



Identificación, medición y desarrollo de proyectos de reducción de emisiones fugitivas en un Complejo Procesador de Gas: CPG Nuevo Pemex

Pemex Gas y Petroquímica Básica
Subdirección de Producción

Enero de 2009

1. Colaboración M2M – PEMEX
2. Actividades en Pemex Gas y Petroquímica Básica
3. CPG Nuevo Pemex: Trabajos realizados
4. Conclusiones



- Desde 2006, Pemex ha colaborado con la alianza internacional Metano a Mercados (M2M), para la identificación y medición de las emisiones de metano de la empresa; dicha colaboración ha sido coordinada por la Dirección Corporativa de Operaciones de Pemex.
- Con base en su objetivo institucional y procesos productivos, Pemex Gas y Petroquímica Básica ha tenido un papel destacado en este esfuerzo.
- En conjunto con la Subdirección de Producción de PGPB, M2M ha realizado diversas actividades tendientes a la mitigación de emisiones de metano en varias de sus instalaciones.



- **Como parte de sus actividades y compromiso con el desarrollo sustentable, la Subdirección de Producción de Pemex Gas y Petroquímica Básica ha emprendido diversas iniciativas de optimización, incluyendo proyectos que permiten la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).**
- **Lo anterior utilizando tanto la capacidad existente en Pemex Gas y Petroquímica Básica, así como utilizando los recursos externos disponibles.**
- **Tal es el caso de la asociación Metano a Mercados (M2M), con la cual gracias a una estrecha colaboración ha sido posible realizar diversas actividades, entre ellas la detección de oportunidades de reducción de emisiones de metano y otros GEI en el CPG Nuevo PEMEX.**



Capacidad instalada en plantas de proceso

Proceso	Cantidad	Capacidad total
Endulzamiento de gas	2	880 MMpcd
Recuperación de azufre	2	800 td
Criogénico	3	1550 MMpcd
Fraccionamiento	2	208 Mbd
Endulzamiento de líquidos	4	96 Mbd

Campaña de mediciones:

- Censo de componentes con emisiones fugitivas y venteos de proceso
- Cuantificación de niveles de emisión de metano de fuentes identificadas
- Determinación de oportunidades de reducción de emisiones de otros gases de efecto invernadero

- Diagramas de bloques de proceso
- Balances de masa y energía
- Layouts de instalaciones principales
- Pantallas de proceso de cuartos de control
- Datos de fabricante de equipos y componentes principales
- Dibujos y hojas de datos de equipos y componentes principales
- Información técnica adicional disponible en planta

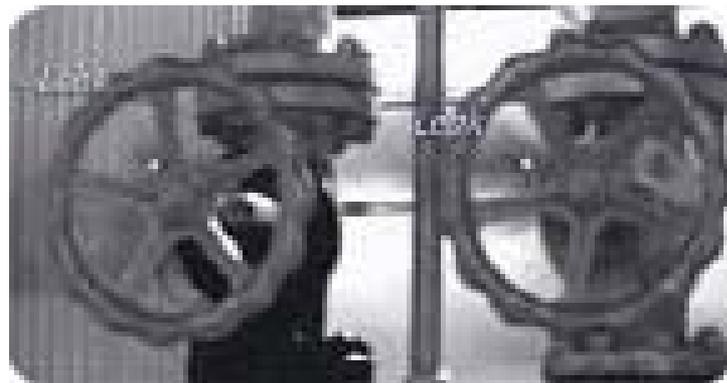
Emisiones Fugitivas:

- Medición total Planta Criogénica I
- Medición parcial Planta Criogénica III

Venteos de proceso:

- Medición de venteos de sellos y tanques de aceite en compresores de Planta Criogénica I
- Medición de venteos de sellos y tanques de aceite en compresores de Planta Criogénica III

Emisiones fugitivas, Venteos: Detección IR



Emisiones fugitivas: Cuantificación HVS



Hallazgos: Emisiones fugitivas

- Emisiones de metano en componentes: 6,073 tCO₂e/año
- Potencial de reducción rentable: 80%
- Medición en resto de la instalación es muy probable que incremente estos valores y el potencial de reducción

ID	Unidad de proceso	Descripción	Emisiones, THC (10 ³ m ³ /año)	CH ₄ (10 ³ m ³ /año)	CO ₂ (10 ³ m ³ /año)	CO ₂ e (t/año) ²	Valor de Emisiones (\$/año)	Costo de reparación (US\$)	VPN de Reparación ¹ (US\$)	Retorno de Inv. (años)
HT14	PV-2103A	Vástago válv. de control - 6"	63.06	54.32	0.00	773.92	\$12,421	\$282	\$21,494	0.0
HT13	EA-2101	Vástago válv. compuerta - 16"	27.99	24.11	0.00	343.57	\$5,514	\$920	\$16,846	0.2
10945	DA-2102B	Vástago válv. de control - 10"	21.84	18.81	0.00	268.08	\$4,302	\$459	\$7,084	0.1
HT17	VOP-125	Vástago válv. de control - 6"	20.63	17.77	0.00	253.22	\$4,064	\$282	\$6,843	0.1
HT15	Junto a PV-2155	Vástago válv. compuerta - 8"	20.53	17.69	0.00	252.03	\$4,045	\$350	\$12,683	0.1
10941	DA-2102B	Regulador - 0.5"	19.75	17.01	0.00	242.39	\$3,890	\$175	\$14,859	0.0
HT16	Junto a PV-2155	Vástago válv. compuerta - 8"	16.27	14.02	0.00	199.72	\$3,205	\$350	\$9,978	0.1
10934	FV-2139-B	Vástago válv. compuerta - 8"	14.85	12.79	0.00	182.23	\$2,925	\$350	\$9,074	0.1
10934	FV-2139-B	Vástago válv. compuerta - 8"	14.58	12.56	0.00	178.97	\$2,872	\$350	\$9,074	0.1
10960	VOP-118	Válv. solenoide - 2"	14.25	12.27	0.00	174.89	\$2,807	\$100	\$8,944	0.0
HT11	Junto a FV-2103	Vástago válv. compuerta - 12"	9.01	7.76	0.00	110.56	\$1,774	\$595	\$5,122	0.3
10928	FU-2159	Vástago válv. compuerta - 14"	8.20	7.07	0.00	100.68	\$1,616	\$780	\$4,426	0.5
10944	DA-2102B	Brida - 3"	8.04	6.93	0.00	98.68	\$1,584	\$75	\$2,701	0.0
10902	FA-2113-R	Vástago válv. compuerta - 2"	7.74	6.67	0.00	95.05	\$1,526	\$100	\$4,815	0.1
10962	DA-2102C	Vástago válv. de control - 16"	7.72	6.65	0.00	94.79	\$1,521	\$747	\$1,920	0.5

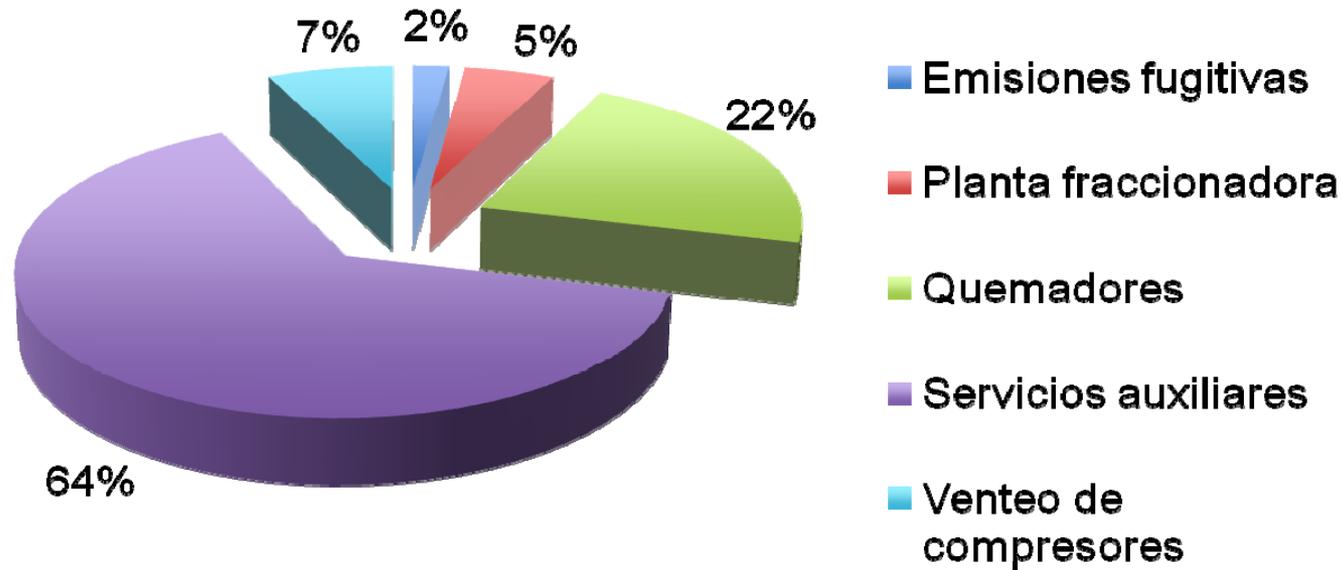
- Emisiones de metano en componentes: 24,432 tCO₂e/año
- Sólo se detectaron en sistema de aceite de sellos de compresores centrífugos
- Potencial de reducción rentable: 95% (US\$ 430,000/año)
- Gracias a las técnicas de detección empleadas (IR), pudieron detectarse también emisiones de propano en el sistema de sellos de compresores, con un valor de alrededor de US\$ 1,000,000 anuales, susceptibles de ser reducidas en la misma proporción anterior.

- En cuanto a emisiones de metano en procesos de combustión incompleta, se estima que se emiten aproximadamente 200,000 tCO₂e/año
- Hay que hacer notar que esto se debe al gran volumen de gas combustible consumido y a las características propias del equipo de combustión.
- Lo anterior hace que la reducción de emisiones de metano esté asociada con el incremento posible de eficiencia de los equipos donde se lleva a cabo la combustión, esto se estima en 10% (20,000 tCO₂e/año).

Áreas de oportunidad¹, CPG Nuevo Pemex

Emisiones de Metano

Resultados de las mediciones



¹ Estos valores se basan en, volúmenes de gas venteados, y emisiones fugitivas en equipos y componentes, así como estimaciones y mediciones en equipos de combustión, las cuales fueron identificadas durante los trabajos en campo.

13,574 tonCH₄/año
(285,054 tonCO₂/año)

Otras mediciones y hallazgos:

Debido a la necesidad de establecer las emisiones de CH_4 debidas a la combustión, se emplearon técnicas de análisis de gases, en conjunto con el análisis del combustible, para determinar estas cantidades.

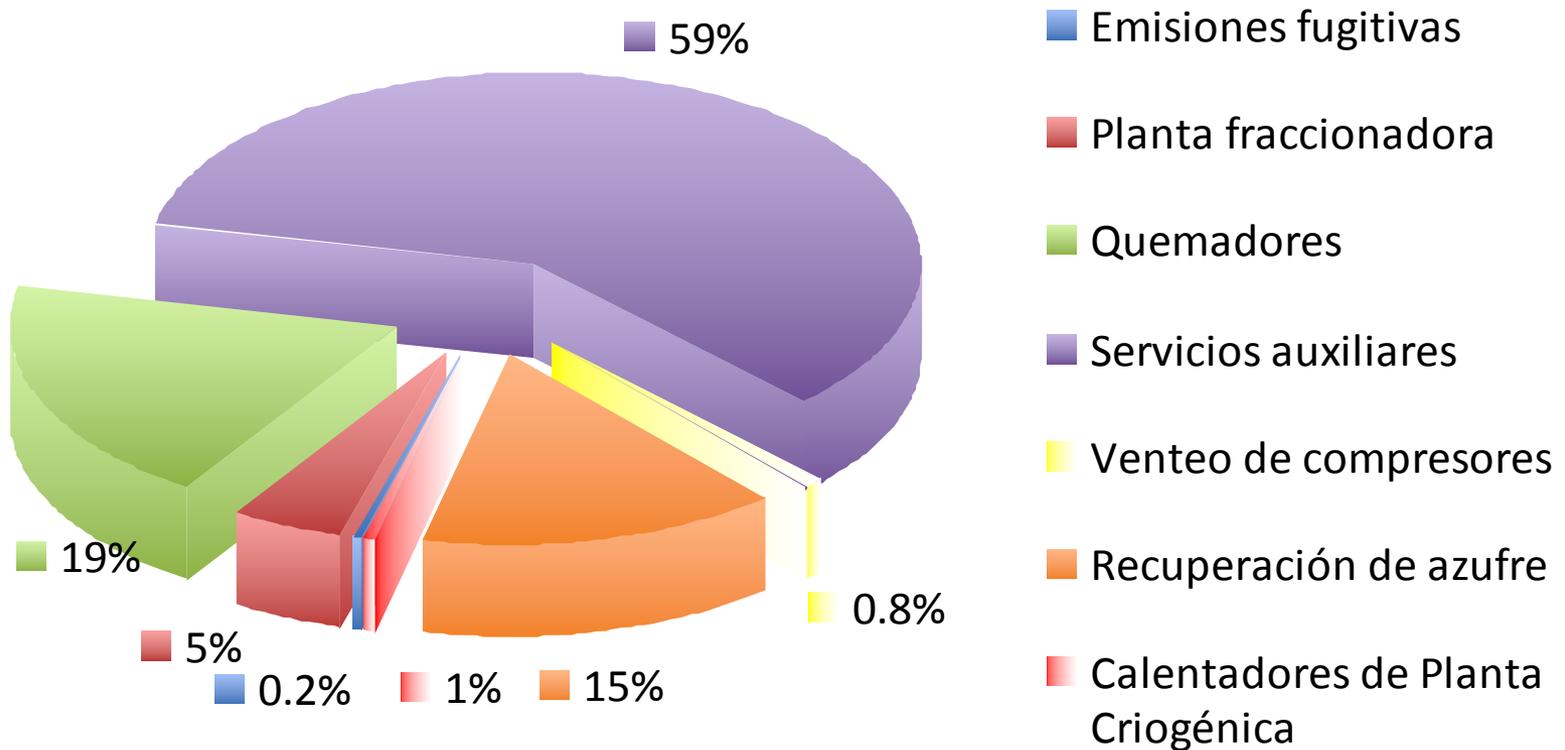
Por otro lado, se utilizaron técnicas de comparación óptica para evaluar el flujo de combustible a los quemadores, con base en la forma y tamaño de la flama (API 521)

Se estima que por concepto de emisiones de CO_2 debidas a combustión sería posible reducirlas en 150,000 - 200,000 $\text{tCO}_2/\text{año}$, lo cual sin embargo requiere inversiones que estaba fuera del alcance del estudio cuantificar

Pemex Gas y Petroquímica Básica tenía en marcha algunas acciones y ha emprendido otras nuevas, tendientes al incremento en la eficiencia de todos sus equipos de combustión principales en sus Complejos Procesadores de Gas

Emisiones totales CO₂e, CPG Nuevo Pemex

Emisiones de CO₂equivalente



Emisiones totales = **2,875,000** TonCO₂e/año

Existen oportunidades de reducción de emisiones de metano en el CPG Nuevo Pemex

La reducción de esas emisiones es rentable en una buena parte de los casos

Es conveniente completar las actividades de este estudio con las secciones de la planta que debido a restricciones por la naturaleza y alcances de los servicios prestados por M2M, no han sido cubiertas

Lo anterior seguramente incrementará las oportunidades de reducción de emisiones rentable

Es muy provechoso el enfoque integral, en donde se pueden potenciar los resultados de estos estudios, incorporando los hallazgos colaterales a los mismos, en este caso oportunidades de eficiencia energética y recuperación de propano.

Diagnóstico energético en Complejo Procesador de Gas Nuevo PEMEX: Ficha resumen

- En octubre 2007, se realizó una campaña de mediciones, para integrar un inventario de emisiones de metano y otros gases de efecto invernadero, y proponer las acciones de reducción, por medio de:
 - Control de las emisiones de metano
 - Mejora en eficiencia energética
- La campaña de mediciones incluyó:
 - Censo de componentes para detectar fugas, venteos de proceso y gas a quemadores
 - Determinación de eficiencia de los calentadores de proceso a gas
- Además, se identificaron oportunidades específicas para el control de emisiones, con una evaluación costo-beneficio de la factibilidad de las mismas.
- Las compañías que realizaron los trabajos de medición y evaluación fueron PAConsulting de Estados Unidos y Clearstone Engineering de Canadá, con el apoyo técnico del Programa Metano a Mercados (M2M), y apoyo logístico de Pemex.
- Con los resultados obtenidos se integrarán planes de acción para tomar acciones preventivas y correctivas de optimización energética a procesos y reducción de emisiones de metano y bióxido de carbono.

