco regulatorio permite el cumplimiento del objetivo de la Enmienda de Kigali.
11. La población mantiene o aumenta sus índices de bienestar y compromisos ambientales.

Figura 2.2 Influencia de los actores



Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

2.3.6 La ruta del cambio

Se identifican las condiciones que se han de dar para lograr avanzar con la certeza suficiente en el proceso del cambio. El logro de los resultados en cada actividad, y por ende del cambio deseado, depende de que se den una serie de condiciones, las cuales pueden ser de dos tipos (secuenciales o simultáneas) y se pueden presentar a corto, mediano o largo plazo, teniendo presente que el proyecto tiene una duración de cinco (5) años. En la figura 2.3 se presenta la ruta del cambio del proyecto.

2.4 Incorporación o mainstreaming del enfoque de género

Siguiendo los lineamientos de la política para la incorporación de la perspectiva de género en los proyectos financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, aprobada en la reunión 84 del Comité Ejecutivo en diciembre de 2019 (Decisión 84/92) y las directrices operacionales para la integración de la perspectiva de género, incluidos productos y resultados específicos, así como indicadores clave de rendimiento (Decisión 92/40), este proyecto ha incorporado la perspectiva de género (igualdad de género y empoderamiento de la mujer) en la preparación e indicadores de ejecución.

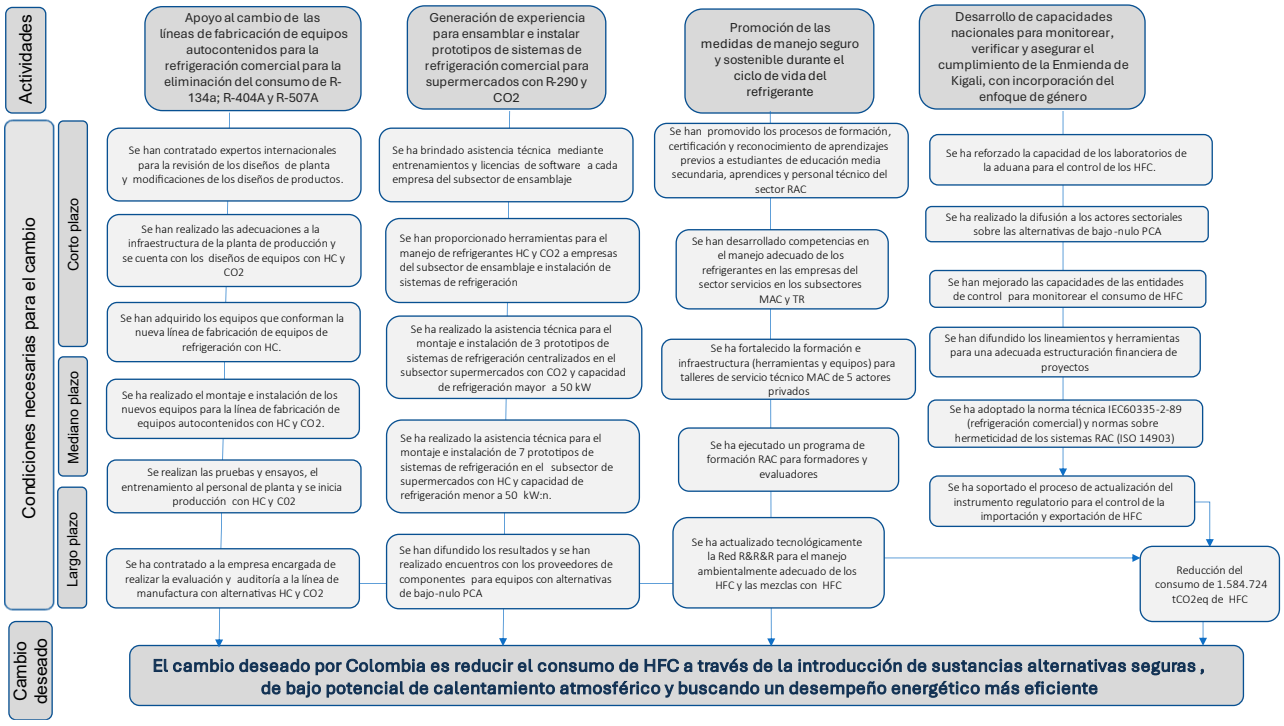
En el marco de la formulación e implementación de proyectos en el sector RAC, contar con una comprensión global sobre las brechas de género en el contexto de Colombia y América Latina y el Caribe permite sensibilizar sobre la realidad de la desigualdad de derechos y oportunidades para las mujeres y los hombres. Es fundamental promover la concientización sobre la brecha de género y comprender cómo se pueden implementar medidas apropiadas al contexto de los proyectos que aporten en el avance hacia la igualdad. Todo proyecto, independientemente de su alcance, constituye una oportunidad para implementar acciones que aporten en el avance hacia la igualdad de género, en cumplimiento de las metas para alcanzar el desarrollo sostenible.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Por su parte, la Estrategia de Igualdad de Género del PNUD 2022-2025 plantea que la discriminación basada en el género sigue siendo la desigualdad y la violación de los derechos humanos más generalizada del mundo, lo que limita todas las demás perspectivas y opciones de desarrollo, y que por eso, la igualdad de género es una de las soluciones de desarrollo más poderosas. Para lograrlo, la nueva estrategia exige cambios estructurales que ataquen las raíces de la desigualdad y reequilibren el poder.

A través de la nueva estrategia de género, el PNUD buscará ayudar a los socios a desarrollar una protección social universal y ampliar los sistemas de atención y a diseñar políticas fiscales que funcionen para todos. Se deberá abogar por políticas que aborden las normas negativas profundamente arraigadas y los estereotipos y prácticas de género nocivos para que las mujeres en toda su diversidad y en todos los contextos puedan tomar sus propias decisiones.

Figura 2.3 Ruta del Cambio para la Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali



Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

III. RESULTADOS Y ALIANZAS

Con la ratificación de la Enmienda de Kigali por parte de Colombia, se inició en el país la preparación de la primera etapa del plan para la reducción del consumo de los HFC o plan para la implementación de la Enmienda de Kigali, la cual busca el cumplimiento de las dos primeras metas de control del consumo de HFC a partir de 2024 y 2029. Como ya se mencionó, mediante los proyectos PNUD/COL 00130807 y PNUD/COL 01002495 se llevó a cabo el proceso de preparación de este proyecto, para lo cual se revisaron las directrices del Protocolo de Montreal para la financiación de actividades para la reducción del consumo de HFC y el análisis del impacto de los programas de asistencia técnica para el fortalecimiento de capacidades y para el monitoreo y la evaluación, ejecutados en el marco del plan de gestión para la eliminación del consumo de HCFC (HPMP). Asimismo, se desarrolló un intenso plan de trabajo con mesas sectoriales para analizar las dinámicas propias de cada sector y las tendencias en la adopción de tecnologías alternativas a los HFC, identificar las necesidades particulares, realizar el análisis y priorización de los sectores a ser incluidos y definir las acciones para los sectores priorizados, para luego llegar a la formulación de la estrategia general para la etapa I del Plan de Kigali y la determinación del presupuesto detallado para su ejecución. Todo lo anterior quedó consignado en la propuesta de proyecto que fue presentada a consideración de la reunión 95 del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal y aprobada en diciembre de 2024. En el anexo 1 se incluye la comunicación mediante la cual la Secretaría del Fondo Multilateral informa la aprobación del proyecto Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali para Colombia. La propuesta de proyecto aprobada hace parte integral de este PRODOC y se encuentra en el anexo 2. De igual forma, en los anexos 3 y 4 se incluyen las actas PAC de los dos preparatorios de este proyecto, PNUD/COL 00130807 y PNUD/COL 01002495, respectivamente.

En este capítulo se presentan las actividades que comprenden la Etapa I del Plan para la Implementación de la Enmienda de Kigali a ser ejecutadas por el PNUD, las cuales fueron definidas a través de la teoría del cambio planteada para el problema del rápido crecimiento del consumo de hidrofluorocarbonos (HFC) de alto Potencial de Calentamiento Atmosférico (PCA) que no permite el cumplimiento de los compromisos de Colombia frente al Protocolo de Montreal y su contribución a la estabilidad climática del planeta. Las acciones que se han propuesto para poder intervenir y modificar las causas inmediatas señaladas en los capítulos I y II, han sido diseñadas en un proceso de concertación con cada uno de los actores involucrados en el proyecto y responden a la realidad social y económica del país.

El objetivo de la Etapa I del Plan para la Implementación de la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal, para el período 2025 – 2029, corresponde a la reducción del 18,3% del consumo de línea base de los hidrofluorocarbonos (HFC), equivalente a 1.584.724 tCO_2eq, en los sectores productivos a nivel nacional. La estrategia global para alcanzar este objetivo es la gestión integral de los HFC y los equipos que los contienen con enfoque de ciclo de vida de las sustancias y los equipos.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

- Desarrollar una estrategia sectorial para la eliminación progresiva del consumo de R-134a, R-404A y R-507A en la fabricación de equipos autónomos para refrigeración comercial y la reconversión de las líneas de producción a tecnologías que utilicen refrigerantes de bajo-nulo PCA.
- Acompañar al subsector de ensamblaje e instalación local para el diseño de prototipos e instalación de nuevos sistemas y equipos de refrigeración con refrigerantes de bajo-nulo PCA en supermercados.
- Promover la reducción del consumo de HFC de alto PCA en el sector de servicios de refrigeración y aire acondicionado mediante la generación de capacidades para bordar la gestión de los refrigerantes durante el ciclo de vida.
- Desarrollar las capacidades nacionales para supervisar, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, incorporando el enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.

El cambio deseado para la Etapa I del Plan para la Implementación de la Enmienda de Kigali incluye los siguientes aspectos:

- Reducción del 18,3% del consumo de línea base de los hidrofluorocarbonos (HFC), equivalente a 1.584.724 tCO_2eq, en los sectores productivos a nivel nacional.
- Eliminación del consumo de R-134a; R-404A y R-507A en la manufactura de equipos autocontenidos para la refrigeración comercial.
- Reducción del consumo de HFC en el ensamblaje e instalación local de equipos para la refrigeración comercial en el subsector de supermercados.
- Promoción de buenas prácticas para el manejo de HFC y para el uso seguro y sostenible de alternativas de

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

bajo-nulo PCA.

- Transición a tecnologías de refrigeración libres de HFC, de bajo-nulo PCA y que promuevan la eficiencia energética.
- Desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, incorporando el enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.

Los bloques estratégicos definidos para el proyecto, basados en las lecciones aprendidas de las etapas I, II y III del HPMP, son:

- Control del suministro de bienes y servicios que utilizan HFC, a través de asistencia técnica y financiera directa a la industria consumidora de HFC, con el propósito de facilitar su cambio tecnológico.
- Control de la demanda de bienes y servicios que usan HFC por medio de campañas de divulgación al público general y a los usuarios finales de HFC, con el fin de promover cambios en los patrones de consumo de estas sustancias.
- Regulación de la importación y uso de HFC, a través del fortalecimiento del marco legal con el ánimo de soportar la sostenibilidad de los cambios tecnológicos.
- Promoción de la gestión integral de los HFC con enfoque de ciclo de vida, haciendo especial énfasis en la aplicación de buenas prácticas en el manejo de los HFC como la recuperación, reciclaje y regeneración.
- Asistencia técnica para la adopción de tecnologías de refrigeración y acondicionamiento del aire libres de HFC, de bajo-nulo PCA y que promuevan la eficiencia energética.
- Monitoreo permanente y control de las actividades propuestas bajo la estrategia, con el propósito de asegurar los resultados deseados.

Si bien algunos de los bloques relacionados anteriormente han sido parte de la estrategia implementada por el país en el pasado para la eliminación del consumo de otras sustancias controladas, se requiere un fortalecimiento de estos elementos para afrontar los nuevos compromisos de reducción del consumo de HFC. En la tabla 3.1 se presenta la estructura de la etapa I del Plan de Kigali de Colombia aprobada por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal.

Tabla 3.1 Estructura de la Etapa I del Plan de Kigali de Colombia

Estrategia general: Gestión integral de los HFC y los equipos que los contienen con enfoque de ciclo de vida de las sustancias y los equipos.	
	Actividades/acciones
1.	**Eliminación del consumo de R-134a, R-404A y R-507A en la manufactura de equipos autocontenidos para la refrigeración comercial**
2.	**Reducción de la demanda de HFC en el ensamblaje e instalación local de equipos y sistemas nuevos para la refrigeración comercial en supermercados**
3.	**Promoción de competencias y conocimientos en el subsector de servicios incluidos los usuarios finales y en el desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.**
3.1	Promoción de competencias y conocimientos en el subsector de servicios, incluidos los usuarios finales, para el manejo de HFC y para el uso seguro y sostenible de alternativas de bajo-nulo PCA.
3.1.1	Fortalecimiento de las instituciones de formación técnica en RAC en Colombia (incluye dotación-mejora infraestructura de instituciones).
3.1.2	Fomento de la formación de formadores y evaluadores para el manejo de HFC y el uso seguro y sostenible de alternativas de bajo-nulo PCA.
3.1.3	Promoción de la capacitación y la certificación de personal técnico en RAC para el manejo seguro y sostenible de alternativas de bajo-nulo PCA.
3.1.4	Promoción de buenas prácticas en la gestión de gases refrigerantes en el servicio de aire acondicionado automotriz y transporte refrigerado.
3.1.5	Aumento de la capacidad de la Red R&R&R para la gestión ambientalmente racional de los HFC.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Estrategia general: Gestión integral de los HFC y los equipos que los contienen con enfoque de ciclo de vida de las sustancias y los equipos.	
	Actividades/acciones
3.1.6	Asistencia técnica para la transición a tecnologías de refrigeración y acondicionamiento del aire libres de HFC, de bajo-nulo PCA y que promuevan la eficiencia energética.
3.2	Desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.
3.2.1	Optimización del marco regulatorio de HFC que promueva y facilite el cumplimiento de los compromisos de la etapa I del plan de implementación de la Enmienda de Kigali.
3.2.2	Apoyo a las autoridades nacionales para el control del comercio de HFC y de equipos basados en HFC.
3.2.3	Evaluación y promoción de opciones de financiamiento para proyectos que promuevan la adopción de tecnologías libres de HFC y que fomenten la eficiencia energética.
3.2.4	Sensibilización sobre la importancia ambiental de la reducción de HFC y difusión de información sobre el uso de tecnologías RAC libres de HFC y con bajo o nulo PCA.
3.2.5	Consideración de la política operativa del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal: Incorporación del enfoque de género en las actividades a ser ejecutadas en l etapa I del Plan de Kigali, con énfasis en el sector RAC.
3.3	Coordinación, implementación y seguimiento del proyecto

Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2024

3.1 Resultados esperados

Colombia se ha comprometido a cumplir con las obligaciones en el marco del Protocolo de Montreal eliminando el consumo de las sustancias agotadoras de la capa de ozono y reduciendo el consumo de las sustancias hidrofluorocarbonadas, buscando prevenir efectos adversos para la economía nacional, la industria y los consumidores. En la primera etapa del plan para la reducción del consumo de HFC, se afrontará el congelamiento del consumo de HFC al valor de la línea base a partir de 2024 y la reducción del 18,3% de ese consumo de línea base para 2029.

Los resultados esperados de la etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali se presentan en la tabla 3.2. Asimismo, en la tabla 3.3 se presentan las metas de impacto y los indicadores específicos asociados a cada uno de los indicadores generales.

Tabla 3.2 Resultados esperados y metas del proyecto Etapa I del Plan de Kigali

RESULTADO ESPERADO	INDICADOR GENERAL	AÑO	META ACUMULADA ETAPA I KIGALI	META ANUAL	META ACUMULADA TRANCHE 1	META ACUMULADA TRANCHE 2
1. Eliminación del consumo de R-134a; R-404A y R-507A en la manufactura de equipos autocontenidos para la refrigeración comercial.	1.1 Porcentaje de avance en la eliminación del consumo de R-134a; R-404A y R-507A en la manufactura de equipos autocontenidos para la refrigeración comercial.	Línea base	0	0	0	60
		2025	10	10	10	-
		2026	40	30	40	-
		2027	60	20	60	-
		2028	80	20	-	80
		2029	100	20	-	100
2. Reducción de la demanda de HFC en el ensamblaje e	2.1 Porcentaje de avance en la reducción de la demanda de HFC	Línea base	0	0	0	57
		2025	0	0	0	-

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

RESULTADO ESPERADO	INDICADOR GENERAL	AÑO	META ACUMULADA ETAPA I KIGALI	META ANUAL	META ACUMULADA TRANCHE 1	META ACUMULADA TRANCHE 2
instalación local de equipos y sistemas nuevos para la refrigeración comercial en supermercados.	en el ensamblaje e instalación local de equipos y sistemas nuevos para la refrigeración comercial en supermercados.	2026	24	24	24	-
		2027	57	33	57	-
		2028	80	23	-	80
		2029	100	20	-	100
3. Promoción de competencias y conocimientos en el subsector de servicios incluidos los usuarios finales y desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.	3.1. Porcentaje de avance en la promoción de competencias y conocimientos en el subsector de servicios, incluidos los usuarios finales, para el manejo de HFC durante el ciclo de vida y para el uso seguro y sostenible de alternativas de bajo-nulo PCA.	Línea base	0	0	0	57
		2025	0	0	0	-
		2026	14	14	14	-
		2027	57	43	57	-
		2028	78	21	-	78
		2029	100	22	-	100
	3.2. Porcentaje de avance en el desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.	Línea base	0	0	0	43
		2025	0	0	0	-
		2026	24	24	24	-
		2027	43	19	43	-
		2028	67	24	-	67
		2029	100	33	-	100

Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

Tabla 3.3 Metas de impacto e indicadores específicos del proyecto Etapa I del Plan de Kigali

	INDICADOR GENERAL	Meta de impacto	INDICADOR ESPECÍFICO	AÑO	META ANUAL	META ACUMULADA
1.	Porcentaje de avance en la eliminación del consumo de R-134a; R-404A y R-507A en la manufactura de equipos autocontenidos para la refrigeración comercial	1.1 Apoyar el cambio tecnológico en 27 empresas dedicadas a la fabricación de equipos autocontenidos para refrigeración comercial para eliminar el consumo de 285.880 tCO_2eq de R-134a, R-404A y R-507A.	1.1 Empresas fabricando equipos de refrigeración comercial autocontenidos libres de R-134a, R-404A y R-507.	2025	0	0
				2026	0	0
				2027	0	0
				2028	6	6
				2029	21	27

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

	INDICADOR GENERAL	Meta de impacto	INDICADOR ESPECÍFICO	AÑO	META ANUAL	META ACUMULADA
2	Porcentaje de avance en la reducción de la demanda de HFC en el ensamblaje e instalación local de equipos y sistemas nuevos para la refrigeración comercial en supermercados	2.1 Ensamblar e instalar 10 prototipos de sistemas de refrigeración comercial para supermercados con R-290 y R-744 como refrigerantes para reducir la demanda de 308.687 tCO_2eq de HFC.	2.1 Prototipos de sistemas de refrigeración con R-290 y R-744 ensamblados e instalados en supermercados.	2025	0	0
				2026	0	0
				2027	2	2
				2028	5	7
				2029	3	10
3.	Porcentaje de avance en la promoción de competencias y conocimientos en el subsector de servicios incluidos los usuarios finales y en el desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.	3.1 Promover las buenas prácticas, la capacitación y la certificación del personal técnico para el manejo seguro y sostenible de alternativas de bajo-nulo PCA en los equipos y sistemas para la refrigeración y el acondicionamiento del aire, incluyendo al sector automotriz y de transporte refrigerado y promover acciones para la transición a tecnologías libres de HFC y bajo-nulo PCA y para la aplicación de las medidas de manejo seguro y sostenible de los refrigerantes durante el ciclo de vida.	3.1.1 Realización de cursos de capacitación y/o procesos de evaluación y certificación en manejo de refrigerantes HFC, inflamables, tóxicos y/o de altas presiones en ciudades principales y secundarias.	2025	0	0
				2026	12	12
				2027	12	24
				2028	18	42
				2029	18	60
			3.1.2 Promoción de la aplicación de las buenas prácticas en refrigeración mediante la capacitación y entrega de paquetes de herramientas para el manejo de HFC en el sector automotriz y de transporte refrigerado.	2025	0	0
				2026	0	0
				2027	32	32
				2028	0	32
				2029	0	32
			3.1.3 Actividades de asistencia técnica para la transición a tecnologías de refrigeración y acondicionamiento del aire libres de HFC, de bajo-nulo PCA y que promuevan el manejo seguro y sostenible de los refrigerantes durante el ciclo de vida.	2025	0	0
				2026	3	3
				2027	2	5
				2028	4	9
				2029	5	14

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

	INDICADOR GENERAL	Meta de impacto	INDICADOR ESPECÍFICO	AÑO	META ANUAL	META ACUMULADA
		3.2 Desarrollar capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.	3.2.1 Herramientas regulatorias y digitales que permitan el control del comercio de HFC y la adopción de alternativas tecnológicas ambientalmente responsables.	2025	0	0
				2026	4	4
				2027	3	7
				2028	0	7
				2029	4	11
			3.2.2 Actividades para la promoción de la conciencia sectorial y difusión de información técnica y de opciones de financiación de alternativas tecnológicas de bajo-nulo PCA.	2025	0	0
				2026	1	1
				2027	1	2
				2028	3	5
				2029	3	8
			3.2.3 Actividades para la incorporación de la perspectiva de género y gestión del conocimiento sensible al género, con énfasis en el sector RAC.	2025	0	0
				2026	5	5
				2027	4	9
				2028	7	16
				2029	7	23

Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

3.2 Recursos requeridos para lograr los resultados esperados

Durante la reunión 95 del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, el Gobierno de Colombia recibió la aprobación de la etapa I del plan para la implementación de la Enmienda de Kigali para el período 2025-2029, con el fin de reducir el consumo de HFC en un 18,3% para 2029, con relación a la línea base del país, por un monto total de USD$5.043.086, desglosado así: USD$4.270.960, más gastos de apoyo por valor de USD$298.967, para el PNUD; USD$368.725, más gastos de apoyo por valor de USD$47.934, para el Gobierno de Alemania (GIZ); y USD$50.000, más gastos de apoyo por valor de USD$6.500, para ONU Medio Ambiente. Estos recursos serán entregados al país en dos desembolsos o tranches.

3.2.1 Acuerdo entre el Gobierno de Colombia y el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal para la Etapa I del Plan de Kigali

En el marco de esta aprobación de la Etapa I del Plan de Kigali se estableció un acuerdo entre el gobierno de Colombia y el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal en el cual se definieron las toneladas de dióxido de carbono equivalentes de reducción, el límite máximo de consumo anual de HFC, los recursos en principio aprobados con el respectivo calendario de aprobación, el formato de reporte y planificación de actividades, las instituciones involucradas en la ejecución y monitoreo de la Etapa I del Plan de Kigali y el papel de las agencias implementadoras, tanto la líder como las de cooperación.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Asimismo, durante la reunión 95 del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral se recibió la aprobación del primer desembolso o tranche de la etapa I del Plan de Kigali para Colombia, y del correspondiente plan de implementación del tranche, por un monto de USD$3.026.307, compuesto por USD$2.554.986, más costos de apoyo por USD$178.849, para el PNUD y USD$258.825, más costos de apoyo por USD$33.647, para el Gobierno de Alemania (GIZ). En la tabla 3.4 se resumen los recursos aprobados para la etapa I del Plan de Kigali de Colombia y para el primer desembolso (tranche) a ser ejecutados por el PNUD.

Tabla 3.4 Recursos aprobados para la Etapa I del Plan de Kigali de Colombia a ser ejecutados por PNUD

Actividad	Recursos Etapa I Plan de Kigali, USD$	Recursos tranche 1	Recursos tranche 2
Reducción de la demanda de HFC en el subsector de ensamblaje e instalación local de sistemas y equipos para refrigeración en supermercados.	878.000	341,100	536,900
Eliminación del consumo de R-134a, R-404A y R-507A en la manufactura de equipos autocontenidos para refrigeración comercial	1.093.513	1,023,513	70,000
Promoción de buenas prácticas para el manejo de HFC y para el uso seguro y sostenible de alternativas de bajo-nulo PCA y desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.	1,912,225	1,066,225	846,000
Coordinación, implementación y seguimiento del proyecto	387,222	124,148	263,074
Totales	**4,270,960**	**2,554,986**	**1,715,974**

Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

Los recursos correspondientes al segundo desembolso (tranche 2) serán incluidos en el presupuesto de este documento de proyecto, una vez sean aprobados por el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, mediante una adición y revisión sustantiva del presente documento.

3.2.2 Recursos aprobados para el primer desembolso (tranche 1) de la Etapa I del Plan de Kigali (2025-2027) a cargo del PNUD

De acuerdo con el DOA del 12 de mayo de 2025, incluido en el anexo 5, se presenta en la tabla 3.5 el resumen de los recursos aprobados en la reunión 95 del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal para la implementación de las actividades a cargo del PNUD del primer desembolso de la Etapa I del Plan de Kigali para los años 2025-2027.

Tabla 3.5 Recursos aprobados para el primer desembolso (tranche) de la etapa I del Plan de Kigali de Colombia - PNUD

Número de referencia del Fondo Multilateral - MLF	Actividad	Recursos aprobados (USD$)
COL/KIP/95/INV/122	Reducción de la demanda de HFC en el subsector de ensamblaje e instalación local de sistemas y equipos para refrigeración en supermercados.	341,100

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Número de referencia del Fondo Multilateral - MLF	Actividad	Recursos aprobados (USD$)
COL/KIP/95/INV/123	Eliminación del consumo de R-134a, R-404A y R-507A en la manufactura de equipos autocontenidos para refrigeración comercial.	1,023,513
COL/KIP/95/INV/125	Promoción de buenas prácticas para el manejo de HFC y para el uso seguro y sostenible de alternativas de bajo-nulo PCA y desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.	1,066,225
COL/KIP/95/INV/127	Coordinación, implementación y seguimiento del proyecto.	124,148
Total PNUD		**2,554,986**

Fuente: DOA EEF and KIP COL EEF 95 TAS 126 INV 122-127 - Kigali HFC implementation plan, May 12th, 2025

El DOA hace referencia a que las pautas del Fondo Multilateral brindan una flexibilidad limitada para ajustar actividades específicas y el presupuesto asociado durante la implementación. Sin embargo, el presupuesto total para la gestión del proyecto (costo de la UGP) no se puede aumentar. Si existiera la solicitud de cambiar las tecnologías, se debe consultar con el representante de la Unidad de Protocolo de Montreal/Químicos para obtener orientación.

La distribución por líneas presupuestales para las actividades a ser ejecutadas con los recursos aprobados para el primer desembolso de la etapa I del Plan de Kigali se puede observar en la tabla 3.6.

Tabla 3.6 Presupuesto detallado para el primer desembolso (tranche 1) de la Etapa I del Plan de Kigali para Colombia - PNUD

Actividad prevista			Presupuesto de la actividad	Presupuesto primer desembolso	Descripción línea presupuestal	Código línea presupuestal	PNUD 2025 USD$	PNUD 2026 USD$	PNUD 2027 USD$	TOTAL USD$ (*)
1.	Eliminación del consumo de R-134a; R-404A y R-507A en la manufactura de equipos autocontenidos para la refrigeración comercial.	**MANUFACTURA** COL/KIP/95/INV/123	1.093.513	1.023.513	Consultor internacional (1)	71200	-	20.000	22.500	42.500
					Contrato de servicio individual	71400	-	50.400	100.900	151.300
					Viajes (DSA y tiquetes)	71600	--	4.000	4.600	8.600
					Contrato de servicios con compañías	72100	-	-	-	-
					Compra de equipos y herramientas	72200	-	821.113	-	821.113
		SUBTOTAL	**1.093.513**	**1.023.513**			**-**	**895.513**	**128.000**	**1.023.513**
2.	Reducción de la demanda de HFC en el ensamblaje e instalación local de equipos y sistemas nuevos para la	**ENSAMBLAJE** COL/KIP/95/INV/122	878.000	341.100	Consultor internacional	71200	-	15.000	20.000	35.000
					Contratos de servicios con compañías	72100	-	93.000	102.600	195.600
					Compra de equipos y herramientas	72200	-	98.900	-	98.900

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Actividad prevista			Presupuesto de la actividad	Presupuesto primer desembolso	Descripción línea presupuestal	Código línea presupuestal	PNUD 2025 USD$	PNUD 2026 USD$	PNUD 2027 USD$	TOTAL USD$ (*)
	refrigeración comercial en supermercados.				Reuniones y talleres	75700	-	3.600	8.000	11.600
		SUBTOTAL	**878.000**	**341.100**			**-**	**210.500**	**130.600**	**341.100**
3.	Promoción de competencias y conocimientos en el subsector de servicios incluidos los usuarios finales y desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.	**SECTOR SERVICIOS Y DESARROLLO DE CAPACIDADES** COL/KIP/95/INV/125	1.912.225	1.066.225	Consultores locales	71300	-	81.395	57.042	138.437
					Contrato de servicio individual	71400	8.925	74.500	42.750	130.925
					Viajes (DSA y tiquetes)	71600	-	22.000	23.400	45.400
					Contrato de servicios con compañías	72100	-	198.000	54.475	252.475
					Compra de equipos y herramientas	72200	-	423.930	30.000	453.930
					Reuniones y talleres	75700	-	23.700	21.358	45.058
		SUBTOTAL	**1.912.225**	**1.066.225**			**8.925**	**823.525**	**233.775**	**1.066.225**
		COORDINACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO COL/KIP/95/INV/127	387.222	124.148	Consultor internacional (1)	71200	-	-	15.000	15.000
					Contrato de servicio individual	71400	4.200	-	19.000	23.200
					Viajes (DSA y tiquetes)	71600	-	2.500	2.236	4.736
					Costos directos PNUD	74300	500	38.000	9.500	51.100
					Costos indirectos PNUD	74500	-	12.800	16.000	28.800
					Reuniones y talleres	75700	-	2.000	2.412	4.412
		SUBTOTAL	**387.222**	**124.148**			**4.700**	**55.300**	**64.148**	**124.148**
		TOTAL tranche 1 - etapa I del Plan de Kigali		**2.554.986**			**13.625**	**1.984.838**	**556.523**	**2.554.986**

Fuente: DOA EEF and KIP COL EEF 95 TAS 126 INV 122-127 - Kigali HFC implementation plan, May 12th, 2025

(*) Como se ha mencionado, la aprobación del desembolso de los recursos para los años 2028 y 2029 (tranche 2) se recibirá en el primer semestre de 2027.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

3.3 Alianzas

La implementación de este proyecto requiere la participación de diversos socios, que incluyen tanto al gobierno nacional como a representantes de la sociedad civil y del sector privado. En la tabla 3.7 se presentan los socios involucrados en el proyecto, así como las responsabilidades de estos socios en la ejecución de las acciones planteadas para lograr de manera exitosa cada uno de los resultados del proyecto.

Tabla 3.7 Socios involucrados en la implementación del Proyecto

Resultado esperado	Socios involucrados en el proyecto	Responsabilidades de los socios en la implementación del proyecto
1. Eliminación del consumo de R-134a; R-404A y R-507A en la manufactura de equipos autocontenidos para la refrigeración comercial	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MinAmbiente	El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de la Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana y con el apoyo de la Oficina de Asuntos Internacionales y la Oficina Asesora Jurídica, es el organismo coordinador de todas las partes que cooperan con la implementación del proyecto.
	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo a través del Viceministerio de Desarrollo Empresarial acompañará a las medianas, pequeñas y microempresas en los procesos de cambio tecnológico en las líneas de producción.
	Medianas, pequeñas y micro empresas dedicadas a la manufactura de equipos autocontenidos para la refrigeración comercial (27 empresas)	Las empresas que cuentan con procesos de fabricación de equipos autocontenidos para la refrigeración comercial que utilizan R-134a, R-404A y R-507A como refrigerantes serán beneficiarias de las actividades de asistencia para el cambio de tecnología a R-290 y R-744, a través del cambio de sus líneas de producción. Algunas de las empresas ya han iniciado los procesos de cambio tecnológico con sus propios recursos y aportarán al cumplimiento de la meta de reducción del consumo de HFC para 2029.
2. Reducción de la demanda de HFC en el ensamblaje e instalación local de equipos y sistemas nuevos para la refrigeración comercial en supermercados	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MinAmbiente	El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de la Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana y con el apoyo de la Oficina de Asuntos Internacionales y la Oficina Asesora Jurídica, es el organismo coordinador de todas las partes que cooperan con la implementación del proyecto.
	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo a través del Viceministerio de Desarrollo Empresarial acompañará a las empresas en el cambio tecnológico en los procesos de ensamblaje de equipos para la refrigeración comercial y la instalación de los prototipos en los supermercados.
	Medianas y pequeñas empresas dedicadas al ensamblaje e instalación local de sistemas de refrigeración comercial para supermercados (alrededor de 7 empresas)	Las empresas dedicadas al ensamblaje e instalación de sistemas para la refrigeración comercial en supermercados que utilizan R-134a, R-404A y R-507A como refrigerantes serán beneficiarias de las actividades de asistencia para el cambio de tecnología a R-290 y R-744, a través de pilotos que buscan demostrar el uso de estas tecnologías alternativas. Algunas de las empresas ya han iniciado los procesos de cambio tecnológico con sus propios recursos y se encuentran realizando pruebas de sistemas con R-290 y R-744 de la mano con los supermercados, con lo cual aportarán al cumplimiento de la meta de reducción del consumo de HFC para 2029. Se realizará sinergia con el proyecto PNUD/COL 01001218, para considerar las lecciones aprendidas y aplicar las acciones de mejora en el diseño e instalación de los 10 prototipos de este nuevo proyecto.
	Sector de tiendas: Supermercados	Se ensamblarán e instalarán 10 prototipos de sistemas con R-290 y R-744 en supermercados a nivel nacional para realizar la evaluación del desempeño de los sistemas, incluyendo el componente de desempeño energético.
3. Promoción en el subsector de servicios de	Ministerio de Ambiente y Desarrollo	El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de la Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana y con el apoyo de la Oficina de Asuntos Internacionales

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Resultado esperado	Socios involucrados en el proyecto	Responsabilidades de los socios en la implementación del proyecto
conocimientos sobre los refrigerantes alternativos para fomentar la competencia para realizar de manera correcta sus actividades y sobre las medidas de manejo seguro y sostenible de los refrigerantes durante el ciclo de vida y desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.	Sostenible – MinAmbiente	y la Oficina Asesora Jurídica, es el organismo coordinador de todas las partes que cooperan con la implementación del proyecto.
	Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA	Con esta institución se coordinan las labores de formación y certificación de los técnicos del subsector de servicios de mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado. De igual forma, se coordinará el fortalecimiento de la formación de los instructores en RAC de los centros SENA a nivel nacional. También se fortalecerá la infraestructura a nivel nacional para impartir formación en principios básicos y servicio técnicos de equipos de refrigeración doméstica y comercial en regiones que no tienen fácil acceso a los centros SENA con ambientes de formación/capacitación en RAC, mediante el diseño y entrega de módulos de entrenamiento portátiles.
	Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano – ETDH que ofrecen programas en RAC (mínimo 5 instituciones educativas)	Se mejorará la infraestructura de al menos cinco (5) instituciones ETDH de formación técnica en Refrigeración y Aire Acondicionado (RAC) en Colombia, fortaleciendo la capacidad física para la formación práctica en RAC, para garantizar la calidad, cobertura y satisfacer la demanda del mercado laboral. Asimismo, se fortalecerá la capacitación de sus docentes.
	Empresas y personas dedicadas a prestar servicios de mantenimiento de equipos y sistemas RAC	Se realizarán cursos de capacitación y/o procesos de evaluación y certificación en manejo de refrigerantes HFC, inflamables, tóxicos y/o de altas presiones en ciudades principales y secundarias. Se promoverá la aplicación de las buenas prácticas en refrigeración mediante la capacitación y entrega de paquetes de herramientas para el manejo de HFC en el sector automotriz y de transporte refrigerado.
	Empresas gestoras de residuos peligrosos (RESPEL) y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	Las empresas que prestan servicios para la gestión de residuos de las sustancias HFC y de los equipos que las contienen participarán en las actividades orientadas a promover la gestión ambientalmente adecuada de los HFC y los RAEE RAC durante el ciclo de vida, a través de los procesos de recuperación, reciclaje, regeneración y destrucción de los HFC y aprovechamiento de las corrientes de residuos/materiales recuperados de la gestión de los equipos en especial de refrigeración, acondicionamiento del aire y extinción de incendios. De manera particular, se actualizará tecnológicamente la Red R&R&R para el manejo ambientalmente adecuado de los HFC y las mezclas con HFC, se desarrollará un estudio de caso para el aprovechamiento de los refrigerantes zeotrópicos y HFC desequilibrados y se fortalecerán las herramientas de comunicación y divulgación de los servicios que ofrece la Red R&R&R para la gestión ambientalmente racional de HFC.
	Empresas usuarias finales de equipos y sistemas RAC con HFC	Se llevarán a cabo actividades de asistencia técnica para las empresas de los diferentes sectores productivos para la transición a tecnologías de refrigeración y acondicionamiento del aire libres de HFC, de bajo-nulo PCA y que promuevan el manejo seguro y sostenible de los refrigerantes durante el ciclo de vida. Se formularán estrategias nacionales para la implementación de medidas y alternativas que reduzcan el impacto directo al medio ambiente y mejoren el consumo energético de los sistemas y equipos utilizados para la refrigeración en la cadena de frío de alimentos, en el sector salud y en el sector agroindustrial del país.
	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MINCIT.	Este ministerio es fundamental en la coordinación de medidas relacionadas con el control de comercio de SAO/HFC, en particular con aspectos que eventualmente pueden afectar acuerdos de comercios regionales y subregionales. Participará en el desarrollo de herramientas regulatorias y digitales que permitan el control del comercio de HFC y la adopción de alternativas tecnológicas ambientalmente responsables.
	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN.	La DIAN es la entidad oficial encargada en el país de generar la información acerca de importaciones y exportaciones de SAO/HFC. Por otra parte, gracias al trabajo conjunto de esta entidad con la UTO ha sido posible la asignación de códigos aduaneros para las diferentes SAO/HFC. De igual forma, la DIAN se ha convertido en un importante actor en las tareas de control de la entrada al país de SAO/HFC, material y equipo relacionado

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Resultado esperado	Socios involucrados en el proyecto	Responsabilidades de los socios en la implementación del proyecto
		con estas sustancias. Participará en el desarrollo de herramientas regulatorias y digitales que permitan el control del comercio de HFC y la adopción de alternativas tecnológicas ambientalmente responsables. También será beneficiaria del reforzamiento de la capacidad de los laboratorios para el control de los HFC mediante el suministro de equipos analíticos.
	Importadores y comercializadores de SAO/ HFC, productos químicos con SAO/HFC y equipos/productos que puedan contener SAO/HFC.	Incluye las empresas que realizan actividades como importación y comercialización de SAO/HFC, que formulan productos químicos con SAO/HFC como las casas de sistemas de espumas de poliuretano. También realizan actividades de multiplicación de la información recibida a sus clientes. Participarán en la aplicación de las herramientas regulatorias y digitales desarrolladas para el control del comercio de HFC y la adopción de alternativas tecnológicas ambientalmente responsables. Por otra parte, podrán participar y conocer los resultados del estudio de análisis de calidad de gases refrigerantes HFC y polioles completamente formulados disponibles en el país para identificar necesidades de posibles medidas adicionales de control.
	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.	Es la entidad encargada de evaluar y otorgar las licencias ambientales y los permisos previos para la importación y exportación de las SAO/HFC y los equipos/productos que las puedan contener. Participará en el desarrollo de herramientas regulatorias y digitales que permitan el control del comercio de HFC y la adopción de alternativas tecnológicas ambientalmente responsables. Asimismo, la ANLA recibirá apoyo para la operación del sistema de cupos de importación de HFC y la gestión de solicitudes de importación y exportación.
	Autoridades ambientales regionales y urbanas.	La UTO ha desarrollado una estrategia de regionalización de las actividades relacionadas con la implementación del Protocolo de Montreal, en este proceso se ha buscado integrar el trabajo de las autoridades ambientales regionales en cooperación con universidades de la región, asociaciones de industriales y otras organizaciones relevantes. Durante la ejecución del proyecto, las autoridades ambientales participarán en los eventos de difusión de las alternativas a los HFC en las diferentes aplicaciones que no tengan potencial de agotamiento de ozono y que tengan bajo o nulo potencial de calentamiento atmosférico y sean más eficientes en el uso de la energía.
	Gremios y demás asociaciones sectoriales	La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), la Asociación Colombia de Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración (ACAIRE), la Asociación de cultivadores de Flores (Asocolflores), la Asociación Hotelera y Turística de Colombia (Cotelco), la Asociación nacional de protección contra incendios(ANRACI), la Federación Nacional de Comerciantes (FENALCO) y las demás agremiaciones sectoriales participarán, durante la ejecución del proyecto, en los eventos de difusión de las alternativas a los HFC en las diferentes aplicaciones que no tengan potencial de agotamiento de ozono y que tengan bajo o nulo potencial de calentamiento atmosférico y sean más eficientes en el uso de la energía.

Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

3.4 Riesgos y Supuestos

En el anexo 6 se relacionan los principales riesgos que pueden llegar a comprometer el logro de los resultados del proyecto, las posibles causas e impactos identificados y las acciones previstas para mitigarlos.

Al igual que para los demás proyectos orientados al cumplimiento de los compromisos de Colombia frente al Protocolo de Montreal, se han identificado los siguientes riesgos principales que pueden llegar a afectar el logro de los resultados del proyecto:

- El principal riesgo operacional identificado corresponde a la falta de conocimientos técnicos que puedan experimentar las empresas fabricantes de refrigeradores autocontenidos para refrigeración comercial y las empresas dedicadas al ensamblaje e instalación local de equipos de refrigeración comercial para supermercados para la adopción de las tecnologías alternativas y llevar a cabo las modificaciones en sus procesos productivos y de ensamblaje e instalación. Para mitigar este riesgo se ha previsto contar con asistencia técnica de expertos internacionales en el diseño de equipos para la refrigeración comercial, la reconversión de procesos con HFC a sustancias alternativas y el manejo seguro de refrigerantes inflamables y de altas presiones que puedan brindar asesoramiento y capacitación al personal de las empresas.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

- Otro riesgo operacional identificado está relacionado con el incremento del comercio ilegal de HFC y de equipos que puedan contener HFC. Se parte del supuesto de que esta situación podría resultar en un aumento del comercio ilegal tanto de las sustancias controladas como de los equipos que las contienen. De no prevenirse y controlarse adecuadamente, existe el riesgo de que el país no cumpla con los compromisos de reducción del consumo de estas sustancias ante el Protocolo de Montreal. El proyecto ha previsto acciones para desarrollar las capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, con un enfoque específico en el control del comercio de HFC y de equipos basados en HFC. Dentro de estas acciones se incluyen: el fortalecimiento de la capacidad de los laboratorios de la aduana para el control de los HFC mediante el suministro de equipos analíticos, el mejoramiento de las capacidades de las entidades de control en el monitoreo y control de las importaciones de HFC y los equipos basados en HFC mediante herramientas digitales, la realización de un estudio de análisis de calidad de gases refrigerantes HFC y polioles completamente formulados disponibles en el país para identificar necesidades de posibles medidas adicionales de control y la coordinación de esfuerzos con entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y sectores industriales relevantes para garantizar una implementación integral y sostenible de las medidas de control.

- Un tercer riesgo operacional identificado consiste en no lograr la reducción del consumo de HFC asociada a la transición a tecnologías de refrigeración libres de HFC, de bajo-nulo PCA y que promuevan la eficiencia energética, lo cual puede estar ocasionado por un crecimiento no esperado de las actividades de los usuarios finales de HFC que demandan mayor cantidad de estas sustancias frente a los cupos de importación permitidos en el país. El supuesto es que las sendas de crecimiento de las actividades productivas pueden verse afectadas por factores emergentes o nuevas contingencias globales que afecten al país. Si este riesgo no es controlado se puede dar una afectación al cumplimiento del cronograma de reducción del consumo de HFC establecido por el Protocolo de Montreal. El proyecto ha previsto un margen en el otorgamiento de cupos de importación de HFC para cubrir eventuales emergencias de demanda y una continua sensibilización a los usuarios finales frente a la adopción de tecnologías alternativas libres de HFC.

- Los riesgos financieros, están asociados a la variación en la tasa de cambio desfavorable al proyecto. El supuesto es que factores externos de la economía del país, afecten la disponibilidad de recursos en el proyecto. Si se producen fluctuaciones de la tasa de cambio desfavorables para el proyecto, podría llegarse a condiciones de limitación de los recursos para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto. En la ejecución de otros proyectos financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal se presentaron variaciones en las tasas de cambio y las lecciones aprendidas frente a esa situación se tendrán en cuenta en la Etapa I del Plan de Kigali, realizando una adecuada planeación financiera entre la UTO y el PNUD, sedes Nueva York, Panamá y Bogotá (elaboración de los AWP) llevando a cabo un adecuado seguimiento a la ejecución presupuestal. Además, el proyecto ha previsto un margen de contingencias para amortiguar estos efectos.

- El riesgo regulatorio está relacionado con el uso inadecuado por parte de los usuarios finales de las nuevas tecnologías de bajo impacto ambiental. Se parte del supuesto de que esta situación podría resultar al presentarse precios mayores de las tecnologías alternativas, una baja demanda en el mercado, y el desconocimiento técnico de las tecnologías libres de HFC, lo cual conlleva al retroceso tecnológico por parte de los usuarios finales o la demora en la adopción de las alternativas. De no prevenirse y controlarse adecuadamente, existe el riesgo de generarse temor en el mercado y rechazo a las tecnologías alternativas, lo cual ocasionaría un retraso en el cumplimiento de los objetivos del proyecto y posiblemente incumplimiento de los compromisos ante el Protocolo de Montreal. El proyecto ha previsto acciones para acompañar la implementación del marco regulatorio, como la realización de talleres y eventos de difusión. Asimismo, se avanzará en la promoción en el subsector de servicios de conocimientos sobre los refrigerantes alternativos para fomentar la competencia para realizar de manera correcta sus actividades y sobre las medidas de manejo seguro y sostenible de los refrigerantes durante el ciclo de vida.

- Los riesgos organizacionales, están relacionados con el cambio en la estructura del organismo ejecutor, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente). Se parte del supuesto que este cambio podría resultar en un nivel de compromiso más bajo por parte de los actores involucrados en el proyecto, especialmente del sector gubernamental, debido a las nuevas prioridades de la agenda del gobierno de turno. Si no se controla este riesgo, la falta de respaldo institucional para el cumplimiento de los objetivos del Protocolo de Montreal podría ocasionar retrasos en la implementación del proyecto. Basándose en la experiencia adquirida durante los proyectos de Protocolo de Montreal anteriores, en los cuales se presentaron varios cambios de gobierno que dieron lugar a modificaciones en la estructura interna de MinAmbiente, se espera mantener la continuidad en el desarrollo de las actividades de la UTO a través de una comunicación permanente dentro de la entidad sobre la importancia del tema y los logros alcanzados por el país. Para la Etapa I del Plan de Kigali se ha diseñado una estructura de ejecución

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

y gobernanza que permitirá mantener un contacto constante con los directivos encargados de la toma de decisiones y garantizar así la comunicación asertiva y efectiva.

Todos los riesgos considerados tienen una baja y moderada probabilidad de ocurrencia y teniendo en cuenta la experiencia de la Unidad Técnica Ozono en el desarrollo de otros proyectos de Protocolo de Montreal, estos riesgos no han llegado a generar estados críticos de no cumplimiento que no permitan alcanzar los resultados previstos para el proyecto.

3.5 Participación de las Partes Involucradas

Como se mencionó en el numeral 3.3, la implementación de este proyecto requiere la participación de diversos socios, que incluyen tanto al gobierno nacional como a representantes de la sociedad civil y del sector privado. En la citada tabla 3.7 se presentan las diferentes partes involucradas en el proyecto, así como las responsabilidades de estos socios en la ejecución de las actividades, el logro de los resultados esperados para alcanzar el abordaje de los desafíos del desarrollo y el éxito del proyecto.

La estrategia para asegurar que los actores se comprometan durante todo el tiempo de ejecución del proyecto, está sustentada en procesos de consulta y reuniones periódicas de avances con el fin de coordinar acciones de manera conjunta. La participación de los demás actores en relación con la sostenibilidad de los resultados del proyecto y el aseguramiento de un cambio en la línea tendencial del sector se promoverá a través de la difusión de los logros obtenidos en el desarrollo del proyecto.

3.6 Cooperación Sur-Sur y Triangular (CSS/CTr)

El proyecto no contempla esquemas de cooperación Sur- Sur en su inicio, pero al final del proyecto de acuerdo con los resultados alcanzados se buscará el esquema de cooperación pertinente. En principio se espera difundir los resultados a nivel nacional al sector privado, lo que perfilaría un esquema de cooperación COL-COL en primera instancia.

3.7 Soluciones Digitales

Se ha considerado el uso potencial de soluciones digitales o de datos, de acuerdo con los estándares digitales, en la mejora de las experiencias de los beneficiarios y algunos socios, así como en la resolución de los problemas identificados, principalmente durante los proyectos de cambio tecnológico en empresas dedicadas a la fabricación de equipos autocontenidos para refrigeración comercial para eliminar el consumo de R-134a, R-404A y R-507A y en el ensamblaje e instalación de prototipos de sistemas de refrigeración comercial para supermercados con R-290 y R-744 como refrigerantes alternativos a los HFC.

Asimismo, se ha considerado el desarrollo de herramientas digitales y visores de datos de consumo para el control del comercio de HFC, con la participación de algunas entidades, para lo cual será fundamental tener en cuenta las limitaciones de interoperabilidad en un ecosistema digital interinstitucional, por lo que se diseñarán y aplicarán soluciones que consideren estas capacidades, garantizando así una implementación efectiva y una colaboración permanente entre las partes interesadas.

3.8 Conocimiento

La etapa I del Plan de Kigali generará conocimientos técnicos particulares para las empresas dedicadas a la fabricación de equipos autocontenidos para refrigeración comercial en lo relacionado con la eliminación del consumo de R-134a, R-404A y R-507A y para las empresas que trabajan en el ensamblaje e instalación de sistemas de refrigeración comercial para supermercados en lo correspondiente al desarrollo de prototipos con R-290 y R-744 como refrigerantes alternativos a los HFC.

De la misma forma, se generarán conocimientos técnicos para las empresas del subsector de servicios de refrigeración y acondicionamiento del aire, en especial en lo relacionado con la aplicación de buenas prácticas, la capacitación y la certificación del personal técnico para el manejo seguro y sostenible de alternativas de bajo- nulo PCA, y con el cumplimiento de las directrices para la gestión de los refrigerantes durante el ciclo de vida. Se ha considerado que, para la difusión de estos conocimientos, el proyecto incluye dentro de sus productos o resultados, el desarrollo de publicaciones y talleres de difusión en los cuales se presentarán los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

3.9 Sostenibilidad y Escalamiento

La Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali será parte de las estrategias nacionales para dar cumplimiento a los compromisos de reducción del consumo de las sustancias Hidrofluorocarbonadas – HFC para el año 2045, establecidos en la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal. Como parte de estas estrategias nacionales, sus resultados serán sostenibles y escalados con otras actividades contempladas como son el establecimiento de un marco regulatorio y político ambiental del país.

El Gobierno de Colombia establecerá por norma la reducción de los cupos permitidos para la importación de HFC, considerando el compromiso adquirido, con la aprobación de la Etapa I del Plan de Kigali, de reducir el 18,3% del consumo de HFC frente a la línea base para 2029. Adicionalmente, se establecerán medidas orientadas a la prohibición de la fabricación e importación de equipos autocontenidos para refrigeración comercial que utilicen R-134a, R-404A y R-507A como refrigerantes, las cuales entrarán en vigor a partir del segundo semestre de 2029. Finalmente, se complementará este marco regulatorio con las acciones de control de comercio que se adelantarán para prevenir el comercio ilegal de HFC, el control de las importaciones de equipos que utilicen HFC y además con actividades de difusión y capacitación sobre el manejo seguro de refrigerantes alternativos.

La Unidad Técnica Ozono continuará realizando las labores de seguimiento y monitoreo del consumo nacional de las sustancias SAO y HFC y de las actividades en los sectores productivos que utilizan estas sustancias para velar por la sostenibilidad de las acciones implementadas por los proyectos financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

IV. GESTIÓN DEL PROYECTO

La Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali pondrá en marcha la estrategia del país para dar cumplimiento a las dos primeras metas de reducción del consumo de HFC asumidas por Colombia con la ratificación de la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal, correspondientes al congelamiento del consumo al nivel de la línea base a partir del año 2024 y una primera reducción del 18,3% del consumo referido al nivel de la línea base para el año 2029. Como ya se mencionó, este plan fue formulado durante los años 2022 a 2024, en el marco de los proyectos PNUD con ID 00130807 y 01002495, financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal; y fue aprobado mediante la Decisión 95/61 de la reunión 95 del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral en diciembre de 2024.

4.1 Eficiencia y efectividad de los costos

Las actividades de este proyecto se basarán en la formalización y ejecución de acciones entre los actores principales y conforme a la experiencia en la implementación de los demás proyectos que se ejecutan en el marco del Protocolo de Montreal, por parte de la Unidad Técnica Ozono. Con base en las lecciones aprendidas de los proyectos anteriores, se ha considerado la siguiente orientación para lograr alcanzar los mejores resultados con los recursos disponibles:

- Utilizar un enfoque de gestión de cartera para mejorar la eficacia en función de los costos al aprovechar actividades y alianzas con otras iniciativas/proyectos que adelanta la Unidad Técnica Ozono.
- Lograr sinergias mediante operaciones conjuntas con las entidades del Estado y demás actores involucrados a través coordinación de acciones y actividades en curso.

Asimismo, el gobierno nacional, con el propósito de lograr el cumplimiento de los compromisos en el marco del Protocolo de Montreal, apoyará las actividades planteadas para el primer tranche de la Etapa I del Plan de Kigali con recursos propios, a través del ejercicio de los funcionarios encargados de algunos temas técnicos y de control y de los procesos de negociación de acuerdos internacionales, las instalaciones, plataformas de información y acompañamiento y supervisión.

Aunque no existen disposiciones por parte del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal para requerir recursos de contrapartida para los proyectos, estos aportes en especie del gobierno nacional son fundamentales para el buen logro de los objetivos del proyecto.

4.2 Gestión del proyecto

El proyecto Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali (Primer tranche Etapa I del Plan de Kigali) se implementará en modalidad de ejecución Support to NIM a nivel nacional, con ubicación física de las oficinas en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en la ciudad de Bogotá. La Unidad Técnica Ozono comprende el equipo técnico para los operacionales del proyecto y trabajará de manera coordinada con los otros proyectos para la implementación de los compromisos del Protocolo de Montreal, como son los proyectos de fortalecimiento institucional, proyecto Etapa III del HPMP y el proyecto piloto de Supermercados.

La misión del PNUD es apoyar a los países a fortalecer la capacidad nacional para lograr un desarrollo humano sostenible[3]. Se da prioridad al cumplimiento de los acuerdos internacionales, entre ellos, los acuerdos ambientales multilaterales, las Metas del Milenio[4], con énfasis en la eliminación de la pobreza y asesoramiento para el desarrollo.

El PNUD es una de las agencias implementadoras del Protocolo de Montreal y es el principal socio del Gobierno de Colombia en la ejecución de los proyectos financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal.

La estrategia del PNUD es proveer de forma eficiente y oportuna a través de la oficina en Bogotá, de la Unidad del Protocolo de Montreal en Nueva York y la Oficina Regional en Panamá, la asistencia técnica y operativa requerida para la implementación del proyecto y el cumplimiento de los objetivos específicos acordados por el Gobierno de Colombia y el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral para la implementación del Protocolo de Montreal. Estos compromisos se encuentran plasmados en el documento aprobado por el Comité Ejecutivo, el cual se ha incluido en el anexo 2 del presente documento.

[3] http://www.undp.org/capacity/

[4] http://www.undp.org/chemicals/mainstreamingsmc.htm

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

El PNUD ha asistido al Gobierno de Colombia en la reconversión del sector de refrigeración doméstica, comercial y de espumas de poliuretano, y en todas las fases de los proyectos de Fortalecimiento Institucional, y las etapas I, II y III del plan de eliminación del consumo de HCFC (HPMP), entre otros. Con base en esta experiencia el PNUD ha sistematizado información relevante que se incorporará al proyecto[5].

Asistencia técnica del PNUD

El PNUD ofrece apoyo en toda la implementación del proyecto, promoverá el establecimiento de vínculos con otras iniciativas que lidere y con otras de las Agencias del Sistema de Naciones Unidas. Como organización del conocimiento, el PNUD pondrá al servicio del proyecto su red mundial de conocimiento y experiencias.

Valor agregado de gestión

Monitoreo, Seguimiento y Evaluación:

Para garantizar la rendición de cuentas del PNUD en la programación de actividades y uso de recursos y fomentar la propiedad nacional, se establecerán los arreglos de gestión y supervisión de las actividades de programación del PNUD. La estructura de gestión responderá a las necesidades del proyecto en términos de dirección, gestión, control y comunicación. El proyecto es de carácter transversal e implica a diversas partes interesadas, por lo que su estructura será flexible a fin de adaptarse a los cambios potenciales durante la ejecución del proyecto. La estructura de manejo del proyecto del PNUD está compuesta de funciones y responsabilidades que responden a los diversos intereses y capacidades requeridos por el proyecto.

Como parte fundamental el PNUD acompañará permanentemente el proyecto a través de la planificación y ejecución de actividades de monitoreo, seguimiento y evaluación, para garantizar su adecuado desarrollo y el logro de las metas propuestas. Para apoyar el desarrollo de las actividades de monitoreo y seguimiento, el PNUD pondrá al servicio de este proyecto las herramientas de información según el progreso en el desarrollo del Sistema Corporativo. Durante este proceso de monitoreo, seguimiento y evaluación, se revisará el avance de las acciones a fin de alcanzar los objetivos propuestos, la definición de acciones futuras a desarrollar, los correctivos y ajustes necesarios para una adecuada implementación y demás aspectos necesarios para optimizar los resultados.

Para lo anterior, el proyecto deberá entregar al PNUD informes trimestrales de avance e informes anuales consolidados. De igual forma, el proyecto deberá asegurar la documentación mediante actas de todas las reuniones que se den sobre el seguimiento al equipo de trabajo, visitas de seguimiento del PNUD y reportes de visita del RLA.

Apoyo a procesos de compras, adquisiciones

Este proyecto es de ejecución Support to NIM y se manejará utilizando todos los procesos financieros y de adquisiciones del PNUD, para lo cual el PNUD preparará y entregará al coordinador del proyecto los instructivos y guías necesarias para el proceso de compras y adquisiciones y asesorará el desarrollo de las actividades requeridas para su eficiente ejecución.

Los funcionarios y/o consultores que estén estrechamente vinculados al manejo administrativo del proyecto, recibirán capacitación relacionada con todas las normas y procedimientos del PNUD, a fin de lograr una buena ejecución.

Arreglos de contratación

Para todas las contrataciones se seguirán los principios, normas y procedimientos del PNUD.

Modelo de Implementación

El presente proyecto será de modalidad de ejecución Support to NIM con la implementación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con carta de acuerdo LOA para el PNUD.

El personal financiado por el proyecto debe ser seleccionado por el organismo de ejecución, y en este caso particular, siguiendo estrictamente los procedimientos del PNUD.

[5] http://www.undp.org/chemicals/documents/UNDP%20Phasing%20Out%20Ozone%20Depleting%20Substances.pdf

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Funcionarios públicos (empleados de Gobierno) que participen en la implementación de un proyecto, con inclusión del Director(a) Nacional del Proyecto, no podrán recibir remuneración alguna con cargo al presupuesto del proyecto. Sin embargo, sí se podrán cargar al presupuesto sus gastos de viaje, viáticos y capacitación, cuando estén relacionados estrictamente con el desarrollo del proyecto.

Financieros

El inicio del proyecto se dará cuando se disponga de los aportes estipulados para su financiamiento. Este proyecto está financiado por el Fondo Multilateral para la aplicación del Protocolo de Montreal. Los recursos financieros de este proyecto serán administrados de acuerdo con el reglamento financiero del PNUD.

Participación del Gobierno:

El Gobierno proporcionará al proyecto las instalaciones físicas para su normal funcionamiento (oficinas, espacio para archivo y almacenamiento de materiales), servicios públicos, muebles y equipos en las cantidades y en el tiempo de vigencia del Proyecto.

El Gobierno pondrá a disposición del proyecto - sujeto a las disposiciones de seguridad existentes - los informes, mapas, registros y otros datos que se consideren necesarios para la ejecución del proyecto.

Derechos de autor, patentes y propiedad intelectual

Los derechos de patente, derechos de autor y otros derechos similares relacionados con cualquier descubrimiento o trabajo derivados de la asistencia del PNUD en relación con este proyecto serán de propiedad del PNUD. Salvo acuerdo entre las Partes, en cada caso.

Servicios administrativos y de apoyo

De acuerdo con el DOA (incluido en el Anexo 5), los Servicios de Apoyo a la Gestión General (GMS) que recibe el PNUD en relación con este proyecto es administrada centralmente en BPPS -HQ y NO debe ser parte del presupuesto del proyecto. La tasa de costos de apoyo aprobada por el donante es del 7% para este proyecto. En consecuencia, en Quantum, se debe establecer el Burdening Rate en el Award Budget, seleccionando la opción Montreal P. Trust Fund 7%. La distribución interna de GMS aprobada a partir de enero de 2016 cubre el apoyo administrativo brindado por la oficina país, que se acreditará a la cuenta de ingresos del Centro de costos según la ejecución presupuestal. Los costos directos del proyecto, anteriormente denominados servicios de apoyo a la implementación (ISS), pueden cargarse al presupuesto del proyecto utilizando la Lista Universal de Precios.

En la medida en que correspondan inequívocamente a un determinado programa/proyecto, todos los gastos directos de implementación, incluidos los gastos de la Entidad de Ejecución o de un Asociado en la Implementación, se incorporarán en el presupuesto del programa/proyecto en correspondencia con la partida presupuestaria pertinente y se imputarán en consecuencia al programa/proyecto.

Todo interés devengado atribuible a la Contribución se acreditará en la cuenta del PNUD y será utilizado de conformidad con los procedimientos establecidos por el PNUD.

Variaciones cambiarias

Eventuales variaciones cambiarias resultantes de las diferencias en las tasas de cambio serán aumentadas o disminuidas del valor correspondiente en dólares americanos (USD$) a cada depósito, conforme a lo dispuesto en el Capítulo 5, reglamento 5.04 del Manual Financiero del PNUD. Dicho ajuste se realizará a través de la revisión presupuestal.

Previsiones o variaciones cambiarias

Trimestralmente el PNUD, en conjunto con la dirección del proyecto, realizará un análisis de cobertura de los recursos presupuestales y de caja del proyecto (generados por eventuales variaciones cambiarias) con el fin de ajustar los planes de trabajo.

Para que el PNUD pueda registrar contablemente el ingreso de las contribuciones de costos compartidos en el mes en que éstas fueron depositadas en la cuenta del PNUD, la institución contribuyente deberá enviar de inmediato a la oficina

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

del PNUD, una comunicación formal informando que el depósito ha sido realizado, acompañando a la comunicación, la ficha de depósito bancario.

Transferencia de equipos

El PNUD será titular de la propiedad de los equipos, los suministros y otros bienes financiados con cargo a este proyecto. Las cuestiones relativas a la transferencia de la propiedad por el PNUD se determinarán de conformidad con las políticas y los procedimientos pertinentes del PNUD.

En caso de requerirse la compra de equipos a través del presente proyecto, la transferencia que realice el PNUD a los beneficiarios de los equipos adquiridos está condicionada al compromiso formal por parte del organismo de ejecución, que dichos equipos sean para el servicio del proyecto y sus propósitos, hasta la finalización de las actividades del proyecto. El director del proyecto será responsable de la localización y uso de estos bienes adquiridos a través del proyecto.

Publicaciones

No se permitirá la inclusión de promoción de índole política, partidaria, religiosa o de carácter comercial en documentos, publicaciones y actividades realizadas en la implementación del presente proyecto.

Con el fin de acordar el reconocimiento apropiado al Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal y al PNUD por proveer los recursos, los logos del Fondo Multilateral y del PNUD aparecerán en todas las publicaciones relevantes del proyecto, entre otros ítems. Cualquier citación en publicaciones respecto a proyectos financiados por el Fondo Multilateral y ejecutados por el PNUD debe también acordar el reconocimiento apropiado tanto al PNUD como al Fondo Multilateral.

Terminación del proyecto

El presente proyecto terminará si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

1. Por vencimiento del término previsto para su duración sin que exista la prórroga;
2. Por mutuo acuerdo de las partes;
3. Por cumplimiento de su objeto;
4. Por fuerza mayor o caso fortuito.

Arreglos de auditoría

La Contribución estará sujeta exclusivamente a los procedimientos de auditoría interna y externa previstos en las reglamentaciones financieras, las normas, las políticas y los procedimientos del PNUD. Si el Informe de Auditoría anual presentado por la Junta de Auditores de las Naciones Unidas al órgano rector del PNUD incluyera observaciones pertinentes a la Contribución, la oficina del país pondrá esa información en conocimiento del Donante.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

V. MARCO DE RESULTADOS

Efecto previsto conforme lo establecido en el MANUD / Marco de Resultados y Recursos del Programa de País [o Global/Regional]: 4.1. A 2027 Colombia habrá avanzado en la adaptación y mitigación de los efectos de la triple crisis planetaria - cambio climático, la pérdida y degradación de la biodiversidad, y la reducción de la contaminación.

Indicadores de Efecto según lo establecido en el Marco de Resultados y Recursos del Programa de País [o Global/Regional], incluidos las metas y la línea de base: 3.1. Las entidades nacionales y territoriales pueden aplicar estrategias de gestión, adaptación y mitigación del cambio climático, transición energética y prácticas sostenibles. Ind. 3.1.2 Número de estrategias nacionales y subnacionales aplicadas para avanzar hacia una economía ecológica y de bajo carbono con una perspectiva de género. Emisiones de gases de efecto invernadero Base de referencia (2017): 258 millones de toneladas equivalentes de dióxido de carbono (tCO_2eq) Meta (2027): 183 millones de tCO_2eq. Deforestación nacional Base de referencia (2023): 30 %. Meta (2027): 5 %.

Producto(s) Aplicable(s) del Plan Estratégico del PNUD: 4.1 Recursos naturales protegidos y gestionados para mejorar la productividad sostenible y los medios de vida. 4.1.2 Recursos naturales gestionados bajo un régimen sostenible de uso, conservación, acceso y distribución de beneficios: Cantidad de productos químicos reducidos, eliminados o evitados (toneladas métricas) o h) Cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero evitadas y/o carbono secuestrado en la agricultura, la silvicultura y otros usos del suelo (toneladas métricas).

Título del Proyecto y Número del Proyecto en Atlas: 01005174 Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali – Primer tranche

PRODUCTOS ESPERADOS	INDICADORES DE PRODUCTO	FUENTE DE DATOS	LÍNEA DE BASE		METAS (según frecuencia de recolección de datos)						METODOLOGÍA Y RIESGOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS
			Valor	Año	2025	2026	2027	2028(*)	2029(*)	FINAL	
Producto 1 Empresas fabricando equipos de refrigeración comercial autocontenidos libres de R-134a, R-404A y R-507A	1.1 Número de empresas fabricando equipos de refrigeración comercial autocontenidos libres de R-134a, R-404A y R-507	UTO - MINAMBIENTE	0	2024	0	0	0	6	21	27	Cartas de manifestación de interés y compromiso. Actas de entrega de equipos. Riesgos asociados a la limitada participación de las empresas
Producto 2 Prototipos ensamblados e instalados en supermercados con R-290 y R-744	2.1 Número de prototipos de sistemas de refrigeración con R-290 y R-744 ensamblados e instalados en supermercados	UTO - MINAMBIENTE	0	2024	0	0	2	5	3	10	Cartas de manifestación de interés y compromiso. Riesgos asociados a la limitada participación de las empresas
Producto 3 Promoción de competencias y conocimientos en el subsector de servicios incluidos los usuarios finales y desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género	3.1 Porcentaje de avance en la promoción de competencias y conocimientos en el subsector de servicios, incluidos los usuarios finales, para el manejo de HFC durante el ciclo de vida y para el uso seguro y sostenible de alternativas de bajo-nulo PCA	UTO - MINAMBIENTE	0	2024	0	14	43	21	22	100%	Memorias y listados de participación en talleres y reuniones. Informes de las actividades desarrolladas. Actas de entrega de equipos. Riesgos asociados a la participación de los involucrados
	3.2 Porcentaje de avance en el desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género	UTO - MINAMBIENTE	0	2024	0	24	19	24	33	100%	Memorias y listados de participación en talleres y reuniones. Informes de las actividades desarrolladas. Riesgos asociados al cambio en la estructura de las entidades

(*) Se plantean las metas para los años 2028 y 2029, considerando la aprobación recibida para la etapa I del Plan de Kigali; sin embargo, la aprobación del desembolso de los recursos para los años 2028 y 2029 (tranche 2) se recibirá en el primer semestre de 2027.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

VI. MONITOREO Y EVALUACIÓN

En el documento de acuerdo entre el gobierno de Colombia y el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, establecido en el marco de la aprobación de la Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali, se determinó que se deben presentar reportes de ejecución del primer desembolso (tranche 1) y de los posteriores desembolsos que sean aprobados (dos en total). Los formatos y condiciones para la preparación y presentación de los reportes se detallan en el citado documento de acuerdo.

De igual forma, en el documento de acuerdo se establece que los diferentes elementos de la Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali serán objeto de verificación por parte del PNUD.

6.1 Plan de Monitoreo

De conformidad con las políticas y los procedimientos de programación del PNUD, el proyecto se monitoreará a través de los siguientes planes de monitoreo y evaluación.

Tabla 6.1 Plan de Monitoreo

Actividad de monitoreo	Objetivo	Frecuencia	Medidas a seguir
Seguimiento del progreso en el logro de los resultados	Reunir y analizar datos sobre el progreso realizado en comparación con los indicadores de resultados que aparecen en el Marco de Resultados y Recursos (RRF por sus siglas en inglés) a fin de valorar el avance del proyecto en relación con el logro de los productos acordados.	Trimestralmente, o según la frecuencia que se requiera para cada indicador.	La gerencia del proyecto analizará cualquier demora que afecte el avance esperado del proyecto.
Monitoreo y Gestión del Riesgo	Identificar riesgos específicos que pueden comprometer el logro de los resultados previstos. Identificar y monitorear medidas de gestión del riesgo mediante un registro de riesgos. Ello incluye medidas de monitoreo y planes que se pueden haber exigido según los Estándares Sociales y Ambientales del PNUD. Las auditorías se realizarán conforme a la política de auditoría del PNUD para gestionar el riesgo financiero.	Trimestralmente	La gerencia del proyecto identificará los riesgos y tomará medidas para controlarlos. Se mantendrá un registro activo para el seguimiento de los riesgos identificados y las medidas tomadas.
Aprendizaje	Se captarán en forma periódica los conocimientos, las buenas prácticas y las lecciones aprendidas de otros proyectos y asociados en la implementación y se integrarán al presente proyecto.	Al menos una vez por año	El equipo del proyecto capta las lecciones relevantes que se utilizarán para tomar decisiones gerenciales debidamente informadas.
Aseguramiento de Calidad Anual del Proyecto	Se valorará la calidad del proyecto conforme a los estándares de calidad del PNUD a fin de identificar sus fortalezas y debilidades e informar a la gerencia para apoyar la toma de decisiones que facilite las mejoras relevantes.	Una de diseño durante la formulación, al menos cada dos años durante la implementación y una al finalizar el proyecto	La gerencia del proyecto revisará las fortalezas y debilidades que se utilizarán para la toma de decisiones informadas a fin de mejorar el desempeño del proyecto.
Revisar y Efectuar Correcciones en el curso de acción	Revisión interna de datos y evidencia a partir de todas las acciones de monitoreo para asegurar la toma de decisiones informadas.	Al menos una vez por año	El Comité Directivo del Proyecto debatirá los datos de desempeño, riesgos, lecciones y calidad que se utilizarán para corregir el curso de acción.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

Actividad de monitoreo	Objetivo	Frecuencia	Medidas a seguir
Informe del Proyecto	Se presentará un Informe del Proyecto al Comité Directivo y a los actores clave, incluyendo datos sobre el progreso realizado que reflejen los resultados logrados de conformidad con las metas anuales definidas de antemano en cuanto a productos, un resumen anual sobre la calificación de la calidad del proyecto, un registro de riesgos actualizado, con medidas de mitigación, y todo informe de evaluación o revisión preparado durante el período.	Trimestral y anual y al finalizar el proyecto (Informe Final)	El equipo del proyecto preparará los informes trimestrales, anuales y final.
Revisión del Proyecto (Comité Directivo del Proyecto)	El mecanismo de gobernanza del proyecto (es decir, el Comité Directivo del Proyecto) efectuará revisiones periódicas del proyecto para evaluar su desempeño y revisar el Plan de Trabajo Plurianual, a fin de asegurar una elaboración del presupuesto realista durante la vida del proyecto. En el transcurso del último año del proyecto, el Comité Directivo realizará una revisión final del proyecto para captar las lecciones aprendidas y debatir aquellas oportunidades para escalar y socializar los resultados del proyecto y las lecciones aprendidas con los actores relevantes.	Al menos una vez por año	El Comité Directivo del Proyecto debatirá toda inquietud referente a la calidad o a un progreso más lento de lo esperado y acordará medidas de gestión para abordar las cuestiones identificadas.

Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

6.2 Sistematización y replicabilidad de las experiencias

El proyecto cuenta con un componente de generación, sistematización y diseminación de datos técnicos y económicos relacionados con la reducción del consumo de los HFC en Colombia en la fabricación de equipos autocontenidos de refrigeración comercial y en el ensamblaje e instalación de sistemas de refrigeración comercial para supermercados, así como información de caracterización de sistemas y equipos utilizados para la refrigeración en la cadena de frío de alimentos, en el sector salud y en el sector agroindustrial del país. Los datos generados por el proyecto se utilizarán para asesorar a los usuarios finales de los equipos de refrigeración que contienen estas sustancias de los diferentes sectores industriales y comerciales en el entendimiento del modelo económico de adopción de nuevas tecnologías.

La información generada por el proyecto se documentará y divulgará en medios que permitan un fácil acceso a los resultados alcanzados a fin de replicar las experiencias exitosas en los diferentes interesados.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

VII. PLAN DE TRABAJO PLURIANUAL

PRODUCTOS ESPERADOS	ACTIVIDADES PREVISTAS	Presupuesto Previsto por Año, US$					RESPONSABLE	PRESUPUESTO PREVISTO			
		2025	2026	2027	2028(*)	2029(*)		Fuente de Financiamiento	Descripción del Presupuesto		Monto total, US$
Producto 1: *Empresas fabricando equipos de refrigeración comercial autocontenidos libres de R-134a, R-404A y R-507A* *Indicador de género (Gender Marker): GEN 2*	Acompañar el diseño de líneas de producción y productos; Adquirir e instalar equipos para las nuevas líneas de producción; Realizar ensayos y auditorías de seguridad y Capacitar y difundir las buenas prácticas en la manufactura	0	20.000	22.500	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	71200	Consultores internacionales	42.500
		0	50.400	100.900	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	71400	Contrato de servicio individual	151.300
		0	4.000	4.600	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	71600	Viajes	8.600
		0	821.113	0	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	72200	Compra de equipos y herramientas	821.113
	Subtotal	**0**	**895.513**	**128.000**	**0**	**0**					**1.023.513**
Producto 2: *Prototipos ensamblados e instalados en supermercados con R-290 y R-744* *Indicador de género (Gender Marker): GEN 2*	Apoyar la capacidad técnica para el diseño de equipos; Capacitar en selección de componentes y manejo de software; Ensamblar prototipos de equipos con alternativas de bajo-nulo PCA y Dotar de equipos y herramientas para facilitar la carga, instalación y pruebas de desempeño	0	15.000	20.000	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	71200	Consultores internacionales	35.000
		0	93.000	102.600	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	72100	Contratos de servicios con compañías	195.600
		0	98.900	0	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	72200	Compra de equipos y herramientas	98.900
		0	3.600	8.000	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	75700	Reuniones y talleres	11.600
	Subtotal	**0**	**210.500**	**130.600**	**0**	**0**					**341.100**

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

PRODUCTOS ESPERADOS	ACTIVIDADES PREVISTAS	Presupuesto Previsto por Año, US$					RESPONSABLE	PRESUPUESTO PREVISTO			
		2025	2026	2027	2028(*)	2029(*)		Fuente de Financiamiento	Descripción del Presupuesto		Monto total, US$
Producto 3: *Promoción de competencias y conocimientos en el subsector de servicios incluidos los usuarios finales y desarrollo de capacidades nacionales para monitorear, verificar y asegurar el cumplimiento de la Enmienda de Kigali, considerando la incorporación del enfoque de género y la gestión del conocimiento sensible al género.* *Indicador de género (Gender Marker): GEN 2*	Promocionar la capacitación y certificación para el manejo de alternativas de bajo-nulo PCA; Difundir buenas prácticas en la gestión de HFC en MAC y TR; Apoyar a usuarios finales para la transición a tecnologías de bajo-nulo PCA; Promover el manejo seguro de refrigerantes durante el ciclo de vida; Adoptar herramientas regulatorias y digitales que permitan el control del comercio de HFC; Difundir información técnica y de opciones de financiación para tecnologías de bajo-nulo PCA; Incorporar la perspectiva de género y la gestión del conocimiento sensible al género.	0	81.395	57.042	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	71300	Consultores nacionales	138.437
		8.925	74.500	47.500	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	71400	Contrato de servicio individual	130.925
		0	22.000	23.400	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	71600	Viajes	45.400
		0	198.000	54.475	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	72100	Contratos de servicios con compañías	252.475
		0	423.930	30.000	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	72200	Compra de equipos y herramientas	453.930
		0	23.700	21.358	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	75700	Reuniones y talleres	45.058
	Subtotal	**8.925**	**823.525**	**233.775**	**0**	**0**					**1.066.225**
	Coordinar, implementar y realizar seguimiento del proyecto.	0	0	15.000	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	71200	Consultores internacionales	15.000
		4.200	0	19.000	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	71400	Contrato de servicio individual	23.200
		0	2.500	2.236	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	71600	Viajes	4.736
		500	38.000	9.500	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	74300	Costos directos PNUD	48.000
		0	12.800	16.000	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	74500	Costos indirectos PNUD	28.800
		0	2.000	2.412	0	0	COL - MINAMBIENTE - UTO	63030/010009	75700	Reuniones y talleres	4.412
	Subtotal	**4.700**	**55.300**	**64.148**	**0**	**0**					**124.148**
TOTAL		**13.625**	**1.984.838**	**556.523**	**0**	**0**					**2.554.986**

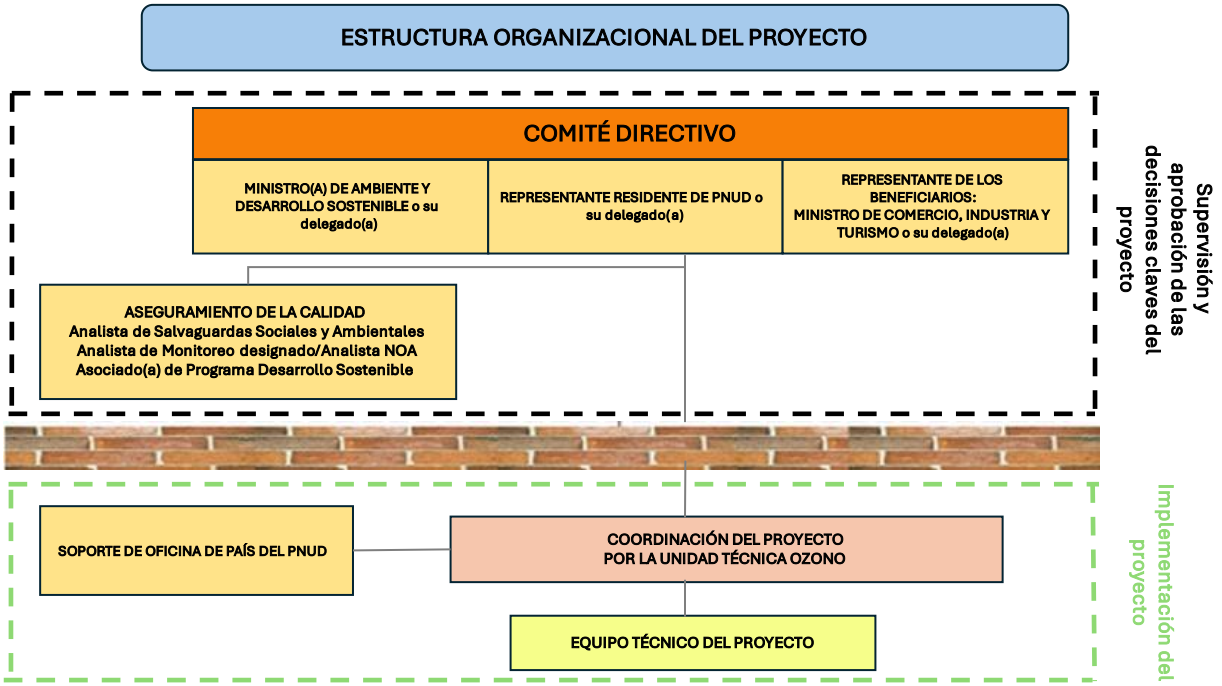
(*) Se plantean las metas para los años 2028 y 2029, considerando la aprobación recibida para la etapa I del Plan de Kigali; sin embargo, la aprobación del desembolso de los recursos para los años 2028 y 2029 (tranche 2) se recibirá en el primer semestre de 2027.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

VIII. ARREGLOS DE GESTIÓN Y GOBERNANZA

En la figura 8.1 se presenta la estructura organizacional del proyecto.

Figura 8.1. Estructura organizacional del proyecto



Fuente: Unidad Técnica Ozono - UTO, 2025

Mediante la Decisión 30/7, el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal instó a todos los países del artículo 5, a garantizar "que la Dependencia Nacional del Ozono, reciba un mandato claro con competencias para llevar a cabo el trabajo diario encaminado a la elaboración, coordinación y, cuando proceda, ejecución de las actividades del gobierno para el cumplimiento de los compromisos del Protocolo de Montreal, todo lo cual requiere también el tener acceso a los responsables de la toma de decisiones y a los organismos de ejecución" y a "que la posición y capacidades de la Dependencia Nacional del Ozono y la continuidad de sus funcionarios, recursos y líneas de mando en el marco de la autoridad competente en materia de ozono resulten adecuadas para el satisfactorio desempeño de las tareas de la Dependencia Nacional del Ozono".

Dando cumplimiento a esta decisión, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha mantenido a lo largo de varios años el equipo de trabajo, pues considera que con su continuidad se garantiza la adecuada implementación de cada una de las estrategias y proyectos promovidos por el Protocolo de Montreal. El staff que apoyará las actividades técnicas y administrativas de la Etapa I del Plan de Kigali se contrata bajo la modalidad de NPSA y sus funciones están armonizadas con las demás responsabilidades a cargo de la Unidad Técnica Ozono.

Adicionalmente, como se detalla en el presupuesto, el proyecto requerirá la contratación de consultores internacionales y nacionales, la contratación de servicios con compañías y la compra de herramientas y equipos. También se mantendrá tal y como se describe a continuación, la modalidad de delegación a MinAmbiente para realizar compras menores.

8.1 Arreglos de ejecución

El proyecto será implementado siguiendo la modalidad de ejecución Support To NIM del PNUD, con sede en Bogotá. El organismo de ejecución y ordenador del gasto será el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, siendo el Ministro(a) o su delegado(a) el (la) Director(a) del proyecto. Específicamente, la Dirección del presente proyecto estará a cargo del Director (a) de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana, según delegación establecida mediante la Resolución 272 del 13 de marzo de 2012, la cual se adjunta como Anexo 7.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

El proyecto contará con el acompañamiento del Representante de los Beneficiarios, quienes la persona que representa los intereses de aquellos grupos de partes interesadas que en última instancia se beneficiarán del proyecto. El Representante de los Beneficiarios es: Ministro(a) de Comercio, Industria y Turismo o su delegado(a).

El apoyo técnico y operativo para la ejecución del proyecto está a cargo de la Unidad Técnica Ozono - UTO, y el apoyo administrativo puede llegar a ser realizado conjuntamente entre el MinAmbiente y el PNUD. Para el presente documento de proyecto se ha construido un marco de resultados cuyo horizonte de actividades y resultados se plantea para los cinco (5) años del proyecto, con el propósito de visualizar la ruta u objetivo de desarrollo del proyecto; sin embargo, el plan de trabajo plurianual está propuesto para los dos primeros años, tiempo de implementación de las acciones del primer tranche.

El Gobierno de Colombia proporcionará al proyecto las instalaciones físicas para su normal funcionamiento (oficinas, espacio para archivo y almacenamiento de materiales), servicios públicos, muebles y equipos en las cantidades y en el tiempo de vigencia del proyecto.

Teniendo en cuenta las actividades aprobadas para la implementación de la Etapa I del Plan de Kigali, las cuales se han relacionado en el presente documento, se deben considerar los siguientes aspectos:

- La contratación de expertos internacionales requeridos para la ejecución de los proyectos se realizará con base en el listado de expertos de la Unidad de Protocolo de Montreal y Químicos del PNUD bajo la modalidad de LTA u otro tipo de contrato permitido y en coordinación con la oficina regional de PNUD en Panamá.

- Las acciones previstas para los tres resultados esperados y para la Coordinación, implementación y seguimiento del proyecto se ejecutarán siguiendo las experiencias adquiridas en la implementación de las Etapas I, II y III del plan de gestión para la eliminación del consumo de HCFC, denominado HPMP. Todo soportado en el actual equipo técnico de la Unidad Técnica Ozono.

- Las acciones específicas de la Etapa I del Plan de Kigali, han sido formuladas con base en las lecciones aprendidas de las Etapas I, II y III del HPMP y en los procesos de consulta y concertación con todos los involucrados, lo cual ha permitido identificar de manera preliminar los potenciales beneficiarios de algunas de las actividades contenidas en los subproyectos de este plan.

- Para las tres (3) actividades planteadas para el proyecto, se hará necesario que el PNUD realice la entrega en forma definitiva a los beneficiarios de las herramientas y equipos para las líneas de producción, para el ensamblaje e instalación de equipos/sistemas de refrigeración, para el manejo de gases refrigerantes y el fortalecimiento de las entidades de control. Como beneficiarios de equipos y herramientas se encuentran las empresas fabricantes de equipos autocontenidos de refrigeración comercial, las empresas dedicadas al ensamblaje e instalación de equipos/sistemas de refrigeración comercial en supermercados, las entidades de control como la DIAN y la ANLA, así como instituciones de formación y certificación en RAC como el SENA.

8.2 Arreglos de coordinación

Se contará con un equipo ejecutor del proyecto, el cual estará a cargo de la Unidad Técnica Ozono (UTO), en cabeza del Coordinador (a) Nacional de los Proyectos UTO. Los consultores de la UTO podrán realizar los viajes que sean necesarios con cargo al proyecto en las actividades indicadas. Se contará con el apoyo de un Coordinador(a) del Área de Desarrollo Sostenible del PNUD Colombia designado (a), el cual facilitará la articulación y apoyo del grupo técnico de la Unidad de Químicos y Protocolo de Montreal de la sede de PNUD en Nueva York. Este equipo garantizará la implementación del Plan de Trabajo, dará seguimiento cercano y permanente a las actividades del proyecto verificando que los productos/resultados esperados estén siendo alcanzados de acuerdo con lo planificado y según las acciones previstas para el monitoreo que ha definido el PNUD para este tipo de proyectos.

La coordinación del proyecto preparará los planes de trabajo que deberán ser aprobados por el comité directivo. Igualmente, la coordinación del proyecto será responsable de elaborar los planes de adquisición y contratación, según los procedimientos de PNUD y con base en el plan de trabajo aprobado por el comité.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

IX. CONTEXTO LEGAL

Opción a. En aquellos casos en que el país haya firmado el Acuerdo Básico de Asistencia - *Standard Basic Assistance Agreement* (SBAA)

Este Documento de Proyecto constituirá el instrumento al que se hace referencia en el Artículo I del Acuerdo Básico de Asistencia firmado el 29 de mayo de 1974 entre el Gobierno de Colombia y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Toda referencia que se haga en el Acuerdo SBAA a la "Agencia de Ejecución" se interpretará como una referencia al "Asociado en la Implementación".

Este proyecto será implementado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ("Asociado en la Implementación") de conformidad con sus reglamentaciones, reglas, prácticas y procedimientos financieros siempre y cuando no viole principio alguno de las Reglas y Regulaciones Financieras del PNUD. Cuando la gobernanza financiera de un Asociado en la implementación no proporcione la orientación requerida para garantizar la mejor relación calidad-precio, imparcialidad, integridad, transparencia y competencia internacional efectiva, se aplicará la gobernanza financiera del PNUD.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

X. GESTIÓN DE RIESGOS

Opción a. Entidad de Gobierno (NIM)

1. De conformidad con el Artículo III de la SBAA [*o las Disposiciones Suplementarias del Documento de Proyecto*], el Asociado en la Implementación tendrá la responsabilidad de la seguridad y protección del Asociado en la Implementación, de su personal, de su propiedad, y de los bienes del PNUD que se encuentren en su custodia. Con este fin, el Asociado en la Implementación:
   a) Instrumentará un plan de seguridad adecuado y sostendrá dicho plan, teniendo en cuenta la situación de seguridad del país en el que se desarrolla el proyecto;
   b) Asumirá todos los riesgos y responsabilidades en relación con la seguridad del Asociado en la Implementación, y con la instrumentación de dicho plan.

2. El PNUD se reserva el derecho de verificar si existe dicho plan, y de sugerir modificaciones cuando resultase necesario. En caso de que el Asociado en la Implementación no cuente con un plan de seguridad apropiado según lo exigido por estas cláusulas, se considerará que ha violado sus obligaciones en el marco del presente Documento de Proyecto.

3. El Asociado en la Implementación acuerda realizar todos los esfuerzos que resulten razonables a fin de asegurar que los fondos del PNUD recibidos de conformidad con el Documento de Proyecto no se utilicen para brindar asistencia a personas o entidades vinculadas con el terrorismo, y que los receptores de los fondos provistos por el PNUD en el marco del presente proyecto no aparezcan en la lista consolidada de sanciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas y que ningún fondo del PNUD recibido en virtud del documento de proyecto se utilice para actividades de lavado de dinero. Este listado puede consultarse en https://www.un.org/securitycouncil/content/un-sc-consolidated-list

4. El Asociado en la Implementación reconoce y acepta que el PNUD no tolerará el acoso sexual y la explotación y el abuso sexual de nadie por parte del Asociado en la Implementación, y cada una de sus partes responsables, sus respectivos sub-receptores y otras entidades involucradas en la implementación del Proyecto, ya sea como contratistas, o subcontratistas y su personal, y cualquier persona que preste servicios para ellos según el Documento de Proyecto.

   a) En la implementación de las actividades conforme a este Documento de Proyecto, el Asociado en la Implementación y cada una de las subpartes mencionadas anteriormente, deberán cumplir con los estándares de conducta establecidos en el Boletín del Secretario General ST/SGB/2003/13 del 9 de octubre de 2003, sobre " Medidas especiales de protección contra la explotación y los abusos sexuales" (EAS).

   b) Además, y sin limitación a la aplicación de otras regulaciones, reglas, políticas y procedimientos que se relacionan con el desempeño de las actividades bajo este Documento de Proyecto, en la implementación de las actividades, el Asociado en la Implementación y cada una de sus subpartes mencionadas anteriormente, no deberá participar en ninguna forma de acoso sexual (AS). AS se define como cualquier conducta no deseada de naturaleza sexual que razonablemente podría esperarse o percibirse como causa de ofensa o humillación, cuando dicha conducta interfiere en el trabajo, se convierte en una condición de empleo o crea un entorno de trabajo intimidatorio, hostil u ofensivo. El AS puede ocurrir en el lugar de trabajo o en relación con el trabajo. Aunque normalmente implica un patrón de conducta, el AS puede adoptar la forma de un único incidente. Al evaluar la razonabilidad de las expectativas o percepciones, se tendrá en cuenta la perspectiva de la persona que es objeto de esta conducta

5. a) En el desempeño de las actividades bajo este Documento de Proyecto, el Asociado en la Implementación deberá (con respecto a sus propias actividades), y exigirá a sus subpartes mencionadas en el párrafo 4 (con respecto a sus actividades), tener estándares y procedimientos mínimos establecidos, o un plan para desarrollar y/o mejorar dichos estándares y procedimientos para poder tomar medidas preventivas e investigativas efectivas. Estos deben incluir: políticas sobre acoso sexual y explotación y abuso sexual; políticas sobre denuncias/protección contra represalias; y denuncias, mecanismos disciplinarios e investigativos. De acuerdo con esto, el Asociado en la Implementación tomará medidas y requerirá que dichas subpartes tomen todas las medidas apropiadas para:

      i. Evitar que sus empleados, agentes o cualquier otra persona contratada para realizar cualquier servicio en virtud de este Documento de Proyecto, se involucre en AS o EAS;

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

ii. Ofrecer a los empleados y al personal asociado capacitación sobre prevención y respuesta a AS y EAS, donde el Asociado en la Implementación y sus subpartes mencionados en el párrafo 4 no han implementado su propia capacitación sobre la prevención de AS y EAS, el Asociado en la Implementación y las subpartes pueden usar el material de capacitación disponible por el PNUD;

iii. Informar y monitorear las acusaciones de AS y EAS sobre las cuales el Asociado en la Implementación y sus subpartes mencionados en el párrafo 4 han sido informados o de lo contrario se han enterado, y su estado;

iv. Remita a las víctimas/sobrevivientes de AS y EAS a asistencia segura y confidencial para las víctimas; y

v. Registrar e investigar de manera inmediata y confidencial cualquier acusación lo suficientemente creíble como para justificar una investigación de AS o EAS. El Asociado en la Implementación notificará al PNUD sobre las denuncias recibidas y las investigaciones realizadas por sí mismo o por cualquiera de sus subpartes mencionadas en el párrafo 4 con respecto a sus actividades en virtud del Documento de Proyecto, y mantendrá informado al PNUD durante la investigación realizada por este o cualquiera de dichas subpartes, en la medida en que dicha notificación (i) no ponga en peligro la realización de la investigación, incluyendo pero no limitado a la seguridad de las personas, y/o (ii) no contravenga ninguna ley aplicable a ello. Después de la investigación, el Asociado en la Implementación notificará al PNUD sobre cualquier acción tomada por él o por cualquiera de las otras entidades posteriores a la investigación.

b) El Asociado en la Implementación deberá establecer que ha cumplido con lo anterior, a satisfacción del PNUD, cuando lo solicite el PNUD o cualquier parte que actúe en su nombre que solicite dicha confirmación. Si el Asociado en la Implementación, y cada una de las subpartes mencionadas en el párrafo 4, incumplen con lo anterior, según lo determinado por el PNUD, se considerará motivo para la suspensión o terminación del Proyecto.

6. Se reforzará la sostenibilidad social y ambiental, a través de la aplicación de los Estándares Sociales y Ambientales del PNUD (http://www.undp.org/ses) y del Mecanismo de Rendición de Cuentas (http://www.undp.org/secu-srm).

7. El Asociado en la Implementación realizará las actividades relacionadas con el proyecto y programa de un modo que resulte coherente con los Estándares Sociales y Ambientales del PNUD; (b) implementará el plan de gestión o mitigación para que el proyecto o programa cumpla con dichos estándares; y (c) participará de un modo constructivo y oportuno para abordar cualquier inquietud o queja planteada a través del Mecanismo de Rendición de Cuentas. El PNUD se asegurará de que las comunidades/organismos y otras partes interesadas estén debidamente informadas de la existencia del Mecanismo de Rendición de Cuentas y puedan acceder al mismo.

8. Todos los firmantes del Documento de Proyecto colaborarán de buena fe en los ejercicios destinados a evaluar los compromisos del programa o proyecto, o el cumplimiento con los Estándares Sociales y Ambientales del PNUD. Ello incluye el acceso al sitio del proyecto, así como a personal relevante, información y documentación.

9. El Asociado en la Implementación tomará las medidas apropiadas para evitar el uso indebido de fondos, fraude o corrupción por parte de sus funcionarios, consultores, partes responsables, subcontratistas y sub-receptores en la ejecución del proyecto o utilizando los fondos del PNUD.

10. En la implementación de las actividades de este Documento de Proyecto, el PNUD confía razonablemente en que el Asociado en la Implementación aplique sus leyes, reglamentos y procesos, así como las leyes internacionales aplicables en materia de lucha contra el lavado de dinero y la financiación del terrorismo, para garantizar la coherencia con los principios de la Política del PNUD contra el lavado de dinero y la financiación del terrorismo

11. El Asociado en la Implementación velará por que sus políticas de gestión financiera, lucha contra la corrupción, lucha contra el fraude, lucha contra el lavado de dinero y la financiación del terrorismo estén en vigor y se apliquen a todos los fondos recibidos del PNUD o por conducto del PNUD.

12. Los requisitos de los siguientes documentos, vigentes en el momento de la firma del Documento de Proyecto, se aplican al Asociado en la Implementación: (a) Política del PNUD sobre Fraude y otras Prácticas Corruptas y (b) Directrices de la Oficina de Auditoría e Investigaciones del PNUD. El Asociado en la Implementación acepta los requisitos de los documentos anteriores, los cuales son parte integral de este Documento de Proyecto y están disponibles en línea en www.undp.org.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

13. En caso de que se requiera una investigación, el PNUD tiene la obligación de realizar las investigaciones relacionadas con cualquier aspecto de los proyectos y programas del PNUD en cumplimiento con las regulaciones, reglas, políticas y procedimientos del PNUD. El Asociado en la Implementación proporcionará su plena cooperación, incluida la puesta a disposición del personal, la documentación pertinente y el acceso a los locales del Asociado en la Implementación (y de sus consultores, partes responsables, subcontratistas y sub-adjudicatarios), en las condiciones razonables que sean necesarias para los fines de una investigación. En caso de que haya una limitación en el cumplimiento de esta obligación, el PNUD consultará con el Asociado en la Implementación para encontrar una solución.

14. Los signatarios de este Documento de Proyecto se mantendrán informados de manera inmediata de cualquier incidencia de uso inapropiado de fondos, o alegación creíble de fraude o corrupción con la debida confidencialidad. Cuando el Asociado en la Implementación sepa que un proyecto o actividad del PNUD, en su totalidad o en parte, es objeto de investigación por presunto fraude o corrupción, el Asociado en la Implementación informará al Representante Residente / Jefe de Oficina del PNUD, quien informará prontamente a la Oficina de Auditoría e Investigaciones del PNUD (OAI). El Asociado en la Implementación proporcionará actualizaciones periódicas al jefe del PNUD en el país y la OAI del estado y las acciones relacionadas con dicha investigación.

15. El PNUD tendrá derecho a un reembolso por parte del Asociado en la Implementación de los fondos que hayan sido utilizados de manera inapropiada, incluyendo fraude o corrupción, o pagados de otra manera que no sean los términos y condiciones del Documento del Proyecto. Dicho monto puede ser deducido por el PNUD de cualquier pago debido al Asociado en la Implementación bajo este o cualquier otro acuerdo.

    Cuando dichos fondos no hayan sido reembolsados al PNUD, el Asociado en la Implementación está conforme con que los donantes del PNUD (incluido el Gobierno), cuya financiación sea la fuente, en su totalidad o en parte, de los fondos destinados a las actividades previstas en el presente Documento de Proyecto, podrán solicitar recurso al Asociado en la Implementación para la recuperación de cualesquiera fondos determinados por el PNUD que hayan sido utilizados de manera inapropiada, incluso mediante fraude o corrupción, o que hayan sido pagados de otra manera que no sea conforme a los términos y condiciones del Documento del Proyecto.

    Nota: El término "Documento del Proyecto", tal como se utiliza en esta cláusula, se considerará que incluye cualquier acuerdo subsidiario pertinente posterior al Documento del Proyecto, incluyendo aquellos con las partes responsables, subcontratistas y sub-receptores.

16. Cada contrato emitido por el Asociado en la Implementación en relación con el presente Documento de Proyecto incluirá una cláusula declarando que, en relación con el proceso de selección o en la ejecución del contrato, no se han dado, recibido o prometido ningún honorario, gratificación, descuento, regalo, comisión u otro pago que no sean los mostrados en la propuesta, y que el receptor de fondos del Asociado en la Implementación cooperará con todas y cada una de las investigaciones y auditorías posteriores al pago.

17. En caso de que el PNUD se refiera a las autoridades nacionales pertinentes para que se adopten las medidas legales apropiadas en relación con cualquier presunto incumplimiento relacionado con el proyecto, el Gobierno velará por que las autoridades nacionales pertinentes investiguen activamente las mismas y adopten las medidas legales adecuadas contra todas las personas que hayan participado en el proyecto, recuperará y devolverá los fondos recuperados al PNUD.

18. El Asociado en la Implementación se asegurará de que todas sus obligaciones establecidas en esta sección titulada "Gestión de Riesgos" se traspasan a cada parte responsable, subcontratista y sub-beneficiario y que todas las cláusulas bajo esta sección tituladas "Cláusulas Estándar de Gestión de Riesgos" se incluyen, *mutatis mutandis*, en todos los subcontratos o subacuerdos celebrados con posterioridad al presente Documento de Proyecto.

Docusign Envelope ID: 2E60358A-E760-4501-9857-D4F931AF7FD6

XI. ANEXOS

Anexo 1.	Carta de aprobación del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal – reunión 95
Anexo 2.	Propuesta aprobada del Proyecto Etapa I del Plan para la implementación de la Enmienda de Kigali para Colombia
Anexo 3.	Acta PAC proyecto 00130807 - Preparatorio Etapa I del Plan de Kigali
Anexo 4.	Acta PAC proyecto 01002495 - Preparatorio Manufactura Etapa I del Plan de Kigali
Anexo 5.	DOA EEF and KIP COL EEF 95 TAS 126 INV 122-127 - Kigali HFC implementation plan, May 12th, 2025
Anexo 6.	Matriz de Riesgos – Tranche 1 Etapa I del Plan de Kigali
Anexo 7.	Resolución de delegación del Director del Proyecto por parte de MinAmbiente.
Anexo 8.	Términos de referencia (TdR) Comité Directivo Tranche 1 Etapa I del Plan de Kigali
Anexo 9.	LOA - Tranche 1 Etapa I del Plan de Kigali
Anexo 10.	Términos de Referencia (TdR) del PNUD para consultoría o servicios de soporte con individuos (NPSA)
Anexo 11.	Annual Work Plan – Tranche 1 Etapa I del Plan de Kigali
Anexo 12.	SESP Template Tranche 1 Etapa I del Plan de Kigali
Anexo 13.	Quality Assurance (Etapa Diseño) - Tranche 1 Etapa I del Plan de Kigali
Anexo 14.	Plan de reclutamiento Tranche 1 Etapa I del Plan de Kigali
Anexo 15.	Plan de adquisiciones Tranche 1 Etapa I del Plan de Kigali