الأمم المتحدة

EP

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/72
1 December 2019

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال
الاجتماع الرابع والثمانون
مونتريال، من 16 إلى 20 كانون الأول 2019

الجوانب الرئيسية ذات الصلة بتكنولوجيا الرقابة على المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23: المكسيك (المقرر 67/83)

الخلفية

1. قررت اللجنة التنفيذية، في اجتماعها التاسع والسبعين، النظر في، جملة أمور من بينها، خيارات محتملة ذات فعالية من حيث التكلفة للتعويض عن مصانع مزدوجة لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 بما يتيح الامتثال بالتزامات رقابة منتج الهيدروفلوروكربون-23 الثانوي في تعديل كيغالي (المقرر 74/79(ج)).

2. نظرت اللجنة التنفيذية، في اجتماعها الثالث والثمانين، في طلب لإعداد مشروع للرقابة على انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في قطاع إنتاج مركبات الهيدروكلوروفلوروكربون في المكسيك، المقدم كجزء من برنامج عمل اليونيدو لعام 2019. وبعد مداولة القرار ضمن فريق اتصال، قررت اللجنة التنفيذية (المقرر 67/83):

(أ) الموافقة على مبلغ 55,000 دولار أمريكي، زائد تكاليف دعم الوكالة البالغة 3,850 دولار أمريكي لليونيدو لتمكين الوكالة من تقديم، نيابة عن حكومة المكسيك، إلى الاجتماع الرابع والثمانين، خيارات مقترح مشروع من شأنها أن تمكن حكومة المكسيك من الامتثال لالتزاماتها للرقابة على المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 بموجب تعديل كيغالي، بما في ذلك البيانات المتعلقة بالتكاليف والمنافع وتغطية الجدوى التقنية، والفعالية الاقتصادية والائتمانات ذات الصلة التي قد تكون مطبقة في البلد في المستقبل، والمسائل اللوجستية والقانونية والمتعلقة بالمعاملات بما يلي:

(1) إعادة تشغيل كلٍ من موقد الحرق المتكامل في الموقع وموقد الحرق غير المتكامل في الموقع في مصنع الإنتاج المزدوج الاستخدام للهيدروكلوروفلوروكربون-22 في كيموباسيكوز، على أساس التقديرات المستقلة الثلاثة لتكاليف/مدخرات القيام بذلك لكل منهما، بما في ذلك تلك المتعلقة بتشغيل موقد الحرق، والامتثال لمعايير إدارة النفايات الخطرة، والرقابة والتحقق من تدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23؛

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

(2) استيراد الهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتلبية الطلب في السوق المحلي، بما في ذلك مقارنة أسعار التوريد المحلية والدولية؛

(3) تدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من خلال التحويل الدائم وتكنولوجيات التحويل الجديدة الأخرى، وخيارات التخزين لإدارة الهيدروفلوروكربون-23؛

(4) شحن الهيدروفلوروكربون-23 للتدمير خارج الموقع بواسطة تكنولوجيا معتمدة من قِبل اجتماع الأطراف؛

(5) تحقيق الإنتاج الأمثل للهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتخفيض توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23؛

(6) بيع الهيدروفلوروكربون-23 للاستخدام كمواد أولية أو مواءمة المصنع بحيث يمكنه استخدام الهيدروفلوروكربون-23 من أجل إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22؛

(ب) أن تطلب إلى اليونيدو أن تدرج، في عرضها المقدم إلى الاجتماع الرابع والثمانين، معلومات بخصوص العلاقة بين رقابة البلد على انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 والمساهمات المحددة على الصعيد الوطني لحكومة المكسيك بموجب اتفاق باريس؛

(ج) أن تطلب إلى الأمانة تقديم وثيقة إلى الاجتماع الرابع والثمانين تستعرض فيها كلٍ من خيارات مقترح المشروع المقدمة، بما في ذلك البيانات المقدمة عملاً بالفقرتين الفرعيتين (أ)و(ب) أعلاه؛

(د) أن تناقش في الاجتماع الرابع والثمانين معايير تمويل الأنشطة المتعلقة بالتزامات امتثال البلدان المشمولة بالمادة 5 فيما يتعلق بضوابط انبعاث المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23؛ و

(ه) أن تطلب إلى اليونيدو إعادة أي أرصدة متبقية من التمويل المُعتمد في الفقرة الفرعية (أ) أعلاه إلى الصندوق المتعدد الأطراف بحلول الاجتماع السادس والثمانين.

نطاق الوثيقة

3. وفقاً للمقرر 67/83، قدمت يونيدو، بالنيابة عن حكومة المكسيك، خيارات مقترح مشروعٍ للرقابة على انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 في كيموباسيكوز والتخلص التدريجي منها، بتكلفة إجمالية قدرها 9,669,876 دولار أمريكي، زائد تكاليف دعم الوكالة البالغة 676,891 دولار أمريكي، بالصيغة المقدمة أصلاً[1].

4. تتألف الوثيقة الحالية من الجزأين التاليين:

الجزء الأول: مقترح مشروع للمكسيك

يقدم وصفاً لمقترح المشروع، ويصف ستة خيارات تم النظر فيها لمعالجة انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23، ويستعرضُ تعليقات الأمانة

الجزء الثاني: موجز مسائل السياسات المتعلقة برقابة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في المكسيك[2] لتسهيل استعراض اللجنة التنفيذية للمقترح، يلخص هذا الجزء مسائل السياسات ذات الصلة

[1] وفقاً للرسالة المؤرخة في 9 سبتمبر 2019 من وزارة البيئة في المكسيك إلى اليونيدو.

[2] بموجب المقرر 67/83 (د)، تعرض الوثيقة UNEP / OzL.Pro / ExCom / 84/70 قضايا السياسات المتعلقة بالتزامات امتثال البلدان المشمولة في المادة 5 فيما يتعلق بضوابط انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23.

بالمشروع التالية: أهلية المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 المرتبط بالهيدروكلوروفلوروكربون-22 المُصدر إلى إحدى البلدان غير المشمولة بالمادة 5؛ أساس إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 لاستخدامه في تحديد تكاليف التشغيل الإضافية؛ المدة الزمنية لتقديم الدعم التمويلي؛ أهلية النُظم الاحتياطية لتمكين الرقابة على انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23؛ مستوى تكاليف دعم الوكالة؛ ومعدل توليد المنتج الثانوي. وتتضمن الوثيقة كذلك الاستنتاجات والتوصيات.

5. تتضمن الوثيقة الحالية أيضاً المُرفقين التاليين:

المرفق الأول - وصف خيارين حددتهما الأمانة قد يُتيحان خفض انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 إلى الحد الأدنى.

المرفق الثاني - تكاليف الخيارين الأول والرابع (الواردين في مقترح المشروع) والخيارين (أ) و(ب) (اللذين اقترحتهما الأمانة) لمعالجة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23.

6. نظراً لأن مقترح اليونيدو يتضمن معلومات تعتبر سرية، فإن هذه الوثيقة تلخص النص وتستعرضُ تعليقات الأمانة. ويمكن لأعضاء اللجنة التنفيذية الراغبين في استعراض النص أن يطلبوها من الأمانة على أساس أن الغرض من المعلومات والبيانات الواردة فيه متاحة فقط لتقييم المشروع ولا يجوز الإفصاح عنها لأي طرف ثالث.

الجزء الأول مقترح مشروع للمكسيك

وصف المشروع

7. يوفر مقترح المشروع الذي قدمته يونيدو خيارات من شأنها تمكين حكومة المكسيك من مراقبة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من خطوط إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في كيموباسيكوز.

تقرير بشأن إنتاج واستهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون-22

8. قدمت حكومة المكسيك تقريراً عن استهلاك يبلغ 321.07 طن من قدرات استنفاد الأوزون من المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية لعام 2018 (أي أقل بنسبة 72 في المائة من خط الأساس)، حيث بلغ إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 نسبة 51 في المائة من هذا الاستهلاك، ويبلغ إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 (لكل من المواد الخاضعة للرقابة واستخدامات المواد الأولية) 424.47 طن من قدرات استنفاد الأوزون. يبين الجدول الأول استهلاك وإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 للفترة 2014-2018.

الجدول الأول: استهلاك وإنتاج المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في المكسيك بالأطنان من قدرات استنفاد الأوزون (2014-2018 بيانات المادة 7)

الهيدروكلوروفلوروكربون-22	2014	2015	2016	2017	2018	خط الأساس
الاستهلاك	271.32	245.75	254.96	258.18	162.93	467.8
الإنتاج*	**506.77**	**260.09**	**262.51**	**328.09**	**424.47**	**

* الإنتاج الإجمالي للاستخدامات الخاضعة للرقابة والمواد الأولية.

** خط الأساس لإنتاج المركبات الهيدروكلوروفلوروكربونية للاستخدامات الخاضعة للرقابة هو 697 طن من قدرات استنفاد الأوزون. يبلغ إنتاج مركبات الهيدروكلوروفلوروكربون للاستخدامات الخاضعة للرقابة في عام 2018 نسبة 74 في المائة دون مستوى خط الأساس للامتثال.

9. تواصل واردات الهيدروكلوروفلوروكربون-22 انخفاضها؛ حيث انخفض استهلاك الهيدروكلوروفلوروكربون-22 بنسبة 23 في المائة بين عامي 2017 و2018. وتهيمن الصادرات على إنتاج مركبات الهيدروكلوروفلوروكربون-22. في عام 2018، بلغ إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في كيموباسيكوز 7,718 طن متري (424.47 طن من قدرات استنفاد الأوزون)، وتم تصدير 5,619 طن متري منها (309.05 طن من قدرات استنفاد الأوزون) إلى بلدٍ غير مشمول بالمادة 5 لاستخدامات المواد الأولية (وهي كمية تمثل 73 في المائة من إجمالي

الإنتاج) فيما تم تصدير 665 طن متري (36.58 طن من قدرات استنفاد الأوزون) إلى البلدان المشمولة بالمادة 5 للاستخدامات الاستهلاكية، كما تم استهلاك 1,433 طن متري (78.82 طن من قدرات استنفاد الأوزون) محلياً.

خلفية عن الشركة

10. تُعتبر كيموباسيكوز المُنتج الوحيد لمركبات الهدروكلوروفلوروكربون في البلد؛ وهي مملوكة بنسبة 51 في المائة محلياً، وتعود ملكية نسبة 49 في المائة لبلدان غير مشمولة بالمادة 5. تنتج الشركة الهيدروكلوروفلوروكربون-22 وتستورد وتبيع الغازات لأغراض التبريد، ووقود الدفع، والعوامل الرغوية، وغيرها من التطبيقات الانبعاثية وغير الانبعاثية في أسواق المكسيك، وأمريكا اللاتينية، وأمريكا الشمالية، وآسيا.

11. لدى الشركة خطان لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 (الخط#1 والخط#2)، تبلغ طاقة كل منهما حوالي 10,000 طن متري (طن متري) (550 طن من قدرات استنفاد الأوزون) سنوياً. الخط#1 قيد التشغيل حالياً، بينما تم استخدام الخط#2 آخر مرة في عام 2015. قامت الشركة بتشغيل كلا الخطين معاً آخر مرة في عام 2012؛ في حين كانت المرة الأخيرة التي يتجاوز فيها إنتاج الشركة قدرة خط واحد في عام 2011.

12. شاركت كيموباسيكوز في مشروعٍ في إطار آلية التنمية النظيفة لتدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في الفترة بين 14 يونيو/حزيران 2006 و31 ديسمبر/كانون الأول 2012[3]. اشترت كيموباسيكوز، من أجل هذا المشروع، في عام 2006 وحدة مستعملة لتدمير قوس البلازما تم دمجها مع الخط رقم#1. علاوة على ذلك، اشترت الشركة في عام 2008 وحدة تدمير قوس البلازما الثانية لتجنب تنفيس المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في الجو في حالة التعطل المؤقت لوحدة تدمير قوس البلازما-1. لم يتم دمج وحدة تدمير قوس البلازما-2 مع أي من خطوط الإنتاج ولكنها ظلت وحدة مستقلة تم استخدامها من وقت لآخر لتدمير الغازات المفلورة كنشاط تجاري منفصل. تم استخدام وحدة تدمير قوس البلازما-2 آخر مرة في عام 2015 لتدمير 74 طناً من مواد التبريد، بما في ذلك مركبات الكلوروفلوروكربون ومركبات الهيدروكلوروفلوروكربون، في إطار مشروع تجريبي يموله الصندوق المتعدد الأطراف[4]. بالإضافة إلى ذلك، أنشأت كيموباسيكوز محطة لمعالجة المياه العادمة لمعالجة النفايات السائلة حصرياً من وحدتي تدمير قوس البلازما.

13. قبل مشروع آلية التنمية النظيفة الموصوفة أعلاه، كانت شركة كيموباسيكوز قد قدمت وثيقة تصميم مشروعٍ إلى آلية التنمية النظيفة لتدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في منشأة لمعالجة النفايات الخطرة في تكساسٍ بالولايات المتحدة الأمريكية. وقبل إقرارها بموجب آلية التنمية النظيفة، بدأت كيموباسيكوز طواعية المشروع في 1 يناير/كانون الثاني 2006. وتم إنهاء المشروع بعد حوالي ستة أشهر حيث لا يمكن قبول المقترحات المتعلقة بتدمير الهيدروفلوروكربون-23 في بلد غير مُوقّع على بروتوكول كيوتو. تم التحقق من الائتمانات المرتبطة بهذا التدمير من قبل ديت نورسك فيريتاس، التي أصدرت شهادة بواقع 727,841 من ائتمانات التحقق من خفض الانبعاثات[5]، وهيئة الفحص الفني الألمانية[6] التي أصدرت شهادة بواقع 255,707 من الانبعاثات التي تم التحقق من خفضها.

[3] بلغت ائتمانات التحقق من خفض الانبعاثات التي تولدها كيموباسيكوز في إطار آلية التنمية النظيفة 13,593,573 طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. ويمثل هذا عائدات بقيمة حوالي 68 مليون دولار أمريكي، بواقع 5 دولارات أمريكية/للطن المتري من ثاني أكسيد الكربون.

[4] التقرير النهائي الوارد في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/12

[5] على النقيض من شهادات خفض الانبعاث التي يتم توليدها في إطار مشاريع آلية التنمية النظيفة، تُستخدم ائتمانات التحقق من خفض الانبعاثات في أسواق الكربون الطوعية.

[6] تضمن جزء من ائتمانات التحقق من خفض الانبعاثات بواسطة هيئة الفحص الفني الألمانية التدمير في الموقع، والذي بدأ قبل إقرار مشروع آلية التنمية النظيفة في الموقع.

14. تقوم كيموباسيكوز حالياً بتنفيس كل ما يتولد من المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23. فقد اتخذت الشركة خطوات لتخفيض معدل توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من 2.55 في المائة إلى 1.30 في في المائة كحد أدنى؛ حيث بلغ معدل التوليد في عام 2018 نسبة 1.67 في المائة[7].

خيارات معالجة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23

15. وفقاً للمقرر 67/83، قدمت اليونيدو الخيارات الستة التالية لمعالجة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23:

الخيار الأول: إعادة تشغيل موقد الحرق المتكامل في الموقع وموقد الحرق غير المتكامل في الموقع. إعادة تشغيل موقد الحرق المتكامل في الموقع وموقد الحرق غير المتكامل في الموقع.

الخيار الثاني: استيراد الهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتلبية الطلب في السوق المحلية.

الخيار الثالث: تدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من خلال التحويل النهائي وغيره من تقنيات التحويل الجديدة، وخيارات التخزين لإدارة الهيدروفلوروكربون-23.

الخيار الرابع: شحن الهيدروفلوروكربون-23 للتدمير خارج الموقع عن طريق تكنولوجيا معتمدة من الأطراف.

الخيار الخامس: تحقيق الإنتاج الأمثل للهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتخفيض توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23.

الخيار السادس: بيع الهيدروفلوروكربون-23 للاستخدام كمواد أولية أو لمواءمة المصنع بحيث يمكنه استخدام الهيدروفلوروكربون-23 لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22.

16. يستند تحليل الخيارات ذات الصلة بمعالجة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 إلى توقعات إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 للفترة ما بين 2019-2030 على أساس الإنتاج في 2018، واتجاهات السوق ومبيعات 2019 المقدرة، على النحو المبين في الجدول الثاني.

الجدول الثاني: توقعات إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 حسب الاستهلاك (طن متري)

الاستهلاك	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
الاستهلاك المحلي	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,700	1,360	952	571	75
الصادرات المشمولة بالمادة 5	1,200	1,504	1,504	1,354	1,218	1,096	987	839	671	470	282	50
الصادرات غير المشمولة بالمادة 5	6,813	8,505	10,695	11,191	11,710	12,255	12,825	13,424	14,052	14,710	15,401	16,124
المجموع الكلي	**10,013**	**12,008**	**14,199**	**14,455**	**14,928**	**15,351**	**15,812**	**15,963**	**16,083**	**16,132**	**16,253**	**16,250**
في المائة المشمولة بالمادة 5	32	29	25	23	22	20	19	16	13	9	5	1

17. موضح أدناه تلخيص للخيارات الستة لمعالجة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 الواردة في مقترح المشروع.

الخيار الأول: إعادة تشغيل موقد الحرق المتكامل في الموقع وموقد الحرق غير المتكامل في الموقع.

[7] تتكون تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 من 85 في المائة من هيدروفلوروكربون-23، و5 في المائة من الهيدروكلوروفلوروكربون-22، و10 في المائة من المواد غير المكثفة، المكونة في معظمها من الهواء. وبالنظر إلى أنه لا يمكن فصل أي مواد عن الهيدروفلوروكربون-23، يتم تدميرها بشكل مشترك، فقد تراوحت نسبة التوليد الفعال لتيارات نفايات المنتج الثانوي من 3.0 في المائة إلى 1.52 في المائة كحد أدنى؛ حيث بلغت نسبة 1.96 في المائة في عام 2018.

18. نظراً لدمج وحدة تدمير قوس البلازما-1 في خط الإنتاج #1، فقد تم فصل اتصالها بتيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 في عام 2013. كانت الوحدة في حالة عطالة منذ ذلك الحين ولم تتم صيانتها؛ تتطلب إعادة تشغيل الوحدة تجديداً شاملاً. في حين أن وحدة تدمير قوس البلازما-2 غير مدمجة في أي من خطي الإنتاج، إلا أنه يمكن إنشاء التوصيلات في فترة زمنية قصيرة نسبياً. لم يتم استخدام الوحدة منذ عام 2015 وستتطلب التجديد أيضاً من أجل إعادة تشغيلها.

19. ستقوم اليونيدو بطلب التجهيزات، والمكونات، والخدمات اللازمة لإعادة تشغيل وحدتي تدمير قوس البلازما لتمكين كيموباسيكوز من تشغيل مصنع الهيدروكلوروفلوروكربون-22 وحرق تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 بشكل مستمر. تتضمن تكاليف هذا الخيار تكاليف تجديد وحدتي تدمير قوس البلازما، وتكاليف التشغيل المتغيرة والثابتة لوحدتي تدمير قوس البلازما، وتكاليف تجديد مرفق معالجة المياه العادمة المحلي، والتكاليف المرتبطة بالرقابة والتحقق من تدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23.

20. وفقاً للمقرر 67/83(أ)(1)، حاولت اليونيدو التماس ثلاثة تقديرات مستقلة لتجديد وحدتي تدمير قوس البلازما؛ ومع ذلك، ونظراً لأن وحدات تدمير قوس البلازما تعتمد على التكنولوجيا المشمولة بحقوق الملكية لشركة بلاسكون، ولأن عناصر التجهيزات الرئيسية هي منتجات فريدة ومصممة خصيصاً، يتبين أن مُورِّد التكنولوجيا الأصلي هو الوحيد القادر على تقديم الخدمات المطلوبة وتزويد المكونات اللازمة. استعرضت بلاسكون[8] حالة كلتا الوحدتين وقيمت العمل المطلوب لتجديد وإعادة تشغيل الوحدتين، مع الأخذ بعين الاعتبار التشغيل المستمر لمدة عشر سنوات على الأقل بعد إعادة التشغيل، على النحو الموضح في الجدول الثالث.

الجدول الثالث: التكاليف الرأسمالية لتجديد وحدة تدمير قوس البلازما-1 ووحدة تدمير قوس البلازما-2 (دولار أمريكي)

البند	وحدة تدمير قوس البلازما-1	وحدة تدمير قوس البلازما-2
نفايات وحدة تدمير قوس البلازما السائلة (سلسلة قلوية) تبدأ من أسفل خزان التبريد	66,904	14,000
سلسة إمداد هيدروكسيد الصوديوم (هيدروكسيد الصوديوم) بدءاً من خزان إمداد الصودا الحالي	107,605	36,268
سلسلة إمداد البخار أو وعاء جهاز التبخير	6,860	3,500
مياه التبريد أو المياه منزوعة الأيونات	19,798	8,000
مجموعة الحملاج	65,000	65,000
القطار الكهربائي، بما في ذلك عناصر التحكم	244,652	341,472
التجهيزات والعمالة الإضافية	89,510	13,860
تحديث صيانة برج التبريد	0	1,185
المجموع الفرعي	**600,329**	**483,285**
المجموع الكلي		**1,083,614**

21. علاوة على ذلك، أخذت اليونيدو بعين الاعتبار قطع الغيار المتوقع احتياجها لمدة 10 سنوات من التشغيل باستثناء المواد الاستهلاكية، مثل الحملاج (الذي يمثل جزءاً من التكاليف المتغيرة لتشغيل وحدتي تدمير قوس البلازما، أي تكاليف التشغيل الإضافية). تعد قطع الغيار هذه لازمة فقط من أجل إحدى وحدتي تدمير قوس البلازما. كما قدّرت اليونيدو تكلفة إصلاح وتجديد مرفق معالجة المياه العادمة لمعالجة النفايات السائلة، على النحو الموضح في الجدول الرابع.

الجدول الرابع: التكاليف الرأسمالية لقطع الغيار وتجديد مرفق معالجة النفايات السائلة (دولار أمريكي)

البند	التكلفة
قطع غيار لتشغيل وحدة تدمير قوس البلازما حتى عام 2030	
استبدال مقياس الهيدروفلوروكربون-23 في عام 2025	21,344
استبدال مُتحكم DSC-800 في عام 2027	47,200
استبدال كابلات الطاقة الخاصة بالحملاج في 2029	33,500

[8] يتوفر التقرير وعرض أسعار بلاسكون السريين لأعضاء اللجنة التنفيذية عند الطلب.

البند	التكلفة
استبدال مزودات الطاقة في عام 2030	247,500
المجموع الفرعي	**349,544**
مرفق معالجة النفايات السائلة	
تجديد مرفق معالجة النفايات السائلة	154,551
المجموع الإجمالي	**504,095**

22. يبلغ إجمالي التكاليف الرأسمالية الإضافية للخيار الأول 1,746,480 دولار أمريكي تشمل 1,083,614 دولار أمريكي لتجديد وحدة تدمير قوس البلازما-1 ووحدة تدمير قوس البلازما-2، و349,544 دولار أمريكي لقطع الغيار اللازمة بين عامي 2025-2030، و154,551 دولار أمريكي لتجديد مرفق معالجة المياه العادمة، ونسبة 10 في المائة من تلك التكاليف لحالات الطوارئ (بلغ المجموع 771, 158 دولار أمريكي).

23. قَدّرت اليونيدو تكاليف التشغيل الإضافية استناداً إلى توقعات الإنتاج، ومعدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 لعام 2018، والتكاليف المقدرة لتشغيل وحدتي تدمير قوس البلازما بناءً على البيانات المتاحة من آلية التنمية النظيفة. تم احتساب متوسط استهلاك الفترة ما بين 2006-2012 من الصودا الكاوية، والبخار، والأرغون، والمياه الصالحة للشرب، والمياه منزوعة الأيونات، والكهرباء، والكلس، والحملاجات البديلة مقابل كل طن من الهيدروفلوروكربون-23 المدمر؛ ومن ثم يتم تحديد التكاليف المتغيرة وفق كمية تيارات نفايات منتج الهيدروفلوروكربون-23 الذي سيتم تدميره، ومعدل استهلاك كل وحدة لكل عنصر، وسعر البند في عام 2019. قُدرت الأجور، والمرتبات، وخدمات الكهرباء، والتأمين، والسندات، والصيانة، والرقابة، والتكاليف الأخرى بناءً على البيانات التاريخية للفترة 2006-2012، والتي تم قياسها بأسعار عام 2019. وقدرت اليونيدو أن الأمر يتطلب ما بين ستة وتسعة أشهر لتجديد وحدتي تدمير قوس البلازما؛ وبناءً على ذلك، تم احتساب تكاليف التشغيل الإضافية لعام 2020 لمدة ستة أشهر؛ سوف يتم إطلاق المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في الجو خلال الأشهر الستة الأولى من العام. وبناء على ذلك الأساس، فإن إجمالي تكاليف التشغيل الإضافية للفترة 2020-2030 يبلغ 16.78 مليون دولار أمريكي، على النحو المبين في الجدول الخامس.

الجدول الخامس: تكاليف التشغيل الإضافية لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 للفترة ما بين 2020-2030 (دولار أمريكي)

2030	2029	2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2021	2020	
16,250	16,253	16,132	16,083	15,963	15,812	15,351	14,928	14,544	14,199	12,008	إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 (طن متري)
3.19.14	3.19.22	316.83	315.87	313.51	310.55	301.49	293.19	285.65	278.87	117.92**	تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 (طن متري)*
التكاليف المتغيرة لوحدة تدمير قوس البلازما (دولار أمريكي/كغ)											
4.00	4.00	4.00	3.99	3.99	3.98	3.97	3.97	3.97	3.96	3.95	التكاليف المتغيرة
التكاليف الثابتة لوحدة تدمير قوس البلازما (1,000 دولار أمريكي)											
83.63	83.63	83.63	83.63	83.63	83.63	83.63	83.63	83.63	83.63	83.63	الأجور والرواتب
4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	4.13	خدمات الكهرباء
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	التأمين والسندات
241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	الصيانة
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	الرقابة
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	أخرى
395	395	395	395	395	395	395	395	395	395	197.67**	التكاليف الثابتة
التكاليف الإجمالية (1,000 دولار أمريكي)											
1,275.85	1,275.88	1,266.33	1,261.86	1,251.30	1,236.60	1,197.31	1,163.07	1,132.68	1.104.70	466.22**	التكاليف المتغيرة
395.35	395.35	395.35	395.35	442.55	395.35	395.35	395.35	395.35	395.35	197.67**	التكاليف الثابتة
1,670.93	**1,671.23**	**1,661.68**	**1,657.21**	**1,646.65**	**1,631.95**	**1,592.66**	**1,558.42**	**1,528.03**	**1,500.05**	**663.89****	**المبلغ الإجمالي**

* تتكون تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 من 85 في المائة من الهيدروفلوروكربون-23، و5 في المائة من الهيدروكلوروفلوروكربون-22، و10 في المائة من الهواء (غير المكثف). وبما أنه لا يمكن فصل الهيدروكلوروفلوروكربون-22 والهواء عن الهيدروفلوروكربون-23، فيتم تدميرها بشكل مشترك.

** ستة أشهر فقط، نظراً لأن الاستثمارات ستنتهي في أقرب وقت بعد ستة أشهر من إقرار المشروع. وخلال تلك الأشهر، سيتم تنفيس 100 طن متري من الهيدروفلوروكربون-23 في الجو.

24. تبلغ التكلفة الإجمالية للخيار الأول 18,529,168 دولار أمريكي، حسبما تم تقديمها. وبعد احتساب نسبة 49 في المائة من الملكيات التي تعود لبلدان غير مشمولة بالمادة 5، تكون التكلفة الإجمالية للصندوق المتعدد الأطراف للخيار الأول 9,449,876 دولار أمريكي.

الخيار الثاني: استيراد الهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتلبية الطلب في السوق المحلي

25. ارتفعت أسعار الواردات وصافي أسعار الجملة كل عام بين 2016 و2018؛ في حين بقيت تكلفة التعبئة ثابتة. تنتج شركة كيموباسيكوز الهيدروكلوروفلوروكربون-22 عالي الجودة، في حين تحقق غازات التبريد منخفضة الجودة لديها حصة محدودة في سوق المكسيك. أصبحت إمدادات الهيدروكلوروفلوروكربون-22 التي يوفرها المستوردون الرئيسيون الأربعة محدودة مع ارتفاع الواردات المتأتية من نوعيات مختلفة من مصادر متعددة. ويعد سعر الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المعتمد بموجب تقرير تنفيذ البرنامج في دولة المكسيك أعلى بكثير من سعر السوق الدولي؛ وينطبق الأمر نفسه على سعر مبيعات كيموباسيكوز للاستخدام المحلي.

26. وفقاً لشركة كيموباسيكوز، كانت تكاليف الإنتاج تنافسية على الدوام، ويعود ذلك جزئياً إلى أن أنها تشتري فلوريد الهيدروجين اللامائي محلياً والكلوروفورم من الموردين الإقليميين. لا تجد الشركة أنه من المجدي اقتصادياً استيراد الهيدروكلوروفلوروكربون-22 فقط للأسباب التالية: فقدان الحصة السوقية وتحديد اتجاه السوق، وإلغاء و/أو إعادة التفاوض بشأن العقود مع موردي المواد الخام الذين تربطهم علاقات تجارية قائمة مع الشركة، وإغلاق أماكن العمل الثابتة وتسريح العمال المتخصصين، الأمر الذي سيؤدي بدوره إلى توترات اجتماعية. علاوة على ذلك، يستغرق التحويل من الإنتاج إلى الاستيراد مدةً تنطوي على تأثير سلبي على اقتصاد البلد.

27. للأسباب المذكورة أعلاه، تعتبر حكومة المكسيك وكيموباسيكوز أن الخيار الثاني ليس مجدياً.

الخيار الثالث: تدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من خلال التحويل الدائم وتكنولوجيات التحويل الجديدة الأخرى، وخيارات التخزين لإدارة الهيدروفلوروكربون-23.

28. لم تتمكن اليونيدو من تحديد أي تحويل دائم أو تكنولوجيات تحويل قابلة للتطبيق يمكن تنفيذها في الوقت المتاح.

الخيار الرابع: شحن الهيدروفلوروكربون-23 للتدمير خارج الموقع بواسطة تكنولوجيا معتمدة من الأطراف

29. استندت اليونيدو في مقترحها بشأن التدمير خارج الموقع إلى التدمير الطوعي خارج الموقع للهيدروفلوروكربون-23 الذي تعهدت به كيموباسيكوز في عام 2006. تم التدمير خارج الموقع في فرن دوار يقع في بورت آرثر، تكساس، الولايات المتحدة الأمريكية[9]، على بعد حوالي 950 كم من كيموباسيكوز حيث يمكن الوصول إليه بواسطة الشاحنات في غضون يوم واحد. تكلل التعاون في عام 2006 بالنجاح وليس هنالك مشاكل جوهرية بخصوص اللوائح التشريعية، أو اللوجستيات، أو التقنيات، أو كفاءة التدمير، أو من المنظور التجاري.

30. من أجل تدمير الهيدروفلوروكربون-23 الناتجة عن كيموباسيكوز، أكدت مرافق النفايات الخطرة رغبتها في المشاركة، بتكلفة تدمير قدرها 4,00 دولار أمريكي/ لكل كيلوغرام من تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23، التي تحتوي على 85 في المائة من مركبات الهيدروفلوروكربون-23، و5 في المائة من مركبات الهيدروكلوروفلوروكربون-22 و10 في المائة من المركبات غير القابلة للتكثيف (الهواء بشكل رئيسي، وثاني أكسيد الكربون). تعد كلفة الشحن ملائمة؛ حيث تصب بساطة اللوجستيات، وكذلك التجربة السابقة المكتسبة باستخدام هذه الطريقة، لصالحِ هذا الخيار، مقارنةً بالتدمير في أي منشآت أخرى بالخارج. ولا تتوفر في المكسيك منشآت أخرى مشابهة.

31. سيتطلب التدمير خارج الموقع تجديد وحدة الفصل المكثف بالتبريد من شركة بولاريس، التي استخدمت آخر مرة في عام 2006 وهي في حالة عطالة، واستئجار أو شراء حاويات نقلٍ أنبوبية، وشراء مزلقة جهاز تبخير محيطي جديد لاستخدامه في محرقة الفرن الدوار لتزويد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 إلى الفرن في ظل ظروف خاضعة للرقابة. وعلاوة على ذلك، ستكون هناك حاجة إلى خزان مبرد في حالة حدوث تأخير أثناء النقل والتدمير خارج الموقع.

32. وحدة الفصل المكثف بالتبريد من بولاريس هي قطعة متخصصة من التجهيزات؛ ووفقاً لذلك، تم توفير عرض أسعارٍ مورد التجهيزات فقط. وبالمثل، تم تقديم عرض أسعار واحد لشراء خزان مبرد، يمكن شحنه من موزعٍ في تكساس، الولايات المتحدة الأمريكية، خلال فترة تتراوح ما بين 12 إلى 15 أسبوعاً من تاريخ استلام الطلب. قدّرت اليونيدو أن مدة إصلاحات وحدة تبريد بولاريس، وشراء وتركيب مزلقة جهاز التبخير المحيطي في الفرن الدوار تتراوح ما بين ستة إلى تسعة أشهر. يبين الجدول السادس التكاليف الرأسمالية للخيار الرابع.

الجدول السادس: التكاليف الرأسمالية للخيار الرابع لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 خارج الموقع

البند	التكلفة (بالدولار الأمريكي)
إصلاح وتركيب وحدة الفصل المكثف بالتبريد الشديد	304,337
خزان مبرد في الموقع، 11,000 غالون، جدار مزدوج، مع وشائع تبريد إعادة التكثيف، جدار داخلي فولاذي مقاوم للصدأ	212,658
معدات الفرن الدوار في الولايات المتحدة (مزلقة التفريغ، الخزان، أجهزة القياس، السخان) بما يتوافق مع مواصفات الفرن الدوار	429,541
إجمالي التكلفة الرأسمالية	**946,536**

33. يبين الجدول السابع تكاليف التدمير خارج الموقع بين عامي 2020 و2030، وهي الفترة المطلوب تمويلها بمبلغ إجمالي قدره 21,19 مليون دولار.

[9] الفرن الدوار هو منشأة مُعتمدة لتدمير النفايات الخطرة ولديه التصاريح اللازمة لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 في الولايات المتحدة الأمريكية.

الجدول السابع: تكلفة التدمير خارج الموقع ما بين 2020-2030 (دولار أمريكي)

2030	2029	2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2021	2020	
16,250	16,253	16,132	16,083	15,963	15,812	15,351	14,928	14,544	14,199	12,008	إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 (طن متري)
319	319	317	316	314	311	301	293	286	279	118**	تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 (طن متري)*
التكاليف المتغيرة لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 خارج الموقع (دولار أمريكي/طن متري)											
528	528	528	528	528	528	528	528	528	528	528	نتروجين***
42	42	42	42	42	40	39	38	38	38	37	كهرباء***
440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	شحن
4,744	4,744	4,744	4,744	4,744	4,744	4,744	4,744	4,744	4,744	4,744	التدمير خارج الموقع
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	الجمارك
5,796	**5,796**	**5,796**	**5,796**	**5,795**	**5,794**	**5,793**	**5,792**	**5,792**	**5,792**	**5,791**	**التكاليف الإجمالية المتغيرة للتدمير خارج الموقع**
التكاليف الثابتة لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 خارج الموقع (1,000 دولار أمريكي)											
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	21	الأجور والرواتب
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	التأمين والسندات
95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	الصيانة
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	تكاليف الرقابة
79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	استئجار مقطورة أنبوبية
268	**268**	**268**	**268**	**268**	**268**	**268**	**268**	**268**	**268**	**134**	**التكاليف الإجمالية الثابتة لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 خارج موقع**
إجمالي تكاليف التدمير (1,000 دولار أمريكي)											
1,850	1,850	1,836	1,831	1,817	1,799	1,747	1,698	1,655	1,615	683**	التكاليف المتغيرة
268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	134**	التكاليف الثابتة
2,118	**2,118**	**2,104**	**2,099**	**2,085**	**2,068**	**2,015**	**1,966**	**1,923**	**1,883**	**817****	**التكاليف الإجمالية**

* تتكون تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 من 85 في المائة من الهيدروفلوروكربون-23، و5 في المائة من الهيدروكلوروفلوروكربون-22، و10 في المائة من الهواء (غير المكثف). وبما أنه لا يمكن فصل الهيدروكلوروفلوروكربون-22 والهواء عن الهيدروفلوروكربون-23، فيتم تدميرها بشكل مشترك.

** ستة أشهر فقط، نظراً لأن الاستثمارات ستنتهي في أقرب وقت بعد ستة أشهر من إقرار المشروع. وخلال تلك الأشهر، سيتم تنفيس 100 طن متري من الهيدروفلوروكربون-23 في الجو.

*** المستخدمة في وحدة الفصل المكثف بالتبريد من بولاريس.

34. تبلغ التكاليف الرأسمالية للخيار الرابع، مجتمعة مع التكاليف الإجمالية، 22,135,738 دولار أمريكي. ومع احتساب نسبة 49 في المائة من الملكيات التي تعود لبلدان غير مشمولة بالمادة 5، تبلغُ التكاليف الإجمالية للصندوق المتعدد الأطراف للخيار الرابع 11,289,226 دولار أمريكي.

الخيار الخامس: تحقيق الإنتاج الأمثل للهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتخفيض توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23.

35. خلال السبعة عشر عاماً الماضية، تراوح معدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 بين 1.52 و3.00 في المائة؛ إذ يرتبط هذا المعدل (إلى حدٍ ما) بحجم الإنتاج، حيث يؤدي الإنتاج المنخفض إلى معدلات توليد منخفضة. ولكن إذا كان الإنتاج المنخفض ناتجاً عن انخفاض عدد أيام التشغيل التي تتميز بارتفاع الإنتاج خلالها، فقد يكون معدل التوليد أعلى. علاوة على ذلك، يؤثر عدد مرات إيقاف تشغيل المصنع وبدء تشغيله على معدل التوليد، إذ يرتفع معدل التوليد كلما زادت مرات إيقاف التشغيل وبدء التشغيل.

36. تشمل التدابير الإضافية لخفض كمية تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 ما يلي: تحسين تصميم عمود تقطير المنتج، والذي من شأنه تحسين فصل الهيدروكلوروفلوروكربون-22 من تيار النفايات وبالتالي تقليل كمية المواد المدمرة؛ وتحسين الموصلات الموجودة في الأوعية وتغيير الصمامات الأوتوماتيكية في محطات تعبئة الهيدروكلوروفلوروكربون-22 من أجل تقليل خسائر تعبئة الهيدروكلوروفلوروكربون-22.

37. وبناء عليه، اقترحت اليونيدو:

(أ) الحد من الإنتاج من الطاقة الاسمية البالغة 30 طناً في اليوم إلى 25 طناً في اليوم. وبالنظر إلى الإنتاج المتوقع، سيتطلب ذلك تشغيل خط الإنتاج الثاني قبل 50 يوماً تقريباً ليتمكن من تغطية جميع الطلبات للسنوات المحددة. والتكلفة الإضافية لهذا الإجراء هي ذات التكاليف الثابتة اليومية للمصنع مضروبة بعدد أيام تشغيل خط الإنتاج الثاني الإضافية. واستناداً إلى توقعات الإنتاج بين 2020-2024؛ سيتم، بدءاً من عام 2025، تشغيل خط إنتاج واحد على الأقل بكامل طاقته لتلبية الطلب المتوقع؛

(ب) استبدال عمود تقطير منتج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 بعمود جديد ذي قطر أوسع ومواد تعبئة ذات كفاءة أعلى. ومن شأن هذا الإجراء، مع تحسن ظروف التشغيل، التخفيف من تركيز الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 بنسبة 62.5 في المائة (أي أن تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 ستتكون من 88 في المائة من الهيدروفلوروكربون-23، و2 في المائة من الهيدروكلوروفلوروكربون-22، و10 في المائة من المركبات غير المكثفة)؛ و

(ج) تحسين الموصلات في الأوعية وتغيير الصمامات الأوتوماتيكية (ذات الإحكام الأفضل) في محطات تعبئة الهيدروكلوروفلوروكربون-22 من أجل تقليل الخسائر أثناء التعبئة.

38. قدرت اليونيدو أن تكاليف الأنشطة المذكورة أعلاه ستبلغ 713,625 دولار أمريكي على النحو المبين في الجدول الثامن.

الجدول الثامن: تكاليف أنشطة تحقيق الإنتاج الأمثل للهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتخفيض توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23

البند	التكلفة
تكاليف إضافية لتشغيل خط الإنتاج الثاني لمدة 50 يوماً للفترة بين2020-2024	364,125
الهندسة	26,700
عمود التقطير الجديد	213,500
التعبئة الجديدة لعمود التقطير	3,500
أعمال مدنية	15,000
أنابيب	15,000
فولاذ التركيبات	20,000
موصلات خاصة في محطات التعبئة	11,000
صمامات تشغيل/إيقاف تلقائية	44,800
المبلغ الإجمالي	**713,625**

39. تبلغ قيمة المدخرات المقدرة من انخفاض كمية المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 التي سيتم تدميرها عن طريق تنفيذ التدابير بين عامي 2020 و2030 مبلغ 1,5 مليون دولار أمريكي.

الخيار السادس: بيع الهيدروفلوروكربون-23 لاستخدامه كمواد أولية أو مواءمة المصنع حتى يمكنه استخدام الهيدروفلوروكربون-23 لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22

40. يمكن استخدام الهيدروفلوروكربون-23 كغاز تبريد بدرجة حرارة منخفضة، وعامل مساعد لإخماد الحرائق ولنقش مواد السيليكون في صناعة أشباه الموصلات. وتعد كل هذه التطبيقات تطبيقاتٍ انبعاثيه. تقوم كيموباسيكوز بتوليد الهيدروفلوروكربون-23 كنفايات ناجمة عن إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22. وهي غير مجهزة لمعالجة تيار الهيدروفلوروكربون-23 الممزوج بغازات الهيدروكلوروفلوروكربون-22 والغازات غير المكثفة لتلبية متطلبات الجودة لتلك التطبيقات، فضلاً عن عدم إمكانية تبرير مثل هذه المعالجة اقتصادياً بالنظر إلى انخفاض حجم مركبات الهيدروفلوروكربون-23 الناتجة.

41. اقترح بعض الباحثين إمكانية استخدام الهيدروفلوروكربون-23 كوسيط من مركب الفلوروميثيل للمركبات ذات القيمة مثل الكيماويات الزراعية، والأدوية، وغيرها من التخصصات الكيميائية المحتملة. ورغم ذلك، تشير المعلومات المتاحة إلى أن هذا الاستخدام المحتمل لم يبلغ بعد مرحلة النضج أو النطاق التجاري، فضلاً عن أنه لا يُتوقع حدوث تغيير في المستقبل القريب نظراً للمخاطرة ولإجراءات إقرار أي مادة كيميائية أو دوائية جديدة تدخل السوق. وهنالك عقبة أخرى تتمثل في استغراق المزيد من الوقت لإيجاد شركة يمكنها استخدام الهيدروفلوروكربون-23، بيد أن موعد الامتثال بالتزامات الرقابة بموجب تعديل كيغالي هو 1 يناير/كانون الثاني 2020. وتبعاً لذلك، تم اعتبار الخيار السادس غير مجدٍ.

ملخص الخيارات الستة لمعالجة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23

42. يقدم الجدول التاسع ملخصاً للخيارات الستة لمعالجة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 التي تم النظر فيها في مقترح المشروع.

الجدول التاسع: ملخص الخيارات الستة لمعالجة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23

الخيار	الوصف	الملاحظات
1	استئناف تشغيل وحدة تدمير قوس البلازما المتكاملة في الموقع ووحدة تدمير قوس البلازما غير المتكاملة في الموقع	تبلغ التكلفة الإجمالية 18,529,168 دولار أمريكي؛ مع الأخذ في الحسبان الملكية المحلية، تبلغ التكلفة الإجمالية للصندوق 9,449,876 دولار أمريكي
2	استيراد الهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتلبية الطلب في السوق المحلية.	ليس مجدياً، لا يعتبر مجدياً اقتصادياً بالنسبة لشركة كيموباسيكوز استيراد الهيدروكلوروفلوروكربون-22 فقط، وذلك بسبب فقدان الحصة السوقية والمكانة في السوق، وإلغاء العقود مع الموردين، وإغلاق أماكن العمل وتسريح العمال
3	تدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من خلال التحويل الدائم وغيره من تقنيات التحويل الجديدة وخيارات التخزين لإدارة الهيدروفلوروكربون-23	ليس مجدياً، إذ لا يمكن تحديد تقنيات التحويل الدائم أو تقنيات التحويل القابلة للتطبيق التي يمكن تنفيذها في الوقت المتاح
4	شحن الهيدروفلوروكربون-23 للتدمير خارج الموقع عن طريق تكنولوجيا معتمدة من الأطراف	تبلغ التكاليف الإجمالية 22,135,738 دولار أمريكي؛ بعد الأخذ في الحسبان الملكية المحلية، تبلغ التكاليف الإجمالية للصندوق مبلغ 11,289,226 دولار أمريكي
5	تحقيق الإنتاج الأمثل للهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتخفيض توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23	تبلغ تكاليف أنشطة تحقيق الإنتاج الأمثل للهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتخفيض توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 مبلغ 713,625 دولار أمريكي. وتقدر المدخرات بين 2020 و2030 بمبلغ 1.5 مليون دولار أمريكي
6	بيع الهيدروفلوروكربون-23 لاستخدامه كمواد أولية أو مواءمة المصنع حتى يمكنه استخدام الهيدروفلوروكربون-23 من أجل إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22	ليس مجدياً، إذ أن كيموباسيكوز غير مجهزة لمعالجة تيارات الهيدروفلوروكربون-23 الممزوجة بغازات الهيدروكلوروفلوروكربون-22 والغازات غير المكثفة للوفاء بمتطلبات الجودة؛ ليس مجدياً اقتصادياً نظراً إلى انخفاض حجم مركبات الهيدروفلوروكربون-23 الناتجة.

المبادرة المكسيكية للإتجار في الانبعاثات

43. طلبت اللجنة التنفيذية إلى اليونيدو، من جملة أمور أخرى، أن تدرج في بيانات التقديم ائتمانات ذات صلة قد تكون قابلة للتطبيق في البلد في المستقبل (المقرر 67/83(أ)). وسيتم استحداثُ نظام تجريبي للإتجار في الانبعاثات اعتباراً من 1 يناير/كانون الثاني 2020 لمدة عامين؛ إلا أن الهيدروفلوروكربون-23 غير مدرج في هذا النظام. من المقرر تشغيل النظام بالكامل في عام 2023، ومن غير الواضح ما إذا كان سيتم قبول ائتمانات الكربون من خلال تدمير الهيدروفلوروكربون-23 في النظام أم لا. وبناءً على ذلك، قد يكون التمويل المبكر متاحاً لدعم تدمير انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 بموجب نظام الإتجار في الانبعاثات المحلي في عام 2023.

44. دعمت كيموباسيكوز المبادرة وتأمل في استخدام النظام لدعم التخلص التدريجي من انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 إذا كان ذلك ممكناً بموجب النظام. تعرض كيموباسيكوز التخلي عن المساعدة على رقابة

انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من الصندوق المتعدد الأطراف بمجرد قبول سوق الكربون المحلي لأهلية تدابير ضبط الهيدروفلوروكربون-23 وجعل التدمير قابلاً للتطبيق اقتصادياً.

العلاقة بالمساهمات المحددة على الصعيد الوطني بموجب اتفاق باريس

45. طلبت اللجنة التنفيذية، من جملة أمور أخرى، من اليونيدو أن تدرج في تقديمها معلومات تتعلق بالعلاقة بين رقابة البلد على انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 والمساهمة المحددة على الصعيد الوطني لحكومة المكسيك بموجب اتفاق باريس (المقرر 67/83(ب)). وأوضحت اليونيدو أن المكسيك لم تدرج أي إجراءات في مساهماتها المحددة على الصعيد الوطني فيما يتعلق بمركبات الهيدروفلوروكربون منذ الخفض التدريجي للهيدروفلوروكربون المتوقع تمويله من خلال الصندوق المتعدد الأطراف.

انتقاء الخيار والاتفاق المقترح

46. بناءً على الخيارات التي قدمتها اليونيدو، حددت كيموباسيكوز وحكومة المكسيك الخيار الأول كخيار تقني واقتصادي أكثر قابلية للتطبيق لمعالجة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23. ورغمَ أن الخيار الخامس (أي تحسين إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22) من المرجح أن يوفر فوائد بيئية إضافية وأن يكون أكثر جدوى من حيث التكلفة على المدى الطويل، إلا أنه سيتطلب استثماراً مباشراً بقيمة 349,500 دولار أمريكي وينطوي على مخاطر نظراً لعدم نضوجِ الحلول التكنولوجية المقترحة بعد.

47. اقترحت اليونيدو توفير التمويل من خلال اتفاق قائم على الأداء بموجب المبادئ ووفق ما هو مبين في الجدول العاشر:

(أ) يتم الاتفاق على تكلفة التدمير في وقت إقرار الاتفاقية؛

(ب) مع الأخذ في الاعتبار الملكيات التي تعود للبلدان غير المشمولة بالمادة 5 للشركة، تتألف الشريحة الأولى من 51 في المائة من التكلفة الرأسمالية وتكلفة تدمير الكمية المقدرة لتيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 المنتجة في عام 2020. علاوة على ذلك، تم طلب مبلغ 40,000 دولار أمريكي للتحقق بشكل مستقل من رقابة انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 في عامي 2020 و2021؛

(ج) سيتم في شهر فبراير/شباط من كل عام، بدءاً من 2021 وحتى 2030، التحقق بشكل مستقل من كمية تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 التي تم تدميرها و/أو تنفيسها في العام السابق، وسيتم رفعُ تقرير التحقق إلى الأمانة لمراجعته. وتبلغ تكلفة هذا التحقق المستقل 20,000 دولار أمريكي سنوياً، بدءاً من عام 2022؛

(د) لن تُطلب أي شرائح في عامي 2020 و2021؛

(ه) في الاجتماع الأول من العام، بدءاً من 2022 وحتى 2030، ستوافق اللجنة التنفيذية على تمويل المكسيك على أساس كمية الهيدروفلوروكربون-23 المدمرة التي تم التحقق منها في العام السابق وتكلفة التدمير المتفق عليها؛

(و) في حال كشف التحقق عن تنفيس الهيدروفلوروكربون-23 في الجو، يتعينُ فرض عقوبة قدرها ثلاثة أضعاف تكلفة التدمير المتفق عليها مضروبة بكمية تيارات النفايات التي تم تنفيسها؛ و

(ز) سوف تتخلى كيموباسيكوز عن المساعدة في الرقابة على انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من الصندوق المتعدد الأطراف بمجرد إقرار سوق الكربون المحلي لأهلية تدابير ضبط الهيدروفلوروكربون-23 وجعل التدمير قابلاً للتطبيق اقتصادياً.

الجدول العاشر: التمويل التقديري (بالدولار الأمريكي) والجدول الزمني المُقترح

العام	التكلفة الإجمالية	التكاليف المؤهلة*	التحقق	التمويل المطلوب
2019	2,060,827	1,051,022	40,000	1,091,022
2020	-	-		-
2021	-	-		
2022	1,500,048	765,025	20,000	785,025
2023	1,528,029	779,295	20,000	799,295
2024	1,558,423	794,796	20,000	814,796
2025	1,592,660	812,257	20,000	832,257
2026	1,653,290	843,178	20,000	863,178
2027	1,693,846	863,862	20,000	883,862
2028	1,657,207	845,176	20,000	865,176
2029	1,661,680	847,457	20,000	869,457
2030	1,704,726	869,410	20,000	889,410
2031	1,918,431	978,400	-	978,400
المجموع	**18,529,168**	**9,449,876**	220,000	**9,669,876**

* بعد احتساب نسبة 49 في المائة للملكيات عير المشمولة بالمادة 5.

تعليقات الأمانة

48. استعرضت الأمانة مقترح مشروع خيارات الرقابة على المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في كيموباسيكوز في ضوء التزامات الامتثال بموجب تعديل كيغالي الخاص ببروتوكول مونتريال؛ والتأثير البيئي لانبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في الغلاف الجوي؛ وخيارات قابلة للتطبيق تقنياً ومجدية اقتصادياً لرصد انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23.

49. منذ إقرار تعديل كيغالي في عام 2016، اكتسبت الأمانة خبرة في مختلف المسائل المتعلقة بالتعديل، من جملة أمور من بينها إعداد وثائق السياسة على النحو المطلوب من قِبل اللجنة التنفيذية، والتي تم إعداد العديد منها بمدخلاتٍ تقنية واقتصادية من قبل خبراء يتمتعون بباع طويل مع الخبرة في عمليات الإنتاج الكيميائي؛ والتحقق من مرفق الإنتاج فريو إندوستریاس أرجنتيناس (فياسا)، في الأرجنتين، ومقترح المشروع المرتبط به المقدم إلى الاجتماع الثالث والثمانين، والذي يوفر مجموعة من الخيارات لرصد انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23، بما في ذلك إغلاق مرفق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22؛ والتحقق من الإنتاج في كيموباسيكوز المقدم في إطار خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في المكسيك؛ واستعراض مقترح المشروع الحالي المقدم إلى الجلسة الرابعة والثمانين.

50. وإذ تشير إلى أن كيموباسيكوز ستواصل إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 للاستخدامات الخاضعة للرقابة عند المستويات المسموح بها بموجب بروتوكول مونتريال حتى التخلص التدريجي في عام 2030، وكذلك تطبيقات المواد الأولية بالمستويات التي يطلبها عملاؤها، فقد طلبت الأمانة خلال كامل عملية مراجعة المشروع المشورة الفنية من خبير مشهودٍ له ذي مؤهلات تقنية ومالية تتعلق بعمليات الإنتاج الكيميائية الفلورية. وقد نوقشت جميع المقترحات التقنية، ومقترحات التكاليف التي عرضتها الأمانة على اليونيدو، والواردة في هذه الوثيقة باستفاضة مع خبير الأمانة الفني.

51. وإذ تشير إلى أن جميع الخيارات التي اقترحتها اليونيدو تشمل استمرار تنفيس الهيدروفلوروكربون-23 في الجو لمدة ستة أشهر بعد 1 يناير/كانون الثاني 2020، وأن الكيلوغرام الواحد من المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 المنبعث في الجو يعادل 14,800 كغم من ثاني أكسيد الكربون، وأن انبعاثات هذه المادة الناجمة كمنتج ثانوي ناشئ عن إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 من قِبل كيموباسيكوز تبلغ حوالي 1.6 مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون منذ اللحظة التي قُدم فيها مقترح المشروع إلى حين إمكانية تنفيذ الخيارات التي اقترحتها اليونيدو، فقد تحرت

الأمانة عن إمكانية كيموباسيكوز، بتمويلها الخاص، اتخاذ إجراءات قبيل اجتماع اللجنة التنفيذية من أجل تقليل الهيدروفلوروكربون-23 الذي سيتم تنفيسه في الجو إلى الحد الأدنى. ومع ذلك، لم يكن لدى كيموباسيكوز ولا الحكومة الميزانية المطلوبة للاضطلاع بهذه الأنشطة؛ وعلاوة على ذلك، لم يكن من الواضح ماهية خيارات الرقابة المطلوبة في المقرر 67/83(أ) التي قد تختارها اللجنة التنفيذية.

52. وبناءً على ذلك، من أجل مساعدة حكومة المكسيك على الامتثال بالتزاماتها المُحرزة مؤخراً بموجب تعديل كيغالي في أقرب وقت ممكن، نظرت الأمانة فيما إذا توفرت خيارات ممكنة تقنياً من شأنها الحد من انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 إلى الحد الأدنى في الجو. يوردُ الجدول الحادي عشر وصفاً موجزاً للخيارين اللذين حددتهما الأمانة واللذان قد يسمحان بالحد من انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 (الخياران (ألف) و(باء))؛ حيث ثمة وصف مفصل لهذين الخيارين في المُرفق الأول لهذه الوثيقة. كما يلخص الجدول الحادي عشر استعراض الأمانة للخيارين في الموقع وخارج الموقع اللذين اقترحتهما اليونيدو (الخياران الأول والرابع)؛ وترد تفاصيل لهذه الاستعراضات أدناه.

الجدول الحادي عشر: خيارات الرقابة على انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في كيموباسيكوز

الخيار/ الوصف	المميزات	المساوئ
اليونيدو: تجديد وحدتي تدمير قوس البلازما، التدمير في الموقع (الخيار الأول)		
- تجديد وحدتي تدمير قوس البلازما وتدمير الهيدروفلوروكربون-23 في الموقع	- خيار سليم من الناحية الفنية باستخدام المعدات الموجودة - تدمير كل المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 بمجرد اكتمال تجديد أيٍ من وحدتي تدمير قوس البلازما. - لن تكون هناك حاجة إلى تصاريح إضافية - لا يتطلب تغييراً في معايير تشغيل الإنتاج في كيموباسيكوز	- سيتم تنفيس المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في الجو إلى حين تجديد أيٍ من وحدتي تدمير قوس البلازما (أي لمدة ستة أشهر تقريباً). - أكثر تكلفة من خيار التدمير خارج الموقع الذي اقترحته اليونيدو
اليونيدو: تجديد وحدة تدمير من إنتاج بولاريس، التدمير خارج الموقع (الخيار الرابع)		
- تجديد وحدة الفصل المكثف بالتبريد - تركيب خزان التبريد - استئجار ثلاث مقطورات أنبوبية - - تدمير الهيدروفلوروكربون-23 خارج الموقع	- خيار سليم تقنياً باستخدام المعدات الحالية (أي وحدة بولاريس) - لا يتطلب تغييراً في معايير تشغيل الإنتاج في كيموباسيكوز	- سيتم تنفس المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في الجو إلى حين تجديد أيٍ من وحدتي تدمير قوس البلازما (أي لمدة ستة أشهر تقريباً). - يتطلب تصاريح للتدمير خارج الموقع، والتي قد يكون الوقت اللازم للحصول عليها غير مؤكد. - لا توجد تجهيزات احتياطية إذا تعطلت وحدة بولاريس أو كانت تحتاجُ إلى صيانة
تدمير الهيدروفلوروكربون-23 خارج الموقع مع تغيير معالجة الهيدروكلوروفلوروكربون-22 (الخيار أ)		
- تركيب مضخة لنقل فلوريد الهيدروجين اللامائي من عربة القطار إلى خزان التخزين وتركيب جهاز تنقية الغاز الرطب على خزان التخزين لتجنب فصل المواد غير القابلة للتكثيف عن تيار نفايات الهيدروفلوروكربون-23 - تركيب وحدة تسييل الغازات المبردة الصناعية وتركيب خزان - استئجار ثلاث مقطورات أنبوبية	- يمكن البدء بتدمير الهيدروفلوروكربون-23 بمجرد تثبيت أنظمة النقل والتبريد؛ وتوفر المقطورات الأنبوبية؛ وتأمين تصاريح التدمير خارج الموقع. - يسمح بتدمير الهيدروفلوروكربون-23 في أقل من ستة أشهر - أرخص خيار تم تقييمه من قبل الأمانة	- يتطلب تغييراً في معايير تشغيل الإنتاج في كيموباسيكوز، والتي لا توافق عليها الشركة. - يتطلب تصاريح للتدمير خارج الموقع، والتي يكون الوقت اللازم للحصول عليها غير مؤكد. - المخاطرة بحدوث انبعاثات طفيفة من الهيدروفلوروكربون-23 في حالة الحاجة إلى تنفيس كميات صغيرة في الجو قبل التدمير - خسائر طفيفة محتملة من فلوريد الهيدروجين اللامائي التي لم يتم قياسها

التدمير خارج الموقع الذي يتحول إلى التدمير في الموقع بمجرد تجديد وحدة تدمير قوس البلازما، مع تغيير معالجة الهيدروكلوروفلوروكربون-22 (الخيار ب)		
- تركيب مضخة لنقل فلوريد الهيدروجين اللامائي من عربة القطار إلى خزان التخزين وتركيب جهاز تنقية الغاز الرطب على خزان التخزين لتجنب فصل المواد غير القابلة للتكثيف عن تيار نفايات الهيدروفلوروكربون-23 - تركيب وحدة تسييل الغازات المبردة الصناعية وتركيب خزان - استئجار ثلاث مقطورات أنبوبية للتدمير خارج الموقع (سنة واحدة) - تجديد إحدى وحدتي تدمير قوس البلازما، مع التدمير في الموقع بمجرد دخول وحدة تدمير قوس البلازما حيز العمل	- يمكن البدء بتدمير الهيدروفلوروكربون-23 بمجرد تثبيت أنظمة النقل والتبريد؛ وتوفر المقطورات الأنبوبية؛ وتأمين تصاريح التدمير خارج الموقع. - يسمح بتدمير الهيدروفلوروكربون-23 في أقل من ستة أشهر - يسمح بالتدمير في الموقع بمجرد تجديد وحدة تدمير قوس البلازما	- يتطلب تغييراً في معايير تشغيل الإنتاج في كيموباسيكوز، والتي لا توافق عليها الشركة. - يتطلب تصاريح للتدمير خارج الموقع، والتي يكون الوقت اللازم للحصول عليها غير مؤكد. - المخاطرة بحدوث انبعاثات طفيفة من الهيدروفلوروكربون-23 في حالة الحاجة إلى تنفيس كميات صغيرة في الجو قبل التدمير - ستدعو الحاجة للتدمير خارج الموقع أثناء صيانة وخدمة وحدة تدمير قوس البلازما - الخيار الأكثر تكلفة الذي تم تقييمه من قبل الأمانة - خسائر طفيفة محتملة من فلوريد الهيدروجين اللامائي لم يتم قياسها

تعليقات على الخيار الأول لتجديد كلا وحدتي تدمير قوس البلازما، التدمير في الموقع

53. يستلزم الخيار 1 تجديد كلا وحدتي تدمير قوس البلازما. ويتم تدمير كل الهيدروفلوروكربون-23 في الموقع، باستثناء الأشهر الستة الأولى من عام 2020 حيث يتم تنفيسها في الجو.

54. تم تقدير تكاليف تجديد وحدة تدمير قوس البلازما-1 ووحدة تدمير قوس البلازما-2، وفقاً للتقديم باستثناء التعديلات الطفيفة التالية:

(أ) طلب المقرر 67/83(أ)(1) من اليونيدو أن تقدم، من جملة أمور أخرى، ثلاثة تقديرات مستقلة لتكلفة استئناف تشغيل موقد الحرق في الموقع. وفي حين أن مزود التكنولوجيا فقط هو الذي يستطيع تقديم تقدير المعدات المتخصصة اللازمة لوحدتي تدمير قوس البلازما، إلا أن هذا الأمر لا ينطبقُ على المعدات الصناعية القياسية التالية: المضخات وقطع غيار المضخات، وإصلاح الجوف، وخزان هيدروكسيد الصوديوم، والمقياس والصمامات، والخزانات، والأنابيب، وجهاز قياس درجة الحموضة1، وضاغط الهواء، وجهاز كمبيوتر مكتبي. وقد تم تطبيق تخفيض بنسبة 20 في المائة بالنسبة لتلك المكونات.

(ب) لم يرد ذكر العديد من العناصر في تقرير وعرض أسعار بلاسكون (السري) ولم تكن واضحة (على سبيل المثال، مضخة الماء المتأين ومقياس التدفق)، حيث تم تطبيق تخفيض بنسبة 50 في المائة؛ في حين تم تطبيق تخفيض بنسبة 20 في المائة بالنسبة للعناصر الأخرى التي لم يتم ذكرها في نص التقرير (على سبيل المثال، محرك بدء الحركة، ومقياس دوران الماء، إلخ)؛ و

(ج) تطَلبَ الحصول على الدعم الفني لبدء تشغيل كلٍ من وحدة تدمير قوس البلازما-1 ووحدة تدمير قوس البلازما-2 50,0000 دولار أمريكي، حيث تم ترشيد هذا المبلغ إلى 25,000 دولار أمريكي لكلٍ من وحدتي تدمير قوس البلازما.

55. قُدِم تقدير واحد فقط لتجديد مرفق معالجة المياه العادمة المخصصة لتنظيف المخلفات السائلة من وحدتي تدمير قوس البلازما. وبحسب الطريقة المذكور أعلاه، تم تطبيق تخفيض بنسبة 20 في المائة على التكاليف كما في التقديم، مما أدى إلى تكلفة قدرها 123,641 دولار أمريكي.

56. وعلى نحو مشابه، تم تقدير قطع الغيار المطلوبة لتشغيل وحدة تدمير قوس البلازما في الفترة الممتدة من 2025 إلى 2030 كما في التقديم باستثناء تخفيض بنسبة 20 في المائة على سعر مقياس الهيدروفلوروكربون-23 الذي سيتم استبداله في عام 2025، مع التنويه بأن الأمانة تسعى للحصول على إرشادات اللجنة التنفيذية حيال أهلية هذه التكلفة.

57. تعتمد تكاليف التشغيل للخيار الأول على ما يلي:

(أ) مستوى عام 2018 من إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 ومعدل توليد المنتج الثانوي؛

(ب) تم احتساب أسعار المواد الخام وأسعار المنتج الثانوي والمرافق، فضلاً عن عوامل الاستهلاك، على النحو الوارد في التقديم؛

(ج) احتساب الصيانة والأجور والمرتبات، على النحو الوارد في التقديم؛ و

(د) تم تحديد تكاليف الرقابة والتكاليف الأخرى بمبلغ 10,000 دولار أمريكي/سنوياً.

58. وفقاً للتقديم، استندت تكاليف التشغيل لعام 2020 إلى تشغيل وحدة تدمير قوس البلازما لمدة ستة أشهر (على سبيل المثال، من منطلق افتراض تنفيس الهيدروفلوروكربون-23 لمدة ستة أشهر).

59. طلبت اليونيدو مبلغ 20,000 دولار أمريكي/سنوياً للتحقق المستقل. وفي حال قررت اللجنة التنفيذية اعتبار هذه التكاليف بمثابة تكاليفٍ للمشروع[10]، توصي الأمانة باحتساب مبلغ 12,500 دولار أمريكي/سنوياً للتحقق من إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون الذي تمت الموافقة عليه بالفعل بموجب المرحلة الثانية من خطة إدارة إزالة المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في المكسيك للفترة ما بين 2020-2022. وبناء عليه، تكون تكاليف التحقق المستقلة للفترة ما بين 2020-2030 مبلغ 182,500 دولار أمريكي.

60. يقدم الجدول الثاني عشر تحليلاً مقارناً بين تكاليف الخيار الأول بصيغته المُقدمة والمُنقحة من قبل الأمانة.

الجدول الثاني عشر: التحليل المقارن لتكاليف الخيار الأول (تجديد كلا وحدتي تدمير قوس البلازما) (بالدولار الأمريكي)

البند	الأمانة	اليونيدو	الفرق
تجديد وحدة تدمير قوس البلازما-1	529,633	600,329	(70,696)
تجديد وحدة تدمير قوس البلازما-2	438,630	483,285	(44,655)
التكاليف الرأسمالية لوحدة تدمير قوس البلازما فيما بين 2025-2030 (وحدة واحدة فقط)*	345,275	349,544	(4,269)
تجديد مرفق معالجة النفايات السائلة	123,641	154,551	(30,910)
المجموع الفرعي للتكاليف الرأسمالية الإضافية	1,437,179	1,587,709	(150,530)
تكاليف التشغيل الإضافية للتدمير في الموقع لمدة 11 عاماً*،**	9,820,932	16,782,690	(6,961,758)
التكاليف الرأسمالية الإضافية + تكاليف التشغيل الإضافية	11,258,111	18,370,399	(7,112,288)
حالات الطوارئ	143,718	158,771	(15,053)
المجموع الفرعي	11,401,829	18,529,170	(7,127,341)
51 في المائة من الأهلية المشمولة بالمادة 5	5,814,933	9,449,877	(3,634,944)
التحقق المستقل*،***	182,500	220,000	(37,500)
المجموع****	5,997,433	9,669,877	(3,672,444)
الهيدروفلوروكربون-23 الذي يتم تدميره (طن متري)	1,353	2,696	(1,343)
جدوى التكاليف (دولار أمريكي/ كغ)	4.43	3.59	

* مدة الدعم التمويلي تحددها اللجنة التنفيذية.

** ستة أشهر من التدمير في الموقع المفترض لعام 2020.

*** يقع على عاتق اللجنة التنفيذية تحديد ما إذا كان يتعين احتساب تكاليف التحقق ضمن تكاليف المشروع أو تكاليف دعم الوكالة.

**** يقع على عاتق اللجنة التنفيذية تحديد أهلية الهيدروفلوروكربون-23 المتعلق بالصادرات غير المشمولة بالمادة 5.

[10] تتم مناقشة تكاليف دعم الوكالة وما إذا كان يجب تضمين تكاليف التحقق الخاصة بها في هذه الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/70.

61. لم توافق اليونيدو على التكاليف التي اقترحتها الأمانة. ومع ذلك، لاحظت اليونيدو أنه يمكنها، بموجب هذا الخيار، القيام بعملية شراء من مصدر واحد وبالتالي تسريع الوقت اللازم لمنح العقد؛ إلا أن الحاجة تدعو رغم ذلك إلى الانتظار حوالي ستة أشهر لتجديد وحدتي تدمير قوس البلازما. ومن المزايا الإضافية لهذا الخيار أنه لن يكون هناك سوى طرف متعاقد واحد.

62. أخذت الأمانة بعين الاعتبار أيضاً، عوضاً عن تجديد كلا وحدتي تدمير قوس البلازما، تجديد إحدى وحدتي تدمير قوس البلازما واستخدامَ وحدة الفصل المكثف بالتبريد من بولاريس التي سيتم تجديدها كدعم احتياطي، وخزان تبريدٍ سيتم شراؤه. وسيستمر تنفيس الهيدروفلوروكربون-23 في الجو حتى تجديد وحدة بولاريس (الوقت المقدر: ستة أشهر). تعد التكاليف الرأسمالية الإضافية لهذا الخيار أقل بمقدار 12,638 دولار من تكاليف الخيار الأول؛ ومع ذلك، ترفع تكاليف تشغيل وصيانة وحدة الفصل المكثف بالتبريد من بولاريس التكاليف الإجمالية أكثر بقليل من تكاليف الخيار الرابع، وبالتالي، لم يُواصل النظر في هذا الخيار.

63. من شأن تجديد إحدى وحدتي تدمير قوس البلازما فقط توفير قدرة تدمير أكثر من كافية بالنظر إلى مستويات الإنتاج الحالية من الهيدروكلوروفلوروكربون-22، وكذلك المستويات المتوقعة خلال عام 2030، وقدرة وحدة تدمير قوس البلازما البالغة 60 كغ/ساعة. ومع ذلك، فقد درست الأمانة في تقييمها تجديد وحدة تدمير قوس البلازما الثانية المؤهلة نظراً لضرورة وجود نظام احتياطي تحسباً للأوقات التي يتم فيها توقف وحدة تدمير قوس البلازما لغرض الصيانة أو حاجتها للخدمة. تتم مناقشة أهلية هذه المعدات الاحتياطية بالتفصيل في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/70.

تعليقات على الخيار الرابع لتجديد وحدة بولاريس، التدمير خارج الموقع

64. يتضمن الخيار الرابع تجديد وحدة الفصل بالتبريد من بولاريس، وشراء خزان تبريد، واستئجار ثلاث مقطورات أنبوبية، والتدمير خارج الموقع. نظراً لوجود الهواء في تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23، لا يمكن نقل الهيدروفلوروكربون-23 إلى المقطورة الأنبوبية أو الخزان المبرد إلا بعد تجديد وحدة بولاريس، والتي يفترض أن تستغرق ستة أشهر. وخلال تلك الأشهر الستة، سيتم تنفيس الهيدروفلوروكربون-23 في الجو.

65. تم احتساب تكاليف تجديد وحدة بولاريس (304,337 دولار أمريكي) وشراء خزان التبريد (212,658 دولار أمريكي) وفقاً للتقديم.

66. يقع الفرن الدوار في الولايات المتحدة الأمريكية ويتمتع بالفعل بالتجهيزات اللازمة لتزويد الفرن الدوار الخاص به بالتبريد؛ ولا تتوفر معلومات عن المعدات الأساسية التي قد توحي بالحاجة إلى معدات إضافية؛ كما لا تتوفر معلومات حول ما إذا كان الفرن الدوار قد قام بتدمير الهيدروفلوروكربون-23 منذ عام 2006. ووفقاً لذلك، لا تُعتبر مزلقة التفريغ إضافيةً. علاوة على ذلك، ونظراً لأن ملكية الشركة غير مشمولة بالمادة 5، فهو غير مؤهل.

67. تم تقديرُ تكاليف التدمير بمبلغ 4,00 دولارات أمريكية/كغ من النفايات حسبما ورد في التقديم، وكذلك الأمر بالنسبة لتكاليف التدمير الثابتة خارج الموقع (أي الأجور والمرتبات، والتأمين والسندات، والصيانة، والرقابة، واستئجار المقطورات الأنبوبية). تم استخدام مستوى عام 2018 من إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 ومعدل توليد المنتج الثانوي لتحديد كمية تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 التي سيتم تدميرها مع مراعاة إزالة المواد غير المكثفة في وحدة بولاريس، بالإضافة إلى تدمير الهيدروفلوروكربون-23 في عام 2020 لمدة ستة أشهر، مما ينتج عنه تكاليف تدمير إجمالية قدرها 10,195,651 دولار أمريكي بين عامي 2020 و2030 على النحو الموضح في الجدول الثالث عشر.

الجدول الثالث عشر: تحليل مقارن لتكاليف الخيار الرابع (تجديد وحدة بولاريس، شراء خزان تبريد، التدمير خارج الموقع) (بالدولار أمريكي)

البند	الأمانة	اليونيدو	الفرق
إصلاح وتركيب وحدة تبريد بولاريس	304,337	304,337	0
خزان التبريد + التركيب + التجهيزات المساعدة	212,658	212,658	0
مزلقة التفريغ للفرن الدوار الكائن في أمريكيا	0	424,541	(424,541)
المجموع الفرعي للتكاليف الرأسمالية الإضافية	**516,995**	**941,536**	(424,541)
التدمير خارج الموقع لمدة 11 عاماً*,**	10,195,651	21,194,202	(10,998,551)
المجموع الفرعي	**10,712,646**	**22,135,738**	(11,423,092)
51 في المائة من الأهلية المشمولة بالمادة 5	5,463,449	11,289,226	(5,825,777)
التحقق المستقل*،***	182,500	220,000	(37,500)
التكاليف الإجمالية***	**5,645,949**	**11,509,226**	(5,863,277)
الهيدروفلوروكربون -23 الذي يتم تدميره (بالطن المتري)	1,353	2,696	(1,343)
جدوى التكاليف (دولار أمريكي/ كغ)	4.17	4.27	

* المدة الزمنية للدعم التمويلي تحددها اللجنة التنفيذية.

** ستة أشهر من التدمير في الموقع المفترض لعام 2020.

*** يقع على عاتق اللجنة التنفيذية تحديد ما إذا كان يتعين احتساب تكاليف التحقق ضمن تكاليف المشروع أو تكاليف دعم الوكالة.

**** يقع على عاتق اللجنة التنفيذية تحديد أهلية الهيدروفلوروكربون-23 المتعلق بالصادرات غير المشمولة بالمادة 5.

68. لم توافق اليونيدو على التكاليف التي اقترحتها الأمانة، ولاحظت أن الفرن الدوار الذي يقع مقره في الولايات المتحدة والذي تم تحديده يتطلب وجود مزلقة التفريغ. علاوة على ذلك، أثارت اليونيدو، كما ناقشنا في المُرفق الأول، مخاوف بشأن إمكانية الحصول على التصاريح اللازمة للتدمير خارج الموقع في غضون أقل من تسعة أشهر.

69. سيوفر خزان التبريد بسعة 11,000 غالون (41,6 م^3) إمكانية تخزين تزيد عن الثلاثة حسب مستويات إنتاج عام 2018 من الهيدروكلوروفلوروكربون-22. ووفقاً لذلك، يمكن أن يكفي خزان أصغر (وأقل تكلفة)، ومقطورتان أنبوبيتان فقط (عوضاً عن الثلاثة المطلوبة). ومع ذلك، فقد رأت الأمانة في تقييمها أن المعدات المطلوبة مؤهلة بالنظر إلى ضرورة وجود نظام احتياطي تحسباً لحالات الطوارئ التي قد تحدث فيها تأخيرات في التدمير خارج الموقع. مزيداً من مناقشة تأهيل هذه المعدات الاحتياطية بالتفصيل في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/70.

70. تنظر اللجنة التنفيذية، في الاجتماع الحالي، في مشروع لمراقبة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 لدى شركة فياسا، بما في ذلك خيار إغلاق مرفق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22[11]. تمتلك فياسا خزان تبريد[12] يمكن استخدامه لدى كيموباسيكوز. وفي ضوء لوائح الأرجنتين التشريعية، من غير الواضح ما إذا كانت الكميات الضئيلة من الهيدروفلوروكربون-23 التي قد تلتصق بالخزان ستمنع تصديرها؛ فضلاً عن أنه لم يُعرف بعد ما إذا كانت فياسا ستستمر في العمل أم ستُغلق. وبناء على ذلك، لم يُواصل النظر في الأمر.

<u>تحقيق الإنتاج الأمثل للهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتخفيض توليد المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23</u>

71. وفقاً للتقرير المقدم في الاجتماع الحادي والثمانين[13]، اقترحت اليونيدو إدخال تحسينات على عمود تقطير الهيدروكلوروفلوروكربون-22 لتحسين فصل الهيدروكلوروفلوروكربون-22 عن تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23. وبالاتساق مع نتائج ذلك التقرير، تبين أن مدخرات تنفيذ التدابير المقترحة أكبر من الاستثمارات المطلوبة؛ ومع ذلك، لم تقم الأمانة بتقييم فترة الاسترداد. ومن شأن التدابير المتعلقة بالحد من خسائر تعبئة الهيدروكلوروفلوروكربون-22 جعلُ العمل التجاري مفيداً ومستقلاً عن مراقبة الهيدروفلوروكربون-23.

[11] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/71.

[12] يبلغ معدل الحد الأقصى العملي للضغط 23 بار، وهو أعلى من قدرة الخزان الذي طلبته كيموباسيكوز؛ درجة الحرارة العملية في الخزان هي أيضاً أقل من -196 درجة مئوية، وهي أقل بكثير من درجة الحرارة التي سيعمل فيها الخزان.

[13] الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/81/54.

اتفاق التمويل القائم على الأداء

72. اقترحت اليونيدو استخدام اتفاق تمويل قائم على الأداء، بحيث يبدأ الصندوق المتعدد الأطراف كل عام، ابتداءً من عام 2022 وانتهاءً بعام 2030، بتوفير التمويل بناءً على المقدار الفعلي لمركبات الهيدروفلوروكربون-23 التي يتم تدميرها مضروباً بتكاليف التدمير المتفق عليها. وبموجب هذه الطريقة، سيتم خفض التمويل في حال كان إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 أقل من المتوقع؛ فيما سيتجاوز التمويل المبلغ المطلوب، على النقيض من ذلك، إذا زاد إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 عن المقدار المتوقع. لم تطبق اللجنة التنفيذية أبداً مثل هذه الطريقة التي تنطوي على التزامات مالية غير مؤكدة في المستقبل، وهو منهجٌ قد يجعل تخطيط الأعمال، فضلاً عن تقدير الاحتياجات لتجديد موارد الصندوق المتعدد الأطراف، مسألة صعبة.

73. وبناءً على ذلك، تقترح الأمانة استخدام طريقة تتوافق مع المقرر الوارد في الفقرة 32(ب) من الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/20، أي أن تستخدم العام الماضي أو متوسط آخر ثلاث أعوام كأساس لتحديد التكاليف قبل إعداد المشروع. وفي حالة كيموباسيكوز، ينطوي العام الماضي على أفضلية بالنسبة للشركة، وبالتالي، كان الأساس الذي تستخدمه الأمانة العامة للحصول على أقصى مستوى من التعويض الذي يمكن تقديمه.

مبادرة الإتجار في الانبعاثات المكسيكية

74. لم تكن الأمانة واضحة فيما إذا كان نظام الاتجار في الانبعاثات المخطط له في المكسيك سيفرض مطلباً إضافياً[14]، على غرار آلية التنمية النظيفة. وبناء على ذلك، إذا رغبت اللجنة التنفيذية ضمان إمكانية استخدام التمويل بموجب نظام الإتجار في الانبعاثات، فقد ترغب اللجنة التنفيذية بالإشارة تحديداً إلى أن التمويل من الصندوق المتعدد الأطراف سوف يتوقف بمجرد إنشاء نظام الانبعاثات والتأكيد على أنه سيتم اعتمادُ ائتمانات الهيدروفلوروكربون-23 في النظام.

العلاقة بالمساهمات المحددة على الصعيد الوطني بموجب اتفاق باريس

75. لم تكن الأمانة واضحة حيال ما إذا كان سيتم النظر في تخفيضات انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 التي لم يمولها الصندوق المتعدد الأطراف في إطار المساهمات المحددة على المستوى الوطني للبلد، بما في ذلك تلك التخفيضات المرتبطة بملكية كيموباسيكوز غير المشمولة بالمادة 5، وفي حال قررت اللجنة التنفيذية ذلك، سيُنظر على أنها مرتبطة بالصادرات إلى البلدان غير المشمولة بالمادة 5 أو بعد انقضاء المدة التي قُدم لها الدعم التمويلي.

الجزء الثاني مسائل السياسات المتعلقة بمراقبة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في المكسيك

76. وفقاً للمقرر 67/83(د)، تعرض الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/70 مسائل السياسة المتعلقة بالتزامات الامتثال للبلدان المشمولة بالمادة 5 فيما يتعلق برقابة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23. ولتسهيل مراجعة أعضاء اللجنة التنفيذية، يتم هنا تحديد مسائل السياسة المتعلقة بالمشروع في المكسيك. يلخص المُرفق الثاني لهذه الوثيقة تكاليف الخيارين الأول والرابع (من اليونيدو) والخيارين (أ)و(ب) (من الأمانة) على أساس مسائل السياسات المحددة أدناه.

[14] يعتبر نشاط مشروع من مشاريع آلية التنمية النظيفة إضافيا إذا خفض الانبعاثات البشرية المنشأ لغازات الدفيئة من المصادر دون تلك التي كانت ستحدث في غياب نشاط المشروع المسجل من مشاريع آلية التنمية النظيفة. (المقرر CMP.1/3 الخاص بالأطراف في بروتوكول كيوتو).

أهلية المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 المرتبط بالهيدروكلوروفلوروكربون-22 الذي يتم تصديره إلى بلد غير مشمول بالمادة 5

77. تلتمس الأمانة توجيهات اللجنة التنفيذية بشأن ما إذا كانت انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 المرتبطة بالهيدروكلوروفلوروكربون-22 المنتج للتصدير إلى بلد غير مشمول بالمادة 5 ستكون مؤهلة بموجب الصندوق المتعدد الأطراف. تقدم الأمانة خيارين لتنظر فيهما اللجنة التنفيذية، إذ تجدر الإشارة إلى أن اللجنة التنفيذية يمكنها اختيار أي من الخيارات، أو اختيار نهجٍ وسطي بينهما، أو اتخاذ قرار باستخدام نهج مختلف:

(أ) اعتبار كامل المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 مؤهلاً، بصرف النظر عما إذا كان قد تم تصدير الهيدروكلوروفلوروكربون-22 الناجم عنه إلى بلد غير مشمول بالمادة 5، و

(ب) اقتطاع ذلك الجزء من المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 المرتبط بالهيدروكلوروفلوروكربون-22 المصدر إلى بلد غير مشمول بالمادة 5. وفي حالة كيموباسيكوز، ستبلغ نسبة هذا الاقتطاع 72.8 في المائة.

78. لم توافق حكومة المكسيك على الخيار الأخير.

أساس إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المستخدم لتحديد تكاليف التشغيل الإضافية

79. على غرار استعراض الأمانة لمشروع الهيدروفلوروكربون-23 في الأرجنتين، نظرت الأمانة في استخدام العام، أو متوسط الأعوام الثلاثة، التي تسبق إعداد المشروع مباشرة باعتبارها أساساً لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22، واختارت الأكثر ملاءمة للشركة، وفقاً للمقرر المنصوص عليه في الفقرة 32(ب) من الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/20. استخدمت اليونيدو إنتاجها المتوقع من الهيدروكلوروفلوروكربون-22 كأساس لذلك.

المدة الزمنية التي يتم تقديم الدعم التمويلي خلالها

80. تفاوتت الآراء التي أعرب عنها أعضاء اللجنة التنفيذية بشأن المدة الزمنية التي ينبغي تقديم الدعم التمويلي خلالها لمراقبة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23.

81. لا تتوقع كيموباسيكوز إنهاء إنتاجها من الهيدروكلوروفلوروكربون-22 قبل عام 2030. وبناءً على ذلك، تم طلب تمويل لمراقبة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 من عام 2020 حتى عام 2030. في حالة فياسا، تمكنت الأمانة من تقديم تقديرات التكلفة إلى اللجنة التنفيذية بناءً على دفع مبلغ مقطوع وباعتبارها دالةً على عدد سنوات تقديم الدعم التمويلي. أما بالنسبة لحالة كيموباسيكوز، يعرض المُرفق الثاني تكاليف مراقبة الهيدروفلوروكربون-23 سنوياً حتى عام 2030 بحيث تتمكن اللجنة التنفيذية من تحديد التكاليف الإضافية المستحقة بناءً على تحديدها لمدة تقديم الدعم التمويلي.

82. طلبت الأمانة تأكيداً على أنه لن يُطلب أي تمويل إضافي لتمكين البلد من الامتثال لالتزامات مراقبة المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 حتى لو استمر إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 بعد عام 2030. وفي هذا الشأن، أوضحت اليونيدو أن حكومة المكسيك كانت ترى أن الصندوق المتعدد الأطراف هو الآلية المالية المتفق عليها لتنفيذ تعديل كيغالي، الذي لا يسمح بإطلاق انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 بعد عام 2030. وبناءً على ذلك، اعتبرت الحكومة أنه ينبغي إقرارُ التمويل بعد عام 2030 من قِبل الأطراف وتنظيمه من قِبل اللجنة التنفيذية في مرحلة لاحقة، مع الإشارة إلى أن الحكومة ستتوقف عن طلب المساعدة المالية من الصندوق المتعدد الأطراف لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 بمجرد أن يقبل سوق الكربون المحلي أهلية تدابير مراقبة الهيدروفلوروكربون-23 ويجعل التدمير قابلاً للتطبيق اقتصادياً.

أهلية أنظمة الدعم لتمكين مراقبة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23

83. قد ترغب اللجنة التنفيذية في توضيح أن تشغيل النظام الاحتياطي لتدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 (على سبيل المثال، تجديد وحدة تدمير قوس البلازما الثانية لخيار التدمير في الموقع، وثلاث مقطورات أنبوبية وخزان تبريد بسعة 11,000 غالون لخيار التدمير خارج الموقع) "عملي"، وبالتالي، مؤهل.

مستوى تكاليف دعم الوكالة

84. قد ترغب اللجنة التنفيذية النظر في تقديم توجيهات بشأن المستوى المناسب لتكاليف دعم الوكالة لمشاريع مراقبة المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في البلدان المشمولة بالمادة 5، بما في ذلك ما إذا كان ينبغي إدراج تكاليف التحقق المستقل تحت خانة هذه التكاليف أو تحت خانة تكاليف المشروع، وما إذا كان يتعين على تكاليف دعم الوكالة أن تختلف بين تدمير المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 في الموقع أو خارجه.

معدل توليد المنتج الثانوي

85. استخدمت اليونيدو معدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 لعام 2018 (أي 1.96 في المائة) لتحديد تكاليف الرقابة على المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23. وأشارت الأمانة إلى أن بلد آخر من البلدان المشمولة بالمادة 5 قد أبلغ عن تخفيض مستمر في معدل توليد المنتج الثانوي مع مرور الوقت. كما نوهت الأمانة إلى المخاوف التي أعرب عنها بعض أعضاء اللجنة التنفيذية بشأن احتمال وجود حوافز ضارة. وإذ تشير إلى أن الشركة في المكسيك حققت معدلات توليد أقل من المنتج الثانوي، تدرجُ الأمانة في المُرفق الثاني خياراً إضافياً يستند إلى الحد الأدنى لمعدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 الذي تحقق في السنوات الثلاث السابقة لإعداد المشروع، أي 1.52 في المائة. ويمكن أيضاً النظر في الطرق الأخرى، مثل معدل التوليد الذي يتناقص مع الوقت.

86. لاحظت اليونيدو أن معدل توليد المنتج الثانوي سيختلف حسب السنوات وعلى أساس عوامل مختلفة، والتي قد لا تكون الشركة قادرة على التحكم الكامل فيها على الدوام. علاوة على ذلك، تنطوي التدابير الرامية إلى خفض معدل توليد المنتج الثانوي على تكلفة ينبغي أخذها في الحسبان.

الاستنتاج

87. على الرغم من التعاون الممتاز بين اليونيدو، وحكومة المكسيك، وشركة كيموباسيكوز، فإن الأمانة غير قادرة على التوصية بخيار واحد، أو اقتراح تكلفة متفق عليها لكل خيار حيث تعتمد الخيارات والتكاليف على خيارات سياسة اللجنة التنفيذية. وإدراكاً منها لحالات عدم اليقين التي ينطوي عليها ذلك، والفوائد المناخية التي ستتحقق من خلال إقرار مشروع في الاجتماع الحالي، قامت الأمانة بتجميع الخيارات وتكاليفها في المُرفق الثاني. وعلاوة على ذلك، ثمة نموذج متوفر في حال رغبت اللجنة التنفيذية في النظر في إجراء تعديلات على أيٍ من الخيارات المقدمة خلال الاجتماع.

التوصيات

88. قد ترغب اللجنة التنفيذية في:

(أ) أن تأخذ علماً بالجوانب الرئيسية المتعلقة بتكنولوجيات مراقبة المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23: المكسيك (المقرر 67/83) الوارد في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/72؛ و

(ب) النظر في أي مساعدة تقنية ومالية ترغب في تقديمها إلى حكومة المكسيك لتمكينها من الامتثال لالتزامات مراقبة المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 بموجب تعديل كيغالي لبروتوكول مونتريال، وعلى ضوء المعلومات الواردة في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/72 ومسائل السياسة المثارة في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/70.

المرفق الأول

وصف الخيارين المحددين من قِبل الأمانة واللذان قد يمكنان من الحد من انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23

1. بغية مساعدة حكومة المكسيك على أن تكون قادرة على تحقيق الأهداف المحددة بموجب تعديل كيغالي في أقرب وقت ممكن، وبغية الحد من كمية الهيدروفلوروكربون-23 المنبعثة في الجو إلى الحد الأدنى بعد 1 يناير/كانون الثاني 2020، أجرت الأمانة مراجعة للمواد المنشورة، بما في ذلك البيانات المتاحة من المشاريع المنفذة في إطار آلية التنمية النظيفة لمراقبة الهيدروفلوروكربون-23، واستشارت خبراء الصناعة، وطلبت مشورة خبير فني مستقل لتحديد ما إذا كانت الخيارات المجدية تقنياً متاحة والتي من شأنها تخفيض الوقت اللازم لمراقبة انبعاثات المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23.

اعتبارات تقنية

2. تحتوي تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 في كيموباسيكوز على حوالي 10 في المائة من الهواء غير المكثف. يدخل الهواء في عملية إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 من خلال استخدامه لنقل فلوريد الهيدروجين اللامائي من عربة القطار إلى خزان تخزين فلوريد الهيدروجين اللامائي. ويستخدم الهواء الجاف عند حوالي 2.5 بار. يحول وجود الهواء في تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 دون التنفيذ السريع لإجراءات الرقابة على المنتج الثانوي الهيدروفلوروكربون-23 حيث يجب إما نقلُ تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 بالأنابيب مباشرة إلى (وحدة تدمير قوس البلازما)، أو أن يستلزم الأمر استخدام المعدات المتخصصة (أي وحدة الفصل بالتبريد من بولاريس) لفصل الهواء. وفي كلتا الحالتين، يستغرق الأمر قرابة ستة أشهر لتجديد الأجهزة اللازمة.

3. نظراً لتكوين تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23، عند درجة ضغطِ 10 بار فمن الضروري تبريد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 إلى حوالي -115 درجة مئوية لضمان إزالة جميع الهيدروفلوروكربون-23 من الهواء قبل تنفيسه. ورغم أن درجات الحرارة المرتفعة (على سبيل المثال، -40 درجة مئوية، والتي يمكن تحقيقها بواسطة وحدات التكثيف القياسية المتاحة تجارياً) ستؤدي كذلك إلى فصل الهيدروفلوروكربون-23 والهواء، نظراً للتركيز النسبي العالي للهواء في تيارات النفايات، بغض النظر عن أن هذا الفصل لن يكون فعالاً بالقدر ذاته، إلا أنه سيؤدي بالتالي إلى تنفيس جزءٍ من الهيدروفلوروكربون-23 مع الهواء في الجو.

4. لا يفيد الهواء في عملية إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22، ولكنه لا يعوقها أيضاً. يبلغ سعر فلوريد الهيدروجين اللامائي ثلاثة أضعاف سعر الكلوروفورم، فهو أغلى المواد الخام المستخدمة في عملية إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22. لذلك، لم يكن لدى كيموباسيكوز حافز اقتصادي حتى الآن لإزالة الهواء.

الخيارات الممكنة

5. إن الأسلوب الأسرع والأكثر فعالية من حيث التكلفة للحد من انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 في الجو هو عدم استخدام ضغط الهواء لنقل فلوريد الهيدروجين اللامائي من عربة القطار إلى خزان التخزين وإنما استخدام مضخة كيميائية صناعية مناسبة بدلاً عن ذلك (على سبيل المثال، مضخة متعددة المراحل بقدرة 30 متر مكعب/ساعة تقريباً مزودة بمحرك مغناطيسي محكم، وبلاستيك ثنائي فلوريد متعدد الفينيليدين، وعنفة مغلفة، وبطانة كربونية مناسبة للاستخدام مع فلوريد الهيدروجين اللامائي) كما هو شائع في الصناعة. ويمكن بعد ذلك تدمير تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23، التي ستتضمن حينها 94 في المائة من الهيدروفلوروكربون-23 و6 في المائة من

الهيدروكلوروفلوروكربون-22، خارج الموقع طوال مدة المشروع (الخيار أ) أو إلى حين تجديد وحدة تدمير قوس البلازما (الخيار ب)، حيث يمكن عند هذه النقطة البدء بالتدمير في الموقع.

6. ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن استخدام الغاز الجاف، مثل النيتروجين أو الهواء، لا يمكن تجنبه تماماً. وعادةً ما تحتوي عربات قطار فلوريد الهيدروجين اللامائي على منافذ عليا لأسباب تتعلق بالسلامة الأساسية. تحتوي عربات القطار ذات المنافذ العليا عادةً على صمام يسمح بالوصول إلى المساحة الرأسية وصمامٍ متصل بأنبوب غمر يتيح إزالة المحتويات بصفتها سوائل. وفي هذه الحالة، من المعتاد ممارسة ضخُ فلوريد الهيدروجين اللامائي إلى خزان تخزين فلوريد الهيدروجين اللامائي في الموقع عبر إضافة الهواء الجاف (أو النيتروجين الجاف) إلى المساحة الرأسية كغازٍ للتبطين، وبالتالي إجبار فلوريد الهيدروجين اللامائي على الخروج من خلال أنبوب الغمر. وعلاوة على ذلك، يُفضل تشغيل خزان تخزين فلوريد الهيدروجين اللامائي بدرجة أعلى بقليل من الضغط الجوي من أجل الحد من خطر دخول الهواء الرطب إلى خزان التخزين، وبالتالي منع تكوين حمض الهيدروفلوريك. وبناءً عليه، يمكن استخدام هواء جاف بدرجة ضغط جوي قدرها 0.5 بار لضخ فلوريد الهيدروجين اللامائي (عوضاً عن درجة تركيز 2.5 بار المستخدمة حالياً من قبل كيموباسيكوز)؛ حيث يمكن لجزء من هذا الهواء أن يكون قابلاً للذوبان في فلوريد الهيدروجين اللامائي. وبغية إزالته، توصي الأمانة بتركيب جهاز تنقية الغاز الرطب على خزان فلوريد الهيدروجين اللامائي حيث يمكن تنفيس الهواء الزائد من خلاله.

الخيار ألف

7. بالنسبة لهذا الخيار، يُفترض أنه يمكن شراء مضخة فلوريد الهيدروجين اللامائي وجهاز تنقية الغاز الرطب خلال ثلاثة أشهر؛ واستئجار المقطورات الأنبوبية وتسليمها في غضون شهرين؛ والحصول على التصاريح اللازمة للتدمير خارج الموقع خلال شهرين إلى ثلاثة أشهر؛ واستلامُ وتثبيت خزان التبريد في غضون ثلاثة إلى أربعة أشهر. ومن المفترض تنفيس الهيدروفلوروكربون-23 خلال الأشهر الثلاثة الأولى من عام 2020.

تكاليف الخيار ألف

8. تُقدر تكلفة مضخة فلوريد الهيدروجين اللامائي وشبكة الأنابيب الصناعية، والصمامات، ومضخة دورة إعادة التدوير، وتجهيزات الدعم، والتصميم، والهندسة المدنية بمبلغ 100,000 دولار أمريكي. في حين تقدر تكلفة جهاز تنقية الغاز الرطب، بما في ذلك التركيب، وشبكة الأنابيب، والصمامات، والتصميم، والهندسة المدنية، بمبلغ 50,000 دولار أمريكي.

9. حددت الأمانة وحدة تسييل الغازات المبردة الصناعية[15] المتاحة تجارياً بتكلفة 143,667 دولار أمريكي ويمكن شحنها في غضون ثلاثة أشهر. ويتم احتساب تكلفة خزان التبريد، والتركيب، والتجهيزات الإضافية بمبلغ 212,658 دولار أمريكي، وفقاً للتقديم. ولدى وضع اللمسات الأخيرة على هذه الوثيقة، كان الخبير الاستشاري المستقل يحاول مقارنة وحدة تسييل الغازات المبردة الصناعة المتوفرة للبيع ووحدة تبريد (جديدة أو مستعملة) يمكن شحنها على الفور؛ وهو تحديثٌ يمكن تقديمه خلال الجلسة الرابعة والثمانين في حال كان ذلك متاحاً.

10. لا تعتبر مزلقة تفريغ الفرن الدوار الذي مقره في الولايات المتحدة إضافية، كما أن الفرن المملوك لبلدٍ غير مشمول بالمادة 5 لا يعتبر مؤهلاً. قُدرت تكاليف التدمير بمبلغ 4 دولارات أمريكية/كغ من تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 (تتكون من 94.4 في المائة من الهيدروفلوروكربون-23 و5.6 في المائة الهيدروكلوروفلوروكربون-22). تم افتراض أن تكاليف تشغيل وحدة التكثيف المبردة مماثلة لتكاليف وحدة التكثيف من بولاريس. واحتُسبت التكاليف الثابتة للتدمير خارج الموقع (أي الأجور والمرتبات، والتأمين والسندات، والصيانة،

[15] Sterling Cryogenics SPC-1.

والرقابة، واستئجار المقطورات الأنبوبية) كما وردت في التقديم، رغم أن تكاليف عام 2020 افترضت فترة تسعة أشهر (عوضاً عن ستة أشهر منصوص عليها في المقترح). وقد تم القياس على مستوى عام 2018 من إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 ومعدل توليد المنتج الثانوي لتحديد كمية الهيدروفلوروكربون-23 المراد تدميرها، بواقع تدمير لمدة تسعة أشهر من الهيدروفلوروكربون-23 في عام 2020 (عوضاً عن ستة أشهر منصوص عليها في المقترح)، مما ينتج عنه إجمالي تكاليف تدمير بقيمة 10,300,556 دولار أمريكي بين عامي 2020 و2030. وبعد الأخذ في الحسبان الملكية غير المشمولة بالمادة 5، تبلغ التكلفة الإجمالية للخيار (أ) 5,719,832 دولار أمريكي، على النحو الموضح في الجدول الأول.

الجدول الأول: الخيار أ (مضخة نقل فلوريد الهيدروجين اللامائي، وحدة تسييل تجارية، تدمير خارج الموقع للمشروع بأكمله)

البند	التكلفة (دولار أمريكي)
مضخة فلوريد الهيدروجين اللامائي الصناعية (مضخة متعددة المراحل، بقدرة 30 م^3/ساعة تقريباً)، بما في ذلك شبكة الأنابيب، والصمامات، ومضخة دورة إعادة التدوير، وتجهيزات الدعم، والتصميم، والهندسة المدنية	100,000
جهاز تنقية الغاز الرطب لخزان فلوريد الهيدروجين اللامائي، بما في ذلك التركيب، وشبكة الأنابيب، والصمامات، والتصميم والهندسة المدنية	50,000
شراء وحدة تسييل غازات مبردة جديدة	143,667
خزان التبريد + التركيب + التجهيزات المساعدة	212,658
مزلقة تفريغ الفرن الدوار الكائن في أمريكا	-
المجموع الفرعي للتكاليف الرأسمالية الإضافية	**506,325**
التدمير خارج الموقع لمدة 11 عاماً*.**	10,300,556
حالات الطوارئ	50,632
المجموع الفرعي	**10,857,513**
51 في المائة من الأهلية المشمولة بالمادة 5	5,537,332
التحقق المستقل*،***	182,500
التكاليف الإجمالية***	**5,719,832**
الهيدروفلوروكربون-23 الذي يتم تدميره (بالطن المتري)	1,385
جدوى التكاليف (دولار أمريكي/كغ)	4.13

* أحد عشر شهراً من التدمير المفترض لعام 2020.
** المدة الزمنية للدعم التمويلي تحدده اللجنة التنفيذية.
*** يقع على عاتق اللجنة التنفيذية تحديد ما إذا كان يتعين احتساب تكاليف التحقق ضمن تكاليف المشروع أو تكاليف دعم الوكالة.
**** يقع على عاتق اللجنة التنفيذية تحديد أهلية الهيدروفلوروكربون-23 المتعلق بالصادرات غير المشمولة بالمادة 5.

الخيار باء

11. مشابهٌ الخيار (أ)، باستثناء أنه سيتم تجديد وحدة تدمير قوس البلازما أثناء تدمير الهيدروفلوروكربون-23 خارج الموقع؛ سيبدأ التدمير في الموقع بمجرد تجديد وحدة تدمير قوس البلازما. وبالنسبة لهذا الخيار، يفترض أنه سيتم تنفيس الهيدروفلوروكربون-23 خلال الأشهر الثلاثة الأولى من عام 2020.

تكاليف الخيار باء

12. نفس تكاليف الخيار (أ) لمضخة فلوريد الهيدروجين اللامائي، وجهاز تنقية الغاز الرطب لخزان فلوريد الهيدروجين اللامائي، ووحدة تسييل غازات مبردة، وخزان التبريد. وجميع التكاليف المتعلقة بتجديد وحدتي تدمير قوس البلازما هي نفسها على النحو الموضح في الخيار الأول، باستثناء أنه سيتم تجديد وحدة تدمير قوس البلازما-2 فقط. ويُفترض أن يتم التدمير خارج الموقع لمدة ثلاثة أشهر (أبريل/نيسان – يونيو/حزيران 2020)، ليبدأ بعد ذلك التدمير في الموقع. تم حساب تكاليف التدمير خارج الموقع لتلك الأشهر الثلاثة على النحو الوارد في الخيار (أ)، مما ينتج عنه تكاليفُ تدمير خارج الموقع لتلك الأشهر الثلاثة بقيمة 420,155 دولار أمريكي؛ حيث سيتم في غضون هذه الأشهر الثلاثة تدمير 8.95 طن متري إضافي من الهيدروفلوروكربون-23 (بسعر مقداره 3.17 دولار أمريكي/للطن المتري الواحد من مكافئ ثاني أكسيد الكربون). بلغت تكاليف التدمير في الموقع نفس التكاليف الموضحة في الخيار الرابع بعد

احتساب إزالة الهواء من تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23، مما ينتج عنه تكاليف إضافية قدرها 9,190,201 دولار أمريكي. وتبلغ التكلفة الإجمالية للخيار (ب) 5,876,963 دولار أمريكي على النحو المبين في الجدول الثاني.

الجدول الثاني: الخيار ب (مضخة نقل فلوريد الهيدروجين اللامائي، وحدة تسييل تجارية، تدمير خارج الموقع لمدة خمسة أشهر، ثم تدمير في الموقع بعد ذلك)

البند	التكلفة (دولار أمريكي)
تجديد وحدة تدمير قوس البلازما-1	438,630
التكاليف الرأسمالية لوحدة تدمير قوس البلازما فيما بين 2025-2030*	345,275
تجديد مرافق معالجة النفايات السائلة	123,641
مضخة فلوريد الهيدروجين اللامائي الصناعية (مضخة متعددة المراحل، بقدرة 30 م^3/ ساعة تقريباً)، بما في ذلك شبكة الأنابيب، والصمامات، ومضخة دورة إعادة التدوير، ومعدات الدعم، والتصميم، والهندسة المدنية	100,000
جهاز تنقية الغاز الرطب لخزان فلوريد الهيدروجين اللامائي، بما في ذلك التركيب، وشبكة الأنابيب، والصمامات، والتصميم والهندسة المدنية	50,000
شراء وحدة تسييل غازات مبردة جديدة	143,667
خزان التبريد + التركيب + التجهيزات المساعدة	212,658
مزلقة تفريغ الفرن الدوار الكائن في أمريكا	0
المجموع الفرعي للتكاليف الرأسمالية الإضافية	**1,413,871**
تكاليف التشغيل الإضافية للتدمير في الموقع لمدة 11 عاماً*،**	9,190,201
التدمير خارج الموقع لمدة ثلاثة أشهر	420,155
التكاليف الرأسمالية الإضافية + تكاليف التشغيل الإضافية + 3 أشهر تدمير خارج الموقع	11,024,227
حالات الطوارئ	141,387
المجموع الفرعي	**11,165,614**
51 في المائة من الأهلية المشمولة بالمادة 5	5,694,463
التحقق المستقل*،***	182,500
التكاليف الإجمالية* **	**5,876,963**
الهيدروفلوروكربون-23 الذي يتم تدميره (بالطن المتري)	1,385
جدوى التكاليف (دولار أمريكي/ كغ)	24.4

* أحد عشر شهراً من التدمير المفترض لعام 2020.
** المدة الزمنية للدعم التمويلي تحدده اللجنة التنفيذية.
*** يقع على عاتق اللجنة التنفيذية تحديد ما إذا كان يتعين احتساب تكاليف التحقق ضمن تكاليف المشروع أو تكاليف دعم الوكالة.
**** يقع على عاتق اللجنة التنفيذية تحديد أهلية الهيدروفلوروكربون-23 المتعلق بالصادرات غير المشمولة بالمادة 5.

اعتبارات إضافية

13. تدرك الأمانة أن استخدام مضخة فلوريد الهيدروجين اللامائي هو الممارسة الصناعية القياسية المستخدمة لنقل فلوريد الهيدروجين اللامائي إلى خزان التخزين في الموقع. وخلال الفترة الذي دمرت فيها شركة فريو إندوستريال أرجنتيناس (فياسا) الهيدروفلوروكربون-23 في إطار آلية التنمية النظيفة، تمكنت من تخزين الهيدروفلوروكربون-23 في خزان تبريدها في الموقع قبل إتلافه دون الحاجة إلى معدات متخصصة لفصل المواد غير المكثفة عن تيارات النفايات. وبالمثل، فإن الأمانة على دراية بالعديد من المشاريع الأخرى التي دمرت الهيدروفلوروكربون-23 في إطار آلية التنمية النظيفة باستخدام خزان[16]. كما استعرضت الأمانة البيانات المستمدة من تقارير الرقابة المقدمة في إطار آلية التنمية النظيفة. ومن بين المشاريع الخمسة عشر التي تم اختبارها، كان المشروع في كيموباسيكوز هو الوحيد الذي أبلغ باستمرار عن نقاوة تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 بنسبةٍ دون 90 في المائة[17]؛ فيما أفاد اثنان فقط عن نقاوة دون نسبة 95 في المائة (كيموباسيكوز وفياسا)؛ بيد أن معظمها أبلغ عن نقاوة بنسبة 98 في المائة أو أعلى، مما يشير إلى أن ممارسة استخدام الهواء لنقل فلوريد الهيدروجين اللامائي قد تكون فريدة من نوعها في كيموباسيكوز.

[16] يمكنكم على سبيل المثال الاطلاع: https://cdm.unfccc.int/filestorage/C/7/1/C71S3S0NXMHFZ9VBQSJ0NOXOE0DRHA/SRF_PDD_Oct15%20ver5%20clean.pdf?t=MzB8cTE0cjJ4fDBzYG1jWAbvrSZPMOcDd4mD. وعلى:
https://cdm.unfccc.int/filestorage/Q/8/X/Q8XZHDIMLNY2BEJFT0VAC3SPG47KUW/1867%20PDD_after%20corr.pdf?t=UmF8cTE0cjRmfDDsNeLFwLGjkwi0duW24s5G.

[17] في فترة التقرير الأخير في عام 2012، أبلغت الشركة أن نقاوة تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 بلغت 89.36 في المائة

14. أكدت اليونيدو على أن الخيارين اللذين اقترحتهما الأمانة هما نظريان وأنه لا يمكن للحكومة ولا كيموباسيكوز الموافقة على جدواهما. فقد أشارت اليونيدو، على وجه الخصوص، إلى:

(أ) أن تأمين الموافقات اللازمة للتدمير خارج الموقع قد يستغرق ما بين ستة إلى تسعة أشهر؛

(ب) أن استئجار المقطورات الأنبوبية لمدة سنة واحدة (الخيار ب) لم يكن ممكناً؛ ومن شأن تقليل مدة استئجار المقطورات الأنبوبية إلى خمس سنوات أن يزيد سعر الإيجار إلى 2,400 دولار أمريكي شهرياً/للمقطورة الأنبوبية؛ وسيتطلب توصيل المقطورات الأنبوبية ستة أشهر لأنه يتعين تصنيعها؛ و

(ج) أن كيموباسيكوز لا ترغب في تغيير معايير التشغيل الخاصة، نظراً لأن عملية إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 الحالية تعمل بشكل جيد، وانطلاقاً من المخاطر الكبيرة التي قد تترتب على مثل هذا التغيير. وعلاوة على ذلك، ستكون هنالك حاجة إلى إجراء دراسة هندسية، وتجارب صناعية، والحصول على تصاريح من قبل سلطات السلامة الصناعية والسلطات البيئية، الأمر الذي سيستغرق وقتاً إضافياً. فضلاً عن احتمال أن يؤدي تغيير العملية إلى بعض الخسائر في فلوريد الهيدروجين اللامائي، وهي مادة خام باهظة الثمن.

15. تدرك الأمانة أن أي تغيير في عملية إنتاج مرفق كيميائي ما يجب تقييمه بعناية؛ وبناءً على ذلك، تتفهمُ الأمانة المخاوف التي أعربت عنها كيموباسيكوز. وكما أوضحت اليونيدو، ستكون هناك حاجة لإجراء تجارب صناعية وتأمين التصاريح من قبل سلطات السلامة الصناعية والهيئات البيئية؛ إلا أن الأمانة ولدى وضع اللمسات الأخيرة على هذه الوثيقة لم توضح الوقت الذي ستتطلبه تلك الخطوات، وما الذي يتعين القيام به بالتوازي، وما الذي يتعين القيام به بشكل متسلسل.

16. أشارت اليونيدو أيضاً إلى أن تأمين الموافقات اللازمة للتدمير خارج الموقع قد يتطلب من ستة إلى تسعة أشهر؛ ومع ذلك، فقد ظلت هناك بعض المسائل المعلقة لدى وضع اللمسات الأخيرة على هذه الوثيقة. وعلى وجه الخصوص، لم يكن واضحاً ما إذا كانت شركة كيموباسيكوز قد قامت في عام 2006 بتصدير الهيدروفلوروكربون-23 باعتباره نفايات خطرة أو مواد؛ وما إذا كانت نفايات الهيدروفلوروكربون-23 بموجب اللوائح الحالية تعتبر خطرة؛ والوقت اللازم لتأمين التصاريح اللازمة في حال كان الهيدروفلوروكربون-23 خطراً، أو في حال لم يكن كذلك. ففي حال تم تحديد نفايات الهيدروفلوروكربون-23 على أنها خطرة من قبل حكومة المكسيك، ستعتِمد الموافقة التنظيمية للتصدير على مبدأ التخلص من النفايات في أقرب وقت ممكن من مصدر الإنتاج. وليس من الواضح ما إذا كانت الحكومة ستأخذ في الاعتبار عدم وجود مرافق تدمير معتمدة تعمل حالياً في المكسيك. وفي إطار الخيار (باء)، سيتحول التدمير من خارج الموقع إلى الموقع بمجرد اكتمال تجديد وحدة تدمير قوس البلازما. وبناءً عليه، قد يكون من الممكن الموافقة على تصدير الهيدروفلوروكربون-23 بغرض تدميره فقط خلال الفترة التي لا توجد فيها تكنولوجيات تدمير معتمدة معمول بها في المكسيك.

17. فيما يتعلق بتوفير المقطورات الأنبوبية، حدد الاستشاري المستقل مورداً يوفر مقطورات أنبوبية؛ ومع ذلك، لم يكن من الواضح لدى وضع اللمسات الأخيرة على هذه الوثيقة ما إذا كانت المقطورات الأنبوبية هذه ستكون متاحة للإيجار، أو سيتعين شراؤها (230,000 دولار أمريكي/للمقطورة الأنبوبية).

المرفق الثاني

ملخص التكاليف المتعلقة بالخيارين الأول والرابع (من اليونيدو) والخيارين (ألف و(باء) (من الأمانة)

الجدول الأول: خيار اليونيدو الأول، معدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 =1.96 في المائة

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
هيدروكلوروفلوروكربون-22 (بالطن المتري)	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	**84,898**
التكاليف الرأسمالية الإضافية (بالدولار الأمريكي)	1,201,094					18,783		51,920		36,850	272,250	**1,580,897**
هيدروفلوروكربون-23 النقي (بالطن المتري)	64.4*	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	**1,353**
تكاليف التشغيل الإضافية (بالدولار الأمريكي)	467,663	935,327	935,327	935,327	935,327	935,327	935,327	935,327	935,327	935,327	935,327	**9,820,932**
التكاليف الإجمالية (بالدولار الأمريكي)	1,668,758	935,327	935,327	935,327	935,327	954,110	935,327	987,247	935,327	972,177	1,207,577	**11,401,829**
51 بالمئة من المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	***851,066***	***477,017***	***477,017***	***477,017***	***477,017***	***486,596***	***477,017***	***503,496***	***477,017***	***495,810***	***615,864***	***5,814,933***
الاستيراد خارج نطاق المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	***231,457***	***129,730***	***129,730***	***129,730***	***129,730***	***132,335***	***129,730***	***136,932***	***129,730***	***134,841***	***167,491***	***1,581,439***
التحقق (بالدولار الأمريكي)	7,500	7,500	7,500	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	**182,500**

** ستة أشهر من التدمير المفترض في الموقع لعام 2020

الجدول الثاني: خيار اليونيدو الأول، معدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 =1.52 في المائة

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
هيدروكلوروفلوروكربون-22 (بالطن المتري)	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	**84,898**
التكاليف الرأسمالية الإضافية (بالدولار الأمريكي)	1,201,094					18,783		51,920		36,850	272,250	**1,580,897**
هيدروفلوروكربون-23 النقي (بالطن المتري)	49.8*	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	**1,046**
تكاليف التشغيل الإضافية (بالدولار الأمريكي)	399,611	799,222	799,222	799,222	799,222	799,222	799,222	799,222	799,222	799,222	799,222	**8,391,830**
التكاليف الإجمالية (بالدولار الأمريكي)	1,600,705	799,222	799,222	799,222	799,222	818,005	799,222	851,142	799,222	836,072	1,071,472	**9,972,727**
51 بالمئة من المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	***816,360***	***407,603***	***407,603***	***407,603***	***407,603***	***417,182***	***407,603***	***434,082***	***407,603***	***426,397***	***546,451***	***5,086,091***
الاستيراد خارج نطاق المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	***222,019***	***110,852***	***110,852***	***110,852***	***110,852***	***113,458***	***110,852***	***118,054***	***110,852***	***115,964***	***148,614***	***1,383,222***
التحقق (بالدولار الأمريكي)	7,500	7,500	7,500	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	**182,500**

** ستة أشهر من التدمير المفترض في الموقع لعام 2020

الجدول الثالث: خيار اليونيدو الرابع، معدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 =1.96 في المائة

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
هيدروكلوروفلوروكربون-22 (بالطن المتري)	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	**84,898**
التكاليف الرأسمالية الإضافية (بالدولار الأمريكي)	516,995											**516,995**
هيدروفلوروكربون-23 النقي (بالطن المتري)	64.4*	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	**1,353**
تكاليف التشغيل الإضافية (بالدولار الأمريكي)	613,310	957,620	957,757	957,893	958,029	958,166	958,302	958,439	958,575	958,712	958,848	**10,195,651**
التكاليف الإجمالية (بالدولار الأمريكي)	1,130,305	957,620	957,757	957,893	958,029	958,166	958,302	958,439	958,575	958,712	958,848	**10,712,646**
51 بالمئة من المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	***576,456***	***488,386***	***488,456***	***488,525***	***488,595***	***488,665***	***488,734***	***488,804***	***488,873***	***488,943***	***489,012***	***5,463,449***
الاستيراد خارج نطاق المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	***156,774***	***132,822***	***132,841***	***132,860***	***132,879***	***132,898***	***132,917***	***132,936***	***132,955***	***132,974***	***132,993***	***1,485,849***
التحقق (بالدولار الأمريكي)	7,500	7,500	7,500	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	**182,500**

* ستة أشهر من التدمير المفترض خارج الموقع لعام 2020

الجدول الرابع: خيار اليونيدو الرابع، معدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 =1.52 في المائة

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
هيدروكلوروفلوروكربون-22 (بالطن المتري)	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	**84,898**
التكاليف الرأسمالية الإضافية (بالدولار الأمريكي)	516,995											**516,995**
هيدروفلوروكربون-23 النقي (بالطن المتري)	49.8*	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	**1,046**
تكاليف التشغيل الإضافية (بالدولار الأمريكي)	535,297	801,594	801,699	801,805	801,910	802,016	802,121	802,227	802,332	802,438	802,543	**8,555,982**
التكاليف الإجمالية (بالدولار الأمريكي)	1,052,292	801,594	801,699	801,805	801,910	802,016	802,121	802,227	802,332	802,438	802,543	**9,072,977**
51 بالمئة من المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	**536,669**	**408,813**	**408,867**	**408,920**	**408,974**	**409,028**	**409,082**	**409,136**	**409,189**	**409,243**	**409,297**	**4,627,218**
الاستيراد خارج نطاق المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	**145,953**	**111,181**	**111,196**	**111,211**	**111,225**	**111,240**	**111,255**	**111,269**	**111,284**	**111,298**	**111,313**	**1,258,426**
التحقق (بالدولار الأمريكي)	7,500	7,500	7,500	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	**182,500**

* ستة أشهر من التدمير المفترض خارج الموقع لعام 2020

الجدول الخامس: خيار الأمانة (أ)، معدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 =1.96 في المانة

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	**Total**
هيدروكلوروفلوروكربون-22 (بالطن المتري)	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	**84,898**
التكاليف الرأسمالية الإضافية (بالدولار الأمريكي)	556,958											**556,958**
هيدروفلوروكربون-23 النقي (بالطن المتري)	96.6*	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	**1,385**
تكاليف التشغيل الإضافية (بالدولار الأمريكي)	718,215	957,620	957,757	957,893	958,029	958,166	958,302	958,439	958,575	958,712	958,848	**10,300,556**
التكاليف الإجمالية (بالدولار الأمريكي)	1,275,173	957,620	957,757	957,893	958,029	958,166	958,302	958,439	958,575	958,712	958,848	**10,857,513**
51 بالمئة من المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	**650,338**	**488,386**	**488,456**	**488,525**	**488,595**	**488,665**	**488,734**	**488,804**	**488,873**	**488,943**	**489,012**	**5,537,332**
الاستيراد خارج نطاق المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	**176,867**	**132,822**	**132,841**	**132,860**	**132,879**	**132,898**	**132,917**	**132,936**	**132,955**	**132,974**	**132,993**	**1,505,942**
التحقق (بالدولار الأمريكي)	7,500	7,500	7,500	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	**182,500**

* تسعة أشهر من التدمير المفترض خارج الموقع لعام 2020

الجدول السادس: خيار الأمانة (أ)، معدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 =1.52 في المانة

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	**Total**
هيدروكلوروفلوروكربون-22 (بالطن المتري)	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	**84,898**
التكاليف الرأسمالية الإضافية (بالدولار الأمريكي)	556,958											**556,958**
هيدروفلوروكربون-23 النقي (بالطن المتري)	74.7*	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	**1,071**
تكاليف التشغيل الإضافية (بالدولار الأمريكي)	668,445	801,594	801,699	801,805	801,910	802,016	802,121	802,227	802,332	802,438	802,543	**8,689,130**
التكاليف الإجمالية (بالدولار الأمريكي)	1,225,403	801,594	801,699	801,805	801,910	802,016	802,121	802,227	802,332	802,438	802,543	**9,246,088**
51 بالمئة من المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	**624,955**	**408,813**	**408,867**	**408,920**	**408,974**	**409,028**	**409,082**	**409,136**	**409,189**	**409,243**	**409,297**	**4,715,505**
الاستيراد خارج نطاق المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	**169,964**	**111,181**	**111,196**	**111,211**	**111,225**	**111,240**	**111,255**	**111,269**	**111,284**	**111,298**	**111,313**	**1,282,436**
التحقق (بالدولار الأمريكي)	7,500	7,500	7,500	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	**182,500**

* تسعة أشهر من التدمير المفترض خارج الموقع لعام 2020

الجدول السابع: خيار الأمانة (ب)، معدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 =1.96 في المائة

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
هيدروكلوروفلوروكربون-22 (بالطن المتري)	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	**84,898**
التكاليف الرأسمالية الإضافية (بالدولار الأمريكي)	1,175,456					18,783		51,920		36,850	272,250	**1,555,258**
هيدروفلوروكربون-23 النقي (بالطن المتري)	96.6*	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	**1,385**
تكاليف التشغيل الإضافية (بالدولار الأمريكي)	857,784*	875,257	875,257	875,257	875,257	875,257	875,257	875,257	875,257	875,257	875,257	**9,610,356**
التكاليف الإجمالية (بالدولار الأمريكي)	2,033,239	875,257	875,257	875,257	875,257	894,040	875,257	927,177	875,257	912,107	1,147,507	**11,165,614**
51 بالمئة من المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	**1,036,952**	**446,381**	**446,381**	**446,381**	**446,381**	**455,960**	**446,381**	**472,860**	**446,381**	**465,175**	**585,229**	**5,694,463**
الاستيراد خارج نطاق المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	**282,011**	**121,399**	**121,399**	**121,399**	**121,399**	**124,004**	**121,399**	**128,600**	**121,399**	**126,510**	**159,160**	**1,548,676**
التحقق (بالدولار الأمريكي)	7,500	7,500	7,500	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	**182,500**

* ثلاثة أشهر من التدمير خارج الموقع يتبعها تسعة أشهر من التدمير المفترض في الموقع لعام 2020

الجدول الثامن: خيار الأمانة (ب)، معدل توليد تيارات نفايات الهيدروفلوروكربون-23 =1.52 في المائة

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
هيدروكلوروفلوروكربون-22 (بالطن المتري)	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	7,718	**84,898**
التكاليف الرأسمالية الإضافية (بالدولار الأمريكي)	1,175,456					18,783		51,920		36,850	272,250	**1,555,258**
هيدروفلوروكربون-23 النقي (بالطن المتري)	74.7*	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	**1,071**
تكاليف التشغيل الإضافية (بالدولار الأمريكي)	796,536*	752,763	752,763	752,763	752,763	752,763	752,763	752,763	752,763	752,763	752,763	**8,324,164**
التكاليف الإجمالية (بالدولار الأمريكي)	1,971,992	752,763	752,763	752,763	752,763	771,545	752,763	804,683	752,763	789,613	1,025,013	**9,879,422**
51 بالمئة من المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	**1,005,716**	**383,909**	**383,909**	**383,909**	**383,909**	**393,488**	**383,909**	**410,388**	**383,909**	**402,703**	**522,757**	**5,038,505**
الاستيراد خارج نطاق المادة 5 (بالدولار الأمريكي)	**273,516**	**104,409**	**104,409**	**104,409**	**104,409**	**107,014**	**104,409**	**111,610**	**104,409**	**109,520**	**142,170**	**1,370,280**
التحقق (بالدولار الأمريكي)	7,500	7,500	7,500	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	**182,500**

* ثلاثة أشهر من التدمير خارج الموقع يتبعها تسعة أشهر من التدمير المفترض في الموقع لعام 2020