



DOCUMENTO PROYECTO PNUD

GOBIERNO DE CUBA

PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

Proyecto demostrativo para el manejo integrado en el subsector de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (Chillers) en Cuba dirigido a la aplicación de tecnologías energéticamente eficientes y libres de CFC para el reemplazo de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (Chillers) con CFC

Este proyecto, apoyado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, forma parte de la estrategia nacional para la eliminación de los CFC y actúa específicamente en el sector del acondicionamiento del aire. Tiene el propósito de promover el manejo integrado en el subsector de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (chillers) en Cuba mediante la aplicación de tecnologías alternativas medioambientalmente amigable y energéticamente eficiente para el reemplazo sustentable de las máquinas centrífugas enfriadoras con CFC.

El proyecto tiene los objetivos siguientes: (a) Crear condiciones favorable para lograr el reemplazo de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (chillers) con CFC; (b) Apoyar a Cuba en el establecimiento de una estrategia nacional para la eliminación del consumo de sustancias del Anexo A, Grupo I (CFC) que se emplea en los servicios de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (chillers) con CFC en Cuba; (c) Crear una reserva de CFC recuperado de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (chillers) con CFC reemplazadas para ser utilizadas en las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (chillers) con CFC que no puedan ser sustituidas inmediatamente; (d) Demostrar el ahorro de energía así como las reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante el reemplazo hacia tecnologías energéticamente eficientes; (e) Capacitar a los expertos nacionales en la aplicación de las tecnologías de reemplazo de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (chillers). De una muestra de 29 instalaciones de máquinas centrífugas enfriadoras de agua (chillers) priorizadas por el Gobierno de Cuba, serán seleccionadas 9 instalaciones para

Parte I. Análisis de la situación actual

El Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2008-2012 (MANUD) en Cuba, incluye el Medio Ambiente y Energía como una de las cinco prioridades en apoyo a las estrategias nacionales presentadas por el Gobierno de Cuba, que están en línea con los ODM y con otros compromisos asumidos por el país, en el marco de las cumbres y conferencias de las Naciones Unidas. Además, el Programa de País 2008-2012 tiene definida la "Mejora de la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales" como una de las cuatro áreas prioritarias identificadas para la cooperación con Cuba.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) trabaja a nivel mundial y en Cuba con el objetivo de fortalecer las capacidades nacionales y locales que permiten avanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), entre ellos el de Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.

Cuba ratificó el convenio de Viena para la protección de la Capa de Ozono y el Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono en 1992. Luego en Octubre de 1998, se ratificó las enmiendas de London 1990, y Copenhagen 1992 del Protocolo de Montreal. Las enmiendas de Montreal y Beijing fueron firmadas en Julio del 2005.

Cuba está clasificado como un país del artículo 5 del Protocolo de Montreal debido a que su consumo per cápita de los productos químicos del Anexo I es menor de 0.3 kg PAO por año. Cuba no produce ninguna sustancia (CFC) del Anexo A Grupo I y la demanda de CFC la satisface mediante las importaciones.

En 2002 en su reunión 37, el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal (FMPM) aprobó la realización de un estudio para apoyar el proceso nacional de preparación del Plan de Eliminación de CFC. El estudio mostró que el uso principal de CFC en Cuba se encuentra en la refrigeración comercial y sectores del acondicionamiento del aire, principalmente en cuartos fríos en supermercados, hoteles, procesamiento y almacenamiento de alimentos en restaurantes, así como los sistemas de aire acondicionado en edificios administrativos (chillers).

Los chillers son sistemas de refrigeración que enfrían cualquier agua o mezcla anticongelante que se emplea en sistemas de acondicionamiento de aire. Como promedio los nuevos chillers que se fabrican consumen aproximadamente un 35% menos electricidad que los chillers que se fabricaron hace solo dos décadas, y además no utilizan sustancias agotadoras del ozono (CFC) como refrigerante. La vida económica promedio de los chillers en países en vías de desarrollo es aproximadamente 30 años. Aunque existen alternativas medioambientalmente amigables y de alta eficiencia energética para sustituir estas viejas unidades chillers, en la práctica, estas no se usan a larga escala. En el sector público la falta de actividad de reemplazo puede ser atribuible a dificultades presupuestarias, o de índole técnica. Se supone que el reemplazo de chiller en el sector público puede facilitarse si se encuentra un incentivo que propicie el reemplazo.

En Cuba, el papel del sector privado es limitado y por consiguiente, el análisis presente de conversión de chiller se concentra en el sector público. Se cita como limitaciones principales a la conversión los siguientes aspectos:

- Alto costo de inversión inicial.
- El riesgo de tenerlos un tiempo fuera de servicio. El trabajo in-sitio necesario para convertir un chiller actual a uno no-CFC requiere de arreglos en el sistema eléctrico y de plomería en el edificio donde está el chiller. Más de la mitad de los chillers pertenecen a hospitales que juegan un papel crucial en la provisión de los servicios de salud, como cuartos quirúrgicos, salas de neonatología, de partos, atención de pacientes quemados, los bancos de sangres, y laboratorios. Cualquier interrupción de estos servicios tiene un gran impacto en la salud pública, por lo que se trata de mantener en funcionamiento estos ineficaces sistemas, a pesar de sus desventajas económicas y medioambientales.
- Limitados conocimientos especializados por parte de los técnicos para efectuar el mantenimiento de las nuevas unidades.
- Limitados conocimientos de las tecnologías alternativas y de los refrigerantes sustitutos disponibles en las condiciones específicas de Cuba. Falta de conocimiento en la disponibilidad y costo de estas tecnologías para tomar decisiones sobre inversión de este tipo de tecnología.
- Limitados conocimientos respecto al tiempo que resta para realizar las reconversiones. Es necesario una continua divulgación sobre los problemas de la capa de ozono para apoyar los proyectos de eliminación de sustancias agotadoras del ozono en Cuba. El nivel de comprensión de los principales actores con respecto al cronograma de eliminación de los CFC debe ser incrementado.

Este proyecto prevé contribuir a eliminar las dificultades para el reemplazo de las máquinas enfriadoras de agua y contribuir a lograr los objetivos propuestos en el Protocolo de Montreal y la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Este proyecto hará énfasis en el reemplazo de los chillers en edificios públicos, incluyendo los hospitales, centros de investigación y culturales.

Parte II. Estrategia

En concordancia con el Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2008-2012 (MANUD), una de las cuatro áreas prioritarias para la cooperación definidas en el Programa de País 2008-2012, es Mejorar la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales en aras de alcanzar las metas de un desarrollo económico y social sostenible.

La iniciativa desarrollada en este documento de proyecto, debe contribuir directamente a alcanzar los resultados "Fortalecidas las capacidades nacionales para la implementación del Protocolo de Montreal relativo a sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) y el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes." y "Fortalecidas las capacidades nacionales para el manejo ambientalmente seguro de los productos químicos y la eliminación de sustancias agotadoras de la capa de ozono" definidos respectivamente en el MANUD y el Programa de País.

El propósito de este proyecto es demostrar la viabilidad técnica, económica y medio ambiental de un chiller de alta eficiencia energética comparada con la de un chiller de vieja tecnología en edificios públicos.

Este proyecto promueve el manejo integrado en el subsector de los chillers en Cuba mediante la aplicación de tecnologías alternativas medioambientalmente amigables y energéticamente eficientes para el reemplazo sustentable de los chillers con CFC.

La nueva tecnología seleccionada para el proyecto son los chillers de alta eficiencia energética. El uso de esta tecnología permitirá reducir significativamente el consumo de energía y eliminar el consumo de CFC, ayudando así a reducir ambas emisiones de gases de efecto invernadero y de CFC. El proyecto presenta una única oportunidad de promover simultáneamente los logros del Protocolo de Kyoto y del Protocolo de Montreal.

La cantidad de chillers a ser reemplazadas por el proyecto esta basada en un número mínimo requerido en la demostración para que los resultados sean generalizados posteriormente con un nivel suficiente de confianza. Adicionalmente, los sitios se extienden por todo el país para que la tecnología pueda demostrarse a una variedad de usuarios potenciales. Por lo tanto dos o tres chillers serán reemplazados en cada uno de los principales sectores donde se encuentran los chillers para que la tecnología pueda ser replicada a un nivel comercial más amplio, en diferentes sectores en Cuba y la región del Caribe.

Los 9 chillers seleccionados inicialmente para ser reemplazados se destacan en la tabla siguiente. Los sitios de intervención fueron seleccionados de conjunto entre los diferentes actores sobre la base de criterios técnicos, de criterios económicos, de prioridad para Cuba y visibilidad de cada sitio como sitio piloto.

No	Instituciones	Ciudad	# de Chillers a ser reemplazado	Ministerio
1	Hospital Provincial Comandante Pinares	Ciudad de San Cristobal, Pinar del Río	1	MINSAP

2	Hospital Provincial Roberto Rodríguez	Ciudad de Morón, Ciego de Ávila	1	MINSAP
3	Hospital Provincial Arnaldo Milián	Ciudad de Santa Clara, Villa Clara	1	MINSAP
4	Hospital Provincial Martín Chang Pugas	Ciudad de Nuevitas, Camagüey	1	MINSAP
5	Teatro Nacional de Cuba	Ciudad de La Habana	1	MINCULT
6	Centro de Isótopos	Ciudad de La Habana	2	CITMA
7	Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí	Ciudad de La Habana	1	MINSAP
8	Hospital Provincial Guillermo Domínguez	Ciudad de Puerto Padre, Las Tunas	1	MINSAP

Según el monto total del co-financiamiento recibido por el Gobierno de Canadá así como los montos remanentes del proyecto, un chiller adicional podría ser reemplazado. Este análisis se realizará en el transcurso de la ejecución del proyecto. La identificación del sitio se realizó sobre la base de los mismos criterios definidos para los chillers antes mencionados.

No	Instituciones	Ciudad	# de Chillers a ser reemplazado	Ministerio
1	Hospital Provincial Agustino Neto	Guantánamo	1	MINSAP

Es importante notar que en Cuba hay aproximadamente 200 chillers a todo lo largo del país, muchas de las cuales pueden ser reemplazados. Por lo tanto, otros sitios también podrían ser considerados como sitios alternativos en caso de que un determinado sitio no se considere aceptable.

El proyecto demostrativo financiado por el FMPM cuenta con tres co-financiamientos, los cuales contribuyen a una misma iniciativa aprobada en la reunión 47 del Comité Ejecutivo en el año 2005.

Las actividades complementarias serán financiadas por: (a) el Fondo Temático en Fideicomiso de Energía (TTF Energía) del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, (b) el Gobierno de Canadá, a través del programa "Technology Early Action Measures" (TEAM), ejecutado por Environment Canada, y (c) la empresa privada canadiense SMARDT.

Todos los componentes contribuyen a los mismos objetivos que se describen a continuación:

1. Crear condiciones favorables para eliminar las limitaciones mencionadas, que se tienen para el reemplazo de los chillers con CFC y sus sistemas asociados.
2. Apoyar a Cuba en desarrollar una estrategia nacional para la eliminación del consumo de sustancias del Anexo A, Grupo I (CFC) que se emplea en los servicios de los chillers con CFC.
3. Crear una reserva de CFC recuperado de los chillers con CFC reemplazados para ser utilizada en los chillers con CFC que no pueden ser sustituidos inmediatamente, y así reducir la demanda de CFC virgen. Estos resultados serán enriquecidos con las

acciones que se ejecutan en la implementación del Programa de País de Eliminación de Sustancias Agotadoras del Ozono.

4. Demostrar el ahorro de energía así como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante el reemplazo hacia tecnologías alternativas energéticamente eficientes. El ahorro de energía que se logrará mediante el reemplazo de chillers y su sistema asociado en las instituciones será debidamente documentado y demostrado durante este proyecto y brindará información importante para posibles futuros reemplazos en Cuba. El ahorro de energía resultará una reducción directa de las emisiones de CO₂ en Cuba.
5. Capacitar a los expertos nacionales en la implementación de las tecnologías de reemplazo de los chillers y en la realización de auditorías de consumo de energía.

Se espera que los resultados del proyecto apoyen al desarrollo de una estrategia nacional de reemplazo de los chillers con CFC de todo el país mediante el levantamiento de otras fuentes de financiamiento incluyendo, entre otras, fuentes multilaterales, bilaterales y fondos nacionales.

Los productos esperados en el marco de la iniciativa completa son:

- Ahorro de energía y reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la instalación de 9 chillers de nueva tecnología y sus sistemas asociados.
- 40 – 50 técnicos cubanos capacitados en tecnologías de reemplazo de chillers y realización de auditorías de consumo de energía.
- Evaluación técnica de la eficiencia de la nueva tecnología empleada en el proyecto.
- Materiales de divulgación pública relativos al reemplazo de los chillers incluyendo documentación y divulgación de la experiencia al nivel internacional según lo requerido por el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral.

Las principales actividades del Proyecto se describen con más detalles en las secciones siguientes:

- a) Capacitación de técnicos en operación, explotación y mantenimiento de chillers:

Se capacitarán y entrenarán técnicos cubanos en la instalación, funcionamiento, mantenimiento, y supervisando de los nuevos chillers. Este entrenamiento se divide en dos partes. La primera parte consistirá en el "entrenamiento a los entrenadores" donde un grupo de 9 técnicos principales cubanos viajará a Canadá durante aproximadamente dos semanas para un entrenamiento intensivo con especialistas de SMARDT. Estos técnicos serán los soportes técnicos para el proyecto en Cuba y también participarán en el entrenamiento de los técnicos locales en Cuba, la segunda parte del componente de entrenamiento del proyecto.

Los técnicos cubanos locales recibirán también, de primera mano, un entrenamiento de los técnicos de la empresa. Estos entrenamientos se organizarán en concordancia con el proceso de instalación de los nuevos chillers. Se estima que un grupo de 3 – 4 técnicos se entrenarán para cada uno de los chillers que será reemplazado por el proyecto. Para este entrenamiento se desarrollarán materiales técnicos en español.

Actualmente, el porcentaje de mujeres técnicos trabajando en el sector de la refrigeración es de aproximadamente de 1%. En relación con los técnicos que serán capacitados en el marco del proyecto se dará prioridad a la capacitación de mujeres, contribuyendo así al ODM3, Igualdad de Género y Empoderamiento de las Mujeres.

b) Preparación de los sitios donde se ubicarán los chillers:

Cada sitio preseleccionado requerirá una extensiva preparación para la instalación de los nuevos chillers. Así se necesitarán modificaciones en las edificación de la sala de maquinas, redes eléctrica e hidráulica.

El proceso de preparación de los sitios empezará con una inspección técnica de cada uno de los sitios pre-seleccionados para re-confirmar la selectividad de los sitios de los nuevos chillers. Por lo tanto, es importante aclarar que la lista final de chillers considerada en el proyecto debe ser flexible para permitir los ajustes necesarios según las posibilidades de las instalaciones y las prioridades del país. El personal técnico de SMARDT, TEAM y el Gobierno de Cuba participarán en la visita a los sitios para asegurarse que los chillers de SMARDT puedan reemplazar los chillers existentes.

Esto conllevará al desarrollo de un plan de preparación de los sitios. El plan identificará cuales acciones específicas necesitan ser tomadas por el Gobierno de Cuba y sus técnicos locales de chiller en cada sitio para el reemplazo del chiller viejo, y establecerá cronogramas específicos para la realización de estas acciones. Este plan se llevará a cabo en dos fases (ver párrafo c) según el cronograma de instalación de los nuevos chillers. La preparación de los sitios de chillers será co-financiada por el Gobierno de Cuba.

c) Reemplazos de los chillers:

El reemplazo de los chillers y sus sistemas asociados se desarrollará en dos fases. La primera fase incluirá el reemplazo de 4 chillers que SMARDT fabricará y enviara desde Canadá. SMARDT procederá a la instalación y puesta en marcha de estos primeros chillers en Cuba con la participación de los técnicos cubanos capacitados en Canadá.

La segunda fase contempla el suministro de los restantes chillers por Canadá. Los técnicos cubanos instalarán y pondrán en marcha estos chillers con la participación de los técnicos locales y el apoyo de los ingenieros del fabricante.

Como se mencionó previamente, un total de 9 chillers se han pre-seleccionado como sitios de demostración. Todos los sitios fueron identificados por el Gobierno de Cuba, en consulta con los diferentes actores, basado en la conveniencia técnica y necesidad del reemplazo de cada chillers, así como en la pertinencia de cada sitio como sitio demostrativo. Los procesos de reemplazo de chillers se han conciliado y coordinado con los diferentes ministerios a quienes pertenecen los chillers que serán reemplazados.

La fabricación e instalación de los 9 chillers de SMARDT y sus sistemas asociados en Cuba son co-financiadas por dos fuentes adicionales de fondo, debido al costo alto de reemplazo de

Chillers. El Gobierno de Canadá está proporcionando 655,000 CAD a través de la cooperación bilateral. Este monto se usará para procurar 4 chillers y sistemas asociados que se instalarán en Cuba. SMARDT está co-financiando el entrenamiento de los técnicos cubanos en Canadá.

d) Realización de auditoria de consumo de energía en edificios seleccionados:

La auditoria de consumo de energía de un edificio es una actividad que determina cuánta energía se usa para proporcionar las demandas específicas del servicio del edificio e identifica qué cambios rentables pueden hacerse para asegurar que el edificio entregue el mismo (o mejor) servicio mientras se reduce la demanda de energía. Las demandas de energía se elevan con la iluminación, calefacción y aire acondicionado, refrigeración, cocinas, motores para elevadores, puertas y otros equipos mecánicos, aire comprimido, bombeo de agua y vapor. El auditor tendrá que monitorear, determinar los picos de consumo e identificar posibles variaciones de la demanda en las diferentes estaciones del año.

La auditoria de energía identificará el uso innecesario de energía y recomendará los medios más eficaces y rentables para responder a la demandas de servicio de energía del edificio. El enfoque principal de la auditoria será el consumo de energía asociados a los chillers.

La auditoria también debe identificar las medidas adicionales que pueden llevarse a cabo junto con el reemplazo del chiller. Estas pueden relacionarse directamente con la propia unidad del chiller (ej. cambio en los sistemas del aire acondicionado, cambios en las instalaciones eléctricas,...) o simplemente puede ser medidas que pueden introducirse convenientemente al mismo tiempo como el reemplazo de los chillers (ej. cambio en practica de uso de energía,...).

Para realizar la auditoria, un experto externo entrenará a los técnicos nacionales según las normas internacionales. Los auditores nacionales capacitados dirigirán después la auditoria en los sitios seleccionados, y el experto externo proporciona ayuda técnica a los auditores con el objetivo de asegurar la calidad de todas las auditorias.

Este componente es co-financiado por el Fondo Temático en Fideicomiso de Energía (TTF Energía) del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

Para una descripción más detallada del proyecto demostrativo financiado por FMPM, se adjunta en anexo el documento y aprobado por el Comité Ejecutivo en su reunión 47.

Parte III. Arreglos de implementación y roles de las instituciones involucradas en el Proyecto.

La agencia de implementación del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal para este proyecto será el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. El Proyecto se ejecutará siguiendo las normas de ejecución NEX (ejecución nacional). Mediante dicha modalidad de ejecución, el MINVEC actuará como entidad de ejecución de este Proyecto, el que es además, la Autoridad Pública encargada de coordinar la cooperación internacional y los acuerdos relativos a las inversiones extranjeras en el país. Tendrá por lo tanto a su cargo el logro de los objetivos del Proyecto. Todo ello en concordancia con la Resolución 15/2006 del MINVEC. El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), representado por la Oficina Técnica de Ozono (OTOZ) localizada en la Agencia de Medio Ambiente, será responsable de la implementación del proyecto en Cuba. La OTOZ es la institución encargada de la implementación del Protocolo de Montreal en Cuba.

Según las normas de la modalidad de ejecución NEX, se constituirá un Comité de Compras y Contratación para el análisis y aprobación de la adquisición de los insumos en el marco del Proyecto. El Comité se desempeñará en el nivel central, estando conformado por representantes Nacionales del MINVEC, la EMED, la OTOZ así como de la Oficina de País del PNUD-Cuba como observador.

La ejecución financiera del Proyecto se realizará únicamente bajo la modalidad de Solicitudes de Pagos Directos (SPD) por la Oficina del PNUD y deberán contar con las firmas autorizadas de la OTOZ en su función de implementador del Proyecto y del MINVEC como ejecutor.

Por otra parte, dos instituciones canadienses estarán involucradas en la ejecución del Proyecto:

SMARTD Inc., responsable de:

- Suministrar los sistemas de chillers (incluyendo unidad chiller, bomba de agua caliente, bomba de agua fría, torre de enfriamiento, sistema de tratamiento de agua,) a ser instalados en Cuba.
- Capacitar a los especialistas cubanos en la nueva tecnología en Canadá.
- Contribuir a la elaboración del plan de preparación de los sitios de intervención.
- Capacitar a técnicos cubanos en Cuba.
- Instalar y poner en marcha los 4 primeros nuevos chillers en Cuba.
- Proporcionar una asistencia técnica para la instalación y puesta en marcha de los otros nuevos chillers restantes en Cuba.
- Realizar el monitoreo técnico del funcionamiento de los chillers instalados.
- Garantizar la asistencia técnica sobre el funcionamiento de los chillers instalados durante el periodo de garantía.

Se contratarán a técnicos canadienses a través del proyecto financiado por el FMPM para dirigir todas las actividades de asesoría técnica mencionadas.

Environment Canada, responsable de:

- Monitorear la implementación de las actividades del proyecto a cargo de los actores canadienses.
- Asegurar la interrelación entre Technology Early Action Measures (TEAM) y las demás instituciones participantes.

El Proyecto será implementado durante un periodo de tres años.

Parte IV. Monitoreo y evaluación.

Los riesgos probables identificados para este proyecto se destacan en la tabla siguiente:

Dimensión/ Factor	Variables	Definición del riesgo	Descripción medidas de mitigación
Contexto	Disponibilidad de las fuentes de financiamiento	Pérdida de una de las fuentes de co-financiamiento (Cuba, Gobierno Canadá, Empresa privada, TTF PNUD) pudiendo implicar la cancelación del proyecto. El proyecto financiado por el Fondo Multilateral cuenta con varios co-financiamientos adicionales. Todos contribuyen al logro de un mismo objetivo y financian actividades que son complementarias e indisociables.	Se mantendrá un dialogo estricto con los diferentes actores internacionales.
	Contexto nacional en el sector de la construcción	No disponibilidad de los materiales básicos así como de la mano de obra para realizar las modificaciones constructivas en cada uno de los sitios de intervención del proyecto, debido a la alta demanda de estos insumos para las obras priorizadas en Cuba. Esto impediría el cumplimiento del cronograma de instalación de los nuevos chillers.	Se mantendrá un dialogo estricto con los responsables de los organismos nacionales.
Complejidad del proyecto	Número de actores internacionales involucrados	Falta de coordinación entre las actividades apoyadas por los diferentes actores incluyendo Cuba, PNUD, SMARTD y Gobierno de Canadá impidiendo el cumplimiento del cronograma de instalación de los nuevos chillers.	Se crearan un Comité Directivo del proyecto así como un Grupo Técnico para coordinar las diferentes actividades.
	Número de actores institucionales involucrados en Cuba	Falta de coordinación entre la institución responsable de la implementación del proyecto y las instituciones en las cuales se prevén los cambios de chillers impidiendo el cumplimiento del cronograma de instalación de los nuevos chillers.	Se crearan un Comité Directivo del proyecto así como un Grupo de Proyecto para coordinar las diferentes actividades.
	Duración del proyecto	No haber concluido el proyecto en un plazo de tres años.	Se realizará un seguimiento estricto del proyecto con reuniones trimestrales del Grupo de Proyecto.

El seguimiento y evaluación del proyecto serán llevados a cabo, en concordancia con los procedimientos establecidos en el marco del PNUD, por la OTOZ, el MINVEC y la oficina de País del PNUD-Cuba, y con el apoyo de la Unidad del Protocolo de Montreal/PNUD. Esto incluye la preparación por la OTOZ de informes de progreso anuales, así como un Informe Final de Proyecto. Los informes anuales serán entregados al FMPM.

Para asegurar la coordinación de las diferentes actividades financiadas por cada uno de las fuentes de financiamiento, se conformará un Comité Directivo co-presidido por el MINVEC, el CITMA y el PNUD. Además, este comité será integrado por representantes de la OTOZ que dirige el proyecto. Según las necesidades, representantes de los otros organismos nacionales (MINSAP, MINCULT) relacionados a los sitios de intervención así como representantes del

Gobierno de Canadá y de la empresa SMARDT serán invitados a participar en este comité. Este comité se reunirá por lo menos una vez al año.

Además, para asegurar la coordinación efectiva de las actividades del proyecto incluidas la preparación de los sitios y reemplazos de los chillers al nivel nacional, se creará un Grupo de Proyecto presidido por la OTOZ e integrado por los organismos participantes en el proyecto vinculado a los sitios de intervención. Según las necesidades, los técnicos capacitados en cada uno de los sitios podrán ser invitados a participar en este grupo. Este grupo se reunirá trimestralmente.

El PNUD y el MINVEC en el cumplimiento de sus funciones realizarán al menos una visita de seguimiento al proyecto al año.

Además de esto, un informe final del Proyecto será realizado con el objetivo de sistematizar los resultados y las lecciones aprendidas. Éstos resultados se compartirán con importantes industrias líderes internacionales y otras instituciones mediante el desarrollo y distribución de boletines, folletos, etc.

Parte V. Contexto legal.

El presente documento de proyecto se refiere al Artículo 1 del Acuerdo Básico modelo de Asistencia entre el Gobierno de Cuba y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, firmado por las partes el 17 de mayo de 1975. Para los fines del Acuerdo Básico modelo de Asistencia, por Organismo de Ejecución del Gobierno se entenderá al organismo de ejecución del país huésped que suscribe dicho Acuerdo.

Las revisiones del documento de proyecto que se indican a continuación, pueden ser efectuadas a la firma del Representante Residente del PNUD y el Gobierno de Cuba:

- a) Revisiones de cualquiera de los anexos del documento de proyecto o adiciones a ellos.
- b) Revisiones que no impliquen cambios significativos en los objetivos inmediatos, los productos o las actividades del Proyecto, pero que se deriven de una redistribución de los insumos ya acordados.
- c) Revisiones anuales obligatorias, mediante las cuales se redistribuya la entrega de los insumos acordados del Proyecto, se aumenten los gastos de los insumos o de otro tipo debido a la variación en las tasas de cambio, entre otras, o se tenga en cuenta el margen de flexibilidad de la entidad ejecutora en materia de gastos.

Por otra parte, en caso de haber ajustes en los objetivos inmediatos, en los productos, en las actividades ó en los insumos (que afecten de manera significativa a los elementos anteriores) del documento de proyecto se deberán hacer revisiones sustantivas, las cuales debe firmar tanto el PNUD como el MINVEC.

La empresa privada Canadiense *SMARTD Inc.* ha sido seleccionada a través un proceso de consultas, en el cual participaron representantes del PNUD, del Gobierno de Cuba y del Gobierno de Canadá, como la empresa proveedora de la nueva tecnología. En este sentido, se prevé la compra de 5 chillers y sistemas asociados a favor de esta empresa. Un contrato será establecido y firmado entre la OTOZ y SMARTD a la firma de este proyecto para establecer las condiciones y marco legal de la compra. En paralelo, la dirección del proyecto ha llevado a cabo una búsqueda de suministradores de chillers a nivel internacional y como resultado se ha confirmado que los precios negociados con *Smartd Inc.* en el marco de este proyecto son competitivos y están en el rango de los estándares internacionales para este tipo de equipamiento.

Parte VI – Resultados y manejo de los recursos.

<p>Resultado esperado según el Marco de Resultados Estratégicos del País: Fortalecidas las capacidades nacionales para la eliminación de sustancias agotadoras de la capa de ozono.</p>
<p>Indicadores de Resultado según el Marco de Resultados Estratégicos, incluyendo línea base y metas anuales: Valor acumulativo de Ozone Depleting Potential (ODP), toneladas métricas de CFC eliminadas en referencia a la línea de base de consumo (línea base: 0%; meta 2008: 85%; meta 2009: 100%)</p>
<p>Línea de Servicio del MYFF: 3.6. National/sectoral policy and planning to control emissions of ozone-depleting substances and persistent organic pollutants.</p>
<p>Estrategia de Asociación: n/a</p>
<p>Título del Proyecto (ATLAS Award ID): Proyecto demostrativo para el manejo integrado en el subsector de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (Chillers) en Cuba dirigido a la aplicación de tecnologías energéticamente eficientes y libres de CFC para el reemplazo de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (Chillers) con CFC</p>

Actividades principales		Presupuesto FMPM (USD)
1.1 Ahorro de energía logrado en los sitios de instalación de los chillers (que contribuye a las reducciones de emisión de GEI)	1.1.1- Preparación de los sitios de instalaciones de los chillers	914,953
	1.1.2- Compra de sistemas de chillers (incluyendo unidad chiller, torre de enfriamiento, sistema de tratamiento de agua, tubería, bomba de agua fría y bomba de agua caliente)	
1.2 Evaluación del funcionamiento de la nueva tecnología aplicada en el proyecto	1.2.1- Asistencia técnica, supervisión de la instalación de los nuevos sistemas y evaluación técnica de la nueva tecnología	50,000
1.3 Publicaciones de divulgación y de entrenamiento sobre el reemplazo de los chillers	1.3.1- Monitoreo nacional; Desarrollo y difusión de materiales de comunicación relacionados a reemplazo de chillers	19,400
TOTAL		984,353

Parte VII—Plan de trabajo y presupuesto.

La contribución del Fondo Multilateral ha sido aprobada por un monto total de 984,353 \$US.

Adicionalmente, el Fondo Temático en Fideicomiso de Energía (TTF de Energía) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo financiará un componente regional sobre Eficiencia Energética en edificios Públicos con un valor total de 200,000 \$US. Cuba y Jamaica serán los países pilotos. Los resultados y productos serán diseminados al resto del Caribe. Este componente proporcionará lo siguiente:

- 1) gastos de un experto externo que dirigirá los seminarios de capacitación en Cuba para realizar las auditorías energéticas en edificios públicos. Esto incluye capacitación práctico en algunos sitios pilotos.
- 2) suministro de equipamiento adicional para realizar las auditorías energéticas.
- 3) Gastos de viaje técnicos y funcionarios cubanos para participar en talleres regionales donde las lecciones aprendidas en la experiencia cubana puede se compartida con los otros países caribeños.

El co-financiamiento de este componente es de 40,000 \$US, Los fondos se administrarán a través de UNOPS.

Technology Early Action Measures (TEAM) del Gobierno de Canadá, es una iniciativa de inversión de tecnología interdepartamental establecida bajo el Plan de Acción para el Cambio Climático del gobierno federal dirigido a desarrollar tecnologías que mitigan las emisiones de gases de efecto invernadero nacionalmente e internacionalmente y contribuir al desarrollo social. TEAM ha asignado un total de 655,000 CAD a este proyecto. Los fondos serán administrados por Environment Canada a través de la cooperación bilateral. De la misma manera SMARTD Inc. co-financiará este proyecto con un monto total de 335,000 CAD.

El presupuesto global y su uso, acordado entre las diferentes partes, se destacan en la tabla siguiente:

No.	Actividad	TTF PNUD USD	SMARTD CANADA CAD	TEAM CANADA CAD	FMPM FMPM USD	CUBA CUBA USD
I	Estudio Regional sobre Eficiencia Energética en edificios públicos	40,000	0	0	0	0
	-Gastos de un experto externo para el taller en Cuba sobre auditorías de consumo de energía	14,000				
	-Gastos de realización del taller en Cuba (local, meriendas, almuerzos y material escolar)	2,000				
	-Suministro de equipamiento para realizar las mediciones de eficiencia energética y las auditorías de consumo de energía	14,000				
	-Gasto de viaje de 8 técnicos y funcionarios cubanos para participar en talleres regionales sobre las lecciones aprendidas en Cuba	10,000				
II	Entrenamientos de técnicos	0	225,000	0	0	0
	-Entrenamiento de técnicos cubanos en Canadá en instalaciones de SMARTD		85,000			
	-Preparación y reproducción de materiales de entrenamiento		20,000			
	-Entrenamiento de técnicos locales en los sitios en Cuba		120,000			
III	Evaluación técnica de los sitios para la instalación de los chillers	0	25,000	0	0	0
	-Visita a todos los sitios preseleccionados		15,000			
	-Asistencia técnica para la preparación de los sitios		10,000			
IV	Preparación de los sitios para la instalación de los chillers	0	0	0	90,000	180,000
	-Preparación y creación de las condiciones en los sitios					180,000
	-Complemento de necesidades adicionales para la preparación de los sitios (materiales y equipos, aislamiento, tuberías, materiales de soldar, otros según el lugar.)				90,000	

VI Reemplazamiento y adquisición de chillers	0	0	655,000	824,953	0
- Reemplazamiento y adquisición de 4 paquetes de Chillers de climatización (chiller con condensación por agua, torre de enfriamiento, bombas, valvulas, tuberías, planta de tratamiento de agua) con capacidad de 850TR y piezas de repuesto			655,000		
- Reemplazamiento y adquisición de 5 paquetes de Chillers de climatización (chiller con condensación por agua, torre de enfriamiento, bombas, valvulas, tuberías, planta de tratamiento de agua) con capacidad de 950TR, partes y piezas para reparaciones y comunicaciones.				824,953	
VII Instalación y puesta en marcha de los chillers	0	85,000	0	0	0
- Instalación y puesta en marcha de cada chiller por SMARTD		85,000			
VIII Asistencia técnica y evaluación	0	0	0	50,000	0
- Resumen de la revisión técnica antes de la puesta en marcha de los primeros sitios. Inspección y recomendaciones de los equipos de medición.				7,858	
- Supervisión de la puesta en marcha de los primeros sitios y evaluación técnica y recomendación de los sitios comprendidos en la segunda etapa				7,858	
- Supervisión de la puesta en marcha del segundo grupo de sitios, seguimiento de los nuevos chillers instalados en la primera fase, chequeo de parámetros y funcionamiento de la instalación y recomendación de los sitios comprendidos en la última etapa.				7,858	
- Supervisión de la puesta en marcha del último grupo de sitios, seguimiento de los nuevos chillers instalados en la primera y segunda fase, chequeo de parámetros y funcionamiento de la instalación. Preparación del informe técnico final del proyecto.				7,175	
- Evaluación técnica inicial, revisión de los documentos de proyectos, reuniones y coordinación con participantes del proyecto, consulta en los sitios. Propuestas y asesoría sobre acciones en cada uno de los sitios. Verificar y hacer propuestas sobre las torres de enfriamiento, bombas, sistemas de tratamiento de agua para que cumplan con los más altos niveles de eficiencia de estas tecnologías en el mercado actual (según las condiciones de diseño). Verificar con los fabricantes los equipos de medición (Data loggers y otros) así como la calibración de la instrumentación. Realizar la evaluación técnica en Canadá del funcionamiento del equipamiento que será enviado a Cuba y asegurarse que cumpla con los parámetros técnicos necesarios y las condiciones creadas para las instalaciones de los equipos. Supervisar que la tecnología que se enviará a Cuba cumpla con los objetivos planificados y los resultados puedan ser replicados en el futuro.				5,850	
- Revisión y comentarios de los materiales de capacitación con el personal especializado de la fábrica, chequeo de los materiales de entrenamiento y programas de entrenamiento para los chillers y las torres de enfriamiento, bombas, sistemas de tratamiento de agua y operación de los sistemas (incluye traslado de Halifax a Montreal).				1,553	
- Supervisar durante 5 días en Montreal los cursos de entrenamiento de los técnicos cubanos. Se incluirá asistencia técnica en caso que se requiera. (Incluye traslado de Halifax a Montreal y retorno).				4,648	
- Elaborar un reporte a partir de la compilación de los datos de reducción de emisiones. Revisión de los modelos de TEAM, chequeo de los datos técnicos antes y después de la instalación de los nuevos chillers, verificación de las entradas de datos, supervisión de los datos recogidos y elaboración del informe del proyecto en coordinación con el personal de SMARTD y TEAM.				4,500	
- Elaborar el reporte de evaluación del proyecto. Revisión de los modelos de TEAM, chequeo de los datos técnicos antes y después de la instalación de los nuevos chillers, verificación de las entradas de datos, supervisión de los datos recogidos y elaboración del informe del proyecto en coordinación con el personal de SMARTD y TEAM. Dirigir la evaluación técnica final del Proyecto.				2,700	
VIII Monitoreo nacional, divulgación y gastos administrativos	0	0	0	19,400	0
- Gastos administrativos derivados de la revisión de los sitios, trabajos y condiciones preparadas, monitoreo a los chillers instalados, parámetros de funcionamiento y ahorro energético (transportación, combustible, comunicaciones y demás gastos derivados).				3,400	
- Impresión de de las experiencias obtenidas en el proyecto demostrativo. Folleto-libro				11,000	
- Materiales de divulgación pública sobre los resultados del proyecto, video, tríptico					
- Participar en reuniones del grupo de dirección del Proyecto en Canadá (tres reuniones)				5,000	
Total	40,000	335,000	655,000	984,353	180,000

El periodo de ejecución del proyecto es de 3 años, entre 2008 y 2010, según el cronograma siguiente:

AÑO	2008				2009				2010			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
adquisición de nuevos chillers y sistemas	X	X	X	X	X	X	X					
preparación de los sitios de intervención	X	X	X	X	X	X	X					
capacitación de técnicos cubanos en Canadá sobre tecnologías de reemplazo de chillers	X		X									
capacitación de técnicos cubanos en Cuba sobre tecnologías de reemplazo de chillers	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
capacitación de los técnicos cubanos en la realización de auditorías energéticas	X	X	X	X								
Elaboración y difusión de materiales de comunicación relativos al reemplazo de los chillers				X	X	X	X					

Un cronograma tentativo para la compra e instalación de los 9 chillers se recoge en la tabla siguiente:

AÑO	2008				2009				2010			
TRIMESTRE	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Compra de los 4 chillers financiados por Canadá	X											
Instalación de los 4 chillers financiados por Canadá	X	X										
Compra de los 5 chillers financiados por FMPM		X	X	X	X	X	X					
Instalación de los 5 chillers financiados por FMPM			X	X	X	X	X	X	X	X	X	

GOBIERNO DE CUBA
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO.
Proyecto del Gobierno de la República de Cuba.

Resultados esperados del MANUD (UNDAF): Fortalecidas las capacidades nacionales para la implementación del Protocolo de Montreal relativo a sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) y el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes.

Indicadores del MANUD (UNDAF): % de reducción /eliminación de consumo CFC en Cuba (LB: 85% reducción en relación con la meta de consumo permitida- 625.13 t ODP).

Resultado esperado del Programa de País: Fortalecidas las capacidades nacionales para manejo ambientalmente seguro de productos químicos y la eliminación de sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Indicador del Resultado esperado del Programa de País: Valor acumulativo de Ozone Depleting Potential (ODP), toneladas métricas de CFC eliminadas en referencia a la línea de base de consumo (línea base: 0%; meta 2007: 85%; meta 2009: 100%).

Entidad Ejecutora: Ministerio para la Inversión Extranjera y la Colaboración Económica (MINVEC)

Entidad Implementadora: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) – Oficina Técnica de Ozono

Período del Programa Nacional: 2008 – 2012

Componente del Programa: V.F. Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Nombre del proyecto: "Proyecto demostrativo para el manejo integrado en el subsector de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (Chillers) en Cuba dirigido a la aplicación de tecnologías energéticamente eficientes y libres de CFC para el reemplazo de las máquinas centrífugas enfriadoras de agua (Chillers) con CFC

Número del proyecto: 00060167.

Duración del proyecto: 3 años, a partir de 2008.

Acuerdos de gestión: Ejecución Nacional.

Presupuesto del Proyecto: Fondo en Fideicomiso: USD 984,353 (Protocolo de Montreal)

Otros Recursos:

- Gobierno de Cuba: CUP 2,250,000
- Gobierno de Cuba: USD 180,000
- Gobierno de Canadá: \$CAN 655,000
- SMART Inc.: \$CAN 335,000
- UNDP TTF-Energía: USD 40,000

Aprobado por el MINVEC:

Ragmar González Grau
Nombre

Directora MINVEC
Cargo

27/02/08
Fecha

Aprobado por el PNUD:

[Firma]
Nombre

Rep Rep UNOP
Cargo

29/02/2008
Fecha