الأمم المتحدة

EP

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/68
3 November 2025

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف
لتنفيذ بروتوكول مونتريال
الاجتماع السابع والتسعون
مونتريال، 1-5 ديسمبر/كانون الأول 2025
[1]البند 9(د) من جدول الأعمال المؤقت

مقترح مشروع: بنما

تتألف هذه الوثيقة من تعليقات الأمانة وتوصياتها بشأن مقترح المشروع التالي:

كفاءة استخدام الطاقة

• مشروع تجريبي للحفاظ على كفاءة استخدام الطاقة و/أو تعزيزها للتكنولوجيات والمعدات البديلة في سياق التخفيض التدريجي للهيدروفلوروكربون (أنشطة غير استثمارية) ومشروع إيضاحي لمصنع تبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج لاستبدال تبريد مباني قائم على R-410A تستخدم لأربع غرف باردة في San Felipe Neri Market	اليونديبي	النظر الإفرادي

[1] UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/1

إن وثائق ما قبل دورات اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال
قد تصدر دون إخلال بأي قرار تتخذه اللجنة التنفيذية بعد صدورها.

ورقة تقييم المشروع – مشروعات غير متعددة السنوات

بنما

عنوان المشروع	الوكالة الثنائية/المنفذة
مشروع تجريبي للحفاظ على كفاءة استخدام الطاقة و/أو تعزيزها للتكنولوجيات والمعدات البديلة في سياق التخفيض التدريجي للهيدروفلوروكربون (أنشطة غير استثمارية) ومشروع إيضاحي لمصنع تبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج لاستبدال تبريد مباني قائم على R-410A تستخدم لأربعة غرف باردة في San Felipe Neri Market	اليونديبي

هدف المشروع

المشروع التجريبي والإيضاح لهما عدة أهداف، تشمل إعداد استراتيجية تنسيق مشتركة بين المؤسسات مع الهيئات الحكومية المشتركة في كفاءة استخدام الطاقة؛ وإنشاء خارطة طريق لإعداد الأدوات التي تعزز كفاءة استخدام الطاقة في قطاع التبريد وتكييف الهواء؛ وتعزيز القدرات الوطنية على الحفاظ على كفاءة استخدام الطاقة و/أو تعزيزها خلال صيانة معدات التبريد وتكييف الهواء؛ وتنفيذ استراتيجية كفاءة استخدام الطاقة لمعدات التبريد وتكييف الهواء المستخدمة في San Felipe Neri Market في بنما سيتي؛ وإيضاح كفاءة استخدام الطاقة لمصنع تبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج مع تكنولوجيات منخفضة إمكانية الاحترار العالمي لاستبدال تبريد مباني قائم على R-410A يستخدم حاليا لأربع غرف باردة في San Felipe Neri Market، بما في ذلك المزايا المحتملة لهذه التكنولوجيا من حيث الاستهلاك المنخفض للطاقة، وتحسين أداء غاز التبريد، وتكاليف التشغيل المنخفضة، وإن أمكن الخسارة المنخفضة في الغذاء.

وكالة التنسيق الوطني	وحدة الأوزون الوطنية، وزارة الصحة في بنما

أحدث بيانات المادة 7 (المرفق واو)	**السنة**: 2024	845.82 طن متري	1,892,969 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون

الوصف	أنشطة غير استثمارية
الهيدروفلوروكربون المستخدم في قطاع الخدمة (بيانات البرنامج القطري لعام 2024)	56.33 طن متري 1,934,845 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون
مدة المشروع (أشهر):	36
المبلغ المطلوب في الأصل (دولار أمريكي):	365,000
التكاليف النهائية للمشروع (دولار أمريكي):	737,000
المنحة المطلوبة (دولار أمريكي)	342,000
تكاليف دعم الوكالة المنفذة (دولار أمريكي)	23,940
التكلفة الإجمالية للمشروع بالنسبة للصندوق المتعدد الأطراف (دولار أمريكي):	365,940
التمويل المشترك (دولار أمريكي)	395,000
وفورات كفاءة الطاقة (كيلو واط في الساعة/السنة):	يتراوح بين 116,946 إلى 155,928
حالة التمويل النظير (نعم/لا):	نعم
المراحل الرئيسية لرصد المشروع مدرجة (نعم/لا):	نعم
المعايير الدنيا لأداء الطاقة متوافرة للقطاع ذي الصلة (نعم/لا):	لا

توصية الأمانة:	النظر بشكل فردي

وصف المشروع

معلومات أساسية

1. بالنيابة عن حكومة بنما، قدم اليونديبي، وفقا للمقرر 65/91، طلبا لمشروع تجريبي للحفاظ على كفاءة استخدام الطاقة و/أو تعزيزها للتكنولوجيات والمعدات البديلة في سياق التخفيض التدريجي للهيدروفلوروكربون (أنشطة غير استثمارية)، بقيمة 365,000 دولارا أمريكيا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة بقيمة 25,550 دولارا أمريكيا، على النحو المقدم في الأصل.[2]

مشروع تجريبي بشأن كفاءة استخدام الطاقة

2. صدقت بنما على تعديل كيغال في 28 سبتمبر/أيلول 2018، وتمت الموافقة على المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي في الاجتماع الثالث والتسعين.[3] والتزم البلد بخفض استهلاك الهيدروفلوروكربون بنسبة 10 في المائة من خط الأساس بحلول عام 2029. وتضمنت الأنشطة في خطة تنفيذ تعديل كيغالي المتعلقة بكفاءة استخدام الطاقة تحديث مناهج دورات الهندسة في كلية هندسة في بنما لتشمل التكنولوجيات البديلة وكفاءة استهدام الطاقة.

السياسة والإطار التنظيمي والمؤسسي

3. سنت حكومة بنما القانون رقم 69 في عام 2012 لإدراج كفاءة استخدام الطاقة في سياستها الوطنية للطاقة، وتبع ذلك المرسوم التنفيذي رقم 398 في عام 2013، الذي حدد معايير لمعدات ومواد استهلاك الطاقة. وتم تحديد تكييف الهواء كمساهم رئيسي في استهلاك الكهرباء في كلا القطاعين التجاري والمنزلي (42 في المائة و34 في المائة، على التوالي). وتم تحديد المعايير الدنيا لأداء الطاقة في بنما رسميا بدءا من عام 2017. وصدرت خمس لوائح فنية وخمسة معايير فنية لمعدات استهلاك الطاقة في قطاع التبريد وتكييف الهواء لوحدات تكييف الهواء المركزية والمجمعة أو المجزأة، ووحدات تكييف هواء الغرفة/النافذة، والوحدات المجزأة لتشغيل وإيقاف تكييف الهواء، ووحدات تكييف الهواء المجزأة المحولة، والمبرادات والمجمدات المنزلية. كما اعتمدت بنما معايير ISO 5149:2024 لسلامة نظام التبريد والمتطلبات البيئية.

4. وفي عام 2022، تمت الموافقة على الاستراتيجية الوطنية للاستخدام الرشيد والفعال للطاقة التي تستهدف تحقيق خفض بنسبة 17 في المائة في الاستهلاك الوطني للطاقة بحلول عام 2030. وتركز الاستراتيجية على معايير فنية، ومؤشرات أداء الطاقة، وبرامج الإستبدال المبكر لمعدات التبريد وتكييف الهواء غير الفعالة. وأنشأ نفس القرار أيضا اللجنة المشتركة بين المؤسسات للاستخدام الرشيد والفعال للطاقة (التي تتكون من ثماني وزارات حكومية، وست سلطات حكومية، وأمانة وطنية للعلوم، ومصرفين وطنيين، وجامعتين، والمجلس الفني للهندسة والمعمار) لدعم تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للاستخدام الرشيد والفعال للطاقة. وفي عام 2024، اعتمدت بنما ثلاث لوائح فنية في أمريكا الوسطى مع خصائص كفاءة استخدام الطاقة بموجب Sistema de la Integración Centroamericana framework، تغطي تكييفات الهواء ذات السرعات المحولة والثابتة، فضلا عن المبردات والمجمدات المنزلية. وستظل المعايير الوطنية سارية إلى حين وضع اللوائح الإقليمية.

5. وتتولى أمانة الطاقة المسؤولية عن تنفيذ المسائل المتعلقة بكفاءة استخدام الطاقة في البلد وستكون الهيئة المسؤولة عن إعداد مكونات كفاءة استخدام الطاقة في الاستراتيجية الوطنية. وستعمل وحدة الأوزون الوطنية، تحت وزارة الصحة، بالتعاون مع اللجنة المشتركة بين المؤسسات للاستخدام الرشيد والفعال للطاقة بالنسبة للوائح المتعلقة بمعدات التبريد وتكييف الهواء ولتنفيذ المشروع التجريبي.

[2] حسب الرسالة المؤرخة 28 أغسطس/آب 2025 من وزارة الصحة في بنما إلى اليونديبي.
[3] المقرر 72/93.

استهلاك الهيدروفلوروكربون وخلفية عن القطاع

6. تم تحديد خط أساس استهلاك الهيدروفلوروكربون لبنما عند مستوى 2,543,386 طنا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. ويقدم الجدول 1 استهلاك الهيدروفلوروكربون في بنما.

الجدول 1. استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في بنما (بيانات المادة 7 للفترة 2020-2024)

استهلاك الهيدروفلوروكربون	2020	2021	2022	2023	2024
جميع المواد الهيدروفلوروكربونية وخلطات الهيدروفلوروكربون بالطن المتري	753.64	1,007.28	1,369.96	1,417.74	845.82
جميع المواد الهيدروفلوروكربونية وخلطات الهيدروفلوروكربون بأطنان مكافئ ثاني أكسيد الكربون	1,474,052	1,978,141	2,708,376	2,733,914	1,892,969
R-410A بالطن المتري	160.19	240.62	375.67	326.71	294.69
R-410A بأطنان مكافئ ثاني أكسيد الكربون	334,397	502,294	784,211	682,007	615,172

7. وحسب الإبلاغ في الاجتماع الثالث والتسعين، لوحظ خفض في استهلاك الهيدروفلوروكربون في عام 2020 نتيجة لجائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد-19). وفي الفترة 2021-2023، عكس النمو في استهلاك الهيدروفلوروكربون الطلب المتزايد على أجهزة التبريد وتكييف الهواء إضافة إلى إزالة الهيدروكلوروفلوروكربون وتراكم معدات احتياجات الخدمة المؤجلة خلال الجائحة. ويعزى 59 في المائة من استهلاك الهيدروفلوروكربون في البلد من حيث أطنان مكافئ ثاني أكسيد الكربون إلى التبريد التجاري وقطاعي تكييف الهواء التجاري والصناعي. ونما استهلاك R-410A ، الذي يستهدفه المشروع الإيضاحي، بخطى أكبر عن المواد الهيدروفلوروكربونية الأخرى وتكييف الهواء التجاري يشكل أغلبية هذا الاستهلاك.

8. وحسب الإبلاغ في بيانات البرنامج القطري لعام 2024، بلغ الاستهلاك 1,934,845 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، وهو يقل بنسبة 24 في المائة عن خط أساس الهيدروفلوروكربون.

أهداف المشروع

9. يتمثل الهدف من المشروع التجريبي في تعزيز كفاءة استخدام الطاقة في تطبيقات التبريد وتكيف الهواء في بنما، مع دعم كل من استراتيجية خطة تنفيذ تعديل كيغالي والاستراتيجية الوطنية لخفض استخدام الطاقة مع مواءمة الاستراتيجية الوطنية للاستخدام الرشيد والفعال للطاقة. وتشمل أهدافها:

(أ) إعداد استراتيجية تنسيق مشتركة بين المؤسسات مع الحكومة وأصحاب المصلحة المشتركين في كفاءة استخدام الطاقة وإنشاء خارطة طريق للأدوات لتعزيز كفاءة استخدام الطاقة في قطاع التبريد وتكييف الهواء في بنما. وبالإضافة إلى ذلك، يسعى المشروع إلى تعزيز القدرات الوطنية لتحسين كفاءة استخدام لاطاقة خلال صيانة معدات التبريد وتكييف الهواء؛

(ب) بيان كفاءة استخدام الطاقة لمصنع تبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج مع تكنولوجيات منخفضة إمكانية الاحترار العالمي لاستبدال تبريد مباني تقوم على R-410A بسعة تبريد قدرها 196 كيلو واط تستخدم حاليا لأربعة غرف باردة في San Felipe Neri Market في بنما سيتي، بما في ذلك المزايا المحتملة لهذه التكنولوجيا من حيث الاستهلاك المنخفض للطاقة، وتحسين أداء غاز التبريد، وتكاليف التشغيل المنخفضة، وإن أمكن الخسارة المنخفضة في الغذاء.

المستفيد من الإيضاح

10. تم اختيار San Felipe Neri Market لإيضاح أفضل الممارسات في استخدام الطاقة على مدى عمليات مختلفة ولتنفيذ بدائل كفاءة الكاقة في التبريد بالغرف الباردة التي تبين تكنولوجيات كفاءة استخدام الطاقة التي تستخدم غازات تبريد منخفضة إمكانية الاحترار العالمي، كجزء من الجهود المبذولة لتحديث قطاع السلسلة الباردة. وتم افتتاحه في عام 1951، وهو واحد من الأسواق البلية الرئيسية وتم تحديده كموقع استراتيجي لتعزيز الإدارة المستدامة للأغذية، وخفض النفايات، وكفاءة محسنة لاستخدام الطاقة. ويزور حوالي 8,500 من الأشخاص السوق يوميا. ويحتوي السوق على 139 أماكن تجارية على مدى أربعة أقسام: واحدة للحوم (البقر والدجاج والخنزير)، وواحد للفاكهة والخضروات والبقالة، وواحد للمطاعم والأغذية المجهزة، وواحد لمكاتب الساحة والعمليات الإدارية/التشغيلية وللحفاظ على السلع القابلة للتلف وضمان راحة البائعين والمستهلكين والموظفين، يعتمد السوق على بنية تحتية موسعة للتبريد وتكييف الهواء. وسيقوم المشروع التجريبي بتحليل استخدام الطاقة وغاز التبريد على مدى عمليات السوق وإعداد استراتيجية كفاءة استخدام الطاقة، بما في ذلك أفضل الممارسات للتبريد وتكييف الهواء. وسيقوم المشروع بمقارنة كفاءة استخدام الطاقة للنظام الجديد مع النظام المستخدم حاليا، ونشر النتائج إلى المستخدمين النهائيين، وبناء القدرات الوطنية عن طريق تدريب فنيي التبريد على المناولة الآمنة لتكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون الحرج.

أنشطة المشروع

11. وفيما يلي أدناه الأنشطة مع توزيع تكاليفها (على النحو المقدم في الأصل):

(أ) *الأنشطة المؤسسية (135,000 دولارا أمريكيا):*

(1) *التنسيق بين المؤسسات (25,000 دولارا أمريكيا):* تشكيل لجنة مشتركة بين المؤسسات؛ وإعداد خطة عمل لوضع الأدوات التي تعزز كفاءة استخدام الطاقة في قطاع التبريد وتكييف الهواء؛ وتعريف المعاييرلكفاءة استخدام الطاقة للمعدات الأكبر عن خمسة أطنان للتبريد ونشر توصيات اللجنة؛

(2) *تعزيز تدريب فنيي صيانة التبريد وتكييف الهواء (35,000 دولارا أمريكيا):* إجراء استعراض لمناهج المعهد الوطني للتنمية البشرية وهو مركز تدريب لفنيي التبريد وتكييف الهواء وإدراج قسم عن كفاءة استخدام الطاقة (10,000 دولارا أمريكيا)؛ وشراء حزمة أدوات[4] لتعزيز مختبر المعهد الوطني للتنمية البشرية (20,000 دولارا أمريكيا)؛ وعقد ثلاث حلقات عمل تدريبية على الإدارة الصحيحة للصيانة من أجل تعزيز كفاءة استخدام الطاقة (5,000 دولارا أمريكيا)؛

(3) *استراتيجية الممارسات الجيدة في معدات التبريد وتكييف الهواء المستخدمة في San Felipe Neri Market (75,000 دولارا أمريكيا):* تحديد المستخدمين الرئيسيين لمعدات التبريد وتكييف الهواء في السوق، وإنشاء خط الأساس للمعدات والأنظمة الحالية، وتحديد وتقييم استخدام الطاقة مع توقعات على مدى الخمس سنوات القادمة، وتحديد الفرص لتعظيم استخدام الطاقة (25,000 دولارا أمريكيا)؛ إعداد وتسليم التدريب لمستخدمي التبريد وتكييف الهواء في السوق بشأن تعظيم استخدام الطاقة وتحسين كفاءة الطاقة في المعدات والأنظمة (5,000 دولارا أمريكيا)، وحملة توعية عن نتائج المشروع وكفاءة استخدام الطاقة في تكنولوجيات التبريد وتكييف الهواء من أجل بناء القدرة الوطنية

[4] معدات رصد أداء الطاقة، ومجموعة مشعبات، ومقاييس، وكاشف التسرب، ونانومتر، ودعم وحدات التعليم بشأن القياس عن بعد لنظم التدفئة والتهوية وتكييف الهواء.

على المناولة الآمنة والفعالة، والتركيب، والعمليات للنظم القائمة على ثاني أكسيد الكربون الحرج (35,000 دولارا أمريكيا)؛ وأنشطة نشر النتائج (10,000 دولارا أمريكيا)؛

(ب) *بيان قسم التبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج للغرف الباردة (562,000 دولارا أمريكيا):*

(1) *شراء مصنع تبريد قائم على ثاني أكسيد الكربون الحرج (250,000 دولارا أمريكيا).* استبدال نظام تبريد المباني المركزي الحالي القائم على R-410A، الذي يخدم حاليا ثلاث غرف باردة، وفرز/غرفة قطع ومنطقتين استقبال للحم البقر والخنزير، مع مصنع تبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج[5]. وتشمل النظام المقترح مصنع تبريد للعمليات المتوسطة والمرتفعة الحرارة، تناسب التركيب في الداخل، مع ضواغط مكابس ودرجات حرارة التبخر تبلغ -7 درجات مئوية و8 درجات مئوية؛

(2) *شراء المبخرات (115,000 دولارا أمريكيا)*: سيتم تركيب مجموعة من المبخرات لكل منطقة مخدومة، مع خصائص مكيفة لكل حجم غرفة، ودرجة الحرارة، وقدرة التبريد المطلوبة؛ وتقديم المساعدة التقنية لتصميم وتركيب وتشغيل النظام الجديد؛

(3) *التركيب، والعمالة، والهندسة التفصيلية، والمواد، والشحن، والتدريب والتشغيل (240,000 دولارا أمريكيا)*: بما في ذلك ضمن جملة أمور مواد الأنابيب ذات الضغط العالي، وصمامات الأمان، وأسلاك التركيبات الكهربائية، والصمامات والمحولات، ولوحات الطاقة والتحكم الإلكترونية لكل غرفة باردة وللنظام بالكامل، ونظم كشف ثاني أكسيد الكربون، ونظام القياس عن بعد، والأجهزة والبرامج بالإضافة إلى الترخيص، والعمالة، ومشروع الهندسة، وغاز التبريد، وتشغيل النظام والتدريب؛

(4) *التواصل للمشروع مع أصحاب المصلحة (10,000 دولارا أمريكيا)*: نشر النتائج بين المستخدمين النهائيين والفنيين؛

(5) *قياس استهلاك الطاقة وتقييم كفاءة استخدام الطاقة (5,000 دولارا أمريكيا)*: تقييم كفاءة استخدام الطاقة لنظام ثاني أكسيد الكربون بالمقارنة إلى التكنولوجيا الحالية وجمع بيانات لإنشاء معايير كفاءة استخدام الطاقة للنظم المشابهة.

<u>إجمالي تكلفة المشروع التجريبي</u>

12. من المتوقع أن يستكمل المشروع في مدة 36 شهرا من الموافقة عليه، بتكلفة إجمالية قيمتها 755,000 دولارا أمريكيا ومنها 365,000 دولارا أمريكيا مطلوب من الصندوق المتعدد الأطراف و390,000 دولارا أمريكيا (52 في المائة من تكاليف المشروع) مقدم من خلال التمويل المشترك بواسطة المستفيد، على النحو المقدم في الأصل. ويقدم الجدول 2 توزيع تكاليف المشروع لكل من الأنشطة والمكونات ذات الصلة.

[5] غرفتان باردتان بين صفر درجة مئوية و+ 4 درجة مئوية، واحدة بين +2 درجة مئوية إلى +4 درجة مئوية، وغرف للفرز والاستقبال بين +18 درجة مئوية إلى +20 درجة مئوية.

الجدول 2. الميزانية الإجمالية للمشروع وتوزيع مصادر التمويل، على النحو المقدم

البند	المجموع (دولار أمريكي)	التمويل من الصندوق المتعدد الأطراف (دولار أمريكي)	التمويل المشترك* (دولار أمريكي)
المكون 1: مكون مؤسسي			
النشاط 1-1: أنشطة التنسيق بين المؤسسات	25,000	25,000	0
النشاط 1-2: تعزيز تدريب فنيي صيانة التبريد وتكييف الهواء	35,000	35,000	0
النشاط 1-3: استراتيجية للممارسات الجيدة في معدات التبريد وتكييف الهواء المستخدمة في San Felipe Neri Market	75,000	40,000	35,000
المجموع الفرعي للمكون 1	*135,000*	*100,000*	*35,000*
المكون 2: إيضاح قسم التبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج في الغرف الباردة			
النشاط 2-1: مصنع تبريد قائم على ثاني أكسيد الكربون الحرج	250,000	250,000	0
النشاط 2-2: المبخرات	115,000	0	115,000
النشاط 2-3: التركيب، والعمالة، والهندسة التفصيلية، والمواد، والشحن، والتدريب والتشغيل	240,000	0	240,000
النشاط 2-4: التواصل للمشروع مع أصحاب المصلحة	10,000	10,000	0
النشاط 2-5: قياس استهلاك الطاقة وتقييم كفاءة استخدام الطاقة	5,000	5,000	0
المجموع الفرعي للمكون 2	*620,000*	*265,000*	*355,000*
المجموع الإجمالي	**755,000**	**365,000**	**390,000**

تعليقات الأمانة والتوصية

التعليقات

13. استعرضت الأمانة مقترح المشروع في ضوء الأنشطة والمعايير بموجب المقررات 6/89 و65/91 و87/95 فضلا عن تلك المنفذة بموجب المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي.

الأهلية بموجب المقررات 65/91 و87/95 و6/89

14. استوفى هذا المقترح معايير الأهلية بموجب المقرر 87/95(د) نظرا لأنه قدم كمشروع لقطاع الخدمة إلى الاجتماع السابع والتسعين. وتتماشى الأنشطة المقترحة مع معايير الأهلية بموجب المقرر 65/91(ب)(1)د لأنه مشروع في قطاع الخدمة ولم يتم تمويله سابقا؛ والمقرر 65/91(ب)(3) لأن النشاط يحفز الفرصة لتجنب النمو المستمر في استخدام المواد الهيدروفلوروكربونية في أسواق مشابهة؛ والمقرر 65/91(ب)(5) لأن الغرض من المشروع هو إمكانية التكرار داخل البلد؛ ونظرا لأن حكومة بنما تلتزم بالشروط المشار إليها في المقرر 65/91(ب)(4)ب إلى ب(4)هـ.

15. وتتماشى الأنشطة المقترحة مع معايير الأهلية بموجب المقرر 6/89(ب)(1) لأنها تحتوي على أنشطة لمشروع تجريبي للمستخدم النهائي في San Felipe Neri Market لاستبدال نظام تبريد مباني مركزي قائم على R-410A بنظام تبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج؛ والمقرر 6/89(ب)(2) لأنه يحتوي على تحديث لمناهج مؤسسات تدريب فنيي التبريد وتكييف الهواء لتشمل كفاءة استخدام الطاقة؛ والمقرر 6/89(ب)(3) لأنه يحتوي على تشكيل لجنة تنسيق مشتركة بين المؤسسات لأنشاء آليات وخطة عمل لإعداد أدوات تعزز كفاءة استخدام الطاقة في قطاع التبريد وتكييف الهواء في بنما؛ والمقرر 6/89(ب)(5) لأنه يحتوي على حملة توعية للنهوض بكفاءة استخدام الطاقة لمعدات التبريد وتكييف الهواء التي تعمل بغازات تبريد منخفضة أو معدومة إمكانية الاحترار العالمي.

16. وتماشيا مع المقرر 65/91(ب)(4)، أكدت حكومة بنما أن بنما ستقوم بحشد التمويل من مصادر بخلاف الصندوق المتعدد الأطراف لمكونات كفاءة استخدام الطاقة عند الخفض التدريجي للمواد الهيدروفلوروكربونية، وأن المشروع لن ينتج عنه أي إزدواجية في الأنشطة بين تلك الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف وتلك الممولة من مصادر أخرى؛ وأن المعلومات عن التقدم في المشروع والنتائج والتعلم الرئيسي سيتم إتاحتها، حسب الاقتضاء؛ وأن تاريخ إنجاز المشروع سيحدد 36 شهرا وليس أكثر بعد تاريخ الموافقة على من اللجنة التنفيذية وأن تقرير تفصيلي عن المشروع سيقدم إلى اللجنة التنفيذية في غضون ستة أشهر من تاريخ إنجاز المشروع.

17. وأكد اليونديبي أن أمانة الطاقة ستشترك مباشرة في تنفيذ المشروع التجريبي بالتنسيق مع وحدة الأوزون الوطنية. ويشمل أصحاب المصلحة الآخرين المشتركين في المشروع مجلس مدينة بنما المسؤول عن إدارة الشبكة الشاملة للأسواق البلدية؛ وسيكون المعهد الوطني للتنمية البشرية بجانب المؤسسات الوطنية الأخرى قائمون على تكييف مناهجها وإعداد التدريب للفنيين على أهمية كفاءة استخدام الطاقة في نظم التبريد وتكييف الهواء وعلى الاستخدام الآمن والصحيح لتكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون الحرج؛ وسيؤدي مقدمو التكنولوجيا ومركبيها دورا رئيسيا في تنفيذ العملية وسيتولون المسؤولية عن التدريب الأولي للفنيين والمستخدمين النهائيين للمعدات؛ وسيتم إنشاء اللجنة الفنية المشتركة بين المؤسسات لتيسير التنسيق وإعداد مهام المشروع.

العلاقة بين التخفيض التدريجي للهيدروفلوروكربون وخطة تنفيذ تعديل كيغالي

18. سيتم تنفيذ المشروع التجريبي بالتنسيق مع الأنشطة بموجب المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي. وسيساعد تحديث السلسلة الباردة لسوق مشهور بدرجة عالية في تعزيز استراتيجية كفاءة الطاقة الوطنية في قطاع حيوي للبلد. وتشمل الأنشطة بموجب خطة تنفيذ تعديل كيغالي تدريب الفنيين المتخصصين بدرجة عالية على التكنولوجيات القائمة على ثاني أكسيد الكربون. وسيتم إسترداد غازات تبريد الهيدروفلوروكربون في المرافق الحالية التي سيتم استبدالها أيضا لإصلاح أو للتخلص منها كجزء من الأنشطة بموجب المرحلة الأولى من خطة تنفيذ تعديل كيغالي. وسيتم فصل المكونات والمواد المجمعة من المعدات المفككة القائمة على الهيدروفلوروكربون والتخلص منها للاستخدامات الأخرى قدر الإمكان، وسيتم التخلص من النفايات الخطرة حسب اللوائح السارية.

القضايا الفنية والمتعلقة بالتكلفة

اختيار التكنولوجيا

19. شرح اليونديبي أن نظم التبريد القائمة على ثاني أكسيد الكربون تجاوزت أداء نظم الهيدروفلوروكربون من حيث كفاءة الطاقة على مدى الثماني سنوات الماضية. وأضافوا أنه بالمقارنة إلى نظم R-404A أو R-410A، يقدم التوسع المباشر لنظام ثاني أكسيد الكربون الحرج مزايا تقديرية لكفاءة الطاقة تبلغ أكثر من 15 في لامائة، بما في ذلك في أقاليم المناخ الحارة. وكانت السلامة اعتبارا أيضا في اختيار التكنولوجيا وفئة النوع A1 (غير قابل للاشتعال وغير سام) كان ضروريا لسوق الأغذية تتلقى الكثير من المشغلين وآلاف العملاء كل يوم وأن تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون الحرج تمثل حلا طويل الأجل لاستهلاك الهيدروفلوروكربون.

اختيار المستفيد

20. شرح اليونديبي أن إدارة San Felipe Market هي المستفيدة من المشروع الذي يقع تحت ولاية بلدية بنما والتي لديها خمس أسواق بلدية مشابهة أخرى داخل شبكة الأسواق البلدية. ويعتبر دوره كمشروع تجريبي ونموذج قابل للتكرار محوريا لزيادة هذه الحلول في مناطق العاصمة الأكثر ضعفا اجتماعيا وبيئيا. وشرح اليونديبي أيضا أنه منذ بداية العملية، عقدت اجتماعات مع المسؤولين من إدارة السوق، وتم التوصل إلى اتفاقات بخصوص تكاليف التحويل والتمويل المشترك.

21. ومن أجل تفهم وتبرير المداخلة في San Felipe Neri Market، قام اليونديبي ووحدة الأوزون الوطنية بزيارات فنية إلى السوق واجتماعات تنسيق مع مديري السوق، مما سمح لهم بتحديد خصائص الاستخدام البارد في مجالي التبريد وتكييف الهواء. وإستنادا إلى الزيارات والاجتماعات بين القطاعات، تم اختيار قسم التخزين البارد على أنه الأنسب للمشروع التجريبي، إذ أنه يعتبر قلب حفظ الأغذية القابلة للتلف، واللحوم والخضروات الطازجة.

نوع المعدات التي سيتم استبدالها وحساب التكلفة

22. أجري حساب إرشادي للتكلفة إستنادا إلى استبدال النظام بنظام تبريد مباني آخر يعمل بـR-410A. وقدم اليونديبي سعر عرض من شركة دولية تتخصص في هذا النوع من التركيب. وأجري الحساب المقارن لنظام تبريد مباني R-410A/glycol مقابل مصنع تبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج (قدرة تبريد لخمس مناطق) لسعة 196 كيلو واط وقدرة مركبة تبلغ 23 كيلوغراما من R-410A، تقدم للغرف الباردة (صفر درجة حرارة مئوية إلى 4 درجات حرارة مئوية)، وغرف استقبال وفرز (18 درجة حرارة مئوية إلى 20 درجة حرارة مئوية). وعلى هذا الأساس، صمم المشروع من أجل ما يلي:

(أ) تركيب مصنع تبريد لعمليات الحرارة المتوسطة والمرتفعة، يناسب التركيب الداخلي، مع ست ضواغط مكبس للاستخدام في درجة الحرارة المتوسطة، ودرجات تبخر عند -7 درجة مئوية/8 درجة مئوية ودرجة حرارة مخرج مبرد الغاز يبلغ 38 درجة مئوية؛

(ب) تنفيذ نظام مبخرات لكل من الغرف الباردة الأربع التي سيخدمها مصنع التبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج.

23. وتساءلت الأمانة عن التكاليف المقارنة وأجاب اليويندييبي أن استبدال مبرد مباني تقليدي قائم على R-410A بمصنع تبريد قائم على ثاني أكسيد الكربون الحرج ذو كفاءة الطاقة سيكون أكثر بنسبة 25 إلى 50 في المائة إذ إنه سيتطلب تكاليف إضافية لاستيعاب المخرات المختلفة، والأنابيب ذات الضغط العالي، وتعيين مهندسين وفنيين لهم مستوى أعلى من المهارات، وتغييرات الأمان في المرفق (مثل تركيب صمام أمان) لاستخدام تكنولوجيا قائمة على ثاني أكسيد الكربون. وعند مناقشة عناصر التكلفة، اتفق على خفض الأموال الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف للمكون 2 في المشروع الإيضاحي من 265,000 دولارا أمريكيا إلى 242,000 دولارا أمريكيا. وطبف تخفيض بمبلغ 13,000 دولارا أمريكيا إلى تكلفة مصنع تبريد قائم على ثاني أكسيد الكربون الحرج، مع ملاحظة أن المستفيد سيقوم بتمويل مشترك للمبخرات، والهندسة، وتكاليف التركيب والتكاليف المتصلة بها، فضلا عن أي تكلفة إضافية على المعدات، إذا اقتضى الأمر. وبالإضافة إلى ذلك، لاحظ اليوئنديبي أن مصنع تبريد قائم على ثاني أكسيد الكربون الحرج سيكون له عمر افتراضي 15 سنة لأن المعدات أكثر صلابة نتيجة للضغوط الأعلى المستخدمة، مقارنة بعشر سنوات لنظام تبريد مباني قائم على R-410A لأن نظام R-410A أجزاء أكثر عرضة للتآكل والتدهور على مدى الوقت مثل المضخات ومبادلات الحرارة. وأضاف اليوئنديبي إن البيانات التجريبية من شيلي تظهر أن نظم ثاني أكسيد الكربون لديها معدل فشل من 30 إلى 50 في المائة بالمقارنة إلى النظم القائمة على الهيدروفلوروكربون. ويؤدي معدل الفشل المنخفض هذا إلى أعطال أقل، واحتياجات صيانة أقل، وفي النهاية عمر تشغيلي أطول.

24. وبالإضافة إلى ذلك، حذف مبلغ 10,000 دولارا أمريكيا "لتواصل المشروع مع أصحاب المصلحة" على أساس الفهم بأن النشاط يمكن استيعابه في إطار حملة التوعية بموجب المكون 1. وخلال المناقشات، رفع اليوئنديبي من تكاليف النشاط 1-1 "التنسيق بين المؤسسات" من 25,000 دولارا أمريكيا إلى 30,000 دولارا أمريكيا حيث سيتم تمويل مشترك للمبلغ الإضافي البالغ 5,000 دولارا أمريكيا لتغطية تكاليف النقل والاجتماعات والمواد.

25. وسيساعد مستوى التمويل المتفق عليه في ضمان تحفيز السوق المستفيد على المشاركة وتعزيز بنشاط اعتماد هذه التكنولوجيا داخل الأماكن الأخرى. وسيدعم أيضا التصميم والهندسة الصحيحين للمشروع، مما يؤدي إلى أداء محسن، وقضايا فنية أقل، وثقة أكبر في مدى مصداقية التكنولوجيا وقدرتها على البقاء على المدى الطويل.

الرصد

26. يغطي التمويل الموصى به أدوات قياس الطاقة اللازمة لتحديد وتنفيذ تدابير تعظيم استخدام الطاقة وتحسين كفاءة الطاقة في المعدات والنظم فضلا عن أداء إدارة الطاقة وأمان الأغذية عن طريق رصد النظم لحل ثاني أكسيد الكربون بواسطة San Felipe Neri Market لجمع وتبادل المعلومات عن استهلاك الطاقة، ومقارنات الأداء، ومقارنات الوفورات لضمان الإبلاغ الصحيح إلى اللجنة التنفيذية عن نتائج المشروع.

تكلفة المشروع التجريبي المتفق عليها

27. تبلغ التكاليف المتفق عليها لتنفيذ المشروع التدريبي لإيضاح أداء الطاقة وفعاليتها لمصنع تبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج في التطبيقات الصناعية في بنما مبلغا قدره 737,000 دولارا أمريكيا، بما في ذلك التمويل من الصندوق المتعدد الأطراف البالغ 342,000 دولارا أمريكيا والتمويل المشترك بمبلغ 395,000 دولارا أمريكيا، على النحوالمبين في الجدول 3.

الجدول 3. الميزانية الإجمالية للمشروع وتوزيع مصادر التمويل، على النحو الموافق عليه

البند	المجموع (دولار أمريكي)	التمويل من الصندوق المتعدد الأطراف (دولار أمريكي)	التمويل المشترك (دولار أمريكي)
المكون 1: مكون مؤسسي			
النشاط 1-1: أنشطة التنسيق بين المؤسسات	30,000	25,000	5,000
النشاط 1-2: تعزيز تدريب فنيي صيانة التبريد وتكييف الهواء	35,000	35,000	0
النشاط 1-3: استراتيجية للممارسات الجيدة في معدات التبريد وتكييف الهواء المستخدمة في San Felipe Neri Market	75,000	40,000	35,000
المجموع الفرعي للمكون 1	*140,000*	*100,000*	*40,000*
المكون 2: إيضاح قسم التبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج في الغرف الباردة			
النشاط 2-1: شراء مصنع تبريد قائم على ثاني أكسيد الكربون الحرج	237,000	237,000	0
النشاط 2-2: شراء المبخرات	115,000	0	115,000
النشاط 2-3: التركيب، والعمالة، والهندسة التفصيلية، والمواد، والشحن، والتدريب والتشغيل	240,000	0	240,000
النشاط 2-4: قياس استهلاك الطاقة وتقييم كفاءة استخدام الطاقة	5,000	5,000	0
المجموع الفرعي للمكون2	*597,000*	*242,000*	*355,000*
المجموع الإجمالي	**737,000**	**342,000**	**395,000**

تحسينات كفاءة استخدام الطاقة والتقدير الأولي لوفورات الكهرباء

28. قام اليوئنديبي بحساب وفورات الطاقة المحتملة للمشروع الإيضاحي على أساس إرشادي إستنادا إلى المعلومات الفعلية من المستفيد المحدد. وفي San Felipe Neri Market، تعزى نسبة 37 في المائة من الطاقة المستهلكة إلى الغرف الباردة، التي تعمل 24 ساعة يوميا بمدخل طاقة يبلغ 89 كيلو واط في الساعة. ومع التكلفة التقديرية المتوسطة لتكلفة الكهرباء الصناعية التي تبلغ 0.20 دولارا أمريكيا للكيلو واط في الساعة وتخفيض في استهلاك الطاقة بين 15 و20 في المائة، يكون التقدير الأولي هو أن المستفيد سيتمكن من تحقيق وفورات تتراوح بين 1,965 دولارا أمريكيا إلى 2,620 دولارا أمريكيا في الشهر من فاتورة الكهرباء الحالية التي تبلغ حوالي 13,099 دولارا أمريكيا في الشهر للغرف الباردة.

الاستدامة، وإمكانية التكرار وتقييم المخاطر

29. شرح اليوئنديبي أن سوق تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون الحرج يزداد، ولذلك، من منظور تكنولوجي، يمثل حلا طويل الأجل لاستهلاك الهيدروفلوروكربون. ومن المتوقع أن تكون الإمكانية الفورية لتكرار هذا المشروع عالية نظرا لأن مجلس مدينة بنما مسؤول عن ستة أسواق بلدية تشكل شبكة الأسواق البلدية وملتزم بتحسين إستدامتها البيئية والاجتماعية والاقتصادية، مما يضمن أن شبكة الأسواق التي يديرها مكتب العمدة تقوم بتيسير إمكانية تكرارالمشروع. وبالمثل، فإن غنشاء لجنة تنفيذ المشروع مع مشاركة من الجهات المؤسسية العاملة سيعزز من إجراءات أخرى لتعزيز كفاءة الطاقة، بما في ذلك تحديد المعايير لنظم التبريد وتكييف الهواء مثل تلك المعايير التي سيتم تنفيذها. وبالإضافة إلى ذلك، وكجزء من استراتيجية المشروع، سيقدم المساعدة الفنية إلى أسواق أخرى في مدينة بنما، فضلا عن محلات السوبر ماركت التي يمكن أن تطبق هذه التكنولوجيا في نهاية المطاف.

30. وفيما يتعلق بمخاطر التنفيذ التي تم تحديدها، سيتم التخفيف من نقص المعرفة عن تكنولوجيا ثاني أكسيد الكربون الحرج عن طريق التدريب والمساعدة لجميع المستخدمين، بما في ذلك المؤسسات التي تدرب الفنيين على صيانة هذا النوع من المعدات. ولضمان الالتزام المطلوب وقدرة المستفيدين، أشرك المشروع السلطات المحلية منذ بداية المشروع لضمان توافر الموارد. وللتخفيف من المخاطر المرتبطة بإدارة ضغوط تشغيل مرتفعة في نظام ثاني أكسيد الكربون الحرج، سيشمل المشروع تدريب وتعليم المصممين والمركين وفنيي الصيانة لضمان السلامة في ظروف العمل الجديدة.

التوصية

31. قد ترغب اللجنة التنفيذية في النظر في الموافقة على المشروع التجريبي للحفاظ على كفاءة استخدام الطاقة و/أو تعزيزها للتكنولوجيات والمعدات البديلة في سياق التخفيض التدريجي للهيدروفلوروكربون (أنشطة غير استثمارية) ومشروع إيضاحي لمصنع تبريد بثاني أكسيد الكربون الحرج لاستبدال تبريد مباني قائم على R-410A تستخدم لأربع غرف باردة في San Felipe Neri Market بمبلغ 342,000 دولارا أمريكيا، بالإضافة إلى تكاليف دعم الوكالة البالغة 23,940 دولارا أمريكيا لليوئنديبي، مع ملاحظة ما يلي:

(أ) أن حكومة بنما التزمت بالشروط المشار إليها في المقرر 65/91(ب)(4)ب إلى ب(4)د؛

(ب) أن حكومة بنما ستعرف المعايير لكفاءة استخدام الطاقة للمعدات الأكبر من خمسة أطنان للتبريد؛

(ج) أن المشروع سيكتمل تشغيله في مدة أقصاها 31 ديسمبر/كانون الأول 2028، وسيقدم تقريرا مفصلا للمشروع إلى اللجنة التنفيذية في غضون ستة أشهر من تاريخ إنجاز المشروع، بما في ذلك وصفا تفصيليا عن الأنشطة المنفذة لنشر نتائج بيان التكنولوجيا وتعزيز اعتماد التكنولوجيات البديلة المختارة ذات كفاءة استخدام الطاقة.