



**Programme des
Nations Unies pour
l'environnement**

Distr.
GÉNÉRALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/42
1^{er} novembre 2015

FRANÇAIS
ORIGINAL: ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF
DU FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL
Soixante-quinzième réunion
Montréal, 16 – 20 novembre 2015

PROPOSITION DE PROJET: COLOMBIE

Le présent document contient les observations et la recommandation du Secrétariat sur la proposition de projet ci-après:

Mousses

- Projet de démonstration sur la validation de l'utilisation d'hydrofluoro-oléfiniques for panneaux en discontinu dans les pays Parties visées à l'article 5 en ayant recours à des formules présentant un bon rapport coût-efficacité PNUD

Élimination

- Plan de gestion de l'élimination de HCFC (phase II, première tranche) PNUD/PNUE/Allemagne

Réfrigération et climatisation

- Démonstration du HC-290 (propane) comme frigorigène de remplacement dans la fabrication de climatiseurs commerciaux à Industrias Thermotar Ltda PNUD

FICHE D'ÉVALUATION DU PROJET – PROJET NON PLURIANNUEL**COLOMBIE****TITRE DU (DES) PROJET(S)****AGENCE BILATÉRALE/D'EXÉCUTION**

a) Projet de démonstration sur la validation de l'utilisation d'hydrofluoro-oléfinés dans les panneaux en discontinu dans les pays Parties visées à l'article 5, en ayant recours à des formules présentant un bon rapport coût-efficacité	PNUD
--	------

ORGANISME NATIONAL DE COORDINATION

Ministère de l'environnement
Unité nationale d'ozone

DERNIÈRES DONNÉES DÉCLARÉES SUR LA CONSOMMATION DE SAO PRISES EN COMPTE DANS LE PROJET**A DONNÉES DE L'ARTICLE 7 (TONNES PAO, 2014, EN DATE D'OCTOBRE 2015)**

HCFC	156,03
------	--------

B: DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (TONNES PAO, 2014, EN DATE D'OCTOBRE 2015)

HCFC-22	67,4
HCFC-123	2,1
HCFC-141b	86,3
HCFC-142b	0,3

Consommation restante de HCFC admissible au financement (tonnes PAO)

146,63

AFFECTATIONS DANS LE PLAN D'ACTIVITÉS DE L'ANNÉE EN COURS

Financement (millions \$US)

Élimination (tonnes PAO)

a)

n/a

n/a

TITRE DU PROJET:

SAO utilisées à l'entreprise (tonnes PAO):	13,27
SAO à éliminer (tonnes PAO):	0,44
SAO à introduire (tonnes PAO):	0,00
Durée du projet (mois):	12
Montant initial demandé (\$US):	459,450
Coût final du projet (\$US) :	
Surcoût d'investissement	226,800
Imprévus (10 %) :	25,680
Surcoût d'exploitation :	
Suivi et compte rendu :	30,000
Coût total du projet :	282,480
Participation locale (%):	100%
Élément d'exportation (%):	0%
Subvention demandée (\$US):	282,480
Rapport coût-efficacité (\$US /kg):	n/a
Coût d'appui de l'agence d'exécution (\$US):	19,774
Coût total pour le Fonds multilatéral (\$US):	302,254
Financement de contrepartie confirmé (O/N):	Y
Étapes de suivi du projet incluses (O/N):	Y

RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

Pour examen individuel

DESCRIPTION DU PROJET

1. Au nom du gouvernement de la Colombie, le PNUD, en qualité d'agence d'exécution désignée, a soumis à l'examen du Comité exécutif à sa 75^e réunion, une demande de financement d'un projet de démonstration sur la validation de l'utilisation d'hydrofluoro-oléfinés (HFO) dans les panneaux en discontinu fabriqués dans les pays Parties visées à l'article 5, en ayant recours à des formules présentant un bon rapport coût-efficacité, pour un montant de 282 480 \$US, plus des coûts d'appui d'agence de 19 774 \$US. Ce projet a été préparé pour donner suite à la décision 72/40¹.

2. À sa 74^e réunion, le Comité exécutif a été saisi de demandes de financement d'activités de préparation de projets visant à démontrer des technologies de remplacement à faible potentiel de réchauffement global (PRG) et des études de rentabilité sur le refroidissement urbain conformément à la décision 72/40. La proposition de la Colombie était l'une des deux propositions complètes soumises à cette réunion; le Comité exécutif a recommandé, dans ses décisions 74/21 et 74/38, que la proposition soit soumise de nouveau à la 75^e réunion. La proposition de projet révisée est présentée à l'Annexe I au présent document.

Description du projet

3. Plusieurs pays visés à l'article 5 ont reconverti aux hydrocarbures leurs plus grandes entreprises de mousses typiquement trouvées dans les secteurs de la réfrigération ménagère et des panneaux en continu durant la phase I du plan de gestion de l'élimination de HCFC (PGEH). Durant la phase II, ces pays doivent se concentrer sur les secteurs de mousses qui restent (panneaux en discontinu, mousse vaporisée, à pellicule externe incorporée), caractérisés par une multitude de micro entreprises et de petites et moyennes entreprises (PME) qui ne disposent pas de ressources techniques et financières pour utiliser en sécurité des substances inflammables. Ce facteur, ainsi que l'absence d'économie d'échelle, empêchent l'adoption d'agents de gonflage inflammables. Les HFO récemment mis au point montrent de meilleures performances thermiques dans les applications de mousse de polyuréthane (PU) rigide que les HFC saturés à haut potentiel de réchauffement global. Toutefois, les principaux obstacles à l'introduction de ces substances sont leur coût unitaire élevé et l'expérience limitée disponible, puisque cette technologie n'a pas été utilisée dans des pays visés à l'article 5.

4. Le secteur de la mousse de polyuréthane en Colombie fabrique de la mousse souple (mousse en plaques, moulée et à pellicule externe incorporée), de la mousse rigide et des élastomères microcellulaires (semelles de chaussure). Les panneaux en discontinu comptent pour 15 % (98 tonnes métriques (tm)) de la consommation totale de HCFC-141b dans ce pays.

Objectif du projet

5. Les objectifs du projet sont les suivants : valider les HFO dans des formules de polyuréthane à teneur réduite en HFO pour les panneaux en discontinu; optimiser le rapport coût-performance afin d'obtenir une mousse dont le rendement thermique est semblable à celui des formules à base de HCFC-141b; et réaliser une analyse de coût des différentes formules HFO/CO₂ par rapport aux formules à base de HCFC-141b. Les résultats de ce projet peuvent être reproduits avec d'autres applications de mousse en Colombie et d'autres pays visés à l'article 5.

¹ Le Comité exécutif a décidé entre autres d'examiner, à ses 75^e et 76^e réunions, des propositions de projets de démonstration sur des solutions de remplacement des HCFC à faible potentiel de réchauffement global (PRG) à l'intérieur du cadre établi, et a fourni des critères pour ces projets.

Méthodologie

6. Le projet fera l'analyse de deux molécules : HFO-1233ze(E) et HFO-1336maam(z). L'entreprise participante est Espumlatex², une société de formulation dotée de 18 réservoirs de mélange d'une capacité allant de 1 500 à 3 000 litres et d'un laboratoire de contrôle qualité certifié, où l'on peut tester les propriétés fondamentales des formules de polyuréthane (densité d'expansion libre, réactivité, conductivité thermique de la mousse, résistance à la compression, stabilité dimensionnelle et vieillissement accéléré). L'entreprise est entièrement engagée dans le processus de mise à l'essai des nouvelles solutions de remplacement des HCFC à faible PRG et possède les ressources voulues pour ce faire.

Mise en œuvre du projet

7. Les activités ci-après seront exécutées:
- (a) Accord de travail avec Espumlatex à signer entre le PNUD et le bénéficiaire, ainsi que l'unité nationale d'ozone;
 - (b) Élaboration d'un protocole expérimental comprenant la procédure et les conditions d'application, les propriétés à tester et la méthode d'essai;
 - (c) Élaboration des formules et préparation des échantillons de mousse à Espumlatex, en ayant recours à un distributeur haute pression et à un moule classique;
 - (d) Acquisition d'un équipement de laboratoire conçu pour mesurer la friabilité de la mousse. Cette propriété est jugée cruciale étant donné la teneur en urée obtenue avec les formules de polyuréthane à forte teneur en eau;
 - (e) Mise à l'essai des propriétés critiques de la mousse (immédiates et dans le temps), comme la conductivité thermique, la résistance à la compression, la stabilité dimensionnelle et la friabilité;
 - (f) Essais sur le terrain à ABC Poliuretanos, un fabricant local de panneaux en discontinu; la réduction de 4 tm de HCFC-141b associée à ces essais sera incluse dans la deuxième phase du PGEH de la Colombie étant donné que l'élimination sera alors réalisée, et devrait être déduite du point de départ;
 - (g) Deux ateliers de diffusion à l'intention de l'industrie colombienne et d'Amérique latine.
8. Le projet devrait durer 12 mois.

Budget du projet

9. Le coût détaillé du projet est résumé dans le tableau 1 ci-après.

² Au cours de la phase de passage du CFC-11 aux HCFC, deux projets ont été menés à Espumlatex : « Financement rétroactif de la reconversion des systèmes utilisant le CFC-11 à une technologie à base d'eau pour la fabrication de mousse souple moulée et de mousse à pellicule externe incorporée à Espumlatex-Promicolda » (COL/FOA/32/INV/49) et « Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b et à une technologie à base d'eau pour la fabrication de diverses mousses de polyuréthane par 25 petites entreprises centrées autour de la société de formulation à Espumlatex » (COL/FOA/32/INV/48). Espumlatex a par ailleurs assuré la fonction de société de formulation locale en 2011-2013 pour un projet de démonstration de la technologie CO₂ supercritique pour la mousse pulvérisée réalisé dans le cadre d'un programme bilatéral Japon-Colombie en collaboration avec Achilles Corp. (COL/FOA/60/DEM/75)

Tableau 1. Coût du projet par activité (\$US)

Activité	Coût unitaire	Quantité	FML	Contribution d'Espumlatex	Coût total
Assistance technique internationale	30 000	1	30 000	-	30 000
Planification	5 000	1	5 000	-	5 000
Élaboration de formules à la société de formulation	110 000	1	74 000	36 000	110 000
Acquisition d'un testeur de friabilité	10 000	1	10 000	-	10 000
Essais de mousse (en laboratoire)	-	-	20 000	10 000	30 000
Polyuréthane pour l'élaboration des formules et les essais	8 800	1	8 800	-	8 800
Essais de mousse – sur le terrain	5 000	1	3 000	2 000	5 000
Ateliers de diffusion de la technologie		2	40 000	-	40 000
Consultants locaux	36 000	1	36 000	-	36 000
Total partiel – surcout d'investissement	196 244		226 800	48 000	274 800
Suivi et compte rendu	30 000	1	30 000	-	30 000
Imprévus (10%)	-	-	25 680	4 800	30 480
Coûts totaux	-	-	282 480	52 800	335 280

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

10. À la 74^e réunion, le Comité exécutif a noté que le Secrétariat n'avait vérifié que la conformité du projet aux directives figurant dans la décision 72/40, sans examiner les aspects techniques et les coûts du projet. Le PNUD a préparé la proposition sans les fonds correspondants du Fonds multilatéral. Il est noté par ailleurs que, conformément à la décision 74/21(c), la proposition a été révisée pour ne couvrir que les panneaux en discontinu, ce qui réduit la subvention demandée à 282 480 \$US, au lieu du montant original de 459 450 \$US soumis à la 74^e réunion pour les panneaux en discontinu et la mousse pulvérisée.

11. Comme les deux entreprises Espumlatex et ABC Poliuretanos participent à la phase II du PGEH de la Colombie soumise à la 75^e réunion, le Secrétariat a demandé quelles incidences éventuelles le projet de démonstration aurait sur leurs reconversions. Le PNUD a expliqué que deux différents types de travaux de développement sont prévus pour Espumlatex:

- (a) Pour la phase II, répondre aux besoins divers et particuliers de plusieurs clients dans la réfrigération commerciale, mousse vaporisée, versée-sur-place, à pellicule externe incorporée et panneaux en discontinu;
- (b) Pour le projet de démonstration, répondre aux besoins généraux pour les panneaux en discontinu.

Les deux développements, différents en nature, doivent être exécutés. Chaque société de formulation a ses propres formules fondées sur les besoins particuliers de ses clients, et le projet de démonstration servira de guide général aux différentes sociétés de formulation concernant les performances de formules à teneur réduite de HFO, mais il n'éliminera pas la nécessité d'optimiser ses propres systèmes. Le projet fournira des preuves avérées comme point de départ pour une telle optimisation.

12. Le budget proposé comprend 100 000 \$US pour des activités d'une personne-année à exécuter par un ingénieur qualifié et un technicien de laboratoire et 71 000 \$US pour une assistance technique internationale, la planification et le recrutement d'un consultant local. Ces coûts semblent élevés étant donné que le personnel d'Espumlatex se concentrerait sur de multiples aspects du fonctionnement de

l'entreprise plutôt qu'uniquement sur le projet de démonstration. Le PNUD estime que ces coûts sont raisonnables.

Conclusion

13. Le Comité exécutif est invité à envisager d'approuver ce projet à la lumière des lignes directrices, et d'examiner d'autres projets dans le créneau alloué de 10 millions \$US à cette fin.

RECOMMANDATION

14. Le Comité exécutif est invité à envisager:

- (a) D'approuver le projet de démonstration sur la validation de l'utilisation d'hydrofluoro-oléfines for panneaux en discontinu dans les pays Parties visées à l'article 5 en ayant recours à des formules présentant un bon rapport coût-efficacité en Colombie, dans le cadre de son examen des propositions de projets de démonstration de produits de remplacement des HCFC à faible potentiel de réchauffement planétaire, comme il est décrit dans le document sur les questions identifiés durant l'examen des projets (UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/27);
- (b) (a) D'approuver le projet de démonstration sur la validation de l'utilisation d'hydrofluoro-oléfines for panneaux en discontinu dans les pays Parties visées à l'article 5 en ayant recours à des formules présentant un bon rapport coût-efficacité en Colombie, d'un montant de 282 480 \$US, plus des coûts d'appui d'agence de 19 774 \$US pour le PNUD, conformément à la décision 72/40.

**FICHE D'ÉVALUATION DU PROJET – PROJET PLURIANNUEL
COLOMBIE**

(I) TITRE DU PROJET					AGENCE					
Plan de gestion de l'élimination des HCFC (Phase II)					PNUD (principale), PNUE					
(II) DONNÉES DE L'ARTICLE 7 LES PLUS RÉCENTES (Annexe C Groupe I)				Année: 2014			156,03 (tonnes PAO)			
(III) DONNÉES SECTORIELLES LES PLUS RÉCENTES DU PROGRAMME DE PAYS (Tonnes PAO)								Année: 2014		
Produits chimiques	Aérosols	Mousses	Lutte contre l'incendie	Réfrigération		Solvants	Agent de transformation	Utilisation en laboratoire	Total du secteur de la consommation	
				Fabrication	Entretien					
HCFC-22	0,0	0,0		2,2	65,2				67,4	
HCFC-123			2,0		0,0				2,1	
HCFC-141b	0,3	73,0	6,8	0,4	5,1	0,6			86,3	
HCFC-142b					0,3				0,3	
(IV) DONNÉES SUR LA CONSOMMATION (Tonnes PAO)										
Valeur de référence 2009 - 2010:		225.6	Point de départ pour des réductions globales durables:					225.6		
CONSOMMATION ADMISSIBLE AU FINANCEMENT (Tonnes PAO)										
Déjà approuvée:		78.91	Restante:					146.63		
(V) PLAN D'ACTIVITÉS			2015	2016	2017	2018	2019	2020	Après 2020	Total
PNUD	SAO éliminées (Tonnes PAO)	15,57	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	0	93,07
	Financement (\$US)	658 000	658 000	658 000	1 187 000	1 187 000	1 187 000	1 187 000	0	5 535 000
PNUE	SAO éliminées (Tonnes PAO)	0	0,7	0	0,7	0	0	0	2,9	4,3
	Financement (\$US)	0	37 000	0	66 000	0	0	0	264 000	367 000
Allemagne	SAO éliminées (Tonnes PAO)	0	3,0	3,0	3	0	0	0	0	9
	Financement (\$US)	0	166 000	166 000	0	0	0	78 000	0	410 000
(VI) DONNÉES SUR LE PROJET			2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total	
Limites de consommation du Protocole de Montréal			203,01	203,01	203,01	203,01	203,01	146,62	n/a	
Consommation maximale admissible (Tonnes PAO)			203,01	203,01	203,01	203,01	203,01	146,62	n/a	
Coûts du projet demandés en principe (\$US)	PNUD	Coûts du projet	2 248 562	0	2 899 092	0	1 391 661	0	6 539 315	
		Coûts de soutien	157 399	0	202 936	0	97 416	0	457 752	
	PNUE	Coûts du projet	60 000	0	80 000	0	61 600	0	201 600	
		Coûts de soutien	7 800	0	10 400	0	8 008	0	26 208	
	Allemagne	Coûts du projet	308 600	0	205 000	0	82 400	0	596 000	
		Coûts de soutien	39 124	0	25 990	0	10 446	0	75 560	
Total - Coûts du projet demandés en principe (\$US)			2 617 162	0	3 184 092	0	1 535 661	0	7 336 915	
Total - Coûts de soutien demandés en principe (\$US)			204 323	0	239 326	0	115 870	0	559 520	
Total – Fonds demandés en principe (\$US)			2 821 485	0	3 423 418	0	1 651 531	0	7 896 435	
(VII) Demande de financement pour la première tranche (2015)										
Agence			Fonds demandés (\$US)				Coûts de soutien (\$US)			
PNUD			2 248 562				157 399			
PNUE			60 000				7 800			
Allemagne			308 600				39 124			
Demande de financement:			Approbation du financement de la première tranche (2015), tel qu'indiqué plus haut							
Recommandation du Secrétariat:			Pour examen individuel							

DESCRIPTION DU PROJET

15. Au nom du gouvernement de la Colombie, le PNUD, en sa qualité d'agence d'exécution principale, a soumis à la 75^e réunion une demande de financement de la phase II du plan de gestion de l'élimination de HCFC (PGEH), pour un coût total de 7 896 435 \$US, constitué de 6 539 315 \$US, plus des coûts d'appui d'agence de 457 752 \$US pour le PNUD, de 201 600 \$US, plus des coûts d'appui d'agence de 26 208 \$US pour le UNEP, et de 596 000 \$US plus des coûts d'appui d'agence de 75 560 \$US pour l'Allemagne, conformément à la soumission initiale. La réalisation de la phase II du PGEH permettra d'éliminer 72,76 tonnes PAO de HCFC et aidera la Colombie à se conformer aux cibles du Protocole de Montréal, à savoir une réduction de 35 % d'ici 2020.

16. La première tranche de la phase II du PGEH dont le financement est demandé à cette réunion s'élève à un montant de 2 821 485 \$US, composé de 2 248 562 \$US, plus des coûts d'appui d'agence de 157 399 \$US pour le PNUD, de 60 000 \$US, plus des coûts d'appui d'agence de 7 800 \$US pour le PNUD, et de 308 600 \$US, plus des coûts d'appui d'agence de 39 124 \$US pour l'Allemagne, conformément à la soumission originale.

Historique

Consommation de HCFC

17. Le gouvernement de la Colombie a signalé une consommation de 156,03 tonnes PAO de HCFC en 2014. Le Tableau 1 montre la consommation de HCFC durant la période 2010-2014.

Tableau 1. Consommation de HCFC en Colombie (données de l'article 7 pour 2010-2014)

HCFC	2010	2011	2012	2013	2014	Référence
Tonnes métriques						
HCFC-22	1 226,2	843,08	1 582,28	1 053,40	1 226,16	1 292,6
HCFC-123	114,4	88,93	117,41	104,30	103,58	110,4
HCFC-124	0,7	1,19	0,89	1,34	0,70	1,8
HCFC-141b	1 555,4	1 529,83	1 771,63	1 054,23	783,83	1 379,5
HCFC-142b	9,6	14,52	18,93	9,77	4,35	7,5
Total	2 906,3	2 477,55	3 491,14	2 223,04	2 118,62	2 791,7
Tonnes PAO						
HCFC-22	67,4	46,37	87,02	57,94	67,44	71,1
HCFC-123	2,3	1,78	2,35	2,09	2,07	2,2
HCFC-124	0,0	0,03	0,02	0,03	0,02	0,0
HCFC-141b	171,1	168,28	194,88	115,97	86,22	151,7
HCFC-142b	0,6	0,94	1,23	0,64	0,28	0,5
Total (Tonnes PAO)	241,4	217,40	285,50	176,65	156,03	225,6

18. La consommation de HCFC en 2014 (156,0 tonnes PAO) communiquée au titre de l'article 7 est inférieure de 30 % à la valeur de référence (225,6 tonnes PAO). La consommation de HCFC-141b n'a cessé de baisser depuis 2012, et la consommation actuelle (86,2 tonnes PAO) est inférieure de 43 % à la valeur de référence (151,7 tonnes PAO). Cette baisse est due à l'exécution de projets de reconversion de fabriques nationales de frigorifères durant la phase I du PGEH. La consommation de HCFC-22 a varié depuis 2010 en raison des fluctuations du prix des frigorifères et de l'introduction de HFC sur le marché.

19. Le tableau 2 présente la consommation de HCFC par secteur, selon les données figurant dans le programme de pays pour 2014.

Tableau 2. Consommation sectorielle de HCFC en Colombie (2014)

HCFC	Aérosols	Mousses	Lutte contre l'incendie	Fabrication en réfrig.	Entretien en réfrig.	Solvants	Total
Tonnes métriques							
HCFC-22	0,64	0,8	0	39,83	1 184,89	0	1 226,16
HCFC-123	0	0	102,1	0	1,48	0	103,58
HCFC-124	0	0	0	0	0,70	0	0,70
HCFC-141b	2,94	664,09	61,62	3,69	46,40	5,48	784,22
HCFC-142b	0	0	0	0	4,35	0	4,35
Total (tm)	3,58	664,89	163,72	43,52	1 237,82	5,48	2 119,01
Tonnes PAO							
HCFC-22	0,04	0,04	0,00	2,19	65,17	0	67,44
HCFC-123	0	0	2,04	0	0,03	0	2,07
HCFC-124	0	0	0,00	0	0,02	0	0,02
HCFC-141b	0,32	73,05	6,78	0,41	5,10	0,60	86,26
HCFC-142b	0	0	0	0	0,28	0	0,28
Total (tonnes PAO)	0,36	73,10	8,82	2,60	70,60	0,60	156,08

20. En 2014, la consommation totale de HCFC était de 2 119,01 tm (156,08 tonnes PAO), le HCFC-22 et le HCFC-141b représentant 98 % de la consommation totale mesurée en tonnes PAO. La vaste majorité (85 %) des HCFC-141b servait d'agent de gonflage pour la mousse de polyuréthane (PU) d'isolation dans la production de mousse rigide et à pellicule externe incorporée pour des panneaux en continu et en discontinu, ainsi que dans des applications mineures dans les mousses vaporisée et à pellicule externe incorporée. D'autres applications du HCFC-141b étaient dans les secteurs des aérosols, de la fabrication, de l'entretien et des solvants, mais ces usages ont été éliminés dans la phase I. Le HCFC-141b était également utilisé dans le secteur de la lutte contre l'incendie, représentant 8 % de la consommation totale de ce produit.

21. Le taux élevé de consommation du HCFC-22 dans le secteur de l'entretien (97 % de la consommation totale de HCFC-22) s'explique par le grand nombre de matériel à base de HCFC utilisé dans les supermarchés, les hôtels, les hôpitaux et les climatiseurs résidentiels, ainsi que par les connaissances techniques variables des techniciens et des entreprises d'entretien. Actuellement, les produits de remplacement du HCFC-22 disponibles sur le marché ont un potentiel de réchauffement planétaire élevé; les frigorigènes naturels sont utilisés dans quelques applications de réfrigération et de climatisation. Par contre, la consommation de HCFC-22 dans le secteur de la fabrication ne représente que 3 % de la consommation totale de ce produit en 2014, et elle ne cesse de baisser en raison de la reconversion des entreprises de fabrication à des frigorigènes à haut potentiel de réchauffement planétaire (R-410A), avec leurs propres ressources.

Rapport périodique sur la mise en œuvre de la phase I du PGEH

22. La phase I du PGEH de la Colombie a été approuvée par le Comité exécutif à sa 62^e réunion, pour assurer une réduction de 10 % par rapport à la valeur de référence de 225,6 tonnes PAO de HCFC d'ici au 1^{er} janvier 2015. La Colombie s'est conformée au gel de la consommation en 2013; basée sur la consommation indiquée pour 2014 (156,03 tonnes PAO); il semble qu'elle respecterait également la cible de réglementation de 2015. La phase I comprend la réduction de HCFC dans les secteurs des mousses, de la fabrication, de l'entretien en réfrigération, des solvants et des aérosols.

Activités de réglementation

23. Le système de permis et de quotas d'importation et d'exportation de SAO est totalement opérationnel depuis 2012; il a été élargi en 2013 pour inclure les HCFC. En outre, en 2013, l'interdiction

de fabriquer et d'importer des réfrigérateurs, des congélateurs et des réfrigérateurs-congélateurs à base de HCFC a pris effet. En 2014, des mesures ont été adoptées pour réglementer les exportations de SAO. Les préparatifs ont commencé en vue de l'interdiction d'utiliser des HCFC à des fins émissives.

Activités dans le secteur des mousses

24. Quatre entreprises nationales de production de mousse PU rigide d'isolation dans le sous-secteur de la réfrigération domestique ont été reconverties aux hydrocarbures (HC) et ont éliminé 61,33 tonnes PAO de HCFC-22 et de HCFC-141b.

Activités dans le secteur de l'entretien en réfrigération

25. Le réseau de récupération, de recyclage et de réhabilitation de frigorigènes a été renforcé par des ateliers, la publication de guides et la diffusion d'information. Dix-huit centres de collecte ont été retenus et équipés, et sont actuellement en train d'obtenir leur permis d'exploitation environnementale correspondants.

26. Trente-huit ateliers sur les bonnes pratiques de services d'entretien ont été organisés et 1 850 techniciens en réfrigération ont été certifiés, cinq séminaires de formation d'instructeurs ont été tenus pour des instructeurs du Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). En outre, 27 ateliers sur le lessivage rapide et le nettoyage ont été mis sur pied, permettant de former 521 techniciens. Au total, 165 trousseaux de lessivage rapide ont été fournis à 128 techniciens et aux centres du SENA. Des lignes directrices sur les bonnes pratiques ont été produites et 1 500 documents ont été livrés aux techniciens et aux centres du SENA.

27. Deux séminaires nationaux et 35 séminaires régionaux ont été organisés durant la phase I du PGEH, afin de promouvoir les technologies à faible potentiel de réchauffement planétaire et à haut rendement énergétique à l'intention des utilisateurs ultimes. Des normes internationales ont été examinées sur la sécurité de la gestion des HC; une proposition d'inclure l'utilisation efficace et sécuritaire des HC dans la Norma Técnica Colombiana a été envoyée à l'Institut colombien des normes, et trois classes sur la gestion des HC ont été tenues avec 43 participants.

28. L'Unidad Técnica de Ozono (UTO) a mené des activités de sensibilisation sur les solutions technologiques de remplacement à l'intention de 1 050 utilisateurs ultimes. En outre, l'UTO s'est rendue auprès des utilisateurs ultimes, tels que les supermarchés et les horticulteurs, afin de promouvoir des projets pilotes de démonstration sans SAO.

Activités dans les secteurs des aérosols, de la lutte contre l'incendie et des solvants

29. Des évaluations préliminaires ont été menées sur des produits à faible impact climatique, pour remplacer le HCFC-141b comme solvants dans la production d'aiguilles hypodermiques; un premier accord de collaboration, portant sur l'élimination de l'utilisation du HCFC-141b comme solvants dans la production d'aiguilles hypodermiques, a été rédigé en vue de sa signature avec Rymco Laboratories S.A. Une stratégie de remplacement des HCFC comme agents propulseurs, des solvants, des produits d'extinction et des agents de nettoyage a été finalisée et un rapport technique sur les produits de remplacement de ces applications a été publié. La base de données sur la consommation de HCFC dans les applications émissives a été mise à jour et un atelier sur les solutions de remplacement a été organisé à l'intention des utilisateurs ultimes.

Décaissements

30. En août 2015, sur le total de 6 821 483 \$US approuvé pour la phase I, 6 756 799 \$US (99 %) ont été décaissés. Le solde sera décaissé en 2016.

Stratégie d'élimination des HCFC et activités proposées dans la phase II

31. La stratégie globale propose une réduction de 35 % de la consommation de HCFC par rapport à la valeur de référence, en promouvant le recours à des solutions de rechange sans PAO, à faible potentiel de réchauffement planétaire et à haut rendement énergétique, pour les secteurs des mousses, de la fabrication de climatiseurs commerciaux et de la lutte contre l'incendie. Ces activités seront complétées par des activités dans le secteur de l'entretien et par une assistance technique afin d'appuyer l'élimination des HCFC. La Colombie s'engagera à exécuter les activités ci-après durant la phase II de son PGEH:

- (a) Adopter et appliquer des politiques nationales, des exigences juridiques et des initiatives volontaires de réduction des émissions de frigorigènes;
- (b) Interdire l'utilisation du HCFC-141b dans les secteurs des mousses et de la lutte contre l'incendie d'ici 2020;
- (c) Interdire la fabrication et l'importation de climatiseurs monoblocs et à compresseurs-condenseurs contenant du HCFC-22, avec une capacité de refroidissement égale ou supérieure à 1 tonne de réfrigération d'ici 2020;
- (d) Améliorer les compétences dans l'utilisation d'outils et d'équipements, pour assurer la sécurité et l'efficacité de l'utilisation des HCFC et des nouvelles technologies et substances de remplacement à faible potentiel de réchauffement planétaire;
- (e) Éviter la croissance de la demande de HCFC-22 dans le secteur de l'entretien;
- (f) Promouvoir l'introduction d'équipements RAC à faible potentiel de réchauffement planétaire (CO₂, NH₃ et HC), afin de limiter la croissance actuelle d'équipements à base de HFC à potentiel élevé de réchauffement planétaire; et
- (g) Permettre des procédures de fin de vie écologiquement saines pour le matériel à base de SAO.

32. Durant la phase II du PGEH, le gouvernement de la Colombie assurera la réduction supplémentaire de 25 %, afin de réaliser la réduction de 35 % visée pour 2020, et il serait prêt à envisager de prolonger son engagement en 2021 ou 2022.

Assistance technique pour les activités de réglementation

33. Une assistance technique sera apportée pour les activités de réglementation ci-après durant la phase II du PGEH:

- (a) Renforcement des cadres réglementaires et juridiques (PNUD, 243 ,360 \$US);
- (b) Renforcement de la réglementation commerciale des HCFC et des équipements à base de HCFC (PNUD, 251 600 \$US); et
- (c) Diffusion d'informations, exécution d'activités de sensibilisations et éducation sur l'élimination des HCFC et les produits sans HCFC (PNUD, 275 200 \$US).

Activités dans le secteur des mousses

34. Une entreprise fabriquant des panneaux en discontinu, Rojas Hermanos S.A., et quatre centres de formulation (Espumlatex, GMP, Olaflex et QIC), desservant plus de 791 clients en aval, seront reconvertis durant la phase II. Il s'agira d'une deuxième reconversion pour toutes les entreprises, comme pour de nombreux utilisateurs en aval. Rojas Hermanos S.A., établie en 1968 et appartenant à 100 % à des intérêts locaux, sera reconvertie au cyclopentane. La reconversion comprendra l'installation d'équipement pour l'entreposage et le mélange des hydrocarbures, l'adaptation du matériel de gonflage, l'installation d'un système de contrôle de sécurité et de surveillance des gaz, les essais et la formation et une vérification de la sécurité.

35. Les utilisateurs en aval des centres de formulation sont des PME produisant diverses applications de mousses rigides (panneaux en discontinu; mousse d'isolation des camions frigorifiques, des tuyaux et des citernes; et des bateaux en fibres de verre). Moins de 3 % de leur consommation totale sert à produire des mousses flexibles, à pellicule externe incorporée, moulage par injection et réaction pour l'industrie automobile. Les entreprises seront reconverties aux formules de HFO à teneur réduite. Les centres de formulation assureront la vérification du nombre d'entreprises et leur consommation, recueilleront les lettres de participation, apporteront l'assistance technologique et mèneront des essais dans les locaux des participants, recueilleront les différents déclarations d'achèvement et aideront dans les procédures d'achèvement du projet. Les entreprises bénéficiaires devront signer des lettres de participation et s'engager à éliminer de façon permanente l'utilisation du HCFC-141b. Le PNUD a confirmé que si, durant l'exécution, une entreprise quelconque est considérée comme non admissible, le financement correspondant sera restitué au Fonds.

36. Par ailleurs, deux des centres de formulation, Espumlatex et Olaflex, fabriquent des feuilles de mousses PU rigides d'isolation. Espumlatex éliminera 7,6 tm de HCFC-141b en se reconvertissant à la technologie de gonflage par eau. Les surcoûts d'investissement sont limités à la mise au point de formules, aux essais et à la mise à l'épreuve. Olaflex éliminera 42,3 tm de HCFC-141b en se reconvertissant au cyclopentane et suivra un processus de reconversion similaire à celui de Rojas Hermanos S.A.

37. L'exécution des reconversions permettra d'éliminer 26,78 tonnes PAO (Tableau 3).

Tableau 3. Projets de reconversion d'entreprises dans le secteur des mousses (HCFC-141b)

Entreprise	tm	Tonnes PAO	Technologie de remplacement	ICC (\$US)	IOC (\$US)	Coût total (\$US)	Fonds demandés (\$US)	CE (\$US/kg)
Rojas Hermanos	23,57	2,59	Cyclopentane	508 750	8 542	517 292	230 662	9,79
Espumlatex, centre de formulation	99,91	10,99	HFO- réduit	1 053 460	962 531	2 015 991	1 095 213	10,96
Espumlatex, feuilles rigides	7,60	0,84	Gonflage à l'eau	38 500	30 828	69 328	83 357*	10,96*
GMP, centre de formulation	41,41	4,55	HFO- réduit	475 750	398 897	874 647	453 902	10,96
Olaflex, centre de formulation	13,23	1,45	HFO- réduit /cyclopentane	226 250	127 418	353 668	145 001	10,96
Olaflex, feuilles rigides	42,27	4,65	HFO- réduit /cyclopentane	410 300	38 790	449 090	413 721	9,79
QIC, centre de formulation	15,47	1,70	HFO- réduit	289 260	149 081	438 341	169 638	10,96
Total – Mousses	243,46	26,78				4 718 357	2 591 494	

*Sur demande

Activités dans le secteur RAC

38. La phase II prévoit un projet de démonstration de l'utilisation du HC-290 dans la fabrication de système de climatisation commerciale, pour un coût total de 769 160 \$US. L'entreprise Industrias Thermotar-Ltda, établie en 1978, est le plus grand fabricant de groupes compresseurs-condenseurs à base de HCFC-22 dans le pays et elle éliminera 1 tonne PAO de HCFC-22. L'entreprise produit en moyenne 4 100 unités par an, d'une capacité de refroidissement allant de 1 à 5 tonnes. Sa reconversion exigera des dessins techniques (commandes, éléments électriques, circuit du frigorigène, et prototype), des activités de développement, l'installation d'un système à l'épreuve des fuites; l'installation d'un système de sécurité; la formation et la certification du personnel à la sécurité de la manutention des frigorigènes à base de HC; et des vérifications de la sécurité. Le projet devrait durer 24 mois. L'exécution du projet devrait permettre l'élimination totale du HCFC-22 dans ce sous-secteur et le gouvernement de la Colombie interdira la fabrication et l'importation de systèmes de climatisation de types monoblocs et à compresseur-condenseur utilisant du HCFC-22, avec une capacité de refroidissement supérieure à 1 tonne de réfrigération d'ici 2020. Le rapport coût-efficacité du projet proposé est de 42,26 \$US/kg.

Activités dans le secteur de l'entretien en réfrigération

39. Les activités ci-après seront menées dans le secteur de l'entretien en réfrigération durant la phase I du PGEH:

- (a) Formation et application de normes techniques; établissement d'un journal d'exploitation en ligne pour les entreprises d'entretien de RAC et les utilisateurs ultimes, afin de renforcer le confinement des stocks existants de HCFC; formation à la sécurité de l'utilisation de frigorigènes naturels et autres frigorigènes à faible potentiel de réchauffement planétaire; établissement de normes techniques régissant l'utilisation et l'application de frigorigènes dans le secteur RAC (Allemagne, 946 000 \$US);
- (b) Établissement et application de nouvelles normes de compétences professionnelles pour la certification de 200 techniciens et de 1 800 travailleurs sur les meilleures pratiques concernant l'utilisation sécuritaire et efficace des frigorigènes naturels; reconnaissance d'institutions autre que le SENA pour assurer la certification; et acquisition d'outils pour l'installation et l'entretien de matériel RAC à base d'hydrocarbures (PNUD, 840 500 \$US);
- (c) Renforcement du programme de récupération, de recyclage et de réhabilitation en fournissant aux techniciens 360 unités de récupération et 720 bonbonnes d'entreposage en vue de la certification de la formation aux meilleures pratiques. Une analyse de faisabilité sera entreprise sur l'assemblage de machines de récupération de frigorigènes. Une étude sera également menée sur la capacité d'entreposage des frigorigènes récupérés et réhabilités (PNUD, 815 601 \$US); et
- (d) Sensibilisation à l'utilisation de solutions de rechange à faible potentiel de réchauffement planétaire pour les systèmes de réfrigération et de climatisation commerciale, grâce au développement et à la mise en œuvre de cinq expériences pilotes visant l'adoption de solutions de rechange à faible impact sur l'environnement dans les systèmes de réfrigération, dans le cadre d'une alliance stratégique entre les utilisateurs ultimes (supermarchés, systèmes de climatisation de bâtiments publics et privés, hôpitaux et hôtels) et les entreprises d'assemblage (PNUD, 950 000 \$US).

Activités dans le secteur de la lutte contre l'incendie

40. La phase II prévoit une assistance technique pour l'élimination de la consommation du HCFC-141b dans le secteur de la lutte contre l'incendie. En 2003, l'utilisation du halon-1211 a été éliminée dans les extincteurs portatifs. L'industrie s'était d'abord reconvertie au HCFC-123; toutefois, l'approvisionnement limité et le prix élevé du HCFC-123 ont mené à l'adoption d'un mélange de HCFC-123 et de HCFC-141b. Le gouvernement de la Colombie a pris conscience de l'usage du HCFC-141b dans le secteur de la lutte contre l'incendie en 2011 et a lancé des avertissements aux importateurs contre une telle utilisation. Une assistance technique a cependant été sollicitée pour interdire l'usage du HCFC-141b comme agent d'extinction. En outre, la récupération et le recyclage des halons seront entrepris. Des codes de pratiques seront établis pour la récupération, le recyclage et la réhabilitation des halons et les installations de recyclage de halons seront améliorées; des bonbonnes de stockage seront achetées, ainsi que des systèmes d'identification et de recyclage de halons, afin d'améliorer ces installations (PNUD, 458 000 \$US).

Programme d'activités de mise en œuvre et de surveillance

41. Des fonds sont également demandés pour des activités de mise en œuvre, de surveillance, de vérification et de suivi (PNUD, 786 000 \$US).

Coût total de la phase II du PGEH

42. Le coût total des activités proposées dans la phase II du PGEH s'élève à 7 336 915 \$US, couvrant l'élimination de 72,76 tonnes PAO de HCFC, pour un rapport de coût-efficacité de 7,09 \$US/kg, comme l'indique le tableau 4.

Tableau 4. Coût total de la phase II du PGEH de la Colombie

Description des projets	HCFC-22 (tm)	HCFC-141b (tm)	Total (tm)	ICC (US \$)	IOC (US \$)	Coût total (\$US)	Co-financement (\$US)	Subvention demandée (\$US)	CE (\$US /kg)
Reconversion du secteur des mousses PU									
Entreprises (PNUD)									
Espumlatex, feuilles rigides	0,00	7,60	7,60	38 500	30 828	69 328	-	83 357*	10,97*
Olaflex, feuilles rigides	0,00	42,27	42,27	410 300	38 790	449 090	35 369	413 721	9,79
Rojas Hermanos, panneaux en discontinu	0,00	23,57	23,57	508 750	8 542	517 292	286 630	230 662	9,79
Total partiel des entreprises de mousses	0,00	73,44	73,44	957 550	78 160	1 035 710	321 999	727 740	9,91*
Centres de formulation (PNUD)									
Espumlatex, centre de formulation	0,00	99,91	99,91	1 053 460	962 531	2 015 991	920 778	1 095 213	10,96
GMP, centre de formulation	0,00	41,41	41,41	475 750	398 897	874 647	420 745	453 902	10,96
Olaflex, centre de formulation	0,00	13,23	13,23	226 250	127 418	353 668	208 667	145 001	10,96
QIC	0,00	15,47	15,47	289 260	149 081	438 341	268 703	169 638	10,96
Total partiel – mousses, centre de formulation	0,00	170,02	170,02	2 044 720	1 637 927	3 682 647	1 818 893	1 863 754	10,96
Total partiel – Secteur des mousses	0,00	243,46	243,46	3 002 270	1 716 087	4 718 357	2 140 892	2 591 494	10,64
Secteur de la fabrication de climatiseurs commerciaux (PNUD)									
Reconversion d'Industrias Thermotar	18,20	0,00	18,20	654 500	114 660	769 160	0	769 160	42,26
Total partiel –	18,20	0,00	18,20	654 500	114 660	769 160	0	769 160	

Description des projets	HCFC-22 (tm)	HCFC-141b (tm)	Total (tm)	ICC (US \$)	IOC (US \$)	Coût total (\$US)	Co-financement (\$US)	Subvention demandée (\$US)	CE (\$US /kg)
Secteur de fabrication de climatiseurs commerciaux									
Secteur de l'entretien RAC									
Formation, normes techniques et journal d'exploitation en ligne (GIZ)	124,17	0,00	124,17	0	0	946 000	350 000	596 000	4,80
Certification de techniciens et fourniture d'outils (PNUD)	104,27	0,00	104,27	0	0	840 500	340 000	500 500	4,80
Récupération, recyclage et réhabilitation de frigorigènes (PNUD)	153,25	0,00	153,25	0	0	815 601	80 000	735 601	4,80
Éducation et information des utilisateurs ultimes sur des solutions de remplacement respectueuses de l'environnement (PNUD)	102,08	0,00	102,08	0	0	950 000	460 000	490 000	4,80
Total partiel = Secteur de l'entretien RAC	483,77	0,00	483,77	0	0	3 552 101	1 230 000	2 322 101	
Secteur de la lutte contre l'incendie (PNUD)									
Assistance technique	0,00	61,60	61,60	0	0	458 000	150 000	308 000	5,00
Total partiel – Secteur de la lutte contre l'incendie	0,00	61,60	61,60	0	0	458 000	150 000	308 000	
Activités de réglementation									
Cadre réglementaire et juridique (PNUD)	0,00	38,20	38,20	0	0	243 360	60 000	183 360	4,80
Renforcement de la réglementation commerciale (PNUD)	0,00	42,00	42,00	0	0	251 600	50 000	201 600	4,80
Sensibilisation (PNUD)	0,00	36,50	36,50	0	0	275 200	100 000	175 200	4,80
Total partiel – Activités de réglementation	0,00	116,70	116,70	0	0	770 160	210 000	560 160	4,80
Total	501,97	421,76	923,73	3 656 770	1 830 747	10 267 778	3 730 892	6 550 915	7,09
Gestion et mise en œuvre du projet									
Gestion et mise en œuvre du projet						846 000	60 000	786 000	

*Sur demande

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

43. Le Secrétariat a examiné la phase II du PGEH de la Colombie à la lumière de la phase I, des politiques et des lignes directrices du Fonds multilatéral, y compris les critères de financement de l'élimination des HCFC dans le secteur de la consommation pour la phase II des PGEH (décision 74/50), et du plan d'activités 2015-2017 du Fonds multilatéral.

Stratégie générale

44. Le Secrétariat a pris note de la stratégie générale proposée par le gouvernement de la Colombie. La stratégie porte sur les secteurs des mousses et de la climatisation ainsi que sur le secteur de l'entretien

par une série d'activités ciblées. La stratégie comprend seulement les reconversions à des solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement de la planète (PRG/GWP) et favoriserait l'adoption de solutions de remplacement à faible PRG, y compris les frigorigènes naturels.

45. La consommation de référence de la Colombie est de 225,60 tonnes PAO, et la phase I a permis d'éliminer en tout 78,92 tonnes PAO. Telle que présentée, la phase II permettrait d'éliminer 72,76 tonnes PAO. Combinée aux 12,30 tonnes PAO supplémentaires de HCFC-141b exporté dans des polyols prémélangés qui seront déduites du point de départ de la réduction globale de la Colombie conformément à la décision 68/42 b), la réduction totale serait de 163,98 tonnes PAO, ce qui représente 73 pour cent de la consommation de référence de la Colombie. La consommation restante admissible de la Colombie après la phase II serait de 61,62 tonnes PAO, tel que présenté. Toutefois, le gouvernement a proposé de s'engager à réduire sa consommation de référence de 35 pour cent d'ici 2020, tout en étant disposé à envisager un engagement prolongé. La consommation de la Colombie en 2014 était déjà de 31 pour cent inférieure à sa valeur de référence.

Activités proposées à la phase II

Activités dans le secteur des mousses

46. Le Secrétariat a pris note que l'un des fournisseurs de polyol de Rojas Hermanos est Espumlatex, l'une des entreprises qui devrait se reconvertir pendant la phase II, et il a demandé si, plutôt que de se reconvertir au cyclopentane, l'entreprise ne pourrait pas acheter son polyol avec HFO prémélangé d'Espumlatex ou d'autres sociétés de formulation qui sont en cours de reconversion à la phase II. Le PNUD a indiqué que, bien qu'il soit techniquement possible de le faire, l'entreprise a préféré se reconvertir au cyclopentane étant donné les implications financières et technologiques. Devant ce choix de technologie, le Secrétariat a discuté des coûts associés à la tête de mélange supplémentaire, l'appareil de prémélangage au pentane, le réservoir tampon polyol/pentane, la reconversion des moules, et les systèmes de sécurité et de protection contre l'incendie, pour lesquels les coûts étaient plus élevés que ceux d'autres projets similaires déjà approuvés. Après discussion, les surcoûts ont été convenus à 403 909 \$ US (403 150 \$ US pour coûts en capital et 759 \$US pour coûts d'exploitation).

47. Deux des sociétés de formulation, Espumlatex et Olaflex, fabriquent des feuilles de polyuréthane rigides en plus des systèmes de polyols prémélangés qu'ils fournissent à leurs clients en aval. Si l'on tient compte de la petite envergure de l'exploitation d'Espumlatex (6,60 tm en 2014), l'entreprise a sélectionné la technologie du gonflage tout à l'eau, ce qui limite les surcoûts d'investissement proposés pour l'assistance technique, les essais et les épreuves. En prenant note qu'Espumlatex avait reçu du financement pour se reconvertir aux systèmes de gonflage à l'eau dans des projets précédemment approuvés (COL/FOA/32/INV/49 et COL/FOA/32/INV/48), on a convenu de déduire les 20 000 \$ US demandés pour l'assistance technique. Les surcoûts d'exploitation ont été convenus à 22 607 \$ US. La production des feuilles rigides chez Olaflex serait reconvertie au cyclopentane. Le Secrétariat a discuté des coûts associés à la reconversion du distributeur haute pression, de l'appareil de prémélangage de pentane, et des systèmes de sécurité et de protection contre l'incendie, où les coûts étaient plus élevés que ceux d'autres projets similaires déjà approuvés. Après discussion, les surcoûts ont été établis à 377 747 \$ US (376 200 \$ US pour les coûts en capital et 1 547 \$ US pour les coûts d'exploitation).

48. En ce qui a trait aux quatre sociétés de formulation, les modifications suivantes ont été convenues en rapport avec les surcoûts d'investissement : les équipements servant à l'utilisation de produits de remplacement inflammables (58 000 \$ US) ne faisaient pas partie des surcoûts, étant donné que, selon la technologie sélectionnée, les formulations réduites de HFO sont ininflammables. Le coût des équipements de laboratoire (26 250 \$ US) serait fourni aux sociétés de formulation, sauf Espumlatex, puisque cette dernière a déjà reçu de tels équipements pour le projet de démonstration de la technologie de production au dioxyde de carbone (CO₂) supercritique.

49. Le Secrétariat a pris note que la consommation des clients en aval de certaines sociétés de formulation a été calculée en fonction de la moyenne des trois dernières années, tandis que pour d'autres, elle a été calculée en fonction de l'an dernier, et que certains clients en aval apparaissent dans la liste de plusieurs sociétés de formulation. Afin d'éviter le double comptage de ces clients, qui pourraient changer certaines années de sociétés de formulation où ils achètent ces systèmes, le gouvernement de la Colombie a choisi d'utiliser 2014 comme base de calcul de la consommation et d'associer la pleine consommation de chaque client en aval à une seule société de formulation. Combiné aux trois petites entreprises qui ont été établies après la date de l'arrêté des comptes et incluses par inadvertance, la situation a entraîné une petite modification de 193,59 tm à 185,01 tm de la consommation de HCFC-141b. Puisqu'il existe plus de 800 petites et moyennes entreprises en Colombie, et conformément aux pratiques antérieures, le PNUD et le gouvernement de Colombie vérifieront l'admissibilité de toutes les entreprises pendant la mise en oeuvre et restitueront tout financement associé aux entreprises inadmissibles.

50. Le PNUD a évalué les surcoûts d'exploitation liés à la reconversion à des formulations avec HFO réduits à 9,63 \$ US/kg basés sur un coût de 17,00 \$ US/kg pour le HFO-1233zd(E) et le HFO-1336mzzm(Z), une réduction de 50 pour cent des HFO par rapport au HCFC-141b, étant donné leur comportement supérieur en termes de propriétés des mousses, et un rapport agent de gonflage et polyol au disocyanate de diphenylméthylène polymère (inhalateurs à doseur) de 1:1. Après un examen détaillé, le Secrétariat a déterminé que les surcoûts d'exploitation sont incertains pour le moment. Les principales raisons de cette incertitude sont la quantité inconnue d'eau supplémentaire qui servirait au co-gonflement avec les HFO³; les modifications apportées à la formulation du polyol étant donné la quantité supplémentaire d'eau (par ex., modifications aux surfactifs, catalystes, et polyols constituants mêmes); la quantité d'inhalateurs à doseur polymères requise pour la formulation; et le rapport agent de gonflage plus polyol aux inhalateurs à doseur. Les épreuves, les essais et la formation qui seraient fournis pour chacun en aval aideraient l'entreprise à utiliser des formulations avec moins de HFO qui pourraient exiger un rapport différent de polyol plus agent de gonflage dans les inhalateurs à doseur.

51. Étant donné que tous les autres coûts ont été convenus et que le seuil de 10,96 \$ US/kg a été déterminé conformément à la décision 74/50 c) iii),⁴ les surcoûts d'exploitation seraient inférieurs à 2,13 \$ US/kg pour permettre de réduire le financement admissible du Fonds multilatéral. On a donc convenu que le PNUD déclarerait les surcoûts d'exploitation au Comité exécutif lors de la mise en oeuvre, et que si ces coûts étaient inférieurs à 2,13 \$ US/kg, le financement supplémentaire serait restitué au Fonds multilatéral.

52. En ce qui a trait à l'admissibilité des deuxièmes reconversions, les entreprises se reconvertissent à des solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement de la planète et sont donc admissibles conformément à la décision 74/50 b) i) et c). Conformément à la décision 74/20, le gouvernement a communiqué avec les fournisseurs de HFO et confirmé la disponibilité des échantillons de la Colombie en 2015 et du produit commercial pour la Colombie en 2017, qui est le point de départ proposé pour la mise en oeuvre des projets dans le secteur des mousses. Le gouvernement de la Colombie a confirmé que toutes les petites et moyennes entreprises clientes dans les projets cadres sont entièrement de propriété locale et n'exportent pas à des parties ne faisant pas partie de A-5. Enfin, le gouvernement a convenu de déduire 433,92 tm (47,73 tonnes PAO) de HCFC-141b associées aux projets non admissibles de la

³ Le gouvernement de la Colombie et le PNUD ont présenté un projet de démonstration visant à valider une réduction des HFO pour produire des mousses de polyuréthane, notamment en analysant et en optimisant diverses formulations HFO-eau. Le gouvernement de l'Arabie saoudite et le PNUD ont présenté un projet de démonstration visant l'élimination des HCFC en utilisant des HFO comme agent de gonflage des mousses dans des applications pulvérisées à haute température ambiante, notamment en analysant et en optimisant diverses formulations HFO-eau (UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/27).

⁴ « ...petites et moyennes entreprises (PME) dans le secteur des mousses avec une consommation de moins de 20 tm, le maximum serait de jusqu'à 40 pour cent supérieur au seuil de coût-efficacité de 7,83 \$ US »

consommation restante admissible de HCFC-141b de la Colombie. Cette quantité comprend les 111,82 tm (12,3 tonnes PAO) de HCFC-141b dans des polyols prémélangés exportés à être déduites de la consommation restante admissible de la Colombie, conformément à la décision 68/42 b).

Tableau 5 : Coûts convenus pour le secteur des mousses en Colombie

Description	HCFC-141b (tm)	Coût (\$ US)			CE (\$/kg)
		Capital	Exploitation	Total demandé	
Entreprises					
Espumlatex, feuilles rigides	6,60	16 500	22 607	39 107	5,93
Olaflex, feuilles rigides	42,27	376 200	1 547	377 747	8,94
Rojas Hermanos, panneaux en discontinu	23,49	403 150	759	229 928	9,79
Total partiel, entreprises de mousses	72,36	795 850	24 913	646 782	8,94
Sociétés de formulation					
Espumlatex, société de formulation	95,34	951 160	*	1 044 915	10,96
GMP, société de formulation	39,92	352 825	*	437 545	10,96
Olaflex, société de formulation	13,23	152 825	*	144 957	10,96
QIC, société de formulation	13,04	215 835	*	142 929	10,96
Total partiel, sociétés de formulation de mousses	161,53	1 672 645	*	1 770 346	10,96
Projets non admissibles	433,92				
Total secteur des mousses	667,81	2 468 495	*	2 417 128	3,62

(*) Incertain

Activités du secteur de la climatisation résidentielle

53. Le Secrétariat a discuté de la viabilité de la reconversion d'Industrias Thermo-Tar avec le rapport coût-efficacité proposé de 42,26 \$ US/kg. On a pris note que la consommation de l'entreprise a diminué (la consommation de 2014 étant la moitié de celle de 2012), et que la consommation de HCFC-22 pour la fabrication des climatiseurs résidentiels a chuté substantiellement de 121 tm en 2009 à 40 tm en 2014. Le Secrétariat a suggéré que cette reconversion devrait plutôt être jugée comme un projet de démonstration, conformément à la décision 74/21 d), parce que, selon ce qu'en sait le Secrétariat, les équipements de climatisation commerciale avec HC-290 de 3,5 à 17,5 kW ne sont pas en production.

54. À la lumière de cette situation, le gouvernement a décidé de retirer ce projet de la phase II et de le présenter plutôt comme un projet de démonstration à la 75e réunion, tout en soulignant que la reconversion serait un élément important de sa stratégie en matière de HCFC puisqu'il permettrait au pays d'interdire la fabrication et l'importation de certains équipements de climatisation utilisant du HCFC-22 et que, sans une telle interdiction, les entreprises continueront de fabriquer des équipements de climatisation avec des frigorigènes à potentiel élevé de réchauffement de la planète, actuellement du HCFC-22 ou du HFC-410A.

Activités du secteur de la lutte contre l'incendie

55. On a proposé d'éliminer la consommation de HCFC-141b en émettant une interdiction par le truchement des règlements nationaux. Le Secrétariat a pris note que les activités proposées ne traiteraient pas de l'utilisation du HCFC-123 dans les extincteurs portables pour le moment et que l'élimination du HCFC-141b dans ce secteur entraînerait probablement une consommation accrue de HCFC-123 (1,24 tonne PAO supplémentaire s'il est remplacé à un rapport 1:1). On a pris note que si la consommation de HCFC-123 de la Colombie s'accroissait au-delà de son point de départ pour les réductions globales soutenues, le gouvernement devrait traiter cette consommation supplémentaire sans l'assistance du Fonds multilatéral.

56. Le Secrétariat a suggéré que le gouvernement de la Colombie envisage de commencer la mise en œuvre du projet dès que possible et d'interdire l'utilisation du HCFC-141b dans les extincteurs portables dès que possible plutôt qu'en 2020. Le Secrétariat a aussi demandé si l'interdiction immédiate du HCFC-141b dans des petites bonbonnes pourrait apporter un complément à l'interdiction proposée. Le PNUD a expliqué que le HCFC-141b pour extincteurs portatifs est fourni en bonbonnes de 13,6 kg et en barils de 250 kg, et une interdiction visant les petites bonbonnes n'apporterait probablement pas un complément utile à l'interdiction proposée. Le calendrier des activités du secteur de la lutte contre l'incendie a été modifié afin qu'il commence dès que la phase II aura été approuvée, et l'interdiction sera mise en vigueur d'ici le 31 décembre 2017.

57. Le Secrétariat a aussi discuté du chevauchement possible des activités proposées pour l'assistance technique en ce qui a trait au renforcement du cadre réglementaire et juridique et aux coûts des activités requises. Sur la base de ces discussions, on a convenu d'un montant de 75 900 \$ US pour les activités prévues et le coût.

58. Le Secrétariat a pris note que les activités proposées pour renforcer la récupération, le recyclage et la régénération des halons n'étaient pas admissibles à une compensation dans le cadre du PGEH de la Colombie, puisque ces substances ne sont pas des HCFC. De plus, le Fonds multilatéral avait fourni de l'assistance à la Colombie pour des activités dans le cadre du programme national de gestion des halons. Le gouvernement de la Colombie a convenu de retirer le projet proposé pour la gestion des halons, tout en soulignant que les activités visant à fournir des halons sécuritaires à l'industrie de l'aviation civile ont été encouragées dans la décision XXVI/7 et que le pays n'a pas les ressources nécessaires pour entreprendre ces activités à court ou à moyen terme.

Activités dans le secteur de l'entretien en réfrigération

59. Les réductions réalisées grâce aux activités proposées du secteur de l'entretien compteraient pour 11,7 pour cent de la valeur de référence de la Colombie. Étant donné les autres activités proposées pendant la phase II et les réductions déjà réalisées pendant la phase I, les activités ont été rajustées et le coût convenu est maintenant de 1 685 576 \$ US (Tableau 6).

Tableau 6. Activités convenues et coûts pour le secteur de l'entretien

Projet	Demande initiale (\$ US)	Coût convenu (\$ US)	Modifications
Formation, normes techniques et journal en ligne	596 000	543 000	Rationalisation des activités
Certification et fourniture d'outils pour les techniciens	500 500	382 800	Coût des consultations pour préparer les normes de travail; nombre d'ateliers de certification; nombre de jeux d'outils pour l'utilisation des hydrocarbures (de 200 à 150).
Articulation de la récupération, du recyclage et de la régénération des gaz frigorigènes	735 601	503 776	Réduction des unités de récupération (de 360 à 250); des bonbonnes (de 720 à 500); des bonbonnes pour les centres de récupération (de 1200 à 690)
Changement dans les habitudes de consommation des utilisateurs finals en matière de systèmes de réfrigération et de climatisation commerciale	490 000	256 000	Réduction du nombre d'ateliers et de projets pilotes (de 5 à 2).
Coût total	2 322 101	1 685 576	Élimination de 19,31 tonnes PAO de HCFC-22

Assistance technique pour soutenir l'élimination des HCFC

60. Le Secrétariat a pris note qu'à compter de 2015, l'unique consommation de HCFC-141b au pays serait pour la fabrication des mousses et le secteur de la lutte contre l'incendie. Comme telles, les

activités proposées dans le programme d'assistance technique pour la formulation et la mise en oeuvre des politiques visant à soutenir l'élimination des HCFC n'ont pas un lien direct avec la consommation de HCFC-141b de la Colombie et ne sont donc pas des surcoûts. Parce que les activités viendraient renforcer la capacité du pays de régler sa consommation de HCFC-22, on a convenu d'associer les réductions de HCFC-22 au financement demandé dans le cadre de cette activité.

61. Le Secrétariat a discuté des options visant à rationaliser les activités et les coûts. Le coût total des activités a été convenu à 454 560 \$ US (Tableau 7).

Tableau 7. Activités convenues et coûts pour les activités d'assistance technique

Projet	Demande initiale (\$ US)	Demande rajustée (\$ US)	Modifications
Renforcer le cadre réglementaire et juridique	183 360	129 360	Réduction du nombre de réunions de consultation et de l'envergure des études en rapport avec les effets économiques des mesures adoptées.
Renforcer le contrôle du commerce des HCFC et des équipements avec HCFC	201 600	175 000	Réduction du nombre d'ateliers, de déplacement et de matériel promotionnel.
Éducation en matière d'environnement, dissémination et sensibilisation	175 200	150 200	Réduction du matériel imprimé et du nombre d'activités de sensibilisation.
Coût total	560 160	454 560	Élimination de 5,21 tonnes PAO de HCFC-22

Programme de mise en œuvre et de suivi

62. Dans le cadre de la phase I, la Colombie a proposé, et le Comité exécutif s'est dit d'accord, pour associer la réduction de la consommation de HCFC-22 au Groupe de gestion des projets. Le Secrétariat a proposé d'utiliser une approche similaire pour ce programme à la phase I. Le gouvernement de la Colombie a indiqué qu'il ne souhaitait pas associer une réduction à cette activité. Étant donné les modifications aux activités à entreprendre pendant la phase II, les coûts du programme pour la mise en œuvre et le suivi ont été rajustés à 463 316 \$ US.

Élimination et coût global révisé de la phase II du PGEH

63. Telle que présentée, la phase II éliminerait le HCFC-141b dans les secteurs des mousses et de la lutte contre l'incendie, et le gouvernement interdirait l'utilisation de HCFC-141b dans ces secteurs d'ici 2020. En soulignant qu'à compter de 2015 la seule consommation de HCFC-141b serait dans ces secteurs, le Secrétariat a proposé que le gouvernement de la Colombie interdise toute utilisation ou importation de HCFC-141b d'ici 2020, en permettant la déduction des 17,55 tonnes PAO restantes admissibles de HCFC-141b. Le gouvernement a convenu d'interdire toute utilisations ou importation de HCFC-141b d'ici 2020. Toutefois, le gouvernement souhaite discuter avec le Comité exécutif s'il faut déduire la consommation restante admissible de HCFC-141b à la lumière de l'interdiction convenue.

64. Étant donné les réductions supplémentaires à réaliser dans le programme du secteur des mousses associées aux projets non admissibles, et les activités révisées convenues pendant la phase II, le gouvernement éliminerait en tout 104,75 tonnes PAO. En combinaison avec les réductions financées pendant la phase I, cela représente une réduction de 183,66 tonnes PAO du point de départ de la Colombie pour les réductions globales soutenues. La consommation restante admissible de la Colombie après la phase II serait de 18,5 pour cent de sa valeur de référence. À la lumière de ces réductions, le gouvernement de la Colombie a proposé de s'engager à une réduction de 60 pour cent inférieure à sa consommation de référence d'ici 2020 et de 65 pour cent inférieure à sa consommation de référence d'ici 2022. En soulignant que la consommation restante admissible de la Colombie après la phase II

serait seulement de 18,5 pour cent, le Secrétariat a invité le gouvernement de la Colombie à envisager un engagement plus ambitieux d'ici 2022.

65. Pendant la phase II, le gouvernement interdirait toute utilisation de HCFC-141b d'ici 2020. En outre, le gouvernement interdirait l'utilisation de HCFC-141b dans le secteur de la lutte contre l'incendie d'ici le 31 décembre 2017. Enfin, le gouvernement a convenu d'interdire la fabrication et l'importation d'équipements de climatisation à deux blocs avec HCFC-22 d'ici le 31 décembre 2022. Les activités et les coûts détaillés sont montrés au tableau 8 ci-dessous. Le Secrétariat note que, à la lumière des interdictions de 2020 de toute utilisation ou importation de HCFC-141b, une quantité supplémentaire de 17,55 tonnes PAO de HCFC-141b pourrait être déduite de la consommation restante admissible de HCFC-141b de la Colombie, ce qui porterait à 3,47 \$ US/kg le rapport coût-efficacité de la phase II du PGEH de la Colombie.

Tableau 8. Élimination globale convenue et coût de la phase II du PGEH de la Colombie

Description	HCFC-22 (tm)	HCFC-141b (tm)	Coût total (\$ US)	CE (\$ US/kg)
Entreprises de mousses de polyuréthane				
Total partiel - Entreprises de mousses		72,36	646 782	8,94
Sociétés de formulation				
Total partiel - Sociétés de formulation de mousses		161,53	1 770 346	10,96
Projets non admissibles		433,92	0	0,00
Total partiel - Secteur des mousses		667,81	2 417 128	3,62
Secteur de l'entretien des climatiseurs résidentiels				
Total partiel	351,16	0,00	1 685 576	4,80
Secteur de la lutte contre l'incendie				
Total partiel		61,60	75 900	1,23
Activités de réglementation				
Total partiel	94,70	0,00	454 560	4,80
Total	445,86	729,41	4 633 164	3,94
Gestion de projet			463 316	
Coût total de la phase II			5 096 481	

Effets sur le climat

66. La reconversion du reste des entreprises de fabrication de mousses de polyuréthane en Colombie éviterait de rejeter dans l'atmosphère chaque année quelque 167 000 tonnes équivalent CO₂ (Tableau 9). La technologie à laquelle les entreprises non admissibles se reconvertiraient est inconnue et n'a donc pas été incluse.

Tableau 9. Effets sur le climat des projets de mousses de polyuréthane

Substance	PRG (GWP)	Tonnes/année	équivalent CO ₂ (tonnes/année)
Avant la reconversion			
HCFC-141b	725	233,9	169 567
Total avant la reconversion			169 567
Après la reconversion			
Cyclopentane, HFO, eau	~20	132,3	2 645
Effets			(166 922)

67. Les 61,6 tm de HCFC-141b (44,600 tonnes équivalent CO₂) à éliminer dans le secteur de la lutte contre l'incendie devraient être remplacées par une quantité équivalente de HCFC-123 (7 400 tonnes équivalent CO₂), ce qui entraînerait un avantage net pour le climat d'environ 37 000 tonnes équivalent CO₂ par année. En outre, les activités d'assistance technique proposées et les activités dans le secteur de

l'entretien, qui comprennent la formation et l'assistance afin de réduire les taux de fuites et de faciliter l'adoption en Colombie de solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement de la planète, réduiraient la quantité de HCFC-22 utilisé pour l'entretien en réfrigération. Chaque kilogramme de HCFC-22 non émis en raison des meilleures pratiques en réfrigération permettrait d'économiser environ 1,8 tonne équivalent CO₂.

2015-2017 Plan d'activités du Fonds multilatéral

68. Le PNUD, le PNUE et l'Allemagne demandent 5 096 481 \$ US, plus des coûts d'appui d'agence, pour la mise en œuvre de la phase II du PGEH (2015-2020). Le financement total demandé pour la phase II des plans d'activités du PNUD, du PNUE et de l'Allemagne est de 6 312 000 \$ US.

Projet d'accord

69. Au moment de finaliser le présent document, le projet d'accord entre le gouvernement de la Colombie et le Comité exécutif était en cours de finalisation en discutant avec le PNUD, au nom du gouvernement de la Colombie. Les résultats de ces discussions seront communiqués dans un addendum au présent document avant la 75^e réunion.

RECOMMANDATION

70. Le Comité exécutif peut désirer :

- (a) Prendre note :
 - (i) Du rapport périodique sur la mise en œuvre de la troisième et dernière tranche de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) de la Colombie;
 - (ii) Que le gouvernement de la Colombie s'est engagé à réduire sa consommation de HCFC de 60 pour cent en 2020 et de 65 pour cent en 2022;
 - (iii) Que le gouvernement de la Colombie interdira d'utiliser du HCFC-141b dans le secteur de la lutte contre l'incendie d'ici le 31 décembre 2017;
 - (iv) Que le gouvernement de la Colombie interdira la fabrication et l'importation d'équipements de climatisation à deux blocs avec HCFC-22 d'ici le 31 décembre 2022;
- (b) Déduire 104,75 tonnes PAO de HCFC de la consommation restante admissible, y compris 12,3 tonnes PAO de HCFC-141b contenues dans des polyols prémélangés exportés, conformément à la décision 68/42 b);
- (c) [Déduire 17,55 tonnes PAO supplémentaires de HCFC-141b de la consommation restante admissible de la Colombie]; et
- (d) Approuver en principe, la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) de la Colombie aux niveaux de financement inclus dans l'accord, à venir prochainement et qui sera communiqué au Comité exécutif avant la 75^e réunion.

FICHE D'ÉVALUATION DU PROJET – PROJET NON PLURIANNUEL

COLOMBIE

TITRE DES PROJETS
AGENCE BILATÉRALE/D'EXÉCUTION

a) Demonstration of HC-290 (propane) as an alternative refrigerant in commercial air-conditioning manufacturing at Industrias Thermotar ltda	PNUD
--	------

ORGANISME NATIONAL DE COORDINATION

Unité nationale d'ozone

DERNIÈRES DONNÉES DÉCLARÉES SUR LA CONSOMMATION DE SAO PRISES EN COMPTE DANS LE PROJET
A : DONNÉES DE L'ARTICLE 7 (tonnes PAO, 2014, EN DATE D'OCTOBRE 2015)

HCFC	156,03
-------------	---------------

B : DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (tonnes PAO, 2014 EN DATE D'OCTOBRE 2015)

HCFC-22	67,4
HCFC-123	2,1
HCFC-141b	86,3
HCFC-142b	0,3

Consommation restante de HCFC admissible au financement (tonnes PAO)

146,63

AFFECTATIONS DANS LE PLAN D'ACTIVITÉS DE L'ANNÉE EN COURS		Financement \$ US	Élimination – tonnes PAO
	(a)	s.o.	s.o.

TITRE DU PROJET :	
SAO utilisées à l'entreprise (tonnes PAO) :	0,73
SAO à éliminer (tonnes PAO) :	0,73
SAO à introduire (tonnes PAO) :	s.o.
Durée du projet (mois) :	18
Montant initial demandé (\$ US) :	500 000
Coût final du projet (\$ US) :	
Surcoût d'investissement :	681 000
Imprévis (10 %) :	68,100
Surcoût d'exploitation :	114 660
Coût total du projet :	863 760
Participation locale (%) :	s.o.
Élément d'exportation (%) :	s.o.
Subvention demandée (\$ US) :	500,000
Rapport coût-efficacité (\$ US/kg) :	s.o.
Coût d'appui de l'agence d'exécution (\$ US) :	35 000
Coût total pour le Fonds multilatéral (\$ US) :	535 000
Financement de contrepartie confirmé (O/N) :	O
Étapes de suivi du projet incluses (O/N) :	O

RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

Pour examen individuel

DESCRIPTION DU PROJET

71. Au nom du gouvernement de la République de Colombie (la Colombie), le PNUD, en qualité d'agence d'exécution principale, a présenté au Comité exécutif, à sa 75^e réunion, une demande de financement pour un projet de démonstration portant sur le HC-290 (propane) comme frigorigène de remplacement dans la fabrication de climatiseurs résidentiels chez Industrias Thermotar Ltda au montant de 500 000 \$ US, plus des coûts d'appui d'agence of 35 000 \$ US.

72. À la 74^e réunion, le Comité exécutif a examiné les demandes de préparation de projets visant à démontrer des technologies à faible potentiel de réchauffement de la planète et des études de faisabilité sur le refroidissement urbain selon la décision 72/40. À la même réunion, le Comité exécutif a convenu d'accepter la présentation de projets supplémentaires pour le secteur de la fabrication de climatiseurs. Ce projet est présenté conformément aux décisions 72/40⁵ et 74/21 d)⁶. La proposition fait partie de l'annexe II du présent document.

Description du projet

73. La consommation de HCFC-22 de la Colombie pour la fabrication d'équipement de climatisation commerciale correspond à environ 3 pour cent de la consommation totale de HCFC-22 au pays.

Objectifs

74. Les objectifs du projet sont :

- (a) Démontrer l'utilisation sécuritaire du HC-290 (propane) comme frigorigène à faible potentiel de réchauffement de la planète dans le secteur de la fabrication de climatiseurs commerciaux se situant entre 3,5 kW (une tonne de réfrigération) et 17,5 kW (cinq tonnes de réfrigération);
- (b) Explorer et faciliter la possibilité de fabrication d'équipements de climatisation avec HC présentant un bon rendement et un surcoût minimal d'exploitation; et
- (c) Démontrer la manipulation sécuritaire et la gestion appropriée des risques pour l'introduction de frigorigènes inflammables dans le secteur de la climatisation commerciale en Colombie, afin d'inciter à l'adoption possible dans d'autres pays de l'Article 5.

Méthodologie

75. Le projet de démonstration sera mis en oeuvre avec Industrias Thermotar Ltda (Thermotar), le plus important fabricant de condenseurs avec HCFC-22 pour les systèmes de climatisation et les conditionneurs monoblocs au pays, et il comprendra les activités suivantes :

- (a) Modification du concept du produit, essais de sécurité, analyse des risques, évaluation des risques et approbation des troisièmes parties selon la pertinence;

⁵ Le Comité exécutif a décidé entre autres d'examiner à ses 75^e et 76^e réunions des propositions pour des projets de démonstration de solutions de remplacement des HCFC à faible potentiel de réchauffement de la planète dans les limites du cadre établi, et fourni des critères pour ces projets.

⁶ Le Comité exécutif a décidé entre autres de permettre la présentation de demandes supplémentaires pour la préparation de projets de démonstration de technologies à faible potentiel de réchauffement de la planète dans le secteur de la fabrication d'appareils de climatisation.

- (b) Construction d'un prototype en tenant compte des contrôleurs, et des éléments électriques, de la conception du circuit des frigorigènes, du développement du prototype et des essais;
- (c) Transformation de la chaîne de production par l'acquisition et l'installation d'un système à l'épreuve des fuites (essais de fuite avec les équipements); un poste de stockage et une conduite d'alimentation pour le chargement des hydrocarbures, un poste de chargement des hydrocarbures et un système d'essais de fuite pour les équipements avec hydrocarbures, y compris les équipements de sécurité nécessaires à la fabrication, et une vérification de sécurité; et
- (d) Formation et qualification du personnel d'entretien afin de s'assurer de la manipulation sécuritaire et de la gestion des frigorigènes avec hydrocarbures.

76. Un rapport technique sera préparé pour décrire les activités entreprises, les leçons apprises, et les approches pour répéter la technologie dans d'autres entreprises au pays et dans la région. On s'attend à ce que les résultats permettent la répétition dans d'autres pays de l'Article 5. Deux ateliers pour promouvoir la reproduction de cette technologie dans d'autres entreprises auront lieu, un au niveau local avec la participation des autres entreprises de réfrigération et de climatisation résidentielle et d'utilisateurs finals intéressés, et l'autre, au niveau régional, auquel les fabricants de climatiseurs résidentiels seront invités.

77. Le projet de démonstration devrait permettre d'éliminer 0,73 tonne PAO (13,27 mt) de HCFC-22 chez Thermotar, ce qui contribuera à l'élimination globale des HCFC au pays pendant la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) présenté à la 75^e réunion.

Budget du projet

78. Le coût estimatif du projet tel que proposé est de 863 760 \$ US. L'entreprise fournirait un financement de contrepartie de 363 760 \$ US, portant le coût du projet à 500 000 \$ US pour le Fonds multilatéral.

Tableau 1. Coûts des projets proposés

Description	Coût (\$ US)
Spécialiste international (contrôleurs et éléments électriques, conception du circuit de frigorigènes)	50 000
Modifications à la conception du produit, essais de sécurité, analyse des risques, évaluation des risques et approbations des troisièmes parties	35 000
Construction et essais d'un prototype	30 000
Poste de chargement des HC, boîte à clapet, boîte de réduction, nouveau processus à vide (chaîne de production), système d'essais de fuite pour les équipements qui reçoivent des charges de HC, poste de stockage et conduite d'alimentation, et un système d'essais de fuite pour les équipements déjà chargés avec des HC	330 000
Systèmes de sécurité pour les chaînes de production	50 000
Formation et équipements de mise en marche déjà dans la chaîne de production	13 000
Formation de techniciens en installation et en entretien pour les utilisateurs finals	22 000
Consultant national pour le suivi du développement du projet	50 000
Spécialiste international	35 000
Vérification de sécurité	30 000
Deux ateliers pour la dissémination des résultats	36 000
Imprévus (10 %)	68 100
Total partiel	749 100
Coûts d'exploitation	114 660

Description	Coût (\$ US)
Spécialiste international (contrôleurs et éléments électriques, conception du circuit de frigorigènes)	863 760

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

79. La reconversion de Thermotar était initialement proposée comme un élément de la phase II du PGEH de la Colombie. À la lumière des autres activités de la phase II, le rapport coût-efficacité du projet, et le fait que les équipements de climatisation commerciale avec HC-290 dans une échelle de 3,5 kW à 17,5 kW ne sont pas en production et que cette reconversion peut donc être jugée plutôt comme un projet de démonstration, le gouvernement de la Colombie a décidé de le retirer de la phase II et de le présenter pour examen par le Comité conformément à la décision 74/21 d).

80. La mise en œuvre réussie de ce projet serait une avancée dans la technologie et permettrait l'introduction d'une solution de remplacement à faible potentiel de réchauffement de la planète dans un secteur qui se reconvertisse plutôt au HFC-410A. La phase II du PGEH de la Colombie comprend des activités pour l'élaboration et l'établissement de règlements et de normes pour les frigorigènes inflammable et d'un journal en ligne dans le secteur de l'entretien en climatisation qui apporterait un complément à cette reconversion en permettant l'utilisation et l'entretien d'équipements avec HC-290.

81. La plupart des équipements fabriqués par l'entreprise ont une capacité de refroidissement inférieure à 5 tonnes de réfrigération. La charge de frigorigène utilisée pour ces équipements va de 1 kg à 5 kg de HCFC-22. On s'attend à ce que ces unités aient une charge de HC-290 entre 0,5 kg et 2,0 kg. Un très petit nombre d'unités avec une charge 2 kg et 2,8 kg de HC-290 pourraient aussi être fabriquées.

82. Le Secrétariat a pris note que toutes les unités exigeraient une certaine reconception étant donné la reconversion au HC-290 et que les unités dont la charge est supérieure à 2 kg exigeraient une reconception majeure, et il a demandé si l'efficacité de l'énergie serait traitée dans cette reconception. Le PNUD a indiqué que Thermotar a envisagé d'optimiser encore davantage la conception afin d'améliorer l'efficacité énergétique avec son propre financement.

83. Deux ateliers de dissémination sont prévus, l'un sur les parties intéressées en Colombie et l'autre pour la région. Les renseignements produits sur la conception et l'ingénierie seraient rendus disponibles, ce qui pourrait profiter aux autres fabricants dans la région. Le Secrétariat a rappelé qu'un projet de démonstration similaire aux Philippines, avec une possibilité de répétition probablement plus vaste, a été présenté mais retiré par la suite de la 74^e réunion.

Conclusion

84. Le Comité exécutif peut souhaiter d'envisager l'approbation de ce projet à la lumière des lignes directrices et d'autres projets en cours d'examen dans le cadre de la fenêtre d'affectation de 10 millions \$ US à cette fin.

RECOMMANDATION

85. Le Comité exécutif peut désirer :

- (a) Considérer le projet de démonstration du HC-290 (propane) comme un frigorigène de remplacement dans la fabrication de climatiseurs commerciaux chez Industrias Thermotar Ltda dans le contexte de sa discussion sur les propositions de projets de démonstration du remplacement des HCFC par des solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement de la planète, tel que le décrit le document sur l'aperçu des problèmes identifiés au cours de la révision du projet (UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/27);
- (b) Approuver le projet de démonstration de HC-290 (propane) comme frigorigène de remplacement dans la fabrication de climatiseurs commerciaux chez Industrias Thermotar Ltda au montant de 500 000 \$ US, plus coûts d'appui d'agence de 35 000 \$ US pour le PNUD; et
- (c) Déduire 0,73 tonne PAO (13,27 tm) de HCFC-22 de la consommation restante admissible de la Colombie.

Annex I

COUNTRY: Colombia **IMPLEMENTING AGENCY:** UNDP

PROJECT TITLE: Demonstration project to validate the use of Hydrofluoro Olefins (HFO) for discontinuous panels in Article 5 parties through the development of cost effective formulations

PROJECT IN CURRENT BUSINESS PLAN

SECTOR	Foam
SUB-SECTOR	Rigid PU (discontinuous panels)
ODS USE IN SECTOR (2014)	668 metric tons (HCFC-141b)
ODS USE AT ENTERPRISE (2014)	120.6 MT of HCFC-141b
PROJECT DURATION	12 months
TOTAL PROJECT COST:	
Incremental Capital Cost	US \$ 304,800
Contingency	US \$ 30,480
Total Project Cost	US \$ 335,280
LOCAL OWNERSHIP	100%
EXPORT COMPONENT	0 % to non-A5
REQUESTED GRANT	US \$ 282,480
COST-EFFECTIVENESS	Non applicable
IMPLEMENTING AGENCY SUPPORT COST	US \$ 19,774
TOTAL COST OF PROJECT TO MULTILATERAL FUND	US \$ 302,254
STATUS OF COUNTERPARTS FUNDING	Received letter of commitment Included
NATIONAL COORDINATING AGENCY	Ministry of Environment - National Ozone Unit

Project summary

This project undertakes the validation of the Hydrofluoro Olefins (HFOs), a low GWP and non-flammable option, for discontinuous panels in the scenario of the Article 5 parties through the development of polyurethane (PU) foam formulations with reduced HFO contents that have CO₂, derived from the water-isocyanate reaction, as co-blowing agent. The aim is to optimise the cost/performance balance while achieving a similar foam thermal performance to that of HCFC-141b based formulations.

Impact of project on Country's Montreal Protocol Obligations

The project aims to contribute to the country obligation to reduce the HCFC consumption as per the Montreal Protocol obligation by converting the current HCFC-141b foam blowing technology to the HFO based formulations. The Colombian discontinuous panels subsector used 98.5 tonnes of HCFC-141b in 2014. With the results of this project, a significant portion of this HCFC-141b consumption would be replaced by this technology during the second stage of the HPMP. A direct impact of this project is the conversion of ABC Poliuretanos, 5.2 tonnes of HCFC-141b, in the mentioned second stage. The results of this project would be applicable not only for the discontinuous panels subsector but the principles would also apply to other foam applications in Colombia and other developing countries.

1. BACKGROUND

1.1. PROJECT BACKGROUND

This project has been prepared as response to the Executive Committee Decision 72/40. It is part of a set of projects with the objective to validate chemical systems for use with non-HCFC blowing agents in the context of Decision XIX/6.

The developing countries will address in the short term the second phase of the HPMP (2015-2020) in the foam sector. One of the most critical subsectors that still uses HCFC-141b and accounts for a significant market portion is the manufacture of **discontinuous panels** for the construction and the commercial and industrial refrigeration industries. It is characterized by a great number of small and medium enterprises without the sufficient knowledge and discipline to handle flammable substances. This factor along with the lack of economies of scale prevents the adoption of hydrocarbons and the introduction of high GWP alternatives such as HFCs would result in a negative climate impact.

This projects undertakes the validation of the Hydrofluoro Olefins (HFOs), a low GWP and non-flammable option, for discontinuous panels in the scenario of the Article 5 parties through the development of polyurethane (PU) formulations with reduced HFO contents that have CO₂, derived from the water-isocyanate reaction, as co-blowing agent. The aim is to optimise the cost/performance balance while achieving a similar foam thermal performance to HCFC-141b based formulations.

Further, the project aims to contribute to the country obligation to reduce the HCFC consumption as per the Montreal Protocol obligation by converting the current HCFC-141b foam blowing technology to the HFO based formulations. The Colombian discontinuous panels subsector used in 2014 98.5 tonnes of HCFC-141b. With the results of this project, a significant portion of this HCFC-141b consumption would be replaced by this technology during the second stage of the HPMP.

It is important to note that the results of this project would be applicable not only for the discontinuous panels subsector but the principles would also apply to other foam applications in Colombia and other developing countries. Therefore, the results should be seen in a broader perspective.

1.2. SECTOR BACKGROUND IN COLOMBIA

Colombia became a party to the Vienna Convention and Montreal Protocol on October 16, 1990 and on March 6, 1994 respectively. Colombia also ratified the London, Copenhagen, Montreal and Beijing Amendments. The country is fully committed to the phase-out of HCFCs and willing to take the lead in assessing new HCFC phase-out technologies, particularly in the foam sector.

The Colombian PU market can be spread out in three different industrial sectors: flexible foam (flex-slab and moulded and integral skin), rigid foam and microcellular elastomers (shoe soles). HCFCs are used in rigid foam for thermal insulation and, in marginal quantities, in integral skin.

In PU rigid foam three different segments can be differentiated: domestic refrigeration (refrigerators and freezers), commercial refrigeration (mainly bottle and commercial displays) and industrial thermal insulation for the refrigeration and construction sectors (continuous and discontinuous panels, transportation and spray). While the domestic refrigeration and most of the commercial refrigeration have been converted to hydrocarbons the remaining market players still use HCFC-141b. The main suppliers are local “system houses” (Espumlatex, GMP, Olaflex,

Química Industrial y Comercial) that sell two-component systems: a fully formulated polyol, which includes the blowing agent (HCFC-141b), and an isocyanate (Polymeric MDI).

A recent market survey showed that in 2014 out of a total of 784.25 tonnes of imported HCFC-141b, 668 were used in foam manufacture. Table 1 shows the distribution by application. Discontinuous panels account for 15% of the total HCFC-141b consumption.

TABLE 1. 2014 USE OF HCFC-141b IN THE COLOMBIAN FOAM MARKET		
Foam Application	HCFC-141b, kg	%
Commercial Refrigeration	66,390	9.94%
Continuous Panels	80,920	12.12%
Industrial Refrigeration & Construction (Discontinuous Panels)	98,589	14.76%
Spray	51,958	7.78%
Integral Skin	3,428	0.51%
Polyol formulation	366,495	54.89%
TOTAL	667,780	100.0%

Source: Imports Declarations, Database of the Ministry of Commerce, Industry and Tourism. Personal interviews with key market players (system houses and end users)

2. PROJECT DESCRIPTION

2.1. PROJECT OBJECTIVES

The objectives of this project are:

1. To validate the use as foam blowing agents of the recently developed HFOs in blends with CO₂ for the production of discontinuous panels in the context of an Article 5 party. The aim is to optimise the HFO/CO₂ ratio in the cell gas to get a similar thermal performance to HCFC-141b at a minimum incremental operating cost. The results of this project would be applicable not only for the discontinuous panels subsector but the principles would also apply to other foam applications in Colombia and other developing countries.
2. To make a cost analysis of the different HFO/CO₂ formulations versus the currently used HCFC-141b based system.

2.2. JUSTIFICATION

The Article 5 parties are in the process of preparing the second stage of the HPMPs to be implemented in the 2016-2020 period. Taking into account the priorities defined in Decision XIX/6, particularly those referred to ODP and climate change impact, the developing countries opted for converting in the first phase (2011-2015) the largest foam enterprises typically found in the domestic refrigeration and continuous panels sectors. Hydrocarbons, basically pentanes, were the substances of choice based on their favourable cost/performance balance at large size operations.

Situation is different at the second stage where the countries have to address the remaining foam sectors still using HCFCs. These sectors (discontinuous panels, spray, integral skin) are characterised by a multitude of micro, small and medium size enterprises that do not have the

adequate knowledge and operating discipline to handle flammable substances in a safe manner. This factor along with the lack of economies of scale prevents the adoption of flammable blowing agents, while the introduction of high GWP alternatives such as HFCs results in high climate impact within processes which are typically less well engineered.

The recent developed unsaturated HFCs and HCFCs (commonly called HFOs), 1233zd(E) and 1336maam(z), marketed under the trademarks Forane (Arkema), Formacel (DuPont) and Solstice (Honeywell), have shown in rigid PU foam applications such as domestic refrigeration and spray a better thermal performance than the high GWP-saturated HFCs currently used in the developed countries. Their general properties are shown in table 2. They offer a unique opportunity for introducing safe non-flammable technologies that while enhancing energy efficiency will have a positive effect on climate change in terms of greenhouse emissions. Based on the physical properties of these substances (non flammability and relatively high boiling points) it is anticipated that their application does not require the retrofit of the foaming equipment currently in use. This is particularly true and important at the level of small and medium enterprises. Commercial availability has already been established for HFO-1233zd(E). Pilot scale production of HFO-1336mzzm(Z) commenced in late 2014, with full commercialisation expected in 2016. Although for these options availability is likely to be targeted mostly in markets within non-Article 5 Parties where the requirement for improved thermal efficiency is best identified, the demand to leapfrog high GWP alternatives to HCFCs could accelerate distribution to Article 5 regions. There are not legal or commercial barriers for the introduction of these products.

TABLE 2. HFO PROPERTIES			
	<i>Formacel® 1100</i>	<i>Solstice® Liquid BA</i>	<i>Forane® 1233zd</i>
Common name	1336mzz(Z)	1233zd(E)	1233zd(E)
Chemical Formula	Cis-CF ₃ -CH=CH-CF ₃	Trans-CICH=CH-CF ₃	Trans-CICH=CH-CF ₃
Molecular weight	164	130.5	130.5
Boiling Point (°C)	33	19	19
GWP (100 years)	2	1	<7

From the three market sectors mentioned above, the discontinuous panels application was chosen for the development of this project taking into consideration the high volume involved. According to the last FTOC assessment report (2010), in 2008 around 7,300 tonnes of CFCs and HCFCs were used in the discontinuous panels subsector in the developing countries.

Two are the main barriers for the introduction of these substances:

1. Their high unitary cost that is reflected in the final cost of the PU formulation.
2. The minimum experience with these products in developing country conditions. This technology has not been demonstrated in conditions prevailing in Article 5 parties.

The main objective of this project is precisely to remove or attenuate the mentioned obstacles. The formulation science associated to the PU technology and the excellent foam thermal characteristics provided by HFOs open the door for the development of PU formulations with reduced HFO contents that have CO₂, derived from the water-isocyanate reaction, as co-blowing agent. The aim is to optimise the cost/performance balance of these substances, achieving a similar foam thermal behaviour to HCFC-141b at the lowest possible cost, and, simultaneously, to carry out a comprehensive assessment of the HFO performance at developing countries conditions. The project will be conducted at Espumlatex, a recognised local system house equipped with the required injection and testing laboratory facilities, and a field test with selected formulations will be done at ABC Poliuretanos, a typical small manufacturer of discontinuous panels.

2.3. METHODOLOGY

With the aim of analysing the two HFO molecules, 1233zd(E) from Honeywell or Arkema and 1336maam(z) from Chemours, in comparison with HCFC-141b, six steps are contemplated for the project development:

1. **PLANNING.** A statistical experimental design (DOE) will be designed having as factors (or independent variables) the type of molecule and the composition of the cell gas (mole fraction of the physical blowing agent). The responses (or dependent variables) will be the foam properties critical for this application (Lambda value, compression strength, dimensional stability, friability). A commercial HCFC-141b based formulation will be used as control.
2. **FORMULATION DEVELOPMENT.** The resulting formulations will be prepared at laboratory scale and injected with a conventional high-pressure dispenser. Catalysis and overall blowing agent amounts will be adjusted to have among formulations a similar reactivity and free-rise density. A typical Brett or Lance mould with temperature control will be used to manufacture the panels to test the foam properties. Samples for testing will be done by duplicate.
3. **TESTING.** The critical immediate and aged foam properties for this application (Lambda value, compression strength, dimensional stability, friability) will be tested following ASTM or ISO standard procedures.
4. **ANALYSIS OF RESULTS:** foam performance and formulation cost. A detailed analysis of the resulting foam properties at different HFO levels and the associated formulation cost will be carried out. A typical HCFC-141b formulation will be used as standard.
5. **FIELD TEST.** A field test with selected formulations will be done at ABC Poliuretanos, a small manufacturer of discontinuous panels with typical market characteristics.
6. **TECHNOLOGY REPLICATION/DISSEMINATION OF RESULTS.** One of the critical outcomes of a demonstration project is the definition of the possibility to replicate the technology in other enterprises, in other regions and in other applications. In the case of HFOs, having in mind that the main barrier for their introduction is the associated formulation cost, it is anticipated that if results are positive and an adequate cost/performance balance is achieved, there is a great potential for the technology to be replicated in other system houses in the country, in Latin America and other regions, and even in other applications such as commercial refrigeration and spray. To assure this, it is planned to conduct two workshops, a first one at local level with the participation of the other Colombian system houses (GMP, Olaflex, Química Industrial y Comercial) and interested end users, and a second one at regional level, where regional system houses, importers and end users will be invited. It is important to note that all the Colombian and several Latin American system houses have shown interest in these products. In addition to the seminars, a detailed technical report will be written with the results of the project. Information on the performance of the HFOs at different mole fractions in the cell gas along with the associated formulation cost (incremental operation cost compared to HCFC-141b) will be delivered. It will serve as starting point for the other system houses to design/develop appropriate HFO based formulations.

2.4. INFORMATION ON PARTICIPATING COMPANIES

Espumlatex

Espumlatex was established in 1959 to serve the automotive industry in Colombia as the main supplier of PU based materials: RIM and sound insulation parts and flex moulded foam for car seats. Throughout all these years it became the leader of PU suppliers in the Andean countries

with annual sales of 52 million dollars in 2008. It is certified QS9000/ISO9000, EAQF level Q1 status, ISO14000.

At the end of the eighties Espumlatex expanded its activities to formulate PU systems for the manufacture of thermal insulating and integral skin foams. Its current capacity is estimated in 500 MT per month with an annual current production of 4,000 MT of PU systems, from which 2,000 MT are dedicated to rigid foam materials. 15 % of their PU systems production is exported to Ecuador, Peru and Venezuela. Additional to PU systems they manufacture PU rigid foam sheets for insulation purpose in a process that involves the production of large foam blocks and their subsequent cutting.

The system house production facilities are equipped with 18 blending tanks with capacities that go from 1,500 to 3,000 l. They have mechanical agitation, recirculation and a direct feeding system from the raw materials drums as well as a closed pumping system for raw materials loading. The basic properties of the PU systems (free rise density, reactivity, foam thermal conductivity, compression strength, dimensional stability and accelerated aging) are tested in a certified quality control laboratory.

The consumption of chemicals for the PU systems sold for the manufacture of discontinuous panels during the last 5 years was:

Substance	2009	2010	2011	2012	2013
Polyol	327	381	425	423	462
HCFC-141b	82	96	107	106	115
Polymeric MDI	445	518	578	575	628
TOTAL	854	995	1,110	1,104	1,205

During the transition from CFC-11 to HCFCs the following two projects were carried out with Espumlatex:

- The project COL/FOA/32/INV/49, “Retroactive funding for the conversion from CFC-11 to water-based technology in the manufacture of flexible molded and integral skin foam at Espumlatex-Promicolda”, retroactively funded one of the Espumlatex’ divisions, Promicolda, for the conversion from CFC-11 to water and HCFC-141b based technologies in the manufacture of flexible molded and integral skin foam respectively. Promicolda is the Espumlatex’ division that manufactures the car seats and several parts based on integral skin foam for the automotive industry in the Andean Countries. The grant received by Promicolda was US\$ 82,020.00.
- The project COL/FOA/32/INV/48, “Conversion from CFC-11 to HCFC-141b and water based technology in the manufacture of various polyurethane foam applications at 25 small enterprises centred around their systems house Espumlatex”, was an umbrella project where 25 SMEs -centred around Espumlatex as the system house- were successfully converted from CFC-11 to HCFC-141b and water based technologies. Total cost of the project was US\$ 332,768.00. Espumlatex received funds for the project administrative expenses and a laboratory equipment (one K factor indicator not suitable to measure lambda values at different temperatures).

Espumlatex also served in 2011-2013 as the local system house host for the demonstration project on Supercritical CO₂ technology for spray foam undertaken under a Japan-Colombia bilateral with Achilles Corp.

The company is fully committed to test new HCFC alternatives of low GWP and has the required capability (laboratory facilities, technical knowledge and human resource). Its contribution to the project has been quantified in US\$ 52,800 (see table 5).

3. PROJECT IMPLEMENTATION MODALITY

Project will be implemented by UNDP as an executing agency. Relevant activity such as equipment procurement, recruitment of experts, foam testing will be arranged under the UNDP Financial Rule and Regulation.

The following activities will be executed:

- Work arrangement with local System House to be signed between UNDP and the beneficiary as well as the National Ozone Unit (NOU).
- Development of the experimental protocol which includes application procedure and conditions, properties to test, testing methods etc.
- Formulation development and foam sample preparation to be done at Espumlatex laboratory facilities using a high-pressure dispenser and a conventional Brett mould. Procurement of a laboratory equipment to measure foam friability. This foam property is considered critical having in mind the high urea content typical of PU high water formulations.
- Testing of foam critical immediate and aged properties such as thermal conductivity, compression strength, dimensional stability and friability.
- Conduction of a field test at ABC Poliuretanos, a local discontinuous panels manufacturer.
- Delivery of two dissemination workshops to the Colombian and Latin American industry.

Project implementation time schedule

Table 4. Project Implementation Time Schedule					
ACTIVITY	2015	2016			
	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Approval	*				
Grant transfer to UNDP		*			
Work Arrangement between UNDP and beneficiary		*			
Detailed project planning. Development of experimental protocol		*			
Import of HFO samples		*			
Procurement & delivery of equipment to measure friability		*	*		
Formulation Development		*	*	*	
Foam testing		*	*	*	
Analysis of results: performance versus cost				*	
Field testing at a local discontinuous panels manufacturer					*
Dissemination workshops					*
Reporting & Final review					*

4. PROJECT BUDGET

The summary of the project cost is as follows:

Table 5. Project cost by activity						
Activity	Specification or detail	Unit cost, US\$	Quantity	Total Cost US\$	Espumlatex contribution US\$	MLF US\$
International technical assistance		30,000	1	30,000		30,000
Planning	Participation of Espumlatex, National Ozone Unit (NOU) and international consultant	5,000	1	5,000		5,000
Formulation Development	Estimated that one man year effort of a qualified engineer and lab technician are required	110,000	1	110,000	36,000	74,000
Acquisition of Friability tester		10,000	1	10,000		10,000
Foam Testing	It is anticipated that around 120 foam samples (5x3x4x2) x2 will be tested for lambda, value, compression strength, dimensional stability and friability			30,000	10,000	20,000
PU material for formulation development	Estimated that 60 kg of PU system (US\$ 4/kg) are required for each trial	240	20	4,800		4,800
PU material for field testing	Estimated that 1000 kg (4 drums) are required	4	1,000	4,000		4,000
Foam testing - Field evaluation	Resulting foam will be tested for lambda, value, compression strength, dimensional stability and friability	5,000	1	5,000	2,000	3,000
Technology Dissemination Workshops	For Colombian industry and Latin American countries		2	40,000		40,000
Local Consultant	Technical support to project implementation.	36,000	1	36,000		36,000
Project monitoring & reporting		30,000	1	30,000		30,000
Sub-total Incremental Capital Cost				304,800	48,000	256,800
Contingencies (10%)				30,480	4,800	25,680
Total Cost				335,280	52,800	282,480

Notes:

Formulation Development: The formulations will be prepared at Espumlatex laboratory facilities by company personnel.

Provision of equipment: The project plans to acquire a laboratory equipment to measure foam friability according to ASTM test.

Foam testing: All the foam properties will be determined at Espumlatex laboratory facilities by company technicians.

Dissemination workshop: Cost to organize the dissemination workshops is included. Two workshops will be organized, both in Colombia, a first one for the local industry and a second one for Latin America.

Annex II

COUNTRY: Colombia **IMPLEMENTING AGENCY:** UNDP

PROJECT TITLE: Industrias Thermotar Ltda. – Demonstration project for the use of R-290 (propane) as an alternative refrigerant in the commercial air conditioning manufacturing with ranges between 3.5 kW (1 ton of refrigeration) and 17.5 kW (5 tons of refrigeration), contributing to the elimination of HCFC-22 use in this RAC subsector.

PROJECT IN CURRENT BUSINESS PLAN

SECTOR	Air conditioning and refrigeration manufacture
SUB-SECTOR	Commercial air conditioning manufacture
ODS USE IN SECTOR (2014)	40 metric tonnes (HCFC-22)
ODS USE AT ENTERPRISE (2014)	13.27 metric tonnes of HCFC- 22
PROJECT DURATION	18 months
Incremental Capital Cost	US \$ 681,000
Contingency	US \$ 68,100
Incremental Operating Cost	US \$ 114,660
Total Project Cost	US \$ 863,760
COST-EFFECTIVENESS	Non applicable
GRANT REQUESTED	US\$ 500,000
IMPLEMENTING AGENCY SUPPORT COST	US \$ 35,000
TOTAL COST OF PROJECT TO MULTILATERAL FUND	US \$ 535,000
STATUS OF COUNTERPARTS FUNDING	Received letter of commitment Included
NATIONAL COORDINATING AGENCY	Ministry of Environment - National Ozone Unit

Project summary

This project seeks to demonstrate the safe use of HC as low GWP option for the manufacturing of commercial air-conditioning equipment that will be used in tropical areas of the Article 5 parties. It will be carefully considered modifications in different production operations such refrigerant storage stations, HC feed lines, vacuum stations, HC charging station and the design modifications that will be undertaken as well as unit testing. Moreover, training for operators and technical assistance to end users will be introduced to improve the complete framework of risk management.

A technical report will be submitted to the Executive Committee at the end of the demonstration project, and the results will be disseminated in a workshop organized by the NOU.

Impact of project on Country's Montreal Protocol Obligations

The project aims to contribute to the country obligation to reduce the HCFCs consumption as per the Montreal Protocol obligation by converting the current HCFC-22 to the hydrocarbons in commercial air conditioning sector. The condensing units and package type equipment, represent the major share of the market in the commercial air conditioning sector in Colombia. If the results are positive, a significant portion of the market that has migrated towards different types of

transition refrigerants such as R-410A which have increased the operational costs of production will be have an economic option. A direct impact of this project is the conversion of Industrias Thermotar Ltda. and the phase out of 0.73 ODP tonn (13.27 tons) of HCFC 22. In agreement with Decision XIX/6 this project applies proven non-ODS, low GWP technology 0.73 tons of HCFC 22 would eventually be phased-out and deducted from the starting point in Colombia.

Prepared by: **National Ozone Unit (UTO)**

Date: **October 01, 2015**

TABLE OF CONTENT

Content	Page
Project Cover Sheet.....	1
Table of Content.....	2
1. Background.....	3
1.1 Project Background.....	3
1.2 Sector Background in Colombia.....	3
2. Project Description.....	4
2.1 Project Objective.....	4
2.2 Justification.....	4
2.3 Methodology.....	7
3. Project Implementation Modality.....	8
4. Project Budget.....	10
Annex 1. HCFC consumption in 2009 -2014 and its Sector Distribution.....	12
Annex 2. Environmental Impact Assessment.....	14
Annex 3. Calculation of Incremental Operating Cost.....	15
Annex 4. Manufacturing Costs.....	16
Annex 5. Manufactured Equipment in 2014	17

1. BACKGROUND

1.1. PROJECT BACKGROUND

Consumption of HCFC-22 in Colombia for manufacturing of commercial air conditioning equipment is equivalent to 3% of the total HCFC-22 consumption in the country (See annex 1). This corresponds to an average of 5,600 units manufactured per year. Designs of the currently manufactured equipment are developed for vertical and horizontal condensing units for air conditioning. The same happens for package type air conditioning equipment.

Considering that consumption of refrigerant HCFC-22 in Colombia for the manufacturing of commercial air conditioning equipment is significant for the development of stage II of HPMP, this demonstrative project seeks to demonstrate the use of R-290 (propane) as an alternative refrigerant in commercial air conditioning equipment, contributing to the elimination of HCFC-22 use in this RAC subsector.

The government of Colombia will address the main barriers associated with the use of hydrocarbon refrigerants, through of appropriate actions, involving training and certification of technicians, and the establishment of technical standards for the use of hydrocarbons as refrigerants under the Stage II HPMP (if approved as proposed).

This conversion will be carried out with Industrias Thermotar Ltda. a factory that manufactures the largest proportion of the total volume of HCFC-22-based condensing units for air conditioning systems and packaged type air conditioning equipment in Colombia. The company also produces heat exchangers, metal-mechanics, electrical installations, furthermore, they execute assembly and installation of the condensing units.

This demonstrative project will reduce 0.73 ODP tonnes of HCFC (13.27 tonnes of HCFC-22 in 2014) used for the manufacturing of commercial air conditioning equipment in 2014. Each kilogram of HCFC-22 not emitted due to use of propane as new refrigerant results in the savings of approximately 1.8 CO₂-equivalent tons. A preliminary estimation of the impact on the climate indicates that about 23,867 CO₂-equivalent tonnes would not be emitted into the atmosphere per year.

1.2. SECTOR BACKGROUND IN COLOMBIA

The commercial air conditioning equipment manufacturing sector consumes in average 40 metric tonnes of HCFC-22. Currently designs are developed for the manufacturing of vertical and horizontal condensing units for air conditioning systems and for packaged type air conditioning equipment.

In regards to the market, the condensing units and package type equipment, represent the major share of the market in the commercial air conditioning sector in Colombia. Likewise, one segment has migrated towards different types of transition refrigerants such as R-410A which have increased the operational costs of production and the final cost of the equipment; therefore some manufacturing companies have maintained HCFC-22 as the refrigerant for manufacturing their air conditioning equipment. Manufacturing costs differ in 10.8% between the two equipment mentioned above, being more expensive R-410A units than the units with HCFC-22. (See annex 2)

Industrias Thermotar Ltda. is the factory that manufactures the largest proportion of the total volume of HCFC-22-based condensing units for air conditioning systems and packaged type air conditioning equipment, and their principal users are trade outlets and retails located in tropical areas.

The nominal cooling capacity of models are in ranges between 3.5 kW (1 ton of refrigeration) to 17.5 kW (5 tons refrigeration). The refrigerant charge used for such equipment ranges from 1 to 5 kg of HCFC-22.

Table 1 shows the total estimated amount of manufactured factory-charged condensing units and air conditioning equipment and the HCFC-22 consumption by Industrias Thermotar Ltda. during the last three years:

Table. 1 Manufactured equipment at Industrias Thermotar.

Year	Manufactured Equipment (Units)	HCFC-22 charged- (Kg.)
2014	2,415	13,267
2013	3,980	16,644
2012	5,905	24,694

The average output is 4,100 units per year, equivalent to an approximately 20 units per day. For the manufacturing line reconversion, capital investment would be required for unit testing, leak detection equipment, refrigerant storage stations, HC feed lines, vacuum stations, HC charging station, and training of operators, technical assistance for project implementation, and the safety audit. Likewise, there is an increase in operational costs due to the increase of fixed and variable costs in production plant, as they are related to power consumption and increases in raw materials.

It is worth highlighting that part of the national production is exported to Central and South American countries. Hence, developing a demonstration project could have environmental effect not only in Colombia, but also in the region through the wider use and consumption of environmentally friendly alternative refrigerants in commercial air conditioning equipment.

2. PROJECT DESCRIPTION

2.1. PROJECT OBJECTIVE

The objectives of this project are:

1. To demonstrate the safe use of R-290 (propane) as a low GWP refrigerant in the commercial air conditioning manufacturing with ranges between 3.5 kW (1 ton of refrigeration) and 17.5 kW (5 tons of refrigeration), contributing to the phase out of HCFC-22 use in RAC manufacturing sector in the context of an Article 5 Party. The aim is to develop HC based AC equipment with good performance with a minimum incremental operating cost.

2. To assure safe handling and good risk management for the introduction of flammable refrigerants in the commercial air conditioning sector in the context of an article 5 Party.

2.2. JUSTIFICATION

The Article 5 parties are in the process of preparing the second stage of the HPMPs to be implemented in the 2016-2020 period, considering the priorities defined in Decision XIX/6, which means that countries should work on eliminating the consumption of HCFC-22 in all consumer sectors, especially RAC, prioritizing its replacement by alternative low GWP.

The main current commercially available technology options for HCFC-22 replacement in air conditioners are limited to R-410A, HFC-32 and HC-290 (propane). Below, these refrigerants are briefly discussed regarding their main aspects:

R410A: R-410A is a refrigerant blend constituted by HFC-125 and HFC-32 (50%/50%), and has a GWP of 2100. Due to its better properties and performance than R-407C (initially adopted by ¹many companies for HCFC-22 replacement), R-410A has been considered in the last years as the main alternative to HCFC-22 by the air conditioning, chiller and heat pump industry. Regarding the safety, R-410A is categorized as an A1 refrigerant (lower toxicity, non-flammable).

Normally the efficiency is equivalent to R-22 or better, especially at lower temperatures. One problem presented by R-410A is the use at higher ambient temperatures. R-410A equipment has capacity and efficiency deterioration more rapidly than with HCFC-22. R-410A cost is approximately two to three times greater than HCFC-22 (UNEP, 2010).

The design of the R-410A equipment components is different because of the higher operating pressure.

HFC-32: R-32 is a single component refrigerant, originally used as a component of R-410A, R-407C, R-425A, R-439A and other refrigerant blends. It has a GWP of 675. Saturation pressure and capacity are around 1.5 times higher than HCFC-22 and similar to R-410A. It is classified as A2L (low toxicity, lower flammability). HFC-32 production capacity is already available, though commercial availability of cylinders is not yet common. (UNEP, 2014)

The efficiency of HFC-32 systems is similar to R-410A and the theoretical COP is a slightly better than R-410A. The capacity is a little higher (approximately~5%). Discharge temperatures are significantly higher than R-410A. Higher polarity of refrigerant makes necessary the use of new lubricant oils.

The direct cost of this refrigerant is lower than R-410A. The new lubricant oils and mitigation devices for high discharge temperature may add some cost. Although HFC-32 has low flammability, the required charge of such units is unlikely in the event of a leak into the room to reach concentration that can be ignited (UNEP, 2010¹).

¹UNEP, 2010 "2010 Report Of The Refrigeration, Air Conditioning And Heat Pumps Technical Options Committee"

²UNEP, 2014 Decision Xxv/5 Task Force Report Additional Information To Alternatives On ODS (Draft Report)

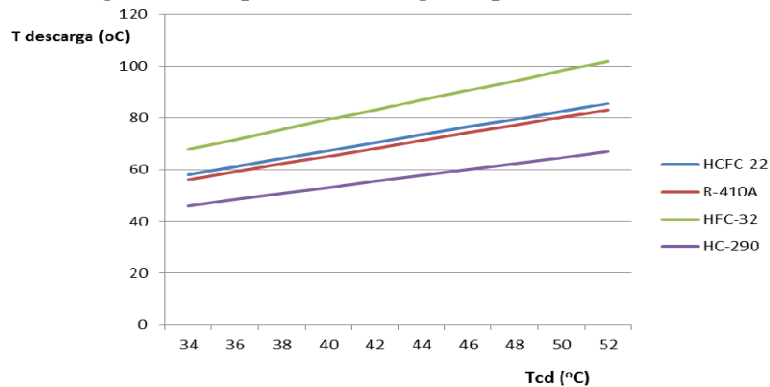
HC-290 (propane): Hydrocarbons, HC, refrigerants constituted by pure substances have been used commercially for decades. One of the hydrocarbon refrigerants that is expanding its use is HC-290 (propane). Having very good thermo-physical and transport properties, HC-290 provides good equipment efficiency (roughly the same COP than HCFC-22) and low discharge temperatures. HC-290 has $GWP < 3$ and safety classification A3 (lower toxicity, higher flammability).

Hydrocarbon refrigerant can be cheaper than other refrigerants. Due to the flammability issue, additional costs are necessary for handling this characteristic in the design of the equipment. The magnitude of these costs is dependent upon the type of equipment and standards to be considered.

HC-290 has been used in portable air conditioners for many years and several companies are producing them. Several manufacturers are now newly developing other types of air conditioners with HC-290 (UNEP, 2014²).

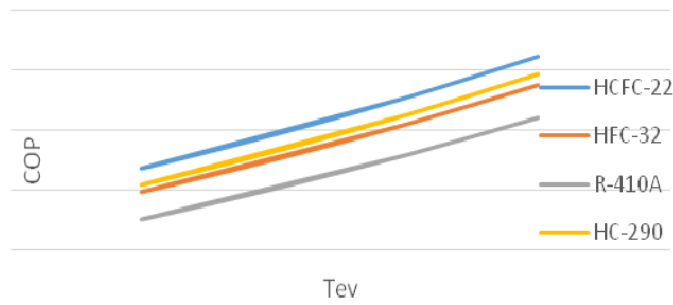
Figures 1 and 2 below present a comparison of the compressor discharge temperature and cycle COP for HCFC-22, R-410A, HFC-32 and HC-290.

Figure 1. Compressor discharge temperature



Vapor compression cycle with $T_{ev} = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, superheating = $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ and isentropic efficiency = 0,80

Figure 2. Theoretical cycle COP for HCFC-22, HFC-32, R-410A and HC-290.



Vapor compression cycle with $T_{cd} = 48\text{ }^{\circ}\text{C}$, saturated vapor at compressor inlet, and isentropic efficiency = 0,80

According to the last data; the R-410A is an established technology and it is a class A1 refrigerant (lower toxicity, non-flammable), which means that there are no significant safety implications concerning its use. On the other hand, due to its higher GWP it has a higher negative direct climate impact, and it is starting to be regulated in some regions and countries.

HFC-32 is a possible alternative, it is starting to be used by some companies, mainly Japanese. It has a lower flammability and a medium GWP that may cause some restrictions in the future.

HC-290 is an attractive refrigerant offering good efficiency and cost implications. Due to its higher flammability, in order to be dealt with safely, there is a need to train technicians in good practices for handling flammable refrigerants.

Considering that direct impact (GWP) is not the only criterion to be used, it is also considered of utmost importance that the alternatives considered provide good energy efficiency, in order to minimize the indirect climate impact caused by systems energy (electricity) consumption.

In the process of phasing out HCFCs, the government of Colombia is committed to promote the introduction of low GWP alternatives, for the project development and the choice of technology it is fundamental that the company where the demonstration project will be implemented is aligned with this strategy. Based on former evaluations performed by the company, and the discussions regarding the options available, with experts involved in the project preparation, the company has chosen the use of the hydrocarbon refrigerant HC-290 for replacing the use of HCFC-22 in its models of air conditioners in this demonstration project. A proven and commercial available technology will be applied in the manufacturing of commercial air conditioning equipment with ranges between 3.5 kW (1 ton of refrigeration) and 17.5 kW (5 tons of refrigeration).

The main barriers associated with the use of HCs arise from its flammability. To deal with this aspect in an appropriate way, it is necessary considering other actions like training and certification of technicians, and the establishment of technical standards for the use of alternative refrigerants.

This demonstrative project will support two of the most important strategies for the reduction of the demand for HCFC in the manufacturing sector via industrial reconversion projects to introduce zero ODP and low GWP alternatives and to promote the introduction of low GWP RAC equipment, in order to limit the current growth of high GWP HFC based AC equipment.

The project will phase out 13.27 tons of HCFC-22 generating a positive impact to both the ozone layer protection and climate change. This environmental impact was calculated from the ozone depletion and global warming potentials of the different substances (ODP and GWP) (See annex 3).

2.3. METHODOLOGY

With the aim of implementing the demonstration project, for this conversion will be taken into account the technical considerations and the activities required for types of air conditioners manufactured.

A manufacturing line that currently use HCFC-22 will be converted in order to manufacture commercial air conditioning equipment with R-290 (propane).

The technical considerations and activities required for the demonstration project are described below.

For conversion of the manufacturing line of commercial air conditioning equipment using HCFC-22 to HC refrigerant, the following activities would be required:

- Design: Determination of product design modifications, safety testing, risk analysis, risk assessment and third party approvals where relevant.
- Testing: Construction of a prototype taking into account the controllers, and electrical components, refrigerant circuit design, prototype development and testing.
- Conversion of production line: Acquisition and installation of a leak proof system (leak testing equipment), a storage station and feeding line for HC charging, a charging station for HC and a leak testing system for HC-charged equipment. Acquisition and installation of a safety system for the refrigerant storage, charging, sealing and leak testing areas for HCs. This would include use of gas sensors, alarms, ventilation systems and appropriate controllers, warnings and markings.
- Training: Training and qualification of staff in safe handling and management of hydrocarbon refrigerant for the personnel involved in the activities of services to end users.
- Safety audit: Will be conducted by a certified third party entity.
- Dissemination workshops: The main objective of this project is the definition of the possibility to replicate the technology in other enterprises in Colombia, Latin America and other A5 countries globally. In the case of commercial air conditioning subsector, having in mind that the main barrier for their introduction of a low GWP option is the associated capital and operational cost, it is anticipated that if results are positive and an adequate cost/performance balance is achieved, there is a great potential for the technology to be replicated in other air conditioning manufacturer in the country, in Latin America and other regions, and even in other applications of commercial air conditioning. Because of this, it is planned to conduct two workshops, a first one at local level with the participation of the other RAC Colombian manufacturing and interested end users, and a second one at regional level, where regional RAC manufacturers will be invited.
- Scheme for risk reduction for end users: to complete the framework of risk management is necessary to develop tools for accompanying to end users in operational cycle with adequate manuals, training and a schedule of preventive maintenance.
- Technical report: At the end of the demonstration project, a technical report will describe the outcome of the demonstration project. This includes performance review of the new AC equipment.

It would be worth mentioning that the above activities are associated with the development and establishment of regulations and/or technical standards for the safe use and application of HC refrigerants in the RAC sector. This activity is included in the project for training, technical standards and online log book in the RAC servicing sector that will be developed in the Colombian HPMP II stage (if approved as submitted).

Activities of monitoring shall be carried out by UTO consultants and officers from regional environmental competent authorities and/or entities.

Monitoring on the strategies proposed herein shall be based on commitments established and fulfilled within the cooperation agreement that shall be entered into beforehand the start and

development of this project. The mentioned agreement shall have the details of activities to be developed and goals to comply. They are mainly related to the HCFC-22 total elimination in consumption when manufacturing commercial air conditioning equipment.

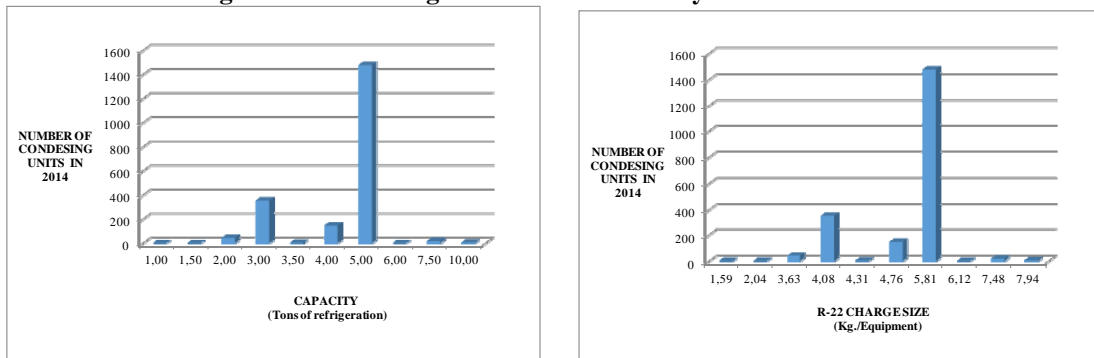
The activities related to product design modifications, safety testing, risk analysis and risk assessment will be carried out in conjunction with national experts so that the expertise can be repeated with other national projects.

2.3.1 TECHNICAL CONSIDERATIONS

Some technical considerations are described below, which are necessary to define the activities required for the conversion:

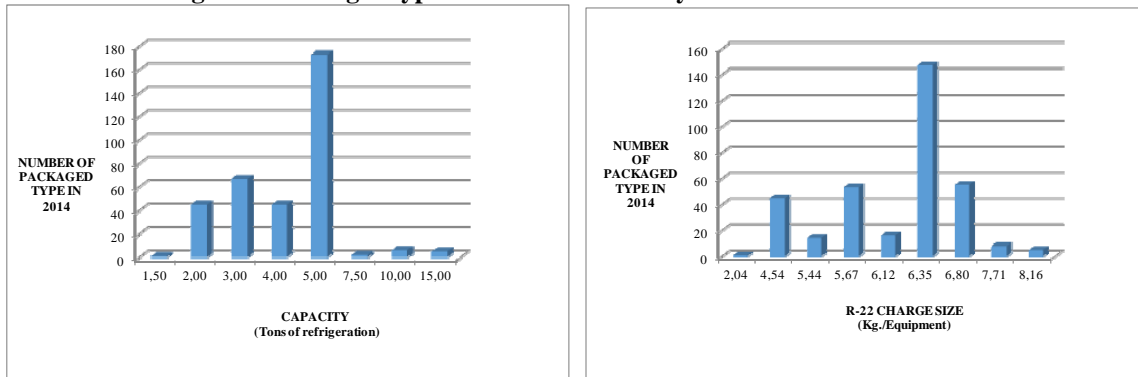
- ✓ The condensing units and package type air conditioning devices that are factory-charged for Industrias Thermotar Ltda are shown below:

Figure 3. Condensing units manufactured by Industrias Thermotar.



According to the above graphs, 92.37% of the condensing units are manufactured with a lower or equal to 60,000 BTU (5 tons of refrigeration) capacity, and the load of refrigerant R-22 is between 1.0 kg and 5.8 kg. It should be noted that equipment manufactured above a capacity of 5 tons of refrigeration, are being manufactured with an independent number of 5 ton of refrigeration circuits (See annex 4).

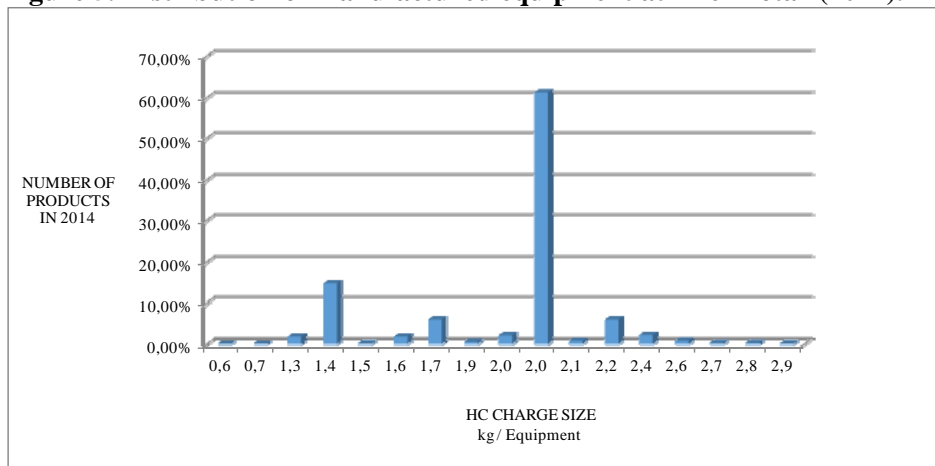
Figure 4. Packaged type AC manufactured by Industrias Thermotar Ltda.



According to the above graphs, 96.22% of the packaged type equipment are manufactured with a lower or equal to 60,000 BTU (5 tons of refrigeration) capacity, and the load of refrigerant R-22 is between 2.0 kg and 6.8 kg. It should be noted that the equipment manufactured above a capacity of 5 tons of refrigeration, are being manufactured with an independent number of 5 ton of refrigeration circuits (See annex 4).

- ✓ Based on the data the HCFC-22 consumption for the equipment manufactured, and according the distribution of the systems and refrigerant charges. The following figure shows the equivalent HC charge (HCFC-22 charge adjusted downwards to 35% or HCFC-22 charge equivalent to 35%) and the corresponding number of units (as a percentage of the total). The majority of the units would have an HC charge of 0.5 kg to 2 kg. There are a very small number between 2 – 2.8 kg.

Figure 5. Distribution of manufactured equipment at Thermotar (2014).



- ✓ An initial assessment made with the enterprise showed that for the systems with less than or equal to 1 kg, it won't be required a major redesign, but for those equipment from 1 to 2 kg, they will need to redesign these units. Primarily this includes use of additional shut-off valve(s), possibly the use of a gas detector and/or a controller based on temperature and/or pressure measurement in the evaporator (also for leak detection). They estimated work to do of charge reduction too, which primarily involves redesign of the condenser (smaller tube diameter,

different circuitry), also they estimated that possibly for the evaporator and the packaged units, it may also be appropriate to add a damper to the duct outlet.

2.3.2 INFORMATION ON PARTICIPATING COMPANY

INDUSTRIAS THERMOTAR LTDA was established in March 1978; with address at Calle 58 No 66B-23 (Barranquilla, Colombia), in order to manufacture, market and provide the service of installation and maintenance of air conditioning units. In the same year, the factory began importing equipment, in order to increase the number of customers and be more competitive.

Thermotar achieved recognition in the air conditioning market and its demand increase; in the course of the time, the factory was manufacturing some equipment parts in order to offer an integral product and service.

In the eighties, Thermotar started manufacturing and marketing of air distribution parts, like grilles and diffusers. For the success of these products, in 1982, Aluminaire was established (an independent division), since that moment, the new division would become the trademark for grilles and air diffusers.

In 1985, the factory purchased the appropriate machinery to manufacture coils, an important part for air conditioners equipment. With the acquisition of this modern machinery, besides start coils production, new markets emerged in the refrigeration area. This year, Thermotar also started implement refrigerant R-22.

Year after year, production increased and in 1995 a cutting machine Strippit was acquired, the second in South America in that moment, in order further to improve in manufacturing activities. In 1998, CNC machines were included in the production plant for different activities and improve productivity.

In 2000 the serial production of air conditioners equipment is implemented, which meant an important achievement in employment generation, productivity and manufacturing time.

At the present in Colombia, Industrias Thermotar Ltd. is a factory that manufactures the largest proportion of the total volume of HCFC-22-based condensing units for air conditioning systems and packaged type air conditioning equipment.

3. PROJECT IMPLEMENTATION MODALITY

The project will be implemented using UNDP's National Execution Modality. Time line is as follows:

QUARTER	1	2	3	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Define and contract an expert consultant for project development.		X	X															
Project design: controllers and electrical components. Design of the refrigerant circuit, construction and prototype testing.			X	X	X													

QUARTER	1	2	3	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Collaboration Agreements			X	X	X													
Selection of the stationary equipment supplier.						X	X	X										
Installation and implementation of equipment as required.									X	X	X							
Training in production line operation and maintenance.											X	X						
Assessment and review of installed equipment.												X	X	X	X			
Training for servicing in installation during guarantee, post-sales services.														X	X	X	X	
Safety Audit															X			
Monitoring /tracking						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Dissemination activities									X						X	X	X	
Report to ExCom.																		X

4. PROJECT BUDGET

The total incremental costs (ICC + IOC) are **US\$ 863,760**, including 10% for contingencies. The incremental operating costs (IOC) are **US\$ 144,660** for one-year operation (See annex 2). The following table shows associated costs to the implementation of this project:

Description	Amount	Costs / Unit (USD)	Total cost (USD)
Incremental Capital Costs			
International expert (Controllers and electrical components, refrigerant circuit design).	1	50,000	50,000
Product design modifications, safety testing, risk analysis, risk assessment and third party approvals.	1	35,000	35,000
Construction and testing of a prototype.	1	30,000	30,000
HC charging unit station, valve box, drop box, vacuum re-process (production line), with a leak proof testing system for equipment to be charged with HC, a storage station and feeding line, and a leak testing system for already HC charged equipment.	1	330,000	330,000
Safety systems for production lines.	1	50,000	50,000
, Training and start-up equipment already in production line (Training for line operation and maintenance).	1	13,000	13,000

Description	Amount	Costs / Unit (USD)	Total cost (USD)
Incremental Capital Costs			
Training for installation and service technicians for end users.	1	22,000	22,000
National consultant for monitoring of project development	1	50,000	50,000
International Expert	1	35,000	35,000
Safety Audit	1	30,000	30,000
(2) Workshops for dissemination of results	1	36,000	36,000
Contingencies (10 %)	-	-	68,100
Sub –total			749,100
Expected increase of operational costs			114,660
Total			863,760

Requested Grant to the MLF: 500,000 US\$

ANNEX 1.

HCFC CONSUMPTION IN 2009-2014 AND ITS SECTOR DISTRIBUTION

Substance	Application	Sector	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
			MT	ODP	MT	ODP	MT	ODP	MT	ODP	MT	ODP	MT	ODP
HCFC-141b	Blowing agent	Manufacture of domestic refrigeration	420.00	46.20	531.10	58.42	684.57	75.30	783.64	86.20	-	-	-	-
	Blowing agent	Manufacture of commercial refrigeration	67.70	7.45	83.90	9.23	109.05	12.00	123.70	13.61	148.60	16.35	66.42	7.31
	Blowing agent	Manufacture of continuous panels	119.00	13.09	150.50	16.56	193.20	21.25	221.90	24.41	253.18	27.85	81.52	8.97
	Blowing agent	Manufacture of industrial and construction refrigeration	216.00	23.76	274.27	30.17	351.70	38.69	402.70	44.30	474.60	52.21	98.52	10.84
	Blowing agent	Manufacture of spray foam	20.00	2.20	25.30	2.78	32.60	3.59	37.30	4.10	44.40	4.88	51.90	5.71
	Blowing agent	Manufacture of Integral skin foam	18.00	1.98	22.70	2.50	29.20	3.21	33.43	3.68	40.20	4.42	3.42	0.38
	Blowing agent	Polyol formulation	276.74	30.44	369.22	40.61	28.22	3.10	-	-	8.27	0.91	366.03	40.26
	Maintenance of refrigeration equipment	Flushing	59.79	6.58	51.29	5.64	72.06	7.93	83.62	9.20	31.35	3.45	46.40	5.10
	Extinguisher agent	Fire control	-	-	37.66	4.14	47.75	5.25	77.85	8.56	49.61	5.46	61.62	6.78
	Solvent	Manufacture of hypodermic needles	5.75	0.63	5.00	0.55	10.50	1.16	7.60	0.84	1.48	0.16	5.48	0.60
Aerosol	Industrial cleaning solvent	0.75	0.08	5.61	0.62	-	-	-	-	2.53	0.28	2.94	0.32	
Total HCFC-141b			1,203.73	132.41	1,556.55	171.22	1,558.85	171.47	1,771.74	194.89	1,054.22	115.96	784.25	86.27
HCFC-22	Refrigerant gas	Manufacture of commercial refrigeration and Air Conditioning (RAC)	261.40	14.38	208.45	11.46	233.71	12.85	151.30	8.32	59.91	3.30	40.63	2.23
	Refrigerant gas	Refrigeration and Air Conditioning (RAC) systems maintenance	1,096.99	60.33	1,025.53	56.40	658.50	36.22	1,439.62	79.18	986.39	54.25	1,184.89	65.17

Substance	Application	Sector	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
			MT	ODP	MT	ODP	MT	ODP	MT	ODP	MT	ODP	MT	ODP
	Aerosol	Propellant in commercial aerosol	0.60	0.03	4.21	0.23	1.92	0.11	3.64	0.20	7.10	0.39	0.64	0.04
Total HCFC-22			1,358.99	74.74	1,238.19	68.10	894.13	49.18	1,594.56	87.70	1,053.40	57.94	1,226.16	67.44
HCFC-123	Extinguisher agent	Fire control	106.39	2.13	113.22	2.26	87.49	1.75	108.09	2.16	101.99	2.04	102.10	2.04
	Refrigerant gas	RAC systems maintenance	-	-	1.18	0.02	1.44	0.03	9.33	0.19	2.31	0.05	1.48	0.03
Total HCFC-123			106.39	2.13	114.40	2.29	88.93	1.78	117.42	2.35	104.30	2.09	103.58	2.07
HCFC-142b	Maintenance of refrigeration equipment	RAC systems maintenance	5.39	0.32	9.61	0.58	14.52	0.87	18.93	1.14	9.77	0.59	4.35	0.26
Total HCFC-142b			5.39	0.32	9.61	0.58	14.52	0.87	18.93	1.14	9.77	0.59	4.35	0.26
HCFC-124	Maintenance of refrigeration equipment	RAC systems maintenance	2.88	0.06	0.68	0.01	1.19	0.02	0.89	0.02	1.34	0.03	0.70	0.01
Total HCFC-124			2.88	0.058	0.68	0.01	1.19	0.02	0.89	0.02	1.34	0.03	0.70	0.01
TOTAL HCFCs CONSUMPTION			2,677.38	209.66	2,919.43	242.20	2,557.76	223.32	3,503.54	286.09	2,223.03	176.60	2,119.04	156.05

ANNEX 2.

MANUFACTURING COSTS

Incremental costs of the project herein were calculated keeping into account the considerations as follows:

- ✓ As a reference for calculations, condensing units and package – type equipment were taken with a capacity of 5 refrigeration tons (17.5 Kw). This is due to the fact that they are the air conditioning devices manufactured the most in this plant facility.
- ✓ Average manufactured equipment during last 3 years were 4,100 units.
- ✓ Manufacture costs for R–290 were estimated keeping in mind current manufacturing costs of an equipment working with R–22 (Annex 4)
- ✓ Cost increases were calculated comparing manufacture costs related to R–22 equipment.

<i>Incremental Cost</i>		
Refrigerant Class	* Manufacturing Costs / Unit (USD \$)	Cost Increase (%)
R-22	\$ 594,89	-
R-290	\$ 650,89	8.6%
R-410A	\$ 666,56	10.8%

*Conversion Equivalent rate equal to COP \$ 2623/ USD \$

- ✓ The difference between manufacture cost of an R–22 unit minus the cost of manufacturing a R–290 Unit is equivalent to the incremental cost of a manufactured unit. When multiplying such amount times the average of units produced during the last three (3) years, the incremental cost value would correspond to USD **229,600**.

Air Conditioning	*Manufacture Costs / R–22 Unit (USD)	*Manufacture costs of an R–290 Unit (USD)	Difference between manufacture costs (USD)
5 ton refrigeration equipment (17.5 KW)	\$ 594,89	\$ 650,89	\$ 56
Increases of cost per year - \$ US (4,100 units made average last 3 years)			\$ 229,600
Incremental operation costs according to decision 74/50 (\$ US 6.3/Kg ODS)			\$ 114,660

ANNEX 3.

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

The environmental impact was calculated from the ozone depletion and global warming potentials of the different substances (ODP and GWP).

The average annual production is equivalent to 4,100 units, with each unit containing 4.44 Kg. HCFC-22. Calculations are detailed in the table below. In the long run the conversion will represent an annual reduction in emissions of 0.73 ODP tons and 23,866.7 of equiv. CO₂ tons. So the chosen technology complies with MOP Decision XIX/6 on minimizing negative environmental side effects, particularly, to climate change.

Calculations of Environmental Impact:	HCFC-22	R-290	
Refrigerant substances by unit (kg)	4.44	1.55	
Annual production of units	4,100	4,100	
Gas emissions of all units produced in one year during life time (kg/year)	13,267	6,355	
Tones of ODP emitted per Thermotar's annual production	0.73	0	-0.73
Kg of equiv. CO ₂ emitted per Thermotar's annual production.	23,880,600	13,894	-23,866,706

ANNEX 4.

MANUFACTURED EQUIPMENTS IN 2014

EQUIPOS FABRICADOS			UNIDADES CONDENSADORAS					
ÍTEM	MODELO	CAPACIDAD (BTU)	DESCRIPCIÓN	CANT	LB/EQUIPO	KILOGRAMO /EQUIPO	CONSUMO TOTAL (KILOGRAMO)	PORCENTAJE (%)
1	CH012-	12000	Condensadoras horizontales de 1TR; 1PH y 3PH	3	3,500	1,588	4,763	0,14%
2	CV018-	18000	Condensadoras verticales de 1.5TR; 1PH y 3PH	3	4,500	2,041	6,123	0,14%
3	CV024-	24000	Condensadoras vertical de 2TR; 1PH y 3PH	37	8,000	3,629	134,263	1,79%
4	CH024-	24000	Condensadoras horizontal de 2TR; 1PH y 3PH	8	8,000	3,629	29,030	0,39%
5	CV036-	36000	Condensadoras vertical de 3TR; 1PH, 3PH Y 3PH 440V	284	9,000	4,082	1159,382	13,71%
6	CH036-	36000	Condensadoras horizontal de 3TR; 1PH y 3PH	72	9,000	4,082	293,928	3,48%
7	CV042-	42000	Condensadoras vertical de 3.5TR; 1PH, 3PH	3	9,5	4,309	12,927	0,14%
8	CH042-	42000	Condensadoras horizontal de 3.5TR; 1PH y 3PH	2	9,5	4,309	8,618	0,10%
9	CV048-	48000	Condensadoras vertical de 4TR; 1PH, 3PH	145	10,5	4,763	690,594	7,00%
10	CH048-	48000	Condensadoras horizontal de 4TR; 1PH y 3PH	3	10,5	4,763	14,288	0,14%
11	CV060-	60000	Condensadoras vertical de 5TR; 1PH, 3PH Y 3PH 440V	1353	12,8	5,806	7855,494	65,33%
12	CH060-	60000	Condensadoras horizontal de 5TR; 1PH, 3PH Y 3PH 440V	126	12,8	5,806	731,554	6,08%
13	CV072-	72000	Condensadoras vertical de 6TR; 1PH Y 3PH	1	13,5	6,123	6,123	0,05%
14	CV072-2C	72000	Condensadoras vertical de 6TR; 1PH Y 3PH; 2 Circuito	1	13,5	6,123	6,123	0,05%
15	CH072-2C	72000	Condensadoras horizontal de 6TR; 1PH Y 3PH; 2 Circuito	1	13,5	6,123	6,123	0,05%
16	CV096-	96000	Condensadoras vertical de 7.5TR; 1PH Y 3PH	11	16,5	7,484	82,327	0,53%
17	CV096-2C	96000	Condensadoras vertical de 7.5TR; 1PH Y 3PH; 2 Circuito	8	16,5	7,484	59,874	0,39%
18	CH096-	96000	Condensadoras horizontal de 7.5TR; 1PH Y 3PH	1	16,5	7,484	7,484	0,05%
19	CV120-	120000	Condensadoras vertical de 10TR; 1PH Y 3PH	5	17,5	7,938	39,689	0,24%
20	CV120-2C	120000	Condensadoras vertical de 10TR; 1PH Y 3PH; 2 Circuito	2	17,5	7,938	15,876	0,10%
21	CDW060-3	60000	Condensador vertical condensado por agua de 5TR; 1PH Y 3PH	2	12,800	5,806	11,612	0,10%
TOTAL DE EQUIPOS FABRICADOS				2071	-	-	11176,198	-

EQUIPOS FABRICADOS			UNIDADES EQUIPOS PAQUETES					
ÍTEM	MODELO	CAPACIDAD (BTU)	DESCRIPCIÓN	CANT	LB/EQUIPO	KILOGRAMO /EQUIPO	CONSUMO TOTAL (KILOGRAMO)	PORCENTAJE (%)
4	EPHWC-018-	18000	Equipo paquete horizontal condensador por agua de 1.5TR	1	4,5	2,041	2,041	0,29%
5	EPAC-024-	24000	Equipo paquete vertical condensador por aire de 2TR	4	10	4,536	18,144	1,16%
7	EPWC-024-	24000	Equipo paquete vertical condensador por agua de 2TR	7	10	4,536	31,751	2,03%
8	EPHWC-024-	24000	Equipo paquete horizontal condensador por agua de 2TR	34	10	4,536	154,221	9,88%
9	EPAC-036-	36000	Equipo paquete vertical condensador por aire de 3TR	14	12	5,443	76,204	4,07%
11	EPWC-036-	36000	Equipo paquete vertical condensador por agua de 3TR	16	12,5	5,670	90,718	4,65%
12	EPHWC-036-	36000	Equipo paquete horizontal condensador por agua de 3TR; 1PH ; 3PH	37	12,5	5,670	209,786	10,76%
13	EPAC-048-	48000	Equipo paquete vertical condensador por aire de 4TR	3	13,5	6,123	18,370	0,87%
15	EPWC-048-	48000	Equipo paquete vertical condensador por agua de 4TR	13	13,5	6,123	79,605	3,78%
16	EPHWC-048-	48000	Equipo paquete horizontal condensador por agua de 4TR; 1PH ; 3PH	29	14	6,350	184,159	8,43%
17	EPAC-060-	60000	Equipo paquete vertical condensador por aire de 5TR	118	14	6,350	749,335	34,30%
19	EPWC-060-	60000	Equipo paquete vertical condensador por agua de 5TR	25	15	6,804	170,097	7,27%
20	EPHWC-060-	60000	Equipo paquete horizontal condensador por agua de 5TR; 1PH ; 3PH	30	15	6,804	204,117	8,72%
21	EPAC-096TD-2C-	96000	Equipo paquete condensado por aire de 7.5TR; 3PH; 2 Circuito	2	17	7,711	15,422	0,58%
22	EPAC-120TP-2C-	120000	Equipo paquete condensado por aire de 10TR; 3PH; 2 Circuito	6	17	7,711	46,266	1,74%
23	EPAC-180TP-3C-	180000	Equipo paquete condensado por aire de 15TR; 3PH; 3 Circuito	2	18	8,165	16,329	0,58%
24	EPAC-180TP-2C-	180000	Equipo paquete condensado por aire de 15TR; 3PH; 2 Circuito	3	18	8,165	24,494	0,87%
TOTAL DE EQUIPOS FABRICADOS				344	-	-	2091,061	-

ANNEX 5.

Manufacturing costs presented hereon are shown in Colombian pesos (COP \$).

ÍTEM	ETAPA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN	VALOR TOTAL POR ETAPA CONDENSADOR DE 5 TON PARA R-22	VALOR TOTAL POR ETAPA CONDENSADOR DE 5 TON PARA R-290	VALOR TOTAL POR ETAPA CONDENSADOR DE 5 TON PARA R-410a
1	ETAPA DE CORTE	\$ 30.539,44	\$ 65.711,92	\$ 65.711,92
2	ÁREA DE LATONERÍA Y ENSAMBLADO	\$ 1.224.291,55	\$ 376.312,16	\$ 1.352.622,61
3	ESTACIÓN DE VACÍO	\$ 1.021,57	\$ 1.021,57	\$ 1.021,57
4	ESTACIÓN DE CARGA	\$ 44.487,82	\$ 7.950,00	\$ 37.633,21
5	SUB-TOTAL I	\$ 1.300.340,38	\$ 449.974,08	\$ 1.456.989,31
DETALLES				
6	MANO DE OBRA	\$ 195.051,06	\$ 67.496,11	\$ 218.548,40
7	MATERIALES FUNCIBLES	\$ 65.017,02	\$ 3.374,81	\$ 72.849,47
8	SUB-TOTAL II	\$ 260.068,08	\$ 70.870,92	\$ 291.397,86
COMPONENTES DISTINTIVOS				
1	COMPRESOR	\$ 0,00	\$ 759.099,34	\$ 0,00
2	SERPENTÍN CONDENSADOR	\$ 0,00	\$ 268.568,00	\$ 0,00
3	DETECTOR DE FUGA	\$ 0,00	\$ 87.500,00	\$ 0,00
4	PRESOSTATO DE ALTA	\$ 0,00	\$ 35.586,00	\$ 0,00
5	PRESOSTATO DE BAJA	\$ 0,00	\$ 35.694,00	\$ 0,00
6	SUB-TOTAL III	\$ 0,00	\$ 1.186.447,34	\$ 0,00
COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN		\$ 1.560.408,46	\$ 1.707.292,34	\$ 1.748.387,17