

2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria de hidrocarburos

Medio Ambiente: 5.9 Cambio Climático

Acciones dirigidas para la reducción de emisiones de CO₂

Federico Paloma

Sinopsis

En el Congreso del año pasado presentamos el Objetivo y sus por qué de la necesidad de Verificar los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (GEI's) de acuerdo a un estándar internacional.

En esta oportunidad queremos compartir la experiencia llevada a cabo en las dos refinerías más importantes de la compañía y la petroquímica tendientes a la reducción de emisiones de CO₂ mediante la figura de las acciones dirigidas.

¿Qué es una acción dirigida? Es una actividad específica, iniciativa o intervención, con o sin inversión asociada, implantada en alguno de los activos de la organización para reducir o prevenir emisiones directas o indirectas o incrementos en las remociones de Gases de Efecto Invernadero (GEI's), que es posible de ser verificada bajo la Norma internacional ISO-14064-1.

Desde 2009 (año en que comenzó a trabajarse sistemáticamente en el tema) al 2011, la compañía alcanzó una reducción de más de 540 mil toneladas de CO₂eq.

Las acciones dirigidas verificadas en 2009 fueron:

Reducción de consumo específico de gas natural en la unidad de hidrógeno y en Isomax, ambos en la Refinería Luján de Cuyo; Mejora en la eficiencia energética en hornos, cambios operativos en la unidades del Complejo Lubricantes, Recuperación de Gases de Antorcha (posteriormente este proyecto calificó como Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), Mejora en el nivel de aislación, todos en Refinería La plata.

Las principales acciones dirigidas en 2010 fueron la mejora en la eficiencia de los hornos del complejo PAO (Planta aprovechamiento de olefinas), y de los hornos de la unidad de Mek. En el 2010, el Proyecto "Recuperación de Gases de Antorcha" consiguió ser calificado como Mecanismo de Desarrollo Limpio ante las Naciones Unidas.

En 2011, el proyecto más importante verificado fue el cambio del horno B 161 en la Refinería Luján de Cuyo que posibilitó reducir 23.200 toneladas de fuel oil equivalente.

Introducción

La necesidad de iniciar el proceso de verificar el inventario de GEI y los proyectos de reducción de Gases de Efecto Invernadero de la compañía según la norma ISO 14064 surgió de las Líneas Estratégicas 2008-2012, con el objeto de disponer de un mayor respaldo, ante terceros, de los datos publicados por la compañía en el Informe de Responsabilidad Corporativa (a partir de 2007), respecto a las emisiones, así como reducciones, de GEI.

La primera verificación se llevó a cabo en el Complejo Industrial Ensenada (CIE) (antigua Petroquímica General Mosconi) en el año 2008 y el inventario alcanzó sólo uno de los seis (6) gases de efecto invernadero, el dióxido de carbono (CO₂).

El proceso continuó en el 2009 repitiendo la verificación en el CIE y con el agregado de la verificación de las "Acciones Dirigidas" implantadas en la propia petroquímica así como en las dos refinerías más importantes de la compañía.

Desarrollo

¿Qué son las "Acciones Dirigidas"? Según la Norma ISO 14064-1:2006, en su apartado 2 Términos y definiciones, una acción dirigida es una actividad o iniciativa específica, implementada por una organización para reducir o prevenir las emisiones directas o indirectas de GEI, o aumentar las remociones de GEI.

Las acciones dirigidas pueden ser continuas o discretas, y las diferencias en la emisión o la remoción de GEI que resultan de las acciones dirigidas, pueden ocurrir dentro o fuera de los límites de la organización.

YPF dispone de un catálogo de oportunidades de reducción de emisiones (CORE), el cual es actualizado anualmente con las propuestas de proyectos realizados por los distintos negocios de la compañía. Una vez que se incluye en el CORE una oportunidad detectada, se realiza un detallado análisis técnico para ver su factibilidad y proceder a su implementación.

En la Dirección Ejecutiva Downstream se han fijado desde 2009 objetivos de reducción de emisiones que deben ser verificados por la norma ISO 140064 para poder darse por cumplidos.

Es así que en 2009, se llevó a cabo la verificación del plan de reducción de emisiones de las instalaciones de La Plata y Luján de Cuyo de Refino y Logística YPF. El plan contemplaba la realización de diversas actividades de optimización energética así como la reducción de gas de antorcha de las refinerías. En concreto, a lo largo de 2009 contempló siete acciones, logrando una reducción total de 47.556 toneladas de CO₂.

Acción	Localización	Año	Reducción
Reducción de las emisiones de CO ₂ por reducción del consumo específico de gas natural en la planta de H ₂	Refinería Luján de Cuyo	2009	1.673
Reducción de las emisiones de CO ₂ por reducción del consumo específico de gas natural en la planta de ISOMAX	Refinería Luján de Cuyo	2009	1.154
Reducción de las emisiones de CO ₂ por reducción de los consumos específicos mediante la mejora de la eficiencia energética de los hornos	Refinería La Plata	2009	10.003
Reducción de las emisiones de CO ₂ por cambios operativos en la planta de Lubricantes	Refinería La Plata	2009	3.634
Reducción de emisiones de CO ₂ por recuperación de gas de antorcha	Refinería La Plata	2009	25.298
Reducción de las emisiones de CO ₂ por plan de incremento de eficiencia energética de los condensadores de superficie	Refinería La Plata	2009	803
Reducción de las emisiones de CO ₂ por aumento del nivel de aislación de la refinería	Refinería La Plata	2009	4.991
Total			47.556

Para este trabajo, vamos a detallar una de las acciones que no requirió de inversión.

Título de la acción:

Reducción de las emisiones de CO₂ por reducción del consumo específico de gas natural en la planta de H₂.

Localización:

Refinería de Luján de Cuyo

Plantas y equipos afectados

La unidad de Hidrógeno, genera gas hidrógeno con gas natural y agua que se hacen reaccionar en el horno HrH1. La reacción es endotérmica y se produce en 75 tubos cargados con catalizador. Los gases producto de la combustión se aprovechan energéticamente para producir vapor. El horno reformador HrH1, tiene una capacidad instalada de liberar calor de 4 tn FOE/h, siendo el horno más grande del complejo.

Cuenta con una capacidad de procesamiento de 600.000 m³/d.

Principios en los que se basa la acción

Se busca mejorar la eficiencia energética de la unidad para consumir menos combustibles, a través de la disminución del aire en exceso de la combustión en el horno ya que es el principal consumidor de la unidad.

Línea base

Es la operación del año 2008.

Principios involucrados en el cálculo de las reducciones

Se determina un consumo específico por combustible del año de referencia (2008), y se lo compara con el consumo específico del año 2009.

Acciones planteadas para lograr el objetivo:

- Seguimiento y control con un indicador de exceso de oxígeno en el PI y SCD del horno.
- Capacitar al personal en operación de hornos

Cálculo de reducciones:

Consumos año 2008

GN	producción en kt
mil m ³	
35.585	18,8

Consumos año 2009

GN	producción en kt
mil m ³	
34.472	18,7

Emisiones de CO₂ evitadas: 1.673 toneladas

El mismo proceso de verificación se llevó a cabo en el 2010, en el que a través de 8 acciones se logró una reducción de 181.161 tn de CO₂. En esta oportunidad, aparecen dos acciones que luego serían registradas como Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) por la Organización de las Naciones Unidas.¹ En el caso de Refinería La Plata, el proyecto “Recuperación de gases de antorcha” quedó registrado ante la ONU con fecha 18 de diciembre de 2010, por lo tanto, todas las emisiones reducidas desde su puesta en marcha hasta esa fecha, se consideran dentro de acciones dirigidas”.

Un año después, el mismo proyecto, pero en la Refinería Luján de Cuyo, también obtiene la acreditación como MDL.

Un resumen de las acciones 2010 y sus reducciones se puede ver en el cuadro siguiente:

2010	Unidad	Título	Acción dirigida	MDL
1	Luján de Cuyo	Reducción de gases a antorcha		14041
2	Luján de Cuyo	Refuncionalización precalentadores de aire en Coque II	6410	
3	Luján de Cuyo	Nuevos eyectores de vacío de los condensadores de superficie J-551	2121	
4	La Plata	Reducción de gases a antorcha		122879
5	La Plata	Hornos de MEK	9344	
6	La Plata	Condensadores de superficie FCC A	4386	
7	Ensenada	Mejora eficiencia producción Base Octánica	3780	
8	Ensenada	Mejora eficiencia hornos PAO	18200	
Sub total			44241	136920
Total			181161	

¹ MDL: Mecanismo de Desarrollo Limpio: es un instrumento del Protocolo de Kioto que permite que un país que en virtud del mismo haya asumido el compromiso de reducir o limitar las emisiones (Parte del anexo B) ponga en práctica proyectos de reducción de las emisiones en países en desarrollo. A través de tales proyectos se pueden conseguir créditos por reducciones certificadas de las emisiones (RCE), cada uno de los cuales equivale a una tonelada de CO₂, que cuenta para el cumplimiento de las metas.

En el año 2011 se verificó la reducción de emisiones resultado de cinco acciones dirigidas y también las provenientes del funcionamiento de Proyecto MDL de La Plata, que ya generaba la posibilidad de obtener certificados de reducción de emisiones (CER') para ser comercializados.

El resumen de las acciones 2011 se muestra a continuación en el cuadro:

2011	Unidad	Título	Acción Dirigida	MDL
	Química Ensenada	Reducción de consumo de vapor en Complejo Aromáticos – Bases Octánicas	22401	
	Química Ensenada	Envío de H2 no purificado de PAO a Fuel Gas	10619	
	Luján de Cuyo	Nuevo horno B 161	23220	
	Luján de Cuyo	Recuperación de gases de antorcha	78591	
	Luján de Cuyo	Cambio de catalizador en Isomax	27161	
	La Plata	Recuperación de gases de antorcha		150748
Sub total			161992	150748
Total			312740	

En esta oportunidad, vamos a detallar una acción dirigida con inversión de capital, llevada a cabo en la Refinería Luján de Cuyo.

Acción Dirigida Horno 161 B

Propuesta:

- Instalar un nuevo horno en Topping III, con recuperación de calor (89.6 % de eficiencia) para reemplazar 3 hornos de baja eficiencia (75.4% promedio).

Objetivos:

- Reducir el consumo energético del Complejo (28,3 Tn FOE/d para 7400 m3/d de carga a la unidad).
- Mejorar la situación de la Refinería ante escenario de alta restricción de gas natural.
- Adecuar las condiciones de seguridad a la legislación vigente (distancia entre equipos).

SITUACIÓN ANTERIOR

- Baja eficiencia (75.4 %) de los hornos : 101 B ; 151 B ; 302 B a reemplazar
- Hornos exigidos. Altos lucros cesantes.
- Riesgos de operación por inadecuado distanciamiento entre equipos.

SITUACIÓN ACTUAL

- Horno operando con una eficiencia del 89.6%, mejorable al 90.5% con ajuste a diseño del VTI.
- Posibilidad de aumentar carga y de procesar crudos pesados.
- Posibilidad de enfrentar restricción GN optimizando la canasta de combustibles.
- Total flexibilidad para quemar Fuel Gas, Gas Natural o Fuel Oil.

Calor necesario : 35 MMcal /h para el horno 161 B

Cálculos:

1) Eficiencia:

Eficiencia Anterior promedio 2010: 75.4 %

Eficiencia Actual promedio 2011: 89.6 %

2) El calor es de 35 MMKcal /h

3) El cálculo del calor liberado se realiza en base a las fórmulas que utilizan los grupos de gestión energética

$Q \text{ liberado} = Q \text{ absorbido} / \text{eficiencia}$

4) Consumo combustible

Año 2010: 64 % FG y 33 % de FO; 3 % GN

Año 2011: 97.10 % FG, 1.89 % GN , 1.01 % FO

5) Factores de emisión de CO₂

FE FG = 0.0598 ton CO₂/ GJ

FE GO = 0.076 ton CO₂ / GJ

FE GN: 0.0559 ton CO₂ / GJ

6) Ecuaciones:

$GJ/h = \text{Calor total liberado MMKcal} / h \times 4.18 \text{ cal} / J$

Ton CO₂ e = Sumatoria de los porcentajes de cada combustible, por su FE y por 0.995

Horno 161 B

	2010	2011
	anterior	actual
Q absorbido	31,36	31,36
eficiencia	75,40%	89,60%
Qlib MMKcal/h	41,59	35,00
Q lib GJ/h	173,85	146,30
CO ₂ e /h	11,25	8,72
CO ₂ e /h	98540,61	76360,73
Ahorro de CO ₂ e/ año		22179,88

Conclusiones

El total de emisiones reducidas y verificadas en el periodo 2009-2011 alcanzaron 541.457 toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), superando los objetivos propuestos para cada año.

Las acciones dirigidas y la verificación de la reducción de emisiones de CO₂ alcanzadas han resultado una herramienta adecuada para mejorar el desempeño ambiental y la eficiencia energética de los complejos industriales del downstream de YPF.