



联合国
环境规划署

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/34
4 May 2023

CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

执行蒙特利尔议定书
多边基金执行委员会
第九十二次会议
2023年5月29日至6月2日，蒙特利尔
临时议程¹第9(c)及(d)项

项目提案：墨西哥

本文件包括基金秘书处就以下项目提案提出的评论和建议：

淘汰（氟氯烃）

- 氟氯烃淘汰管理计划（第二阶段，第五次拨款）

工发组织、环境规划署、
德国、意大利、西班牙

淘汰（氢氟烃）

- 管控并淘汰 Quimobásicos 在 HCFC-22 生产过程中所产生的 HFC-23 排放（第二次拨款）

工发组织

制冷（氢氟烃）

- 对 Friocima 的商用冰柜生产进行改造，淘汰 HFC-134a、转用丙烷

开发计划署

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/1

项目评价表 — 多年期项目

墨西哥

(一) 项目名称	机构	核准会议	管控措施
氟氯烃淘汰计划 (第二阶段)	德国、意大利、西班牙、环境规划署、工发组织 (牵头)	第 73 次会议	2022 年淘汰 67.5%

(二) 最新第 7 条数据(附件 C 第 1 类)	年份: 2022	208.69 ODP 吨
---------------------------	----------	--------------

(三) 最新的国家方案行业数据 (ODP 吨)	年份: 2022
-------------------------	----------

化学品	气雾剂	泡沫塑料	消防	制冷		溶剂	加工剂	实验室用途	行业消费总量
				制造行业	维修行业				
HCFC-22					208.78				208.78

注: 行业数据不包括出口的 0.05 ODP 吨 HCFC-142b 和 0.04 ODP 吨 HCFC-123

(四) 消费数据 (ODP 吨)			
2009-2010 年基准量:	1,148.8	持续总体削减量起点:	1,214.8
有资格获得供资的消费量			
已核准消费量:	950.9	剩余消费量:	263.9

(五) 经批准业务计划		2023 年	2024 年	2025 年	合计
工发组织	淘汰消耗臭氧层物质 (ODP 吨)	21.01	0.0	0.0	21.01
	供资 (美元)	482,142	0	0	482,142

(六) 项目数据		2014 年	2015 年	2016 年	2018 年	2020 年	2022 年	2023 年	合计	
《蒙特利尔议定书》的消费限量 (ODP 吨)		1,148.80	1,033.92	1,033.92	1,033.92	746.72	746.72	746.72	暂缺	
最高允许消费量 (ODP 吨)		1,148.80	1,033.92	1,033.92	746.72	574.40	373.36	373.36	暂缺	
商定供资 (美元)	工发组织	项目费用	2,404,412	0	1,165,509	2,139,719	0	1,612,350	450,600	7,772,590
		支助费用	168,309	0	81,586	149,780	0	112,865	31,542	544,082
	德国	项目费用	325,000	0	325,000	0	0	0	0	650,000
		支助费用	40,750	0	40,750	0	0	0	0	81,500
	意大利	项目费用	458,191	0	0	0	0	0	0	458,191
		支助费用	59,565	0	0	0	0	0	0	59,565
	西班牙	项目费用	0	0	1,056,991	1,070,000	0	0	0	2,126,991
		支助费用	0	0	121,238	122,731	0	0	0	243,969
	环境规划署	项目费用	0	0	40,000	0	0	40,000	0	80,000
		支助费用	0	0	5,200	0	0	5,200	0	10,400
执行委员会核准供资(美元)	项目费用	3,187,603	0	2,587,500	3,209,719	0	1,652,350		10,637,172	
	支助费用	268,624	0	248,774	272,511	0	118,0650		907,974	
申请经本次会议核准的供资总额(美元)	项目费用							450,600	450,600	
	支助费用							31,542	31,542	

秘书处建议	一揽子审议
-------	-------

项目说明

1. 工发组织作为牵头执行机构，代表墨西哥政府提交了为氟氯烃淘汰管理计划第二阶段第五次也是最后一次付款的供资申请，供资金额为 450,600 美元，外加给工发组织的机构支助费用 31,542 美元。²该提案包括第四次付款执行进度报告、2022 年氟氯烃消费量核查报告以及 2023 年至 2024 年的付款执行计划。

关于氟氯烃消费量的报告

2. 墨西哥政府报告称，2022 年氟氯烃消费量为 208.69 ODP 吨，比氟氯烃履约基准量低 82%。表 1 列出了 2018 年至 2022 年的氟氯烃消费量。

表 1. 墨西哥的氟氯烃消费量（2018-2022 年第 7 条数据）

氟氯烃	2018	2019	2020	2021	2022	基准量
公吨						
HCFC-22	2,962.37	3,044.49	2,214.05	2,283.05	3,796.08	8,505.1
HCFC-123	45.76	40.00	-3.90	14.19	-2.22	73.1
HCFC-124	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0
HCFC-141b	1,348.19	535.88	316.10	41.05	0.0	6,123.9
HCFC-142b	137.26	112.82	0.0	-0.44	-0.76	89.2
总计 (公吨)	4,493.58	3,733.19	2,526.25	2,337.85	3,793.10	14,799.3
ODP 吨						
HCFC-22	162.93	167.45	121.77	125.57	208.78	467.8
HCFC-123	0.91	0.80	-0.08	0.28	-0.04	1.4
HCFC-124	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
HCFC-141b	148.30	58.95	34.77	4.52	0.0	673.6
HCFC-142b	8.92	7.33	0.0	-0.03	-0.05	5.8
总计 (ODP 吨)	321.06	234.53	156.46	130.34	208.69	1,148.8

3. 墨西哥氟氯烃消费量下降的主要原因在于聚氨酯泡沫、家用制冷、商用制冷、挤塑聚苯乙烯泡沫和气雾剂/溶剂等行业的项目已经完成，并且制冷及空调 (RAC) 行业引进了业内能够负担的新兴技术。继 2020 年和 2021 年因新冠疫情导致消费量大幅下降之后，氟氯烃消费量于 2022 年反弹至新冠疫情之前的水平，表明行业正在复苏，且此前因供应链问题而导致延迟的进口也在增长。然而，预计 2024 年以后将会逐步下降。

国家方案执行报告

4. 墨西哥政府在 2022 年国家方案执行报告中上报了氟氯烃行业消费数据，该数据与根据《蒙特利尔议定书》第 7 条上报的数据一致。

核查报告

5. 核查报告证实，该国政府正在对氟氯烃进出口实施许可证及配额制度，且根据《蒙特利尔议定书》第 7 条上报的 2022 年氟氯烃总消费量属实（如上文表 1 所示）。核查报告还得出定论，认定进口企业的申报数据和海关上报的数据一致。

氟氯烃淘汰管理计划第二阶段第四次付款执行进度报告

² 根据墨西哥环境与天然资源部 2023 年 3 月 27 日致工发组织的信函。

法律框架

6. 墨西哥政府根据《蒙特利尔议定书》的要求，根据 2004 年化学物质和材料（包括消耗臭氧层物质）进出口条例制定了可操作的许可证及配额制度。³ 环境与天然资源部下设的国家臭氧机构（NOU）携同国家海关总署和卫生部协调实施这项制度。
7. 该国自 2022 年 1 月起实施对 HCFC-141b 的进口禁令，并于 2022 年 6 月 7 日通过了一项关于常规性进出口税的新法，旨在实施世界海关组织更新后的统一分类制度代码，更新后的代码针对纯物质和混合物质设有各不相同的税目。2018 年 9 月 25 日，墨西哥政府对《基加利修正案》予以批准。

制造业企业的转换

8. 第二阶段涵盖的 8 家气雾剂/溶剂制造企业在 2018 年之前完成了转换，转而使用无氟氯烃技术，共计淘汰 63.37 ODP 吨 HCFC-141b 和 HCFC-22。此外，由于企业的外国所有权而被界定为外国企业、因此不符合资助条件的企业，其氟氯烃消费量在第二阶段获批时上报为 272.10 ODP 吨 HCFC-141b 和 HCFC-22，现均已悉数淘汰。根据既定的禁令，该国政府于 2022 年即已停止授予 HCFC-141b 的进口配额。

制冷维修行业

9. 自 2022 年第四次付款获批以来开展了以下活动：
 - (a) 在冲洗环节和制冷及空调维修环节实现对 HCFC-22 和 HCFC-141b 的淘汰（工发组织）：招标另行购买 500 套维修及冲洗工具包⁴（共计 1,000 套），并最终确定了分子转化器样品；工具包将于 2023 年 5 月至 2023 年 10 月完成交付，并于 2023 年最后一个季度至 2024 年上半年间分发给 19 个培训中心和参与培训的技术人员；
 - (b) 技术人员培训方案（工发组织）：来自 15 个培训中心的 51 名培训师得到了制冷最佳实务方面的培训；其中有 25 名培训师参加了学习考察，包括参加会议和参观工业设施，从而学习了解制冷与空调企业的运作、低全球变暖潜能值技术和能效；11 个培训中心签约为 2,640 名技术人员提供培训，且 8 个中心正在签约另行培训 1,920 名技术人员；先前制定的制冷最佳实务手册完成更新，并已在线发布，且计划印刷 6,000 份手册分发给技术人员；目前关于最佳维修实务的电子学习培训模块正处于开发阶段，将于 2023 年年中发布；
 - (c) 加强制冷剂回收、再循环和再利用（RRR）网络（工发组织）：尽管在操作色谱仪方面遇到困难，但在前几笔拨款下获得援助的两个 RRR 中心继续开展业务；工发组织和国家臭氧机构组织了对回收、再循环和再利用中心的实地访问，以评估其在设备、合格员工及知识储备等方面的能力；
 - (d) 协助引入含碳氢化合物的替代品（德国）：目前正在采购含碳氢化合物和二氧化碳的培训示范装置；关于安全使用碳氢化合物的培训材料的编写工作已完成；已经制定劳动能力标准，旨在就碳氢化合物的安全使用问题对技术人员进行核证，该标准已经颁布，且已有三

³ 该项法规的修正案于 2014 年 2 月 13 日和 2022 年 12 月 5 日颁布并生效。

⁴ 其中包括压力测试调节器套件、多功能数字歧管、带电动阀和真空计的真空泵、制冷剂回收装置和钢瓶、充注秤、标准软管、仪表夹、夹断穿孔钳（1/4" SAE 连接）、带软管套件的机械歧管压力表、检漏仪和切管器。

名评估人员、两个培训中心和三名技术人员获得了相应的核证；以及

- (e) 监测氟氯烃的生产（工发组织）：2022 年关于 HCFC-22 生产和 HFC-23 副产品排放量的核查报告已经完成；本文件第 27 段至第 51 段就 HCFC-22 生产过程中产生的 HFC-23 副产品排放的淘汰进行了详细探讨。

项目实施与监测

10. 在国家臭氧机构的监督之下，氟氯烃淘汰管理计划项目协调员负责对所有活动的进展情况监测；与行业利益相关者、进口商和政府机构合力举行协调会，确保所有项目得以及时实施；维护及更新政府关于消耗臭氧层物质的消费报告和监测系统（SISSAO）；以及开展提高公众意识的相关活动。根据特定活动的需要，协调员的工作开展由一名项目助理和当地顾问予以支持，包括培训后勤、法律协议的拟定、通信及信息技术。在第四次拨款的执行过程中，已经启动对 SISSAO 的重新设计和更新工作。表 2 列出了自首次拨款以来项目实施和监测产生的费用。

表 2. 项目实施和监测支出的成本明细（美元）

项目	原则上批准	前四次拨款累计金额		
		已核准	已发放	余额
项目协调人员（一名协调员和一名助理）	500,000	485,000	464,000	21,000
本地顾问	100,000	110,000	87,500	22,500
利益相关者会议、提高公众意识活动	40,000	35,000	34,550	450
维护并重新设计 SISSAO，以及其他与氢氟烃配额和许可证制度相关的活动	50,000	60,000	15,500	44,500
合计	690,000	690,000	601,550	88,450

资金发放水平

11. 截至 2023 年 4 月，在迄今已核准的 10,637,172 美元中，已经发放 6,778,661 美元（工发组织 4,630,681 美元、环境规划署 40,000 美元、德国政府 359,600 美元、意大利政府 458,191 美元、西班牙政府 1,290,189 美元），具体如表 3 所示。余额 3,858,511 美元将于 2023 年至 2024 年发放。

表 3. 墨西哥氟氯烃淘汰管理计划第二阶段财务报告（美元）

每笔供资金额		工发组织	环境规划署	德国	意大利	西班牙	总计	放款率 (%)
首次付款	已批准	2,404,412	0	325,000	458,191	0	3,187,603	99.9
	已放款	2,403,985	0	325,000	458,191	0	3,187,176	
第二次付款	已批准	1,165,509	40,000	325,000	0	1,056,991	2,587,500	89
	已放款	1,165,509	40,000	34,600	0	1,056,268	2,296,377	
第三次付款	已批准	2,139,719	0	0	0	1,070,000	3,209,719	30
	已放款	728,888	0	0	0	233,921	962,809	
第四次付款	已批准	1,612,350	40,000	0	0	0	1,652,350	20
	已放款	332,299	0	0	0	0	332,299	
总计	已批准	7,321,990	80,000	650,000	458,191	2,126,991	10,637,172	64
	已放款	4,630,681	40,000	359,600	458,191	1,290,189	6,778,661	
	余额	2,691,309	40,000	290,400	0	836,802	3,858,511	

氟氯烃淘汰管理计划第二阶段第五次付款也是最后一次付款的执行计划

12. 工发组织将于 2023 年 6 月至 2024 年 12 月期间开展以下活动：

- (a) 培训制冷及空调行业的培训师和技术人员（工发组织）：为 60 名教员（包括 12 名女性）组织讲师培训课程；续签 19 个培训中心的合作协议，继续向 4,560 名制冷技术人员提供最佳实务培训，且会再纳入一个机构对另外 240 名技术人员进行培训（450,600 美元）；以及
- (b) 项目实施与监测（工发组织）：继续协调并监测活动的实施；继续对消耗臭氧层物质的消费量进行审计；调试并准备核查报告；就第二阶段活动的结果进行交流并传播；在 2023 年 12 月之前，发布经过更新的 SISSAO，其中包含面向技术人员的制冷最佳实务电子学习模块，届时将以 SIIPROM 这一新的名称发布；为 SISSAO 的用户开展电子培训（使用之前数次付款的余额）。

秘书处的评论和建议

评论

氟氯烃淘汰管理计划第二阶段第四次付款执行进度报告

法律框架

13. 墨西哥政府已发布 2023 年氟氯烃的进口配额为 230.23 ODP 吨、生产配额为 508.06 ODP 吨。虽然政府没有发布氟氯烃的出口配额，但出口商须每年年初上报出口物质的种类、数量和出口目的地。

制冷维修行业

14. 秘书处注意到自第 90 次会议核准第四次付款以来，该国大多数活动的执行均进一步取得进展。关于该国未能按原定计划对 120 至 150 名海关人员和执法人员进行培训，工发组织阐明培训延误的原因在于该国 2022 年新设了国家海关总署，这牵涉到人员变动和职责重新分配。国家臭氧机构已与新的当局建立联系，且计划于 2023 年第三季度组织培训。
15. 关于根据氟氯烃淘汰管理计划获得援助的两个回收、再循环和再利用（RRR）中心的运行状况，工发组织告知秘书处，其中一个中心（Silver Breeze）的制冷剂库存估计有 120 公吨，且拥有三个全面运转的设施，其中一个设施可提供全套的制冷剂 RRR，另外两个设施则提供回收和再循环服务。第二个中心（EcoSave）提供回收和再循环服务，且估计制冷剂库存为 57.35 公吨，新冠疫情之后需求较为低迷。继 2020 年 Celaya 设施发生事故后，该中心的设备已被转移至位于墨西哥城的另一个设施，其在新转移的据点处于局部运行状态，同时扩大其服务范围，收集除 RAC 设备和气体以外的其他类型废弃物。
16. 国家臭氧机构 2022 年开展了一项调查，确定该国共有六个回收、再循环和再利用中心，所有回收、再循环和再利用中心的运营能力均达不到预期，主要原因在于由技术人员完成的氟氯烃和氢氟烃回收工作比率较低。原先有 42 个制冷剂收集中心参与节电信托项目（Electricity Savings Trust programme），该项目在 2006 年至 2012 年间更换制冷及空调设备逾 200 万台，目前只有五个制冷剂收集中心仍在运行，尽管由于没有新的设备更换项目，容量有所减少。工发组织报告称，在实施第三阶段工作的过程中，国家臭氧机构有意通过提高回收中心的技

术能力，为回收、再循环和再利用网络打造最新的商业模式，且在设备维修和拆除时对从中回收的气体进行管制，以此帮助提升回收制冷剂的数量。

17. 在面对分子转化器采购之目的、收益和成本的询问时，工发组织阐明，按照单一成本为 200 美元计算，尤其是在高环境温度下通过降低制冷剂温度和操作压力，这些小型设备大幅提高了回收过程的速度和安全性。据报道，这些小型设备还可以消除低温环境下的液击，从而提高性能并延长回收装置和工具（包括软管和歧管）的使用寿命。变压器由墨西哥技术人员根据其工作经验推荐，且采购的样品旨在用于试用，从而确定其更为广泛应用的潜在益处。

性别政策实施⁵

18. 工发组织宣布，在实施第五阶段项目期间，将继续竭力促进所有项目聘请女性担任顾问、监督员、培训师和管理人员等职务。2022 年，国家臭氧机构工作人员制定了性别基线和行动计划，明确存在性别差距的领域，并提供缩小差距的机会。性别行动计划将会用于由多边基金支持的所有项目，包括氟氯烃淘汰管理计划第二阶段和第三阶段项目以及墨西哥根据《基加利修正案》的氢氟烃执行计划。

氟氯烃淘汰管理计划第二阶段工作的完成

19. 工发组织根据执行委员会第 90/46(b) 号决议确认，墨西哥第二阶段工作将于 2024 年 12 月 31 日完成。

氟氯烃淘汰的可持续性和风险评估

20. 就制造行业而言，自 2022 年 1 月 1 日开始实施禁止进口 HCFC-141b 的禁令，由此对气溶胶/溶剂和聚氨酯泡沫行业所取得的氟氯烃淘汰成果的可持续性给予支持；该国政府承诺，自 2020 年 1 月 1 日起不再对 HCFC-142b 发放任何进口配额，这项承诺为聚苯乙烯泡沫塑料行业的氟氯烃淘汰工作给予了大力支持。
21. 对于制冷维修行业在过去数年间所执行的培训项目，通过将培训项目强制纳入各培训中心的课程以确保其可持续性，预期无论是否有外部资金，各培训中心均将继续提供这些培训项目。墨西哥政府已经确认，技术人员核证计划能为培训中心提供资源。作为氟氯烃淘汰管理计划第三阶段筹备工作的一部分，该国政府目前正在就对该国实施核证计划的战略以及将要携手劳工与社会福利秘书处合作制定的相关法规等工作进行评估。就海关培训方面，鉴于国家海关总署进行重组、人员流动率过高，以及就实施《基加利修正案》方面关于对氢氟烃实行相关的额外管控措施，需要得到进一步的支持。
22. 就氟氯烃消费量削减的整体可持续性而言，除了已完成的活动以及对氟氯烃有关联的需求减少之外，预计一项关于 2024 年至 2030 年计划削减氟氯烃消费量的新协议将会进一步强化法律框架，强化对这些物质的管控，并为生产商和进口商提供法律层面的确定性。
23. 迄今为止，墨西哥能否适时成功地实施第二阶段项目的最大风险在于设备进口延误相关的风险，这已经阻碍了向技术人员和培训中心分发工具包。为了今后降低这种风险，墨西哥政府与相关机构合作制定了一项程序，用以防止在《蒙特利尔议定书》项目项下进口的货物在清关过程中出现延误。各机关和机构之间的协调度得以加强，该程序已于 2023 年 1 月启动。

⁵ 根据第 84/92(d) 号决议内容，同时考虑到 UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/37 文件表 2 所列的具体活动，第 90/48(c) 号决议鼓励各双边机构和执行机构继续确保将可操作的性别主流化政策应用于所有的项目。

结论

24. 墨西哥 2022 年的氟氯烃消费量为 208.69 ODP 吨，相比该国据其与执行委员会达成协定所规定的最大允许消费量（373.36 ODP 吨）低 44%。该国第二阶段第四次付款的执行工作取得了长足的进展，包括为制冷及空调技术人员采购更多工具以及一个含碳氢化合物和二氧化碳的培训示范装置；与培训中心另行签署合作协议；继续培训技术人员；两个受援的回收、再循环和再利用中心的运作令人满意；对使用碳氢化合物的评估人员和技术人员进行核证。上一批次已核准付款的资金发放水平达到 20%，而总体放款率为 64%。根据第五次也是最后一次付款约定，该国政府将继续实施正在开展的活动，并且根据与各培训中心续签的合作协议，政府将会确保近 5,000 名制冷及空调维修技术人员接受培训。

建议

25. 基金秘书处建议执行委员会：

- (a) 注意到墨西哥氟氯烃淘汰管理计划第二阶段第四次付款执行情况的进度报告；以及
- (b) 要求墨西哥政府、工发组织、环境规划署以及德国、意大利和西班牙等国政府向执行委员会 2025 年第一次会议提交：与最后一笔付款相关的工作方案执行情况的进度报告；第三阶段核准之前的核查报告；以及向执行委员会 2025 年第二次会议提交项目完成报告。

26. 基金秘书处进一步建议按下表所示供资水平，一揽子核准墨西哥氟氯烃淘汰管理计划第二阶段的第五次也是最后一次付款，以及相应的 2023 年至 2024 年付款执行计划。

	项目名称	项目资金 (美元)	支持费用 (美元)	执行机构
(a)	氟氯烃淘汰管理计划（第二阶段，第五次付款）	450,600	31,542	工发组织

项目评价表 — 多年期项目

墨西哥

(一) 项目名称	机构	核准会议	管控措施
管控并淘汰 Quimobásicos 在 HCFC-22 生产过程中产生的 HFC-23 排放	工发组织 (牵头)	第 86 次会议	到 2022 年 1 月 1 日前在切实可行的范围内逐步淘汰*

* 该项目获得批准，基于如下谅解：墨西哥政府将确保到 2022 年 1 月 1 日及在此之后，按照《蒙特利尔议定书》的规定销毁 HCFC-22 生产线所产生的 HFC-23 副产品排放，从而让两条生产线每生产 100 千克 HCFC-22 而排放的 HFC-23 含量等于或低于 0.1 千克。

(二) 最新第 7 条数据(附件 C 第 1 类)	年份: 2022	208.69 ODP 吨
---------------------------	----------	--------------

(三) 最新的国家方案行业数据 (ODP 吨)		年份: 2022
化学品		行业消费总量
HCFC-22 生产*		7,808.18
产生的 HFC-23		112.46
HFC-23 排放量		31.89

* 包括管控用途和原料用途的生产。

(四) 经批准业务计划		2023 年	2024 年	2025 年	合计
工发组织	供资 (美元)	526,611	400,588	2,657,650	3,584,849

(五) 项目数据			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	合计
每生产 100 千克附件 C 第一类物质、对附件 F 第二类物质的最高允许排放量 (千克)			暂缺	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	暂缺
原则商定供资 (美元)	工发组织	项目费用	483,058	0	492,160	374,381	473,131	433,131	414,381	374,381	414,381	374,380	3,833,384
		支助费用	33,814	0	34,451	26,207	33,119	30,319	29,007	26,207	29,007	26,206	268,337
执行委员会核准供资(美元)		项目费用	483,058	0		0	0	0	0	0	0	0	483,058
		支助费用	33,814	0		0	0	0	0	0	0	0	33,814
申请经本次会议核准的供资总额(美元)		项目费用			387,561								387,561
		支助费用			27,129								27,129

秘书处建议:	一揽子审议
--------	-------

项目说明

27. 工发组织作为指定执行机构，代表墨西哥政府提交了对位于墨西哥基莫巴斯克斯 HCFC-22 生产过程中 HFC-23 排放管控和淘汰项目的第二次付款的供资申请，与最初提案一致，供资金额为 284,270 美元，外加机构支持费用 19,899 美元。⁶ 该提案包括第一次付款执行进度报告、2022 年 HCFC-22 产量和 HFC-23 副产品排放量核查报告以及 2023 年至 2024 年的付款执行计划。

关于 HCFC-22 产量以及 HFC-23 副产品产生和排放的报告

28. 正如核查报告所证实的那样，墨西哥政府报告称，2022 年氟氯烃的总产量为 7,808.18 公吨，⁷ 截至 2022 年 5 月 1 日，共计排放 31.89 公吨 HFC-23 副产品，如表 1 所示。随后的排放量低于所商定的每生产 100 千克 HCFC-22 排放 0.1 千克 HFC-23。

表 1. 2022 年 Quimobásicos 用于所有用途的 HCFC-22 总产量（公吨）

成分	数量 一月至四月	数量 五月至十二月
HCFC-22 产量	2,069.00	5,739.18
产生的 HFC-23	31.89	80.57
已销毁的 HFC-23	0.00	80.57
已排放的 HFC-23	31.89	*0.00

* 2022 年 5 月 1 日至 12 月 31 日的排放量为 0.00028 公吨（0.28 千克）。

29. 该企业对其中的一个等离子弧销毁装置 (PDU) 进行了翻新，并于 2022 年 5 月 2 日开始销毁副产品 HFC-23，并在 2022 年随后剩余的继续销毁工作。鉴于新冠疫情加剧了供应链的中断问题，2022 年 1 月 1 日至 5 月 1 日无法开展销毁工作，这推迟了翻新等离子弧销毁装置所需的组件供应，致其无法在 2022 年 5 月 1 日之前运行。

核查报告

30. 核查报告确认，上文表 1 所列报的 2022 年数据确凿地反映了 2022 年 Quimobásicos 生产的 HCFC-22 以及产生与销毁 HFC-23，且该企业没有对 HFC-23 进行销售或储存。核查报告得出结论，该企业遵守了墨西哥与执行委员会之间达成的协议，协议就因 HCFC-22 生产而排放到大气中的副产品 HFC-23 做出了约定。如下文第 46 段所述，核查报告还提出了一种对 HFC-23 副产品的管控进行核查的方法，该项方法以清洁发展机制 (CDM)⁸ 中所用的方法作为基础。

第一次付款执行情况进度报告

31. 2021 年 10 月，Quimobásicos 开始对其所有的两个等离子弧销毁装置中的第一个等离子弧销毁装置 (PDU-1) 进行翻新，由于电源更换出现延迟，遂决定改为翻新第二个等离子弧销毁装置 (PDU-2)，用于销毁该企业产生的副产品 HFC-23。^{9 10} 虽然因供应链中断而延迟，但第二个等

⁶ 根据 2023 年 3 月 17 日墨西哥环境与自然资源部致工发组织的信函。

⁷ 上报产量是用于原料及管控用途的 HCFC-22 的总产量。

⁸ 清洁发展机制 (CDM) 方法 AM 001 (“焚烧 HFC-23 废弃气流”) 3.0 版 (2005 年 5 月 13 日)。

⁹ 该项决定与第 86/96(b)(ii) 号决议所给予的灵活度相符。

¹⁰ 正如核查报告所反映的，对 PDU-1 的翻新随后也已完成。PDU-1 用于向第三方提供销毁氢氟烃和氟氯烃的服务。

离子弧销毁装置的翻新工作已经完成，该项装置于 2022 年 5 月开始运行，可对 Quimobásicos 两条 HCFC-22 生产线的其中任何一条产生的副产品 HFC-23 进行销毁。

32. 在等离子弧销毁装置运行的第一周，Quimobásicos 遇到因下列原因导致出现供电问题：控制器未向等离子弧焊炬发送启动信号；等离子弧销毁装置冷却管阻塞；以及需要更换的板框式换热器，且这些问题均得到了解决。此外，自等离子弧销毁装置开始运行以来，发生了四次停机断电事故，由于担心当地公用事业公司的供电质量，Quimobásicos 购买并安装了不间断电源系统。
33. Quimobásicos 在操作层面实施了多项改进措施，优化对等离子弧销毁装置的操作并最大限度地减少 HFC-23 副产品的生成率。对于前者而言，该企业通过在低于设计容量的情况下运行等离子弧销毁装置来优化其运行，从而延长了等离子弧销毁装置焊炬的使用寿命并确保最佳的运行连续性，由此提高了等离子弧销毁装置的性能。Quimobásicos 通过购买和安装已升级的无水氟化氢 (AHF) 汽化器，能够降低其 HFC-23 副产品的生成率，这提高了对无水氟化氢流向反应器的流量控制。此外，由于对 HCFC-22 的需求增加，该企业能够提高其 HCFC-22 生产线的运行连续性，从而减少生产线的启动和关闭次数，且降低了 2022 年 HFC-23 副产品的生成率，从 1.57% 降至 1.44%。

项目实施与监测

34. 在第一次付款下分配的 7,500 美元中，已发放 4,946 美元（占 66%）用于生产和排放的项目监测与核查；余额 2,554 美元将于 2023 年发放。

资金发放水平

35. 截至 2023 年 3 月，在迄今已批准的 483,058 美元中，已经发放 480,504 美元（占 99%）。余额 2,554 美元将于 2023 年发放。

第二次付款执行计划

36. 第二次付款项下的活动将于 2023 年 7 月至 2024 年 12 月期间执行，包括：
- a) 继续销毁 Quimobásicos 生产 HCFC-22 所产生的副产品 HFC-23；预计 2023 年用于所有用途的 HCFC-22 总产量为 8,600 公吨，其中由此产生并随后销毁的 HCF-23 副产品达 129.00 公吨（264,270 美元）；以及
 - b) 对销毁工作的监测与核查，包括出具一份独立的核查报告（20,000 美元）。

秘书处的评论和建议

评论

关于 HFC-23 副产品管控的报告

37. 根据该国与执行委员会所达成协议的第 9 段，且由于新冠疫情所引起的特殊情况，墨西哥可在 2022 年 5 月 1 日之前以灵活的方式开始销毁 HFC-23。工发组织提供了一份详细报告，说明启动销毁工作出现延迟的主要原因在于全球供应链中断，新冠疫情让这一情形愈加恶化，包括 Quimobásicos 需要为等离子弧销毁装置的供电确定多个供电商；考虑到在确保设备供电方面存在的挑战，需要停止翻新 1 号等离子弧销毁装置（PDU-1），转而翻新 2 号等离子弧销毁装

置 (PDU-2)；需要聘请等离子领域的顾问来提供技术专业知识，并在当地采购组件；需要在部分手动模式下进行初始试验，解决试验期间出现的电力供应中断问题；考虑到信号处理序列中存在的缺陷，需要对可程序化逻辑控制器进行修改。简言之，秘书处认为，企业为确保尽快翻新等离子弧销毁装置以及 2022 年 5 月 1 日之后未排放 HFC-23 副产品所做的工作非常出色。

38. 销毁工作于 2022 年 5 月 2 日（而非 5 月 1 日）启动，且秘书处寻求证实 5 月 1 日产生的副产品 HFC-23 并未进行排放，而是已经储存起来且随后已被销毁。考虑到 Quimobásicos 拥有两个小型缓冲罐，可储存两到三天内产生的 HFC-23 副产品，工发组织已确认 HFC-23 副产品已储存且随后已经销毁。

39. 秘书处注意到，工发组织上报的 2022 年 5 月至 2022 年 12 月期间 HFC-23 排放量为 280 克，这相对于这一期间所销毁的 HFC-23 数量（80.56 公吨）而言微乎其微，且排放量是根据等离子弧销毁装置的销毁及清除效率 (DRE) 所估计的数据，秘书处因此就 HFC-23 可能存在逃逸排放寻求更多信息。工发组织表示，Quimobásicos 认为生产设施排放 HFC-23 的唯一来源是等离子弧销毁装置，因此排放量很小。特别是该企业认为，由于生产线是一个封闭系统，因此反应器和等离子弧销毁装置之间的 HFC-23 逃逸排放可以忽略不计。制冷剂生产厂区最常见的逃逸排放源是压缩机轴；出于这个原因，Quimobásicos 在轴上使用了一种特殊的涂层，每年均会重新涂漆以防止出现逃逸排放。

40. 在多边基金支持的项目中，每生产 100 千克附件 C 一组或附件 F 中的物质，最多排放 0.1 千克 HFC-23 副产品时，则视为 HFC-23 副产品已在实际可行的范围内予以销毁（第 89/7(b)(i) 号决议）。从 2022 年 5 月 1 日开始，Quimobásicos 排放的 HFC-23 副产品排放量远远低于这个水平：每生产 100 公斤 HCFC-22，排放 5×10^{-6} 公斤 HFC-23。

41. 根据第 86/96(b) (vi) 号决议，工发组织确认，在控制 Quimobásicos 的 HFC-23 副产品排放方面，既没有申请资金，也没有收到包括 HFC-23 减排信用额度或抵消额度在内的其他来源的额外资金。

申请资金

42. 根据执行委员会与墨西哥政府达成协议的 9(a) 段，同时依照执行委员会鼓励流程优化以降低 HFC-23 副产品生成率的期望，第二次付款供资金额为 414,690 美元，包括商定供资 387,561 美元，外加工发组织的机构支助费用 27,129 美元，供资金额依据原则上商定的第二次付款供资（即 492,160 美元）核定，并减去依据 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 5 月 1 日期间未销毁的 HFC-23 副产品数量（31.89 公吨）核定的供资金额。

核查报告

43. 核查组确认，除了翻新 2 号等离子弧销毁装置外，该企业还对 1 号等离子弧销毁装置进行了翻新，从而向第三方提供销毁服务，包括核实由环境部颁发的销毁许可证。工发组织确认，对 1 号等离子弧销毁装置的翻新已于 2022 年 9 月完成，此后 1 号等离子弧销毁装置已用于此类第三方销毁工作。秘书处回想起 Quimobásicos 承诺将 HCFC-22 的生产暂停最多两周时间，以便对等离子弧销毁装置进行维修，秘书处询问过如果 PDU-2 需要维修，则是否可以使用 1 号等离子弧销毁装置，这样在 Quimobásicos 需要暂停 HCFC-22 的生产时，有助于最大程度地将 Quimobásicos 的风险降低。工发组织表示，虽然这种用途是恰当可取的，但还尚未就该用途

对 1 号等离子弧销毁装置进行过测试，且可能需要额外的作业并更换组件，才能让该项装置连续不断地运行。

44. 根据消耗臭氧层物质的生产核查指南（第 32/70 号决议），¹¹ 核查小组审查了原材料（AHF 和氯仿）的采购和材料使用比率；HCFC-22 库存的变化；盐酸的产生和销售情况，盐酸是该企业在 HCFC-22 生产过程中产生的、在墨西哥市场销售的一种副产品；并对报告的 HCFC-22 产量与每日中转量、日志条目以及企业的财会记录进行交叉核对。核查小组还对用于将 HFC-23 输送至等离子弧销毁装置的管道和缓冲罐进行实地检查，还对两个质量流量计进行了实地检查，质量流量计用于对进入等离子弧销毁装置之前的 HFC-23 废弃气流进行测量；还对流量计和用于成分分析的气相色谱仪的第三方校准证书进行了核查。断流阀控制着进入炬管室的气流流量，等离子弧销毁装置设有互锁序列，以确保除非炬管处于等离子环境，否则不会注入任何气体，从而确保达到等离子弧销毁装置的销毁及清除效率。为了确定销毁及清除效率，Quimobásicos 遵循 CDM 期间的做法，聘请了专门从事烟囱和烟道气分析的第三方分析类企业。常规做法需要在 2 号等离子弧销毁装置的出口管处测量流量（使用皮托管），并每月一次对烟道气进行三份取样，让官方认可的实验室进行场外分析。
45. 核查小组指出，HFC-23 废气流的成分是通过缓冲罐和流量计之间的离散采样进行测量的，并且这种采样的频率有所不同（即从最初的每月 39 次分析或每天一个以上的样品，到每月六次分析或大约每五天一个样品，频率不等）。尽管使用缓冲罐有助于在采样和分析之前对 HFC-23 废气流的成分进行均化，但废气流中的 HFC-23 的成分存在很大差异，HFC-23 的含量介于 82.6% 和 90.1% 之间不等。根据这些观察，秘书处注意到，在对输送至等离子弧销毁装置的 HFC-23 副产品数量予以确定时，HFC-23 废气流的纯度是一项重要变量，且需要在采样频率与采样成本及实际考虑之间取得平衡，因此该企业调整了其质量控制流程，采用以更高频率（即每隔一天）取得的废气流样本测试，秘书处认同这样的频率属于恰当的频率。
46. 核查报告包含一项以清洁发展机制方法为基础、确定 HFC-23 副产品排放量的拟议方法，该方法尤其对测量 HFC-23 废气流成分的可变性和不确定性纳入了考虑范围，以及对因等离子弧销毁装置关闭而未予销毁的 HFC-23 数量也纳入了考虑范围。至于后者，当等离子弧销毁装置关闭时，该装置供气用的断流阀也处于关闭状态。等离子弧销毁装置的分布式控制系统识别停机 and 实际关闭阀门之间的潜在延迟不到 0.5 秒；假定该数量的 HFC-23 没有予以销毁，而是予以排放。根据 2022 年的停工次数、等离子弧销毁装置的每小时平均质量流量以及关闭断流阀的最长时滞，HFC-23 的最大额外排放量为 1.84 千克。关于前者，核查小组对气相色谱分析的总体进行了统计分析，表明 HFC-23 的平均纯度为 86.09%，标准偏差为 2.466%，不确定性为 0.028%。在此基础上，已销毁的 HFC-23 副产品数量核定为 78.25 公吨。
47. 秘书处认为这项拟议的方法可靠，并指出使用该方法的成果在于销毁 HFC-23 的最小数量，同时考虑了测量的可变性、不确定性以及在等离子弧销毁装置停机期间可能存在的额外排放量。已上报销毁的 HFC-23（80.57 公吨）与已销毁的 HFC-23 最小数量（78.25 公吨）的差值为 2.32 公吨，或占已上报销毁的 HFC-23 的 2.9%。这为生产设施排出的 HFC-23 最大可能额外排放量提供了估值。

¹¹ 在对由多边基金资助的、淘汰消耗臭氧层物质的生产进行核查时，核查期间使用的准则草案和标准格式载于文件 UNEP/OzL.Pro/ExCom/32/33。

执行性别政策¹²

48. 虽然 Quimobásicos 没有制定具体的性别政策，但其有工作场所反歧视和平等相关的政策，且包含性别部分的内容。其在为该项目进行招聘时均有对这些政策纳入考虑。

HFC-23 排放量控制的可持续性以及风险评估

49. HFC-23 排放量控制的可持续性在执行委员会审议该项目的一个重要考量因素，包括 Quimobásicos 承诺会暂停 HCFC-22 的生产最长两周时间，以便维修等离子弧销毁装置，以及墨西哥政府承诺，确保会在项目完成后采用包括政策和立法等手段，让 Quimobásicos 因生产 HCFC-22 而产生的 HFC-23 副产品的排放仍然继续受到管控与核查（第 86/96(c)(i) 和 (ii) 号决议）。2 号等离子弧销毁装置已经完成翻新和测试，可以使用；如果 2 号等离子弧销毁装置的维修时间超过两周，则对 1 号等离子弧销毁装置的翻新会进一步降低 HFC-23 存在潜在排放的风险。此外，虽然多边基金的供资与已销毁的 HFC-23 副产品数量相挂钩，但该项目的协议就最高供资水平有规定，并鼓励降低 HFC-23 副产品的生成率。为确保等离子弧销毁装置的最佳运行，以及将 HFC-23 副产品的生成率降至最低水平，企业对此采取的措施降低了 HFC-23 排放的风险。

结论

50. Quimobásicos 凭借墨西哥政府和工发组织的支持，以其出色的表现，确保等离子弧销毁装置能够及时得以翻新，从而对 2022 年 5 月 1 日之后生成的副产品 HFC-23 予以销毁，这符合墨西哥政府和执行委员会双方达成的协议规定。自 2022 年 5 月 1 日以来，HCFC-22 生产中生成的 HFC-23 副产品的排放量就一直微乎其微。99% 的核准资金已经发放。

建议

51. 基金秘书处建议，执行委员会注意到墨西哥 Quimobásicos 对 HFC-23 排放予以控制和淘汰这一项目实施的进度报告，并进一步建议按下表所示供资水平，一揽子批准该项目的第二次付款以及墨西哥相应的 2023 年 2024 年付款执行计划。

	项目名称	项目资金（美元）	支持费用（美元）	执行机构
(a)	控制和淘汰 Quimobásicos 的 HCFC-22 生产过程中所产生的 HFC-23 排放（第二次付款）	387,561	27,129	工发组织

¹² 根据第 84/92(d) 号决议的内容，同时考虑到 UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/37 文件表 2 所列的具体活动，第 90/48(c) 号决议鼓励各双边机构和执行机构继续确保将可操作的性别主流化政策应用于所有的项目。

项目评价表 — 非多年期项目

墨西哥

项目名称	执行机构		
商用冰柜制造业淘汰 HFC-134a、转用丙烷	开发计划署		
国家协调机构	环境与自然资源部		
项目所涉物质的最新消费报告			
A:第 7 条数据 (2022 年)			
HFC-134a	9,875.04 公吨	14,121,319 吨二氧化碳当量	
B:国家方案行业数据 (2022 年)			
HFC-134a (纯)	9,188.43 公吨	13,139,461 吨二氧化碳当量	
有资格获得供资的 HFC 剩余消费量 (公吨)			暂缺
本年度业务计划拨款	企业	供资 (美元)	淘汰 (公吨)
	Friocima	0	0
项目	计量单位	HFC-134a	
企业使用的 HFC	公吨	5.18	
	二氧化碳当量吨	7,407	
通过该项目待淘汰的氢氟烃	公吨	5.18	
	二氧化碳当量吨	7,407	
分阶段引入的氢氟烃替代品	计量单位	R-290	
	公吨	2.59	
	二氧化碳当量吨	7.77	
项目时长 (月)			18
初始申请金额 (美元)			237,800
项目决算成本 (美元)			
增量资本成本			136,500
或有事项 (占设备的 10%)			7,350
增量运营成本*			0
项目总成本			143,850
本国所有权 (%)			100
出口部分 (%)			0
申请拨款 (美元)			143,850
成本效益	美元/公斤	27.77	
	美元/二氧化碳当量吨	32.10	
执行机构支持费用 (美元)			12,947
多边基金的项目总成本 (美元)			156,797
对应资金 (有/否)			有
包含项目监测里程碑事件 (有/否)			有
*未申请			
秘书处建议	个别审议		

项目说明

52. 开发计划署代表墨西哥政府提交了为 Friocima 的商用冰柜¹³制造淘汰 HFC-134a 转用丙烷 (R-290) 的项目提案，与最初提案一致，供资总额为 237,800 美元，外加机构支助费用 21,402 美元。

项目目标

53. 该项目将会淘汰 5.18 公吨 (mt) (7,407 二氧化碳当量吨) HFC-134a，即 Friocima 的一条商用冰柜生产线每年所消耗的 HFC-134a 数量。

氢氟烃消费量与行业背景

54. 2022 年，墨西哥的氢氟烃（纯氢氟烃和混合氢氟烃）消费量达 48,556 公吨，其中包括 20,815 公吨 R-410A（占氢氟烃总消费量的 43%）、9,188 公吨纯 HFC-134a（19%）、6,113 公吨 R-404A（13%）和 5,660 公吨 HFC-152a（12%），其他类别的氢氟烃和氢氟烃混合物则紧随其后。根据国家方案实施报告，表 1 列出了墨西哥过去四年的氢氟烃消费量。国家方案数据（而非第 7 条数据）用于参考，因为其对纯 HFC-134a 和混合物中所含 HFC-134a 的消费量分别做出列示。

表 1. 墨西哥 2019-2022 年的氢氟烃消费量（国家方案数据）（公吨）

物质	2019	2020	2021	2022
HFC-134a (纯)	7,758.79	6,889.56	7,208.19	9,188.43
HFC-125	43.05	22.54	535.47	854.31
HFC-152a	2,710.90	3,350.37	4,053.50	5,660.76
HFC-245fa	3,019.61	99.34	155.09	244.68
HFC-32	0.24	6.77	221.42	1,947.39
R-404A	1,717.19	1,629.57	2,019.90	6,112.96
R-410A	12,420.58	13,942.86	11,592.36	20,815.48
其他类别的氢氟烃和氢氟烃混合物	1,405.98	1,197.00	1,525.39	3,732.83
总计	29,076.34	27,138.00	27,311.33	48,556.85

55. 氢氟烃目前用于墨西哥商业制冷制造业的三个子行业：集中式系统（用于超市）、冷凝装置（用于企业和工业）和独立设备（例如冷冻柜、陈列柜和插入式饮料冷却机）。R-404A 目前用于这三个子行业，R-507A 作为 HCFC-22 的替代品，主要用于集中式系统，而 HFC-134a 则用于冷凝机组和独立设备。

56. 墨西哥有 3 家制造集中式系统和冷凝装置的企业，其中只有 1 家为本国企业，还有 9 家企业生产独立设备，其中有 7 家为本国企业。

57. Friocima 是墨西哥目前唯一一家仍在使用 HFC-134a 制造独立商用冰箱的本国制造商，而大多数制造类似设备其他制造商已经转而使用以 R-290 为主的碳氢化合物 (HC) 制冷剂。然而，由于制造商所需的制冷剂充注量（即大型机柜、开放式机柜和其他大型设备），目前也仍然有进口和制造含氢氟烃的大型商用独立冰箱。

¹³ 就本文件而言，商用冰柜是指用于商用制冷行业的氢氟烃制冷剂充注量低于 500 克的独立设备。

企业背景

58. Friocima 是一家本国企业，生产一系列中小型商用冰箱，主要是展示柜和冰块冷冻柜，客户为超市、商场、酒店和其他有较大制冷需求的建筑物。目前 Friocima 的产品主要销往墨西哥市场。
59. 目前的项目提案是使用经第 90 次会议核准（MEX/REF/90/PRP/191）、拨付给开发计划署的资金编写完成的，且根据关于援助第 5 条国家的第 87/50(e)号决议予以提交，即在提交其基加利氢氟烃执行计划 (KIP) 第一阶段申请之前选择执行单独的氢氟烃投资项目。

企业层面的氢氟烃消费

60. Friocima 拥有一条生产线，可同时进行制冷剂充注与测试工作。该企业自产冷凝机组、蒸发器和机柜，同时外购例如压缩机一类的部分高科技部件。2022 年，Friocima 的总产量为 14,405 台设备，包括冰块冷冻机（7,376 台）、冰柜（5,257 台）、立式冷却器（1,246 台）、卧式冷却器（511 台）和立式冰柜（15 台），而其上报的 HFC-134a 年消费量为 5.18 公吨，产品的制冷剂充注量通常在 200 克到 500 克不等。该企业还有 R-404A 的消费，数量可忽略不计，但并不构成其常规生产。表 2 列出了 2019 年到 2022 年 Friocima 制造商用冰箱的生产数据。

表 2. Friocima 制冷业务的生产数据

产品类型	产量（设备单位）				HFC-134a 消费量（公吨）			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
冰块冷冻机	5,235	7,295	8,974	7,376	1.80	2.45	2.94	2.55
冰柜	1,541	2,598	3,053	5,257	0.71	1.17	1.26	2.23
立式冷却器	1,183	616	1,089	1,246	0.28	0.16	0.28	0.31
卧式冷却器	427	0	602	511	0.07	0.00	0.09	0.08
立式冰柜	1	0	0	15	0.00	0.00	0.00	0.01
合计	8,387	10,509	13,718	14,405	2.86	3.78	4.56	5.18

项目说明

61. 本提案为改造该企业生产商用制冷单机的一条生产线提出供资申请。
62. 丙烷是从目前可用的、可替代氢氟烃产能的替代品中选定的，包括碳氢化合物、氢氟烯烃及混合物，因为其消耗臭氧层的潜能值为零，且其全球变暖潜能值微乎其微；这是一项经过验证的成熟技术；其在墨西哥本国有生产且价格具有竞争力；其所需的制冷剂充注量比 HFC-134a 少 50%；其使用的是矿物油；且因为相比含 HFC-134a 的产品，含 R-290 产品的性能系数和能效比更佳。
63. 转换为 R-290 将需要对产品重新设计，因为制冷剂的用量更少，且鉴于其易燃性而需要考虑安全因素。这包括由于制冷剂充注量减少需对热交换器和冷凝器进行改造；加注和测试区域的改造，包括自动加注装置、先进的真空检查、制冷剂排放系统、制冷剂监测和通风系统，以解决因使用易燃制冷剂的相关安全问题。

项目成本

64. 需要资金聘请技术专家协助开展转换工作；一条新的装配线，其中尤其需包含制冷剂充注点、超声波焊接、检漏仪；布局及安全方面的修改；产品重新设计和原型设计；维修团队的培训；

安全审计；以及或有事项。与最初提交的提案一致，表 3 列出了供资申请的增量资本成本 (ICC) 为 237,800 美元。

表 3. 用于改造 Friocima 商业制冷生产线的拟议增量资本成本

项目	说明	预计增量资本成本 (美元)
技术支持	制冷专家	15,000
新灌装线	具有先进真空检查功能的真空控制器	3,000
	碳氢化合物排出和真空站	10,000
	工业检漏仪	14,000
	制冷剂充注站，包括供应	60,000
	超声波焊接站	28,000
	安装服务，包括维护及操作员培训以及备件	13,000
布局和安全	充注区分离	5,000
	通风系统	8,000
	相关基建作业	10,000
咨询	产品再设计、研发团队的能力发展	20,000
培训	培训维修团队	5,000
原型制作	原型组件	10,000
安全审核	R-290 安装的最终安全审核	17,000
外部服务	船运	6,000
小计		224,000
或有事项	占设备项目的 10%	13,800
合计		237,800

65. 目前尚未向多边基金申请增量运营成本的资金。基于压缩机（每台 15 美元）和电气元件（每件 10 美元）变动相关的增量成本，以及在制冷剂（每单位节省 1.47 美元）、热交换器（每台节省 10 美元）、风扇组件（每件节省 8 美元）和其他配件（每件节省 5 美元）等方面节省的资金，提案包括淘汰 HFC-134a 转用 R-290、每单位 0.53 美元的指示性增支经营成本估计。假设产量为 14,405 台，则 12 个月的增支经营成本核定为 7,634 美元。

66. 根据资金申请，在 18 个月内对 Friocima 企业的一条商用冰箱生产线执行从使用 HFC-134a 转换为 R-290 的转换工作，总体成本效益为 45.90 美元/公斤，并将淘汰 5.18 公吨（7,407 二氧化碳当量吨）的 HFC-134a。表 4 列出了提交汇总的项目成本和预期成果。

表 4. 申请转换 Friocima 的一条冰箱生产线的供资总额

项目	成本 (美元)	
增量资本成本	237,800	
增量运营成本	0	
申请供资总额	237,800	
从获得资助的生产线淘汰的氢氟烃 (公吨)	5.18	
成本效益	(美元/公斤)	45.90
	(美元/二氧化碳当量吨)	32.10

能效

67. 该提案包括 80,000 美元的指示性供资估算，用于通过额外的重新设计、原型制作、实验室测试、核证与培训，实现让含 R-290 的产品能效提高 40%，尽管相关机构尚未以此作为项目的一部分提出供资申请。

性别主流化的考量因素

68. 在项目实施期间，开发计划署将会寻找契机在企业层面提供相关培训。

秘书处的评论和建议

评论

与基加利氢氟烃执行计划 (KIP) 第一阶段的关系以及氢氟烃削减的可持续性

69. 在基加利氢氟烃执行计划第一阶段之前，即已根据第 87/50(e) 号决议提交了 Friocima 的项目提案。因此，开发计划署阐明，Friocima 的转换与这些工作将要纳入墨西哥的基加利氢氟烃执行计划总体战略具有一致性。鉴于 R-290 技术可用且具有可及性，独立式的商用制冷子行业计划在 2024 年之前实现过渡、开始使用 R-290。虽然其他六家国有企业已使用其自有资金完成对 R-290 的转换，但 Friocima 是这个子行业中唯一一家尚未转换并需要多边基金援助的墨西哥企业。按照基加利氢氟烃执行计划对该子行业制定的总体战略，Friocima 的转换工作需要在 2024 年完成，从而保持竞争力并符合行业趋势。
70. 关于墨西哥政府是否能够在项目完成后禁止进口和制造含氢氟烃的独立式商用冰箱，开发计划署阐明，该国政府有意限制本国制造和进口含 HFC-134a 的小型独立式制冷装置，并且在基加利氢氟烃执行计划第一阶段实施期间，其将对可用于限制本国制造和进口独立式商用冰箱、转换为 R-290（制冷剂充注量可高达 150 克）的监管机制进行分析。墨西哥的基加利氢氟烃执行计划预定将提交至执行委员会第 93 次会议。
71. 至于企业完成该项目能力的潜在风险，开发计划署认为这种风险很低，因为 Friocima 是一家具有完善结构的企业，其在市场上已活跃多年，且拥有技术专长。秘书处也认为这种风险很低，因为 R-290 有当地制造，其生产价格低于 HFC-134a 的价格，且含 R-290 的产品已经在墨西哥市场有售，供货由已经就此用途完成转换的其他本国制造商提供。
72. 尽管该项目拟议削减的氢氟烃消费量与全国总消费量相比较小，但秘书处认为这将有助于完成墨西哥独立式商用冰柜这一子行业的转换工作，且可让政府考虑在基加利氢氟烃执行计划第一阶段实施期间采取监管措施限制类似设备的进口和制造，使得向 R-290 的过渡得以持续，且有助于限制该子行业中 HFC-134a 库存的增加，无论其库存来自新制造的设备还是进口设备，也有助于限制该物质用于维修用途的未来相关消费量。

从起点扣减氢氟烃减排量

73. 因本项目获批而淘汰的 7,407 二氧化碳当量吨（5.18 公吨）HFC-134a，将计入基加利氢氟烃执行计划中已确定的、有资格获得供资的消费量。因此，一旦确定氢氟烃消费量的持续总体削减量起点，将根据氢氟烃成本指南（目前正处于讨论阶段）商定的方法对本项目拟议的削减量予以扣减。

拟议费用以及修订费用

74. 秘书处和开发计划署对 Friocima 转换改造所需的每个项目均进行了详细讨论。秘书处指出，相比使用氦气（整个系统的成本可能会超过 60,000 美元），建议使用具有高级真空检查功能的真空控制器（3,000 美元），这是一种加注前用于测试泄漏、具有成本效益的替代方案。秘书处还指出，即使当前的设备充注过程没有使用加注装置，但由于新品中 R-290 的加注量大幅减少，因此需要这样的装置以确保制冷剂的加注量准确无误，并且出于安全目的，这也将是有利的安排。这项装置的成本已从 60,000 美元调整为 35,000 美元。经过进一步的讨论，开发计划署报告称，可以使用现有设备抽空 R-290（扣除最初为此目的而拟议的 5,000 美元）。工业检漏仪、安装服务及运输、布局及安全、原型组件、培训维修团队和安全审核的拟议费用也做出了调整。表 5 列示了 Friocima 商用制冷生产线改造的修订费用。

表 5. Friocima 转用 R-290 的商定费用

项目	说明	拟议费用（美元）	商定费用
技术支持	制冷专家	15,000	15,000
新灌装线	具有先进真空检查功能的真空控制器	3,000	3,000
	碳氢化合物排出和真空站	10,000	0
	工业检漏仪	14,000	7,500
	制冷剂充注站，包括供应	60,000	35,000
	超声波焊接站	28,000	28,000
	安装服务，包括维护及操作员培训以及备件	13,000	0
布局和安全	充注区分离	5,000	5,000
	通风系统	8,000	5,000
	相关基建作业	10,000	5,000
咨询	产品再设计、研发团队的能力发展	20,000	20,000
培训	培训维修团队	5,000	0
原型制作	原型组件	10,000	0
安全审核	R-290 安装的最终安全审核	17,000	13,000
外部服务	船运	6,000	0
小计		224,000	136,500
或有事项	占设备项目的 10%	13,800	7,350
增量资本成本总计		237,800	143,850
增量运营成本		0	0
淘汰的氢氟烃消费量（公吨）		5.18	5.18
淘汰的氢氟烃消费量（二氧化碳当量吨）		7,407	7,407
成本效益	（美元/公斤）	45.97	27.77
	（美元/二氧化碳当量吨）	32.10	19.42

75. 由于并未申请增量运营成本资金，因此没有对其推算进行过详细讨论；然而，秘书处指出，开发计划署的指示性推算已经将热交换器、风扇组件和制冷剂（由于其充注量较低，且由于有当地生产，价格具有竞争力）等方面节省的资金考虑在内。秘书处认为，可以减少压缩机成本存在的差异；开发计划署阐明，造成差异的原因在于该国市场上售卖的是变速压缩机。至于电气元件的增量成本，业界公认其仍然难以估算。

76. 为转换 Friocima 以期淘汰 5.18 公吨（7,407 二氧化碳当量吨）HFC-134a 而申请的、经修订的增量经费为 143,850 美元，成本效益为 27.77 美元/公斤（19.42 美元/二氧化碳当量吨）。

77. 秘书处指出，由于还没有淘汰氢氟烃的成本指南，已对该项目进行个案审查。根据审查时可获得的信息，秘书处认为已商定的费用是对该项转换工作总体增量费用的最佳估算；然而，随着更多信息的出现，这些估算可能会随着参与企业的具体特点而改变。秘书处认为，对该项目就上文述及拟议水平的核准将不构成先例。

能效考虑

78. 尽管能效部分并非项目费用的一部分，但开发计划署分享了将要发生的、主要费用的说明，其中主要包括内部工程时间、原型制作、测试与核证，以及来自外部顾问的支持。在讨论该项目的能效部分是否有可能符合第 91/65 号决议为试点项目设立的供资窗口条件时，开发计划署报告称，尽管这是一个明显的契机，可以展示企业在淘汰氢氟烃期间的能效优势，但墨西哥政府目前并未推行该项目，指出窗口期有限，且尚不清楚对该项目的审议将会对该国制冷和空调行业其他能效项目的审议产生怎样的影响。

2023 年至 2025 年业务计划

79. 该项目并未列入多边基金 2023 年至 2025 年业务计划；但是，该项目可能会被纳入基加利氢氟烃执行计划项下的开发计划署的组成部分，该部分包含在 2023 年的业务计划中，费用为 6,605,130 美元，其中包括支持费用。

建议

80. 建议执行委员会考虑：

- (a) 注意到对 Friocima 的商用冰柜生产进行改造、从使用 HFC-134a 作为制冷剂转换为使用丙烷 (R-290) 的项目提案；
- (b) 核准上文 (a) 分段所述的项目提案，供资金额为 143,850 美元，外加开发计划署的机构支助费用 12,947 美元，但须基于以下谅解：
 - (i) 一旦确定氢氟烃消费量的持续总体削减量起点，7,407 二氧化碳当量吨 (5.18 公吨) 的 HFC-134a 将从氢氟烃消费量的持续总体削减量起点予以扣除，且将按照目前正处于讨论阶段的氢氟烃成本准则予以扣除；
 - (ii) 一旦墨西哥的基加利氢氟烃实施计划 (KIP) 的第一阶段计划制定完备提交执行委员会审议，则本项目将被纳入第一阶段计划；
 - (iii) 已批准的成本水平不会构成未来氢氟烃单独投资项目提案的先例；以及
- (c) 进一步注意到墨西哥政府承诺在基加利氢氟烃执行计划第一阶段对监管机制进行分析，这些监管机制可用于限制墨西哥本国制造及进口含 HFC-134a 的小型独立商用制冷装置。