

Plan Nacional de Eliminación de Hidroclorofluorocarbonos

*“Una atmósfera
sana es el futuro
que queremos”*





MINISTERIO DE SALUD
Dr. Miguel Mayo Di Bello
Ministro

Dra. Itza Barahona De Mosca
Directora General de Salud Pública

Ing. Edgardo Villalobos J.
Subdirector General de Salud Ambiental
Punto Focal Nacional de Protocolo de Montreal

Niurka González
Coordinadora de la Unidad Nacional de Ozono



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO
Harold Robinson Davis
Representante Residente

Fernando Hiraldo del Castillo
Representante Residente Adjunto

Jessica Young
Oficial de Programas

Anarela Sánchez
Asociada de Programas

Primera edición impresa: Diciembre 2016.

Coordinador de Proyecto: Elvis Bósquez.

Redacción, producción y revisión: Elvis Bósquez, Anabel Tatis,
Niurka González y Anarela Sánchez.

Fotografías: Elvis Bósquez.

Edición y corrección de textos: Iralís Fragiél.

Diseño gráfico: Comunicaciones F&M / Eduardo Maurin.

Impresión: Sirius Star Graphics C.A.

© Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
Ministerio de Salud y Unidad de Ozono (2017)

Todos los derechos reservados.

El contenido de esta publicación no refleja necesariamente las opiniones y puntos de vista del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), sus respectivos órganos directivos, cuerpos rectores y/o Estados miembros.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) exhorta a utilizar de forma adecuada cualquier parte del contenido textual o gráfico de la presente publicación, haciendo debida mención a su fuente.

ISBN: 978-9962-663-32-4

Prólogo

Desde el año 1987, más de 150 países ratificaron el Protocolo de Montreal; un tratado internacional diseñado para proteger la capa de ozono mediante la regulación y eliminación de sustancias que la afectan, como los Clorofluorocarbonos (CFC) y los Hidroclorofluorocarbonos (HCFC). Si todos los países cumplen con los objetivos propuestos dentro del tratado, la capa de ozono pudiera recuperarse para el año 2060.

Mientras eso sucede, los Gobiernos implementan medidas concretas para rescatar la capa de ozono, tener las condiciones ambientales esperadas, minimizar daños en los ecosistemas y mejorar la calidad de vida de las personas, al disminuir riesgos asociados al cáncer de piel, enfermedades oculares y alteración del sistema inmunológico.

La Unidad de Ozono (UNO) del Ministerio de Salud (MINS) está comprometida con el Protocolo de Montreal y con estas metas, y se enorgullece en anunciar que ha cumplido con la implementación del programa de Eliminación de CFC y, más recientemente, con el desarrollo, entre los años 2012 y 2015, con la primera fase del Plan Nacional de Eliminación Hidrocloro-

rofluorocarbonos (HPMP por sus siglas en inglés), financiado por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Este último Plan permitió el congelamiento del consumo de los HCFC en el año 2013 y su reducción en 10% en el año 2015. Les comparto esta Memoria, que sintetiza las diferentes acciones desarrolladas en conjunto con los beneficiarios del proyecto.

Reitero el compromiso de Panamá de continuar con las acciones de protección de la capa de ozono a través de la UNO/MINSA para garantizar así la sostenibilidad el medio ambiente. Hacemos un llamado a las instituciones gubernamentales, al sector industrial y comercial y a las organizaciones civiles para que apoyen estos esfuerzos y promuevan actividades que refuercen el uso de sustancias alternativas que no destruyan el ozono ni contribuyan al calentamiento global, con el fin de cuidar nuestra atmósfera para las generaciones futuras.



Doctor Miguel Mayo Di Bello
Ministro de Salud



Harold Robinson Davis
Representante Residente
Programa de las Naciones Unidas
para el Desarrollo (PNUD)

Introducción

La capa de ozono es vital para la vida en la superficie del planeta. Actúa como filtro e impide que la radiación ultravioleta nociva llegue a la Tierra. Si el agotamiento de las moléculas de ozono es más rápido que la producción natural de nuevas moléculas para reemplazarlas, se produce lo que se conoce como déficit de ozono. El agotamiento de la capa de ozono llevará a la reducción de su capacidad protectora y consecuentemente a una mayor exposición a la radiación UV-B.

Las Sustancias Agotadoras del Ozono (SAO) tienen el potencial de reaccionar con las moléculas de ozono de la estratósfera. Son básicamente hidrocarburos clorinados, fluorinados o brominados e incluyen: los clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC), halones; hidrobromofluorocarbonos (HBFC), bromoclorometano; metilcloroformo; tetracloruro de carbono y bromuro de metilo (MBr).

Las SAO se emplean como refrigerantes en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado y en los de bombas de calor. También se utilizan como agentes soplantes en la fabricación de espumas, como solventes de limpieza en la industria de la electrónica, como propulsores en los productos en aerosol, como esterilizantes, y son agentes para combatir el fuego en fumigantes, controlan plagas y enfermedades y se usan como materias primas.

La confirmación científica del agotamiento de la Capa de Ozono impulsó a la comunidad internacional a establecer un mecanismo de cooperación para tomar medidas y preservar la capa de ozono. En 1985 se formaliza primero la Convención de Viena sobre la Protección de la Capa de Ozono y seguidamente en 1987 su instrumento vinculante el Protocolo de Montreal. El Protocolo es un compromiso para reducir la producción mundial y el consumo de las SAO con el objetivo final de eliminarlas, sobre la base del progreso de los conocimientos científicos y tecnológicos, permitiendo así la protección de esta frágil capa del planeta.

Con 197 países firmantes, el Protocolo de Montreal se ha convertido en uno de los tratados más ampliamente ratificados

en la historia de la Naciones Unidas y es responsable a la fecha de más del 97% de reducción en el consumo de las SAO. Panamá es signataria de todos los tratados y enmiendas internacionales para la protección de la Capa de Ozono.

El Ministerio de Salud ha logrado muchos éxitos en la implementación del Protocolo de Montreal. Primero con la eliminación de los CFC, mediante una estrategia basada en el fortalecimiento de las instituciones públicas y privadas, así como en el establecimiento de un marco legal para regular la importación en el país. La estrategia incluyó la asistencia técnica y financiera a sectores económicos clave para la introducción de prácticas de conservación y conversión a sustancias alternativas.

Desde 1997 el país logró una reducción consistente de los CFC hasta su eliminación total en 2009, un año antes de lo previsto. El consumo de halones se detuvo en 1992 y el consumo de MBr en 1994. Estas medidas de eliminación temprana se han mantenido a lo largo del tiempo.

Hoy la misión sigue en pie y desde el año 2012. La Unidad Nacional de Ozono del Ministerio de Salud, con el apoyo del PNUD, inicia la primera fase del Plan Nacional de Eliminación de Hidroclorofluorocarbonos, que establece un acercamiento por etapas que permite a la estrategia nacional actualizarse cuando se desarrollen nuevas tecnologías. La fase 1 se ocupó de alcanzar el congelamiento de la línea de base de HCFC en 2013 y la reducción del 10% en 2015.

Esta memoria da cuenta de cada uno de los resultados en la ejecución de los diferentes componentes de la Fase 1. En la primera sección se presentan los antecedentes, la justificación y el objetivo general del proyecto. La segunda parte contempla la descripción de los diferentes componentes del proyecto. Y al final del documento se describen las lecciones aprendidas y los logros más relevantes del proyecto.

La habilidad que estas sustancias químicas tienen para agotar la capa de ozono se conoce como Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO). A cada sustancia se le asigna un PAO relativo al CFC-11, cuyo PAO por definición tiene el valor 1.

1. Antecedentes

La República de Panamá cumplió con la eliminación total de los Clorofluorocarbonos (CFC) en el año 2009, un año antes de la fecha establecida por el Protocolo de Montreal.

Cuando se establece que el problema no son solo los CFC, sino que sus sustitutos, los Hidroclorofluorocarbonos (HCFC), también afectaban a la capa de ozono se inicia un nuevo reto mundial de protección al medioambiente y de eliminación de estas sustancias nocivas. Y Panamá continuó con el desafío: El Plan Nacional para la Eliminación de los HCFC o HPMP fue aprobado en la 65ª Reunión del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral, celebrada en Bali, Indonesia, en noviembre de 2011.

Como Panamá no produce Sustancias Agotadoras del Ozono (SAO), ya que el consumo es totalmente dependiente de las importaciones, el Protocolo de Montreal estableció calcular la línea base de consumo. Se fijó como parámetro el promedio de los HCFC reportados por el país durante los años 2009 y 2010.

En Panamá, el consumo de SAO está compuesto únicamente por los HCFC; en sus distintos tipos y clasificaciones: HCFC-22, para los sectores de refrigeración y aire acondicionado, y HCFC-123, como refrigerante para unidades de aire acondicionado centrales. El HCFC-124 y HCFC-142 se importan como partes de mezclas de refrigerantes para actividades de mantenimiento y el HCFC-141b se emplea como agente de limpieza (flushing) de circuitos de equipos de Refrigeración y Aires Acondicionados (RAC) y como agente espumante en polioles, premezclado para la fabricación de espumas.

La línea base del país para el sector de refrigeración y aire acondicionado es de 430.67 toneladas métricas de HCFC o su equivalente de 24.77 toneladas de Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO). De los tipos o variedades de Hidroclorofluorocarbonos, el HCFC-22 representó el 89.7% del total; seguido del HCFC-141b con 9.3%; y el resto, HCFC-123, HCFC-124 y HCFC-142b con 1%.

Es importante destacar que el HCFC-141b se ha empleado como agente soplante en el sector de espumas -ya viene incorporado en el poliol premezclado (componente A) y junto con el isocianato (componente B)-, y es la materia prima para la manufactura de la espuma rígida de poliuretano. De acuerdo a los datos de importación, reportados por la Encuesta Nacional del HPMP y empleados para el cálculo de la línea base, el consumo total estimado de HCFC-141b contenido en polioles, completamente formulados, fue de 22.76 toneladas métricas anuales (2.5 toneladas PAO).

Por lo tanto, se tiene como punto de partida un consumo promedio anual de 453.42 toneladas métricas (27.27 toneladas PAO) de HCFC, del cual el 9% corresponde al sector espuma y aproximadamente el 91% se concentra en el sector de Refrigeración y Aires Acondicionados (RAC), con mayor consumo en sector comercial y de servicios.

El HPMP incluyó un Plan de Acción que abarcó el periodo 2012-2015, con el fin de cumplir con la congelación del consumo de los HCFC en el 2013 y una reducción del 10% en el año 2015.

El documento de proyecto fue firmado por el Gobierno de Panamá en julio de 2012, y en el mismo se designa como institución asociada en la implementación al Ministerio de Salud y al PNUD Panamá como agencia colaboradora.

En consecuencia y para efectos de la ejecución del HPMP, el PNUD como agencia principal, lideró el desarrollo de los componentes de capacitación a formadores y técnicos en buenas prácticas de refrigeración y aire acondicionado, programa de recuperación y reciclaje, planes de conservación y conversión de los usuarios finales, asistencia técnica y monitoreo de las actividades; mientras que el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), como organismo de cooperación, se centró en los componentes de sensibilización, formación de oficiales de aduanas y fortalecimiento del marco legal.

2. Justificación

Encarar a los compromisos adquiridos en el Protocolo de Montreal, en cuanto a la eliminación de los Hidroclorofluorocarbonos, cumple con un doble propósito: la restauración de la capa de ozono y el tratamiento del cambio climático.

Así que la implementación de este proyecto es uno de los mecanismos que le permite a Panamá alcanzar esas metas, es la herramienta fundamental para el Desarrollo Humano sostenible, mejorar la calidad de vida de la población; además de ampliar las oportunidades competitivas y económicas.

Durante la décimo novena reunión de las partes del Protocolo de Montreal, celebrada en Montreal (Canadá) del 17 al 21 de septiembre de 2007, se decidió acelerar el calendario de eliminación de los HCFC y requerir al Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral que proveyera asistencia técnica y financiera; prestando especial atención a los países del Artículo 5 (en vías de desarrollo) con bajo consumo de SAO, así como a la preparación de estrategias nacionales para cumplir con los nuevos requisitos.

Esos planes establecen un acercamiento por etapas que permite a la estrategia nacional actualizarse cuando se desarrollen nuevas tecnologías. Así, la primera etapa del HPMP de un país se ocuparía de alcanzar el congelamiento de la línea de base de en 2013 y la reducción del 10% en 2015.

El Protocolo de Montreal alienta a los países y a las agencias de implementación no sólo a tener en cuenta el Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO) de los HCFC, sino también el Potencial de Calentamiento Atmosférico (PCA) y las consecuencias de las sustancias y tecnologías alternativas que se utilicen.

El HPMP contribuye con el alcance de los objetivos que fueron adoptados en la Cumbre de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, el 25 de septiembre de 2015. Entre los más vinculantes con el proyecto se destacan los siguientes:

Objetivo N° 3: “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos y en todas las edades”.

Objetivo N° 13: “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos”.

Este proyecto es uno de los mecanismos que le permite a Panamá cumplir con los compromisos adquiridos con el Protocolo de Montreal y representa una herramienta clave que contribuye al desarrollo sostenible, fortalece la coordinación interinstitucional e intersectorial y la calidad de vida de la población panameña. Todos alineados con el mismo propósito: proteger la capa de ozono.

3. Objetivo general

Congelar el consumo de HCFC en el año 2013 y reducir el 10% del consumo de HCFC en 2015 en Panamá, de acuerdo con

el calendario de reducción establecido por el Protocolo de Montreal.

4. Descripción e implementación del proyecto

La presente memoria contiene un resumen de los resultados obtenidos en la ejecución de los siete componentes que se exponen a continuación.

4.1. Capacitación en refrigeración y aire acondicionado. Buenas prácticas de Recuperación y Reciclaje (R&R), limpieza y conversión de equipos

En sintonía con los acuerdos establecidos en el Protocolo de Montreal, la UNO/MINSA ha trabajado intensamente en el fortalecimiento de las capacidades técnicas nacionales para la adopción de buenas prácticas de Refrigeración y Aires Acondicionados (RAC) en el sector de servicios.

Se realizaron varias reuniones de coordinación con el Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INADEH) para evaluar las necesidades de formación de sus instructores; el equipamiento de los laboratorios a nivel nacional; el programa de capacitación de

técnicos a incorporar en los planes de estudio, las buenas prácticas en la instalación y mantenimiento de equipos de RAC y la necesidad de emplear sus instalaciones en todo el país para capacitar a 300 técnicos. También se efectuaron encuentros con el Ministerio de Educación y algunos directores de los Institutos Profesionales y Técnicos; así como con la Decana y profesores de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP); solicitando su participación para ser capacitados como instructores por el proyecto.

Para tal efecto, se contrataron los servicios del experto mexicano en RAC, Rubén Marchand Ortega, a fin de dictar dos capacitaciones dirigidas a instructores y profesores de los principales centros de enseñanza del país y de algunas empresas del sector privado. Las capacitaciones fueron programadas para el mes de julio (5 días) y noviembre (3 días) del año 2013 y se llevaron a cabo en las instalaciones del INADEH de Tocumen, en horario diurno, con un total de 27 instructores formados durante 64 horas. En el siguiente gráfico se presenta el detalle:



El experto, Rubén Marchand Ortega, muestra a los instructores el uso del identificador de gas refrigerante



Los instructores realizan la práctica de recuperación del HCFC-22 de un equipo de aire acondicionado para reconvertirlo a HFC-422D

Gráfico 1.-

Resumen de capacitaciones para formadores (Año 2013)



El plan continuó con la contratación de ocho (8) instructores, Aquilino Rodríguez, Misael Garcés, Álvaro López, Gurdip Guerra, Héctor Rodríguez, Jaime Contreras, Jony Pardo y Orlando Francisco, previamente formados para para dictar capacitaciones teórico-prácticas a los técnicos de RAC independientes, del sector público y privado a nivel nacional. En total se realizaron 16 capacitaciones con recursos del proyecto, con un total de 397 técnicos formados. Adicionalmente, el INADEH realizó dos (2) capacitaciones con recursos propios para sumar 44 técnicos formados. En total se capacitaron a 430 técnicos en todo el país. En el siguiente cuadro se presenta el resumen de las capacitaciones realizadas.

Cuadro 1.- Resumen de capacitación de técnicos en RAC

Año	Coclé	Colón	Chiriquí/ Bocas del Toro	Herrera/ Los Santos	Panamá	Veraguas	Total
2013	0	0	0	0	33	0	33
2014	0	0	23	28	217	24	292
2015	32	29	0	0	44	0	105
Totales	32	29	23	28	294	24	430



Vistas del desarrollo de las capacitaciones a los mecánicos de RAC en las instalaciones del INADEH de Tocumen

Es importante señalar la creciente participación de las profesionales del sexo femenino en las capacitaciones (5 eran técnicas y 2 instructoras), no sólo como técnicas de RAC, sino también como instructoras.

4.2. Asistencia técnica para los centros de enseñanza y talleres de servicio de RAC

El proyecto brindó asistencia técnica a los talleres de servicio gracias a la dotación de un kit de herramientas, que contenía un pequeño cilindro de nitrógeno para ser usado como agente limpiador, el cual no daña el ozono y no contribuye al calentamiento global. Con la asesoría del experto internacional se estableció el perfil de los talleres a seleccionar para recibir este beneficio. Mediante visita y evaluación in situ de los laboratorios del INADEH se identificaron las herramientas y equipos básicos necesarios para dictar eficazmente las capacitaciones a los técnicos de RAC.

El kit de herramientas básicas para los centros de enseñanza tenía un cilindro para nitrógeno, con su regulador, mangueras y carrito transportador, un envase de agente de limpieza y una regleta de presión de temperatura, para fortalecer a los talleres en el uso de alternativas que reemplazan al HCFC-141b en estado virgen como agente de limpieza (flushing). El uso de Hidroclorofluorocarbonos vírgenes se catalogó como mala práctica ambiental, debido a su alto Potencial de Calentamiento Global (PCG). Así que Panamá tomó la decisión de prohibir la importación de este refrigerante a partir del 1 de enero de 2014.

Por las limitaciones presupuestarias del proyecto, y para obtener el precio más competitivo, se realizó una licitación para la adquisición de 80 kits de herramientas con el fin de beneficiar a 80 talleres de servicio de RAC, y 10 kit de herramientas básicas que fortalecerán el equipamiento de 10 centros de enseñanza a nivel nacional, tanto del INADEH como de la UTP. La distribución de las herramientas y equipos se detallan en los cuadros N°2 y N°3.

Cuadro 2.- Resumen de la distribución de kit de herramientas a los centros de formación de técnicos de RAC

N°	Centro de enseñanza	Kit de Nitrógeno 20 pies cúbicos	Agente de limpieza, 6 lts.	Regleta P-T	Cilindro 30 lbs	Vacuómetro	Manómetro	Unidad limpieza tipo cerrado	Balanza Digital 120 kgs.
1	INADEH Bocas del Toro	1	2	2	1	1	1	0	1
2	INADEH Coclé	1	2	2	1	1	1	0	1
3	INADEH Colón	1	2	2	1	1	1	0	1
4	INADEH Chiriquí	1	2	2	1	1	1	0	1
5	INADEH Herrera	1	2	2	1	1	1	0	1
6	INADEH Los Santos	1	2	2	1	1	1	0	1
7	INADEH Panamá	1	2	2	1	1	1	2	1
8	INADEH Panamá Oeste	1	2	5	1	1	1	0	1
9	INADEH Veraguas	1	2	2	1	1	1	0	1
10	UTP Panamá	1	2	2	1	1	1	1	1
Total entregado		10	20	23	10	10	10	3	10



Actos de entrega de kit de herramientas a directivos del INADEH Tocumen y la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UTP

Cuadro 3.- Resumen de la distribución de kit de herramientas a los talleres de servicio de RAC

N°	Provincia	Kit de Nitrógeno 40 pies cúbicos	Agente de limpieza, 6 lts.	Regleta Presión Temperatura
1	Bocas del Toro	3	3	3
2	Coclé	11	11	11
3	Colón	6	6	6
4	Chiriquí	11	11	11
5	Herrera	7	7	7
6	Los Santos	6	6	6
7	Panamá	17	17	17
8	Panamá Oeste	7	7	7
9	Veraguas	12	12	12
	Total entregado	80	80	80

4.3. Sistema de certificación de técnicos de RAC

Actualmente en Panamá, por mandato de la ley 15, del 26 de enero de 1959, los técnicos e ingenieros en refrigeración y aire acondicionado deben tramitar la obtención de su certificado de

idoneidad, a través de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA). Sin embargo, la certificación involucra una serie de requisitos y trámites burocráticos que conllevan tiempo y costos. Por estas razones el proceso resulta poco atractivo para los técnicos de RAC y muchos no cuentan con esta certificación.



Actos de entrega de kit de herramientas a propietarios de talleres de servicio en las provincias de Panamá Oeste y Panamá

La UNO organizó reuniones con el INADEH, la Asociación Panameña de Aire Acondicionado y Refrigeración (APAYRE), la JTIA y la Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos (SPIA) para coordinar esfuerzos con el objetivo de aumentar la capacitación técnica y el establecimiento de un procedimiento de certificación bien definido y más expedito. En el año 2013 se logra, a través de un convenio de cooperación entre la SPIA y el INADEH, el apoyo técnico y la agilización de los procedimientos de certificación, dando como resultado que 106 mecánicos de refrigeración cumplieron con los requisitos y obtuvieron el certificado de idoneidad.

Gracias a las capacitaciones, promovidas por el proyecto HPMP, se han divulgado los beneficios de contar con idoneidad e informado sobre la lista de requisitos y trámites para lograrlo.

4.4. Programa de recuperación y reciclaje de refrigerante

El proyecto contempló la creación de una red de recuperación y reciclaje de refrigerantes con el objetivo de contar con la infraestructura física y logística que permitiera la reutili-

zación de los HCFC y así disminuir la necesidad de usar este componente en estado virgen, por su alto PAO.

Se realizaron reuniones y visitas con directivos de empresas de servicio de RAC para explicarles las bondades del proyecto y pedirles que se integraran a la red. Sin embargo, la mayoría no mostró interés por diversas razones, entre las que destacan: no contar con el espacio físico ni con el personal para esta labor y no tener garantías de que el producto reciclado, pueda ser vendido en el mercado local para su reutilización.

Solo la empresa Refri-Aire, S.A. manifestó estar dispuesta a recuperar y reciclar gas refrigerante en menor escala, ya que en sus actividades diarias tiene un gran potencial para reutilizar el gas HCFC-22 en los equipos que atiende para servicios de mantenimiento. Se realizó una evaluación para verificar que la empresa contara con el espacio y los técnicos capacitados para esta actividad.

Como resultado, el proyecto aprobó la asistencia técnica con la donación de una máquina de recuperación y reciclaje y dos cilindros de recuperación. En contraparte, la empresa se

comprometió a reutilizar el gas reciclado en sus operaciones de servicio de RAC y suministrar trimestralmente a la UNO un reporte de las cantidades recicladas y reusadas.

Existen dos empresas más interesadas en desarrollar proyectos de recuperación, reciclaje y regeneración de gases refrigerantes HCFC a gran escala, pero han manifestado a la UNO que requieren financiamiento para la compra o alquiler de terrenos y construcción de instalaciones para almacenamiento y el equipamiento a operar. A ambas se les solicitó que presentaran sus proyectos por escrito para evaluar la posibilidad de asistencia técnica por parte del proyecto. El MINSA está a la espera de que presenten las propuestas.

Como parte de las capacitaciones se continuó concientizando al técnico sobre la importancia de recuperar, reciclar y reutilizar el gas HCFC. Además, se les enseña en la práctica el proceso de recuperación y se les motiva para que adquieran una máquina de R&R para su taller de servicio.

4.5. Programa para la conservación del usuario final y planes de conversión

Esta iniciativa permitió establecer programas de conservación para los equipos basados en HCFC, con cierta vida útil prolongable. A través de una evaluación técnica de los equipos, se identifican los beneficios económicos y ambientales que puede obtener el usuario final al hacer la reconversión para emplear un gas alternativo al HCFC. Se seleccionaron como beneficiarios clave a los hospitales públicos; donde existen grandes bancos de equipos de RAC que requieren de planes de conservación costo-eficientes.

La UNO realizó un inventario nacional de equipos basados en HCFC en los hospitales del Ministerio de Salud, con el apoyo de los inspectores de saneamiento ambiental de las diferentes regiones de salud del país. Como paso previo a esta actividad se desarrollaron dos seminarios de capacitación sobre la aplicación del Protocolo de Montreal y la metodología del inventario, dirigido a 43 inspectores de saneamiento del MINSA.

En las capacitaciones sobre buenas prácticas para el mantenimiento de los equipos, se incluyó la participación de los técnicos del MINSA y los talleres que brindan servicio a estos hospitales para que conocieran la importancia de establecer planes de conservación y, además, realizar en la prácti-



Entrega de una máquina recuperadora y recicladora al Gerente de la empresa Refri-Aire, S.A.

ca, la reconversión de equipos de aire acondicionado con HCFC-22 a HFC-417A, HFC-422D o, en algunos casos, HC-290 (propano).

Se seleccionó el Centro de Salud de Boca la Caja para aplicar la conversión de varios aires acondicionado tipo split, basados en HCFC-22, para reconvertirlos a HidroCarburo (HC). Aunque la empresa que ofertó el servicio tiene la idoneidad para hacer las reconversiones con hidrocarburos; esta opción no prosperó debido a que, una vez realizada la reconversión, los técnicos del MINSA no contaban con la capacitación necesaria para realizar el mantenimiento y manejo seguro de equipos con HC.

4.6. Adaptación del marco legal, establecimiento de cuotas de importación y entrenamiento a oficiales de aduanas para el control de tráfico ilegal de HCFC

Para el fortalecimiento del marco legal sobre HCFC, la UNO se reunió en varias ocasiones con los importadores para discutir y consensuar el sistema de asignación de cuotas que adoptaría el país para el control de las importaciones.



**Reunión del Comité de Hidrocarburos
en las oficinas de la Dirección
General de Normas y Tecnología Industrial del MICI**

El resultado fue la aprobación de la Resolución Ministerial N°1236, del 27 de diciembre de 2012, que establece los mecanismos de regulación y control de las importaciones de SAO, correspondientes a las sustancias del Anexo 1, Grupo C del Protocolo de Montreal. Mediante este instrumento legal, no sólo se adopta el procedimiento para la asignación de cuotas, sino que también se aprueba el cronograma de reducción de consumo de los HCFC y la eliminación total del consumo del HCFC-141b en forma pura, a partir del 1 de enero de 2014.

A finales de 2013 se realizó una evaluación de la base de datos del sistema de cuotas de HCFC y su funcionamiento; esta evaluación fue satisfactoria para la UNO.

Asimismo, para asegurar el cumplimiento de las medidas de control de HCFC, se realizaron varias reuniones con importadores registrados para intercambiar experiencias sobre el funcionamiento del sistema de cuotas. Con base en los resultados de la implementación del sistema de cuotas del 2013 al 2015, es posible afirmar que el sistema es efectivo y confiable para cumplir con los objetivos de reducción del consumo de HCFC.

Se han iniciado las actividades para la creación de un estándar técnico y de seguridad para la instalación, mantenimiento y reparación de equipos de RAC a base de HC, ya que desde años recientes están siendo importados al país. En agosto de 2014 se creó un Comité de Normas de Hidrocarburos que está compuesto por uno o dos representantes de las siguientes instituciones: Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), Ministerio de Comercio e Industria (MICI) de la Dirección General de Normas Técnicas y Tecnología Industrial, Secretaría Nacional de Energía (SNE), Cuerpo de Bomberos de Panamá y Ministerio de Salud. Este comité ha celebrado tres reuniones desde su creación y ha iniciado la revisión de las normas internacionales y otras iniciativas de los países de la región, para lo cual se han contratado los servicios de un consultor nacional, quien se encargará de la elaboración de la norma para el manejo de HC.

La UNO participó, por invitación de la Asociación Panameña de Aire Acondicionado y Refrigeración (APAYRE), en la revisión y actualización del Reglamento de Aire Acondicionado y Ventilación, el cual fue aprobado mediante la Resolución N° 117, del 11 de diciembre de 2013. Entre otros aspectos a destacar del documento se señala que la instalación y mantenimiento de equipos de RAC tiene que ser realizado por técnicos capacitados

con idoneidad y promueve la adopción de refrigerantes que no dañen la capa de ozono y con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA). Además, prohíbe la instalación de nuevos equipos de RAC que contengan HCFC-22 a partir de enero de 2016.

En conjunto con la Autoridad Nacional de Aduanas (ANA), la UNO ha fortalecido las capacidades nacionales en la aplicación de las medidas de control de las importaciones de Sustancias Agotadoras del Ozono (SAO), así como en la prevención y vigilancia del tráfico ilícito. Para ello, anualmente se prepara y ejecuta un plan conjunto de capacitación que incluye contenidos teóricos-prácticos sobre esta temática. En el gráfico 2 se presenta el resumen de las capacitaciones de funcionarios de aduanas.

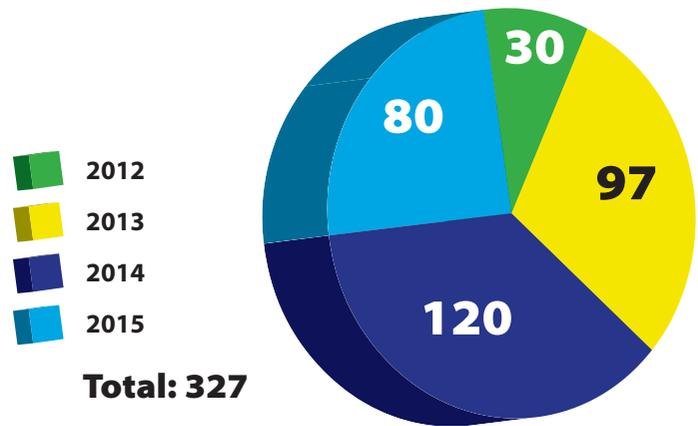
Con la finalidad de fortalecer las inspecciones de campo, se han adquirido y donado a la ANA dos identificadores de refrigerantes de última generación para la verificación del contenido de los cilindros transportados en los contenedores que ingresan a los recintos aduaneros.

La UNO mantiene reuniones periódicas de coordinación y seguimiento con la ANA para el control de las cuotas de importación, las inspecciones de mercancía en los puertos y el intercambio de datos oficiales para los reportes anuales a la Secretaría y al Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal.

4.7. Implementación, monitoreo y control del proyecto

Para dar seguimiento a las actividades diarias, la coordinación del proyecto prepara cada año un cronograma de trabajo, en el que se establecen las tareas prioritarias para la ejecución de los diferentes componentes del proyecto.

Gráfico 2.- Programa de capacitaciones de oficiales de aduanas



El proyecto ha cumplido con la elaboración y entrega oportuna de todos los informes solicitados por la UNO, el PNUD y el Fondo Multilateral de Protocolo de Montreal. Entre los reportes se incluyen: los informes de avance, planes operativos anuales, plan de adquisiciones anuales, informe combinado de gastos, informe de verificación de metas de consumo anual, informe de progreso y plan de acción de solicitud de desembolsos al Fondo Multilateral, informe anual de consumo para la Secretaría del Fondo Multilateral y el informe anual para la Secretaría del Protocolo de Montreal.





Capacitación y entrenamiento de funcionarios de aduanas sobre tráfico ilícito, Provincia de Colón y Chiriquí

Además, se han realizado todos los trámites administrativos de acuerdo a los procedimientos del PNUD para la adquisición de servicios y bienes, que incluye entre otros, la elaboración de términos de referencia y los pliegos de cargos para la contratación de expertos internacionales y locales; así como para la compra de equipos y herramientas de RAC, respectivamente.

Como parte de las actividades de monitoreo, el proyecto ha construido bases de datos que servirán a la UNO y a los beneficiarios como insumo para la toma de decisiones. Entre otras, se incluyen el listado de técnicos e instructores capacitados por el proyecto, la lista de talleres y centros de enseñanza beneficiados con el kit de herramientas y el inventario de equipos basados en HCFC en hospitales públicos.

Se dio seguimiento a las opciones tecnológicas para el sector de espuma rígida de poliuretano, para la cual ya han sido pro-

badas a nivel mundial varias alternativas para el HCFC-141b, como agente espumante. Se visitaron las empresas, para presentarles las ventajas y desventajas de las alternativas. A través del proyecto, se apoyó la preparación de la estrategia nacional de los proyectos del sector espuma que se ejecutarán en la Fase 2 del HPMP y que contempla la conversión de los procesos de manufactura de algunas empresas para emplear polioles con agente soplante de hidrofluorolefinas (HFO).

Es importante resaltar que la coordinación y comunicación entre las partes asociadas al proyecto, que incluyen a la Unidad Coordinadora del Proyecto, la UNO del Ministerio de Salud, PNUD, PNUMA, ANA, MICI, centros de enseñanza y empresas privadas (importadores de gases y equipos, talleres de servicio, técnicos entre otros), fue muy satisfactoria durante la ejecución del mismo.



5. Lecciones aprendidas

En el desarrollo de los diferentes componentes de este Proyecto se han identificado las siguientes lecciones aprendidas:

- ▶ El desarrollo de las capacidades técnicas nacionales no es una iniciativa específica y aislada, sino que debe mantenerse. Esto es particularmente cierto para la formación de los funcionarios de aduanas y técnicos de refrigeración, donde los cambios progresivos en los compromisos del país, como lo son nuevas sustancias y tecnologías alternativas con cero PAO y bajo PCA, demandará nuevos cursos de formación y opciones de ampliación, como medida de apoyo para satisfacer las necesidades emergentes.
- ▶ La importancia de la concientización, tanto de los actores clave como del público en general, con el propósito de alcanzar y mantener la eliminación de SAO. El desarrollo de actividades conjuntas entre los sectores público y privado ha sido clave para involucrar a todas las partes interesadas; además de fomentar la transparencia y la confianza, a la vista de la reducción sostenible de los HCFC.
- ▶ Las herramientas y equipos para el servicio de RAC en los laboratorios de los centros de enseñanza técnica y profesional en el país, son esenciales para transmitir conocimientos de manera efectiva a los alumnos.
- ▶ La participación del sector académico en las actividades de formación fortalece el proceso de “aprender haciendo”, contribuyendo en gran medida al desarrollo de la capacidad nacional, la innovación y el uso de buenas prácticas ambientales.
- ▶ Durante la ejecución de la segunda fase del proyecto HPMP será necesario fortalecer la relación institucional con organizaciones y proyectos involucrados en el cambio climático, así como la coordinación con la Secretaría Nacional de Energía (SNE).
- ▶ La iniciativa de recuperación y reciclaje requerirá de un enfoque innovador, una concienciación constante y la asistencia de los técnicos con el fin de garantizar resultados positivos y sostenibles entre las partes interesadas.
- ▶ El uso de nitrógeno, como reemplazo del HCFC-141b en la limpieza de sistemas de RAC, es completamente amigable con el medio ambiente y no requiere el uso de otros refrigerantes; sin embargo, su aplicación se fundamenta en buenas prácticas de refrigeración. La continuidad de las capacitaciones y la difusión de los procedimientos básicos para el uso del kit de limpieza a base de nitrógeno, fue clave para el desarrollo exitoso del proyecto.

6. Logros alcanzados más relevantes

- ▶ Panamá cumple con la meta de congelamiento de consumo en el año 2013 y la reducción del 10% en el año 2015, según lo establecido en el Protocolo de Montreal.
- ▶ Se elimina el consumo de HCFC-141b en forma pura a partir del año 2014. Actualmente, muchos técnicos y talleres de servicio de RAC están empleando alternativas como el nitrógeno y otros agentes de limpieza existentes en el mercado local que no dañan el ozono ni contribuyen al calentamiento global.
- ▶ Se rebasa la meta de 300 técnicos de RAC capacitados en buenas prácticas de limpieza de equipos, R&R y conversión de equipos a gases alternativos a los HCFC. Estos profesionales, más concientizados con el tema ambiental, solicitan que se dicten más capacitaciones a corto plazo.
- ▶ 80 talleres en Panamá cuentan con un kit de limpieza de sistemas de RAC, el cual les permitirá aplicar buenas prácticas en el servicio de RAC.
- ▶ 10 centros de educación técnica y profesional a nivel nacional han sido fortalecidos en su equipamiento, con la entrega de un kit de herramientas y equipos que mejorará el proceso enseñanza aprendizaje.

ACRÓNIMOS

ANA	<i>Autoridad Nacional de Aduanas</i>	MICI	<i>Ministerio de Comercio e Industrias</i>
APAYRE	<i>Asociación Panameña de Aire Acondicionado y Refrigeración</i>	MINSA	<i>Ministerio de Salud</i>
CFC	<i>Clorofluorocarbonos</i>	PAO	<i>Potencial de Agotamiento de Ozono</i>
PCG	<i>Potencial de Calentamiento Global</i>	PCA	<i>Potencial de Calentamiento Atmosférico</i>
HC	<i>HidroCarburo</i>	PNUD	<i>Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo</i>
HCFC	<i>Hidroclorofluorocarbonos</i>	PNUMA	<i>Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente</i>
HFO	<i>Hidrofluorolefinas</i>	RAC	<i>Refrigeración y Aires Acondicionados</i>
HPMP	<i>Hydrochlorfluorcarbons Phase-Out Management Plan (Plan Nacional para la Eliminación de los HCFC).</i>	R&R	<i>Recuperación y Reciclaje</i>
INADEH	<i>Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano</i>	SAO	<i>Sustancias Agotadoras del Ozono</i>
JTIA	<i>Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura</i>	SNE	<i>Secretaría Nacional de Energía</i>
MiAMBIENTE	<i>Ministerio de Ambiente</i>	SPIA	<i>Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos</i>
		UNO	<i>Unidad Nacional de Ozono</i>



Agradecimientos

Este documento se ha elaborado como parte de las actividades realizadas por la Unidad Nacional de Ozono del Ministerio de Salud, en el marco del proyecto “Plan Nacional de Eliminación de Hidroclorofluorocarbonos-Fase 1”, en la República de Panamá”, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal.

Agradecemos al personal técnico de la Unidad de Ozono, al equipo del PNUD, a todas las instituciones, organizaciones, empresas y personas que colaboraron en la ejecución del plan; a los formadores y a quienes participaron en las jornadas de capacitación.

Gracias a todos aquellos que se han comprometido en la eliminación de los Hidroclorofluorocarbonos y que hicieron posible el cumplimiento de este proyecto, una meta ambiental tan importante para Panamá. Es una contribución real para minimizar el efecto de las sustancias que destruyen la capa de ozono y contribuyen con el calentamiento global.

Subdirección General de Salud Ambiental
Unidad Nacional de Ozono
Ministerio de Salud

Edificio 2-37, Calle Gorgas, Ancón
Panamá, República de Panamá
Tel. 512-9131



*Al servicio
de las personas
y las naciones*