

APROVECHAMIENTO DE CALOR RESIDUAL



BUENA PRÁCTICA #1

Objetivo

Recuperar y reusar la energía térmica no aprovechada en procesos que involucran generación de energía (térmica o eléctrica).

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

Esta recuperación a partir de la combustión es útil para disminuir el consumo de combustibles fósiles en el proyecto y por consiguiente contribuir con la reducción de emisiones de GEI. Entre las actividades que se pueden realizar se encuentra:

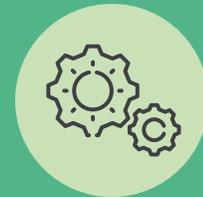
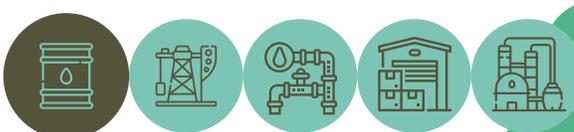
1. Cuantificación del porcentaje de energía no aprovechada en los sistemas de combustión asociados (energía residual o pérdidas). Establecer la magnitud en unidades energéticas de la cantidad aprovechable en el sistema. Registrar la inversión del proyecto para determinar la costo-efectividad de la medida. Así mismo identificar mecanismos de gestión de la energía.
2. Crear el registro de consumo de combustible para cada unidad con procesos de combustión asociado.
3. Cuantificar las emisiones evitadas con el aprovechamiento del calor residual y generar indicadores de impacto (ej.: Ton CO₂ evitadas/Unidad energética reducida), lo anterior frente al año base propuesto para el inventario GEI. De no existir un valor de referencia se sugiere la implementación de un sistema de cuantificación para el año en curso.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

La medida representa un beneficio económico, ya que se espera la reducción del consumo de energía a partir de combustibles fósiles. Disminución en la emisión de contaminantes criterio como material particulado, y óxidos de azufre principalmente, lo que representa beneficios en la calidad del aire local y como cobeneficio la disminución de incidencia de enfermedades respiratorias.

Fuente

Universidad de Los Andes, 2016. Upstream analytical work to support development of policy options for mid and long term mitigation objectives in Colombia.



SUSTITUCIÓN DE MOTORES DE LAS UNIDADES DE BOMBEO DE BAJA EFICIENCIA



BUENA PRÁCTICA #2

Objetivo

Sustituir los motores de las unidades de bombeo antiguos por motores energéticamente más eficientes.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

Esta sustitución permitira atender de forma más eficiente a los requerimientos de transporte de hidrocarburos. Entre las actividades que contempla esta medida se puede considerar lo siguiente:

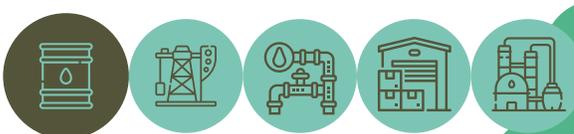
1. Cuantificar el consumo de combustible en cada unidad de bombeo. Estimar las emisiones generadas por cada equipo con el objetivo de cuantificar la reducción en los equipos a sustituir. Registrar la inversión del proyecto para determinar la costo-efectividad de la medida. Tener en cuenta en el análisis la disponibilidad de combustible para los cambios planteados.
2. Crear el registro de emisiones evitadas y construir el indicador de costo efectividad
3. Cuantificar las emisiones evitadas con la sustitución de equipos y generar indicadores de impacto (ej.: Ton CO2 evitadas/Unidad de combustible retirado del sistema), lo anterior frente al año base propuesto para el inventario GEI. Considerar metodologías para certificar la reducción de emisiones.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

La medida representa un beneficio económico ya que se espera la reducción del consumo de combustibles fósiles dado que al sustituir motores de combustión interna por eléctricos se elimina el consumo de combustible líquido en cada unidad de bombeo. Disminución en la emisión de contaminantes criterio como material particulado y óxidos de azufre principalmente, lo que representa beneficios en la calidad del aire local.

Fuente

<https://www.ipieca.org/resources/energy-efficiency-solutions/efficient-use-of-power/electric-motors/>



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EQUIPOS AUXILIARES



BUENA PRÁCTICA #3

Objetivo

Minimizar o evitar las fugas y pérdidas de energía en equipos auxiliares como sistemas de aire comprimido.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

Esta medida comprende la gestión integral de fugas para reducir las pérdidas de energía y por ende las emisiones asociadas. Entre las actividades que contempla esta medida se puede considerar lo siguiente:

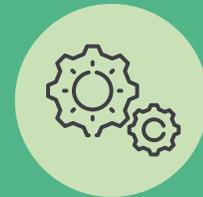
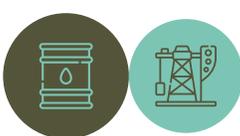
1. Realizar actividades de detección de fugas, pueden ser relevantes si se considera todo un año de operación y la totalidad de los equipos auxiliares. Cuantificar las fugas (por balances de masa) y llevar un registro de las mismas.
2. Crear el registro de emisiones evitadas y construir el indicador de costo efectividad
3. Cuantificar las emisiones evitadas con la implementación de los variadores de frecuencia y mejoras al sistema para construir indicadores de impacto asociados (ej.: Ton CO2 evitadas/Unidad de fuga evitada), lo anterior frente al año base propuesto para el inventario GEI.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

La medida representa un beneficio económico, por ahorro energético en los equipos de aire comprimido con la instalación de motores de frecuencia variable, que ajuste la producción del compresor a la demanda de la instalación. Puede lograrse hasta un 25% de ahorro energético en los equipos de aire comprimido con la instalación de motores de frecuencia variable.

Fuente

Fichas Acción Climática, medida de mitigación 45: Sevilleja, D. Eficiencia Energética en el Sector Industrial. Lejanés, España. 2011. Disponible en <http://goo.gl/mC1xlh>
EDE Ingenieros – Factor CO2 ideas. Guía de buenas prácticas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Disponible en http://www.cebek.es/wp-content/uploads/2013/04/Gu%C3%ADa-BBPP-CEBEK_a%C3%B1o-2010rev1-317307589.pdf



USO DE GAS DE FORMACIONES PARA GENERACIÓN ELÉCTRICA



BUENA PRÁCTICA #4

Objetivo

Hacer uso del gas de las formaciones para los procesos de generación eléctrica interna.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector. Documentos soporte iNDC colombiana. 2016.

Descripción

Esta medida permite establecer un sistema para autogeneración a partir del gas extraído en el proceso de explotación del hidrocarburo, el fin de reducir la quema del exceso de gas obtenido en el proceso de producción. Entre las actividades que contempla esta medida se puede considerar lo siguiente:

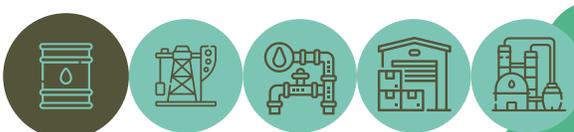
1. Evaluar la calidad del gas extraído y su potencial para generación
2. Identificar el arreglo tecnológico necesario para la generación
3. Evaluar los costos asociados frente a la adquisición de generadores alternativos de motores de gas y los sistemas de acondicionamiento de gas.
4. Establecer un sistema de cuantificación y monitoreo de las emisiones reducidas.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

Reducción de los volúmenes de quema de gas y por ende de emisiones de gases efecto invernadero asociadas.
La medida representa un beneficio económico, ya que se espera la reducción de la demanda de energía del Sistema Nacional Interconectado.
Disminución de los riesgos asociados a la inestabilidad del sistema interconectado nacional para la generación eléctrica.

Fuente

<https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/657/1/Utilizaci%C3%B3n%20del%20Gas%20Residual%20de%20Producci%C3%B3n%20para%20la%20Generaci%C3%B3n%20El%C3%A9ctrica.pdf>



DETECCIÓN Y REPARACIÓN DE FUGAS DE EQUIPOS (LDAR)



BUENA PRÁCTICA #5

Objetivo

Controlar las emisiones de los equipos mediante la implementación de un sistema de detección y reparación de fugas.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

Un programa LDAR es un programa estructurado para detectar y reparar equipos que presentan emisiones fugitivas. En general, la aplicación de un programa LDAR se basa en el Método 21 de la EPA relacionada con compuestos volátiles y en el establecimiento de un sistema de gestión de datos que permita manejar toda la información que se genere. Entre las actividades que se pueden realizar se encuentran:

1. Realizar el inventario y ubicación de equipos que puedan integrar el sistema de detección y reparación de fugas, esto incluye: Bombas, válvulas, conectores, compresores, dispositivos de alivio de presión. Esto permitirá identificar la línea base.
2. Es necesario implementar programas de mantenimiento predictivos y preventivos en los cuales se deberá realizar revisiones periódicas de estos elementos con el fin de revisar su estado y garantizar su correcto funcionamiento. Pues es conocido que un mal cierre, deficiencias en los empaques y sellos pueden ser causales para la ocurrencia de fugas.
3. Establecer una metodología probada para la medición de fugas entre las que puede encontrar: Instrumento de imagen óptica de gas (OGI), método 21 usando un medidor analizador de volátiles orgánicos, instrumento iluminado con rayo láser infrarrojo o un dispositivo de detección de fugas acústicas.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

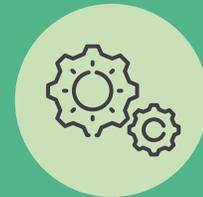
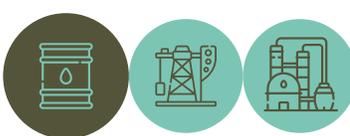
Una vez que se miden las emisiones potenciales, se pueden realizar reparaciones, reduciendo las emisiones de gases efecto invernadero en un 90% o más. Los beneficios económicos de un programa LDAR dependen de la cantidad y el valor del gas que sin una gestión adecuada se habría filtrado. Los costos del programa LDAR comprenden aquellos asociados a los procesos de inspección y reparación de las fugas.

Fuente

<https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-02/documents/ldarguide.pdf>

http://www.catf.us/wp-content/uploads/2014/03/CATF_Pub_CarbonLimitsLDAR.pdf

<https://www.epa.gov/emc/method-21-volatile-organic-compound-leaks>



INSTALACIÓN DE SEPARADORES: TANQUE EXPANSIVO



BUENA PRÁCTICA #6

Objetivo

Optimizar la circulación de glicol a través de la instalación de tanques de evaporación instantánea en los deshidratadores de glicol.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

La instalación de depósitos separadores de líquidos en los deshidratadores de glicol, reduce las emisiones de metano asociadas que pueden ser aprovechadas para otras partes del proceso como el motor del compresor. Entre las actividades que se pueden realizar se encuentran:

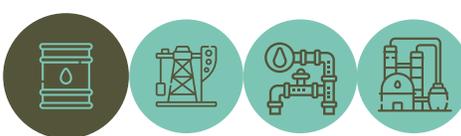
1. Instalar un separador de tanque de evaporación instantánea. Lo anterior, teniendo en cuenta que en un separador de tanque expansivo, el gas y los líquidos son separados ya sea a la presión de gas combustible o a la presión de succión de un compresor. A esta presión menor y sin calor agregado, el gas es rico en metano y en compuestos orgánicos volátiles más livianos, pero el agua permanece en solución con el trietilenglicol.
2. Establecer un sistema de cuantificación y monitoreo de las emisiones reducidas a través de la implementación de la medida.
4. Establecer un sistema de cuantificación y monitoreo de las emisiones reducidas

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

El tanque expansivo captura aproximadamente 90% del metano y entre el 10 y el 40% de los compuestos orgánicos volátiles arrastrados por el trietilenglicol, reduciendo así las emisiones.
Mejoramiento de la calidad del aire.

Fuente

Optimización De La Circulación De Glicol E Instalación De Depósitos Separadores De Líquidos En Los Deshidratadores De Glicol (Optimize Glycol Circulation) 2003



GESTIÓN DE DATOS Y ANALÍTICA PARA MEJORAR EFICIENCIA



BUENA PRÁCTICA #7

Objetivo

Implementar tecnología digital basada en edge computing para monitorear la eficiencia energética de sistemas de levantamiento artificial.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

La instrumentación inteligente propone la utilización de dispositivos que funcionen de forma autónoma en las instalaciones de producción a nivel de pozos y yacimientos, con el objetivo de implementar labores de regulación y control y lograr las metas de producción. En un campo petrolífero, oleoducto y refinería desempeñan un papel fundamental en las mejoras, como aumento en el tiempo de actividad y las tasas de recuperación, tomar mejores decisiones, reducir los costos de elevación, entre otros. Esto anterior se traducirá en menores emisiones de gases efecto invernadero. Entre las actividades que se pueden realizar se encuentran:

1. Identificar necesidades y oportunidades de implementación de tecnologías digital para mejorar la eficiencia energética. Contar con información de línea base de consumo de energía y análisis de eficiencia energética.
2. Implementar tecnologías digital para mejorar la eficiencia energética
3. Monitorear el consumo de energía y realizar análisis de eficiencia energética para verificar el beneficio de la medida.
4. Establecer un sistema de cuantificación y monitoreo de la las emisiones reducidas a través de la implementación de la medida.

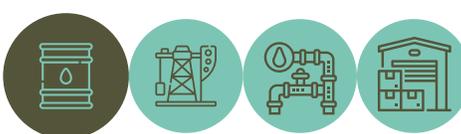
Potencial de mitigación/ Cobeneficio

Las capacidades de análisis de datos y gestión de datos son componentes esenciales de los ejemplos de uso del internet de las cosas que generan el mayor valor para la industria del petróleo y el gas.

Fuente

<https://www.itu.int/en/action/environment-and-climate-change/-Documents/frontier-technologies-to-protect-the-environment-and-tackle-climate-change.pdf>





INSTALACIÓN DE SELLOS: SECOS EN COMPRESORES CENTRÍFUGOS



BUENA PRÁCTICA #8

Objetivo

Evitar que el gas natural a alta presión se escape de la envoltura cilíndrica del compresor

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

Los sellos usados en los ejes rotativos evitan que el gas natural a alta presión se escape de la envoltura cilíndrica del compresor y se conoce que los sellos secos reducen costos en la operación y contribuyen a la reducción de emisiones de metano. Entre las actividades que contempla esta medida se puede considerar lo siguiente: :

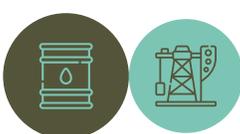
1. Reemplazar un compresor completo: Alrededor del 90% de los compresores nuevos ya vienen con sellos secos. Al comprar un compresor nuevo, se debe asegurar que incluya un sello seco.
2. Reemplazar un sello húmedo gastado en un compresor ya existente: se debe considerar los ahorros en emisiones de metano junto con los costos de capital y operativos y los beneficios.
3. Reemplazar un sello húmedo en perfecto estado en un compresor existente: la economía para la sustitución de los sellos húmedos es convincente, y, cuando sea posible, se deberá hacer.
4. Establecer un sistema de cuantificación y monitoreo de las emisiones reducidas a través de la implementación de la medida.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

De acuerdo con EPA, las emisiones de metano de los sellos húmedos de compresores centrífugos oscilan entre 40 y 200 pies cúbicos estándar por minuto (scfm), mientras para los sellos secos es de tan solo 6 scfm; en consecuencia, la implementación de la medida representaría una reducción significativa de las emisiones de metano de los proyectos

Fuente

https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-06/documents/11_wetseals.pdf
https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Geses_efecto_invernadero/Gu%C3%ADa_Metano_con_ISBN_.pdf



SELLADO PERMANENTE DE POZOS EMISORES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

DESMANTELAMIENTO
Y ABANDONO



BUENA PRÁCTICA #9

Objetivo

Garantizar la integridad del pozo y por ende evitar la salida de metano CH₄, luego del proceso de abandono de pozo.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

El uso de sellos permanentes busca garantizar la integridad del pozo y por ende evitar la salida de metano CH₄, luego del proceso de abandono de pozo.

Para ello, se sugiere usar las mejores técnicas para prevenir la falla del pozo, la presión, la temperatura y los ambientes corrosivos deben ser evaluados adecuadamente durante la fase de diseño de los pozos.

Con el fin de obtener los mejores resultados, es importante contar con los registros y posteriores certificaciones de la autoridad competente (ANH/MINMINAS) que den garantías de la integridad del abandono. De esta forma, se disminuirá la probabilidad de migración de cualquier fluido (incluido el metano) hacia la superficie, incluso por capilaridad.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

Un adecuado sellamiento puede reducir en cantidades importantes de metano y garantizar el mantenimiento de la integridad del pozo.

Por otro lado, un adecuado sellamiento evita impactos negativos sobre los ecosistemas cercanos.

Fuente

<https://www.eralberta.ca/wp-content/uploads/2017/05/C110113-Seal-Well-Final-Report.pdf>