



Energía

GUÍA DE USUARIO

HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN Y ESTIMACIÓN DE EMISIONES FUGITIVAS DE PETRÓLEO Y GAS (UPSTREAM)



ANH
AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS

PIGCCME
2050

**Transparencia
Climática**
Colombia

Financiado por
gef

Implementado por
**Gobierno de
Colombia**

IDEAM

**Fundación
Natura
Colombia**

**P
N
U
D**

50
AÑOS
1958-2008
COLOMBIA

Gustavo Francisco Petro Urrego
Presidente de Colombia

Francia Márquez
Vicepresidenta de Colombia

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

Andrés Camacho Morales
Ministro de Minas y Energía

Javier Campillo Jiménez
Viceministro de Energía

Luz Dary Carmona Moreno
Jefe Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales – OAAS

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

María Susana Muhamad González
Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Mauricio Cabrera Leal
Viceministro de Políticas y Normalización Ambiental

Lilia Tatiana Roa Avendaño
Viceministra de Ordenamiento Ambiental del Territorio

AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS - ANH

Rafael Alberto Fajardo Moreno
Vicepresidente de Operaciones, Regalías y Participaciones

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - Ideam

Ghisliane Echeverry Prieto
Directora general

Elizabeth Patiño Correa
Subdirectora de Estudios Ambientales

Leonado Alfredo Pineda Pardo
Coordinador del Grupo de Cambio Global

Andrés Felipe Tapiero Ríos
Profesional Grupo de Comunicaciones y Prensa

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO – PNUD

Sara Ferrer Olivella
Representante Residente

Alejandro Pachecho
Representante Residente Adjunto

Jimena Puyana
Gerente de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Catalina Quintero
Analista Jefe en Cambio Climático

Katherine Romero
Profesional en Comunicación Ambiental

FUNDACIÓN NATURA

Clara Ligia Solano
Directora Ejecutiva

Claudia Lorena Franco
Subdirectora Técnica

Nancy Vargas Tovar
Subdirectora Técnica

Sandra Galán
Subdirectora Técnica

Mauricio Rosas
Jefe financiero y contable

Andrea Gutiérrez de Piñeres
Jefe administrativa y de gestión humana

Eliana Garzón
Jefe de Comunicaciones

PROYECTO GEF CBIT “TRANSPARENCIA CLIMÁTICA COLOMBIA”

Laura María Aranguren Niño
Coordinadora

Sergio Andrés Garcés Jiménez
Profesional emisiones fugitivas, Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)

César Augusto Charris Martínez
Profesional de Comunicaciones

Camilo Sarmiento Monroy
Profesional en Diseño Gráfico

AUTOR

Sergio Andrés Garcés Jiménez
Profesional emisiones fugitivas, Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)
ORCID - ID: 0000-0002-1770-2135

APORTES TÉCNICOS

Diana Carolina Simancas
Yuber Rodríguez Arturo
Grupo gestión de Emisiones - Fiscalización VORP - Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)

Patricia Dávila Pinzón
Edison Yesid Ortiz Durán
Equipo de Monitoreo Reporte y Verificación del sector Minero-energético (MRVme) – CIAT

Nidya Gilma Chaparro Sepúlveda
Líder de equipo de cambio climático – OAAS

REVISIÓN DE ESTILO

Gilberto Barrios

DISEÑO EDITORIAL Y DIAGRAMACIÓN

Matruska Estudio para Editora 3 Ltda.

Fotografías tomadas de www.envato.com (2024)

El siguiente documento es una guía de usuario del Excel donde se encuentra la “Herramienta para la gestión y estimación de emisiones fugitivas de Petróleo y Gas (Upstream) V1”, la cual ofrece alternativas de cálculos y gestiona la información respecto a fugas, quema en tea y venteos de las facilidades upstream.

*Este documento ha sido elaborado y construido por el Ministerio de Minas y Energía, con asistencia técnica del proyecto GEF-CBIT “Transparencia Climática Colombia”, financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés) liderado técnicamente por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - Ideam y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, además, cuenta con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, como agencia implementadora, y la Fundación Natura, en calidad de socio ejecutor.

Cítese como: Ministerio de Minas y Energía (2024). *Guía de usuario. Herramienta para la gestión y estimación de emisiones fugitivas de petróleo y gas (upstream)*. Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - Ideam, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, Fundación Natura y Proyecto GEF-CBIT “Transparencia Climática Colombia”.

©Ministerio de Minas y Energía
Agosto de 2024
Calle 43 N.º 57-31
Bogotá, D. C.
PBX: 601 220 0300

Se prohíbe el uso comercial de esta publicación y tal podría castigarse de conformidad con las políticas y/o las legislaciones aplicables.

GUÍA DE USUARIO

HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN Y ESTIMACIÓN DE EMISIONES FUGITIVAS DE PETRÓLEO Y GAS (UPSTREAM)



El siguiente documento es una guía de usuario de la “Herramienta para la gestión y estimación de emisiones fugitivas de Petróleo y Gas (Upstream) V1”, la cual ofrece alternativas de cálculos y gestiona la información respecto a fugas, quema en tea y venteos de las facilidades upstream. Además, introduce al usuario a conocer aspectos generales sobre el funcionamiento de la herramienta y a la visualización de resultados. Esta recopila la información registrada y la adapta a una parte importante de los formatos (línea base de fugas y teas) que serán solicitados a las empresas del sector en el marco de las Resoluciones 40066 y 40317 de 2023, por cuenta de la ANH. Respecto a los venteos, se identifican las fuentes principales de venteos que se pueden dar en el sector upstream en los diferentes segmentos (extracción, explotación y procesamiento de gas natural) y realiza estimaciones de flujos de gas venteados a la atmósfera, así como el gas aprovechado y/o quemado proveniente de la misma. La herramienta consolida la información relacionada con los venteos y permite al usuario realizar un seguimiento mensual de la tasa de emisión de las diferentes fuentes, sintetizando información de importancia para hacer el seguimiento a la reducción de venteos en la facilidad.





CONTENIDO

1. Introducción	7
2. Definiciones	7
3. Página principal	8
4. Fugas	12
4.1 Inventario de equipos	12
4.2 Instrumentos usados para la detección y cuantificación	13
4.3 Detección y cuantificación	13
4.4 Estimación a partir de metodologías indirectas	14
5. Teas	14
5.1 Registros de teas en la facilidad	15
5.2 Metodología indirecta para la eficiencia de tea	15
5.3 Quema en tea	17
6. Venteos	17
7. Resultados	19
7.1 Fugas	20
Sección I. Inventario general de equipos	20
Sección IV. Análisis de identificación y cuantificación	20
7.2 Quema en Teas	20
Relación de emisiones de gases de efecto invernadero	20
7.3 Venteos	22
Resumen de venteos durante la exploración	22
Resumen de venteos de facilidad	22
Resumen de venteos en la planta de tratamiento de gas	22
Venteos - Reporte	23
Resumen - Venteos	23
7.4 Visor resumen de emisiones fugitivas	24

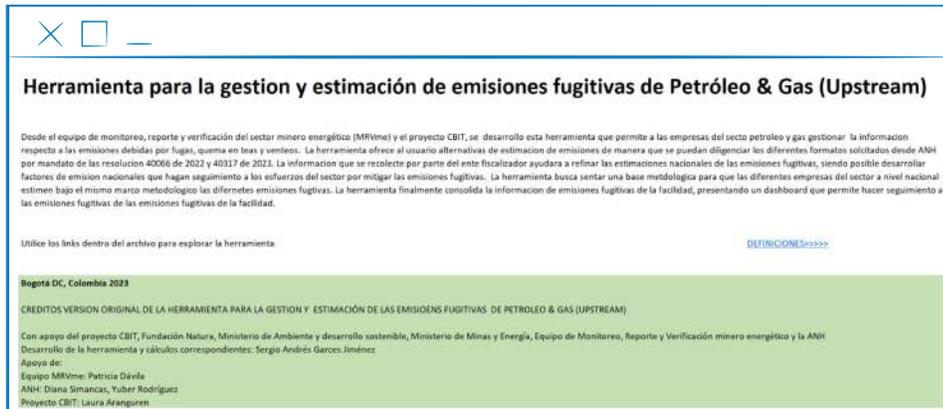
ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y SÍMBOLOS

AFOLU	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (sigla en inglés)
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
API	Instituto de Petróleo Americano (sigla en inglés)
bbbl	Barriles
CAPP	Asociación Canadiense de Productores de Petróleo (sigla en inglés)
CCAC	Climate and Clean Air Coalition
CE	Eficiencia de combustión (sigla en inglés)
CH₄	Metano
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas contra el Cambio Climático
CO₂	Dióxido de carbono
DREz	Eficiencia de Destrucción de Metano (sigla en inglés)
EPA	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (sigla en inglés)
FID	Detector de ionización de llama
GEI	Gas de efecto invernadero
GOR	Gas-oil Ratio
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IR	Infrarrojo
LEL	Límite inferior de explosividad
N₂O	Óxido nitroso
NDIR	Sensor de infrarrojo no dispersivo
OVA	Analizador de vapores orgánicos
PC	Pie cúbico
PIGCCme 2050	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático minero - energético
ppm	Partes por millón
RMLD	Detector remoto de fugas de metano (sigla en inglés)
scf	Pie cúbico estándar (sigla en inglés)
SOCMI	Industrial de compuestos orgánicos sintéticos (sigla en inglés)
SV	Screening value
TOC	Total de compuestos orgánicos (sigla en inglés)
TVA	Analizador de vapor tóxico (sigla en inglés)
VISR	Radiometría de imágenes de video (VISR)
VOC	Compuesto orgánico volátil (sigla en inglés)
VRU	Unidad de recuperación de vapores (sigla en inglés)

1. INTRODUCCIÓN

Al abrir la herramienta se encontrará con la siguiente página

Figura 1. Página inicial de la herramienta de emisiones fugitivas.



Fuente: Elaboración propia.

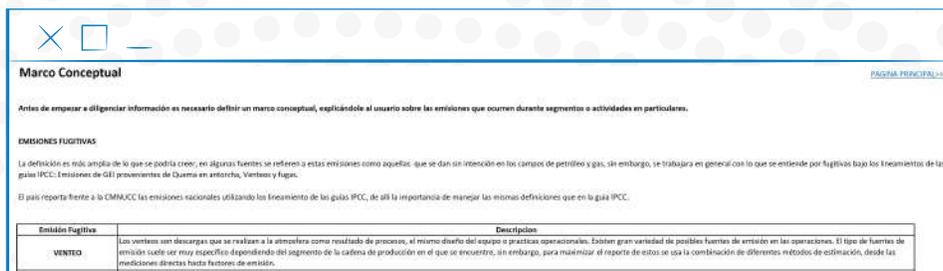
La herramienta cuenta con una serie de **links** para que el usuario se traslade entre las diferentes secciones del archivo. No se recomienda usar directamente las pestañas dado que, inicialmente, podría ser fácil confundirse.

Lo primero es dar clic en el enlace “DEFINICIONES”.



2. DEFINICIONES

Figura 2. Sección de definiciones de la herramienta de emisiones fugitivas.



Fuente: Elaboración propia.

En esta página se presentan al usuario una serie de definiciones importantes antes de utilizar la herramienta, por eso se recomienda la lectura para saber las diferencias entre fugas, venteos y quema en tea. Igualmente, se identificará qué gases de efecto invernadero (GEI) son generados por las diferentes clases de emisiones fugitivas en los segmentos upstream. Una vez revisados estos conceptos, debe dar clic sobre el enlace “PÁGINA PRINCIPAL”.

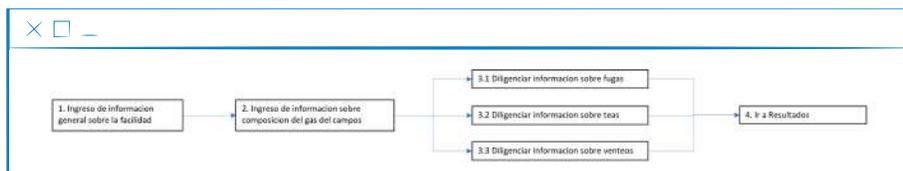


3. PÁGINA PRINCIPAL

La herramienta está orientada a estimar las emisiones fugitivas de una facilidad en un año determinado (la información que sea cargada deberá corresponder a los datos de un mismo año).

En la página principal el usuario encontrará el siguiente diagrama, el cual resume la secuencia lógica del uso de la herramienta.

Figura 3. Flujo de información dentro de la herramienta de emisiones fugitivas.



Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente el usuario deberá ingresar información general sobre la facilidad.

Figura 4. Información general sobre la facilidad que debe ser ingresada en la herramienta de emisiones fugitivas.

✕ □ _

1. General

Por favor diligencie los campos azules de acuerdo a la información de la facilidad

Nombre Facilidad	
Operador	
Campo asociados	
Campo	

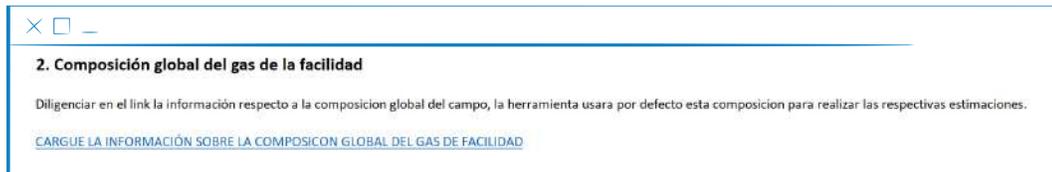
Diligencia la siguiente información en su totalidad dado que es usada por la herramienta para las diferentes estimaciones.

Temperatura promedio (°C)	15
Presión atmosférica (psig)	14.7
Producción ultimo año de crudo (bbl)	3000
Producción ultimo año de gas (MPC)	45000
API Crudo	30
GOR (PC/bbl)	250
Cantidad de gas "enviada a planta" en la facilidad al año (MPC)	1200

Fuente: Elaboración propia.

Es importante el diligenciamiento de todos los datos en esta sección, porque la herramienta utiliza estos para la clasificación del sistema y realizar los cálculos de las emisiones. Seguidamente, se deberá diligenciar la segunda parte.

Figura 5. Link para el registro de la composición de gas en la herramienta de emisiones fugitivas.



Fuente: Elaboración propia.

La composición que se ingrese en esta sección será asumida por defecto por la herramienta para la estimación de emisiones por fugas, venteos y teas. Más adelante se explicará cómo abordar los casos particulares en los que la composición del gas emitido varía considerablemente. Se deberá dar clic sobre el enlace “**CARGUE LA INFORMACIÓN SOBRE LA COMPOSICIÓN GLOBAL DEL GAS DE FACILIDAD**”.



Figura 6. Página para el cargue de información sobre la composición del gas en las facilidades Upstream.

Información Sobre la composición del Gas

Diligencia el cuadro según la información que tenga respecto a la composición del gas en campo, si se dispone de la fracción másica del gas diligencias el cuadro "FRACCION MASICA", si por el contrario se dispone información sobre la composición molar de gas diligencia la información en el cuadro "FRACCION MOLAR"

Seleccione como dispone la información de la composición del gas **FRACCION MASICA**

FRACCION MOLAR
Ingrese la fracción molar de la corriente a convertir a fracción másica

	Fracción Molar
CO2	0
CH4	0.297
C2	0.372
C3	0.113
C4	0.010
C5	0.062
C6+	0.046
N2	0.100
TOTAL	1

FRACCION MASICA
Ingrese la fracción másica de la corriente a convertir a fracción molar

	Fracción Másica
CO2	0.1000
CH4	0.1000
C2	0.3000
C3	0.1576
C4	0.0177
C5	0.1000
C6+	0.1248
N2	0.100
TOTAL	1.0000

	Fracción Másica
CO2	0.000
CH4	0.145
C2	0.342
C3	0.152
C4	0.017
C5	0.138
C6+	0.121
N2	0.085
TOTAL	1.000

	Fracción Molar
CO2	0.078980848
CH4	0.216704934
C2	0.346785547
C3	0.124208217
C4	0.010561733
C5	0.048190034
C6+	0.050427718
N2	0.124140969
TOTAL	1

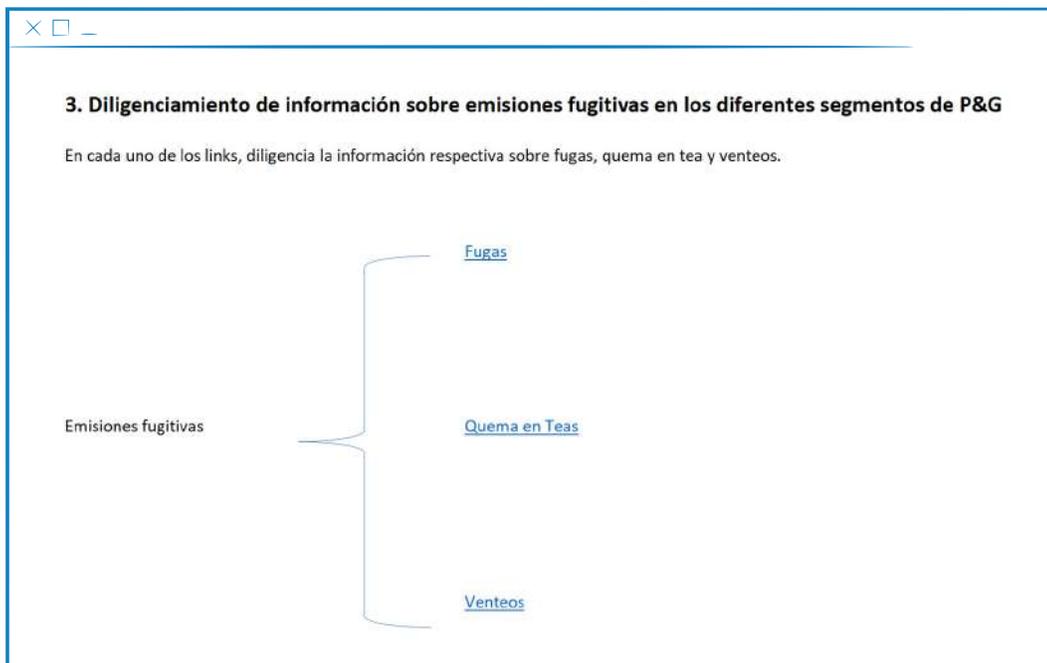
Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente, en el recuadro rojo, el usuario deberá seleccionar si dicha composición representativa de la facilidad la dispone en términos de fracción molar o fracción másica. Si la selección fue fracción molar, diligencie la composición del gas en el recuadro azul, y si la selección fue fracción másica, diligencie el recuadro correspondiente indicado en verde. Las tablas que aparecen a mano derecha son indicativas, donde el usuario podrá conocer la conversión a fracción molar o fracción másica de manera instantánea una vez haya sido diligenciada la composición. Ya cargada la información respecto a la composición, se deberá dar clic sobre el link “**PÁGINA PRINCIPAL**”.



Luego se deberá diligenciar la información respecto a fugas, venteos y teas por aparte, dando clic a los diferentes enlaces.

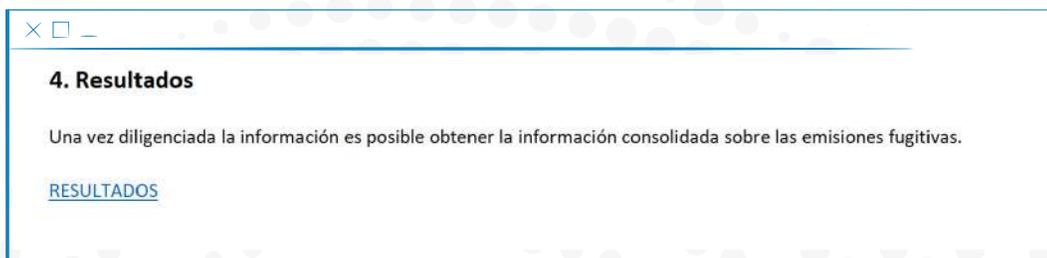
Figura 7. Links en la página principal para el cargue de información sobre Fugas, Quema en Teas y Venteos.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez diligenciada toda la información es posible dirigirse a la sección de resultados.

Figura 8. Link para el acceso a los resultados una vez cargada toda la información.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se profundiza en la información sobre emisiones fugitivas y la sección de resultados.



4. FUGAS

Figura 9. Página principal para el componente de fugas de la herramienta de emisiones fugitivas.

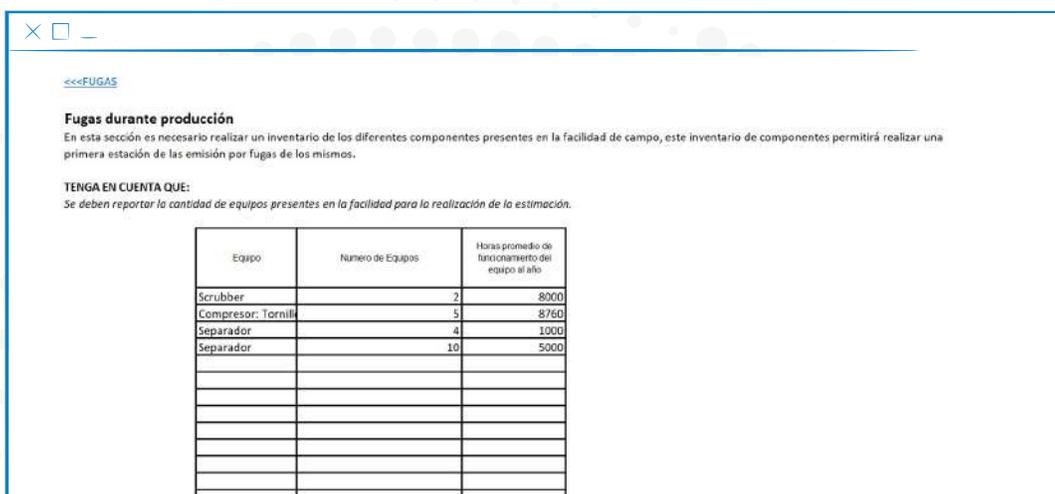


Fuente: Elaboración propia.

En esta sección se solicita información al usuario que esté alineada con lo solicitado por la ANH para el levantamiento de la línea base de fugas. A continuación se detalla la información que es solicitada en cada uno de los links.

4.1 INVENTARIO DE EQUIPOS

Figura 10. Página para el cargue del inventario de equipos dentro de las facilidades de petróleo y gas.



Fuente: Elaboración propia.

En esta parte el usuario deberá ingresar los equipos presentes, la cantidad y las horas que estos funcionan normalmente al año (no se debe olvidar que este último dato corresponde a una estimación). En dado caso de que se tengan dos o más equipos o procesos en la facilidad, pero que las horas de uso de estos varíen considerablemente, se sugiere agrupar los equipos que estén en el mismo rango de horas de operación e ingresar los registros por aparte.

4.2 INSTRUMENTOS USADOS PARA LA DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN

Figura 11. Página para el cargue de información sobre instrumentos usados en la detección y cuantificación de fugas.

Fuente: Elaboración propia.

En esta sección se deberá registrar la información de los instrumentos utilizados para la detección y cuantificación de la tasa de fugas.

4.3 DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN

En esta parte se deberán introducir los resultados sobre la campaña de detección y cuantificación de fugas. Tenga en cuenta que los medios o instrumentos utilizados ya se encuentran precargados en esta hoja y deberán ser seleccionados de acuerdo con lo indicado en la ventana previa.

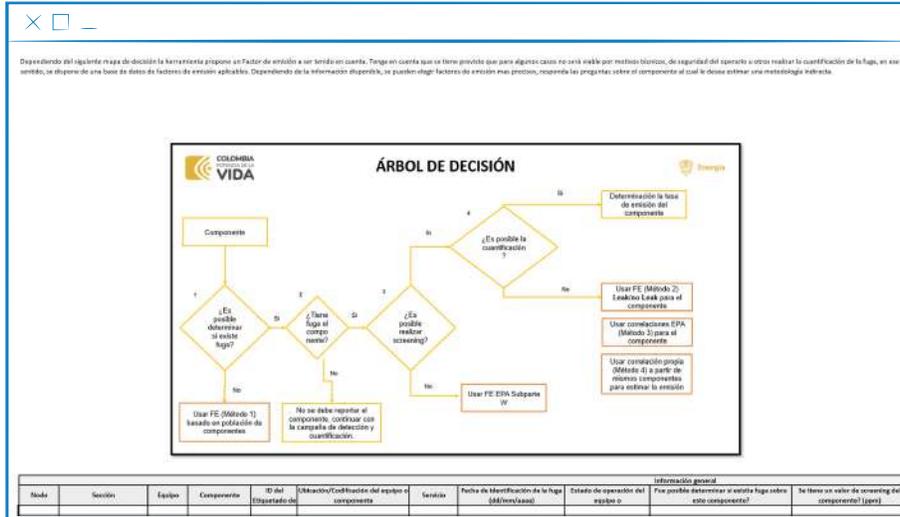
Figura 12. Cargue de información sobre la campaña de detección y cuantificación de fugas.

Fuente: Elaboración propia.

Al final de la información sobre la fuga se pregunta sobre la composición másica de la corriente con la fuga, dato que deberá ser diligenciado siempre y cuando la composición de la corriente con fuga varíe significativamente de la composición agregada al inicio, que corresponde a la composición global de gas de la facilidad.

4.4 ESTIMACIÓN A PARTIR DE METODOLOGÍAS INDIRECTAS

Figura 13. Cargue de información sobre estimación de fugas a partir de metodologías indirectas.



Fuente: Elaboración propia.

En esta hoja es posible seleccionar el mejor factor de emisión para determinado componente, según la información disponible, así como si se tienen indicios de que la composición del fluido que se fuga es diferente a la composición global de la facilidad.

En estas cuatro pestañas se consolida la información sobre fugas que gestiona la herramienta. De acuerdo con la información suministrada, será posible obtener un estado de emisiones por fugas en la facilidad.

5. TEAS

Figura 14. Página inicial para el cargue de información sobre quema en teas.

Fuente: Elaboración propia.

En esta hoja se encuentran los diferentes enlaces que permitirán consolidar la información respecto a teas, así como se presentan las ecuaciones a través de las cuales se realiza la estimación de las emisiones de los diferentes gases.

Figura 15. Links disponibles para el cargue de información sobre emisiones por quema en teas.

Las ecuaciones presentadas anteriormente indican que, para poder estimar las emisiones del proceso de quema en tea, es necesario conocer:

- Volumen de gas venteado
- Eficiencia de la tea
- Eficiencia de destrucción de metano de la tea
- Composición de la corriente quemada

[Registro de teas en la facilidad](#)
[Metodología indirecta para eficiencia de combustion](#)
[Estimaciones de emisiones por Quema de gas natural en Quema](#)

Fuente: Elaboración propia.

5.1 REGISTROS DE TEAS EN LA FACILIDAD

Figura 16. Página para el cargue de información general sobre las teas usadas en facilidades de petróleo y gas

<<<TEA

Ingrese la información general sobre las teas ubicadas en su facilidad.

INFORMACIÓN DE LA TEA											
ID TEA	Tipo de TEA	Presión del sistema (psig)	Tecnología de la TEA	Altura TEA (ft)	Diámetro TEA (in)	Año de instalación	Horas estimadas de quema al año	Segmento uso TEA	Método de medición del volumen de gas quemado	Tipo de Medidor	Serial Medidor
1											

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro se deberá ingresar la información general sobre la tea en cuestión y registrarla para el diligenciamiento de las siguientes secciones.

5.2 METODOLOGÍA INDIRECTA PARA LA EFICIENCIA DE TEA

Figura 17. Página para determinación de eficiencia en tea a partir de correlación empírica.

<<<TEA

Utilice la siguiente hoja para realizar la estimación de la eficiencia de teas a través de métodos indirectos.

Para la estimación de la eficiencia de combustión de las teas se propone el uso de la siguiente ecuación, siempre y cuando se cuente con el aval de la ANH:

$$\mu = 1 - 0.00166 \left(\frac{LHV_{CH_4}}{LHV_f} \right)^2 \cdot e^{\left(\frac{0.317 \cdot \sigma_{CH_4}}{(\sigma_{CH_4} \cdot D_f)^{0.75}} \right)}$$

μ Eficiencia de Combustión
 LHV_{CH_4} Poder calorífico inferior del metano
 LHV_f Poder calorífico inferior del gas alimentado a la tea

Fuente: Elaboración propia.

En esta hoja es posible estimar la eficiencia de tea (CE y DRE) a partir de la correlación empírica sugerida por OGMP V2.



5.3 QUEMA EN TEA

Figura 18. Página para el cargue de información necesaria para la estimación de emisiones por quema en tea.

Quema en Tea

En esta sección se debe agregar información que permite estimar las emisiones generadas por el gas quemado en Tea durante el desarrollo de diferentes actividades

TENGA EN CUENTA QUE:
La herramienta trabaja con la composición global cargada en la página principal, si el gas quemado tiene una composición considerablemente diferente a esta, ingrese la fracción molar en las casillas coloreadas de verde.

ID_TEA	Segmento Uso de Tea	Gas Quemado en TEA (KPC)	Medición directa		Metodología indirecta		Fracción Molar						Emisiones CO2 (tCO2e/año)	Emisiones CH4 (tCH4/año)	Emisiones N2O (tN2O/año)	Emisiones CO2eq (tCO2e/año)			
			Eficiencia de Tea (CE %)	Eficiencia de destrucción de metano (DRE)	Eficiencia de Tea (CE %)	Eficiencia de destrucción de metano (DRE)	C1	C2	C3	C4	C5	C6+					CO2		
T-001	Facilidad	20000			0.9893	0.9893										2322.967	1.351	0.039	2370.147
T-003	Planta tratamiento de gas	1000			0.9966	0.9966	0.5	0	0	0	0	0	0.5			52.541	0.032	0.001	53.681
T-005	Planta tratamiento de gas	2000			0.9959	0.9959										733.748	0.052	0.004	736.240

Fuente: Elaboración propia.

En esta sección se deberá ingresar la información sobre el volumen quemado anualmente por cada una de las teas. Si se conocen los datos de la eficiencia de tea (CE y DRE), determinados experimentalmente o a través de métodos indirectos más refinados, es posible aportar la información; en caso contrario, se cargará automáticamente la información estimada en la hoja anterior. Nuevamente, en la sección verde se deberán anotar los datos de la composición, siempre y cuando se considere que la composición del gas quemado es diferente a la composición del gas de la facilidad. Igualmente, se deberá cargar la composición molar para todos los componentes presentes en la fila.

6. VENTEOS

En esta sección se diligencia la información respecto a las fuentes de venteos. En la herramienta se encuentran los enlaces para registrar la información sobre las diferentes fuentes de venteo.

Figura 19. Listado de fuentes de venteo tenidas en cuenta por la herramienta de estimación de emisiones fugitivas.

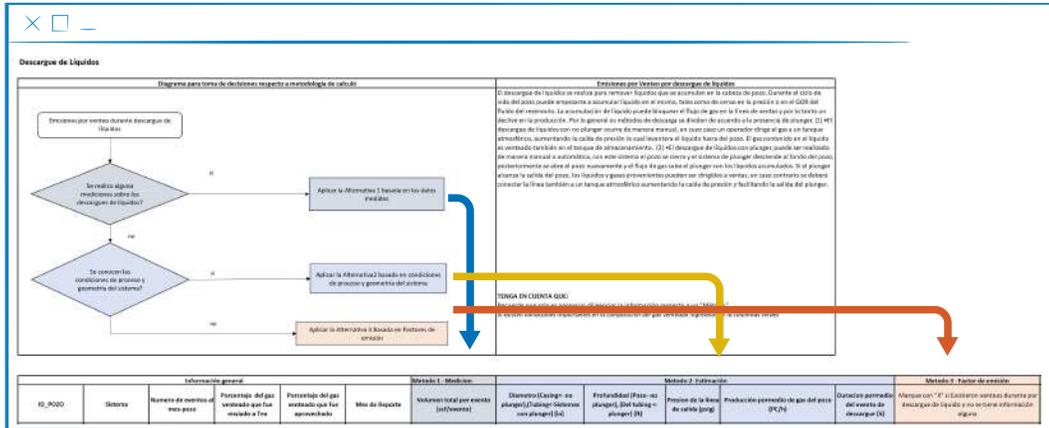
Venteos durante exploración hidrocarburos (Basado en compendio API)	Venteos durante Perforación
	Venteos durante pruebas
	Venteos durante completamiento



Fuente: Elaboración propia.

Independientemente de la fuente de venteo, en términos generales, la siguiente imagen resume la estructura de las hojas de cálculo para introducir la información sobre una fuente de venteo.

Figura 20. Esquema general usado por la herramienta de emisiones fugitivas para el cargue de información sobre venteos.



Fuente: Elaboración propia.

En primera medida, se deberá diligenciar una serie de información general, que corresponderá al ID del equipo que realiza el venteo, las horas de funcionamiento u otras preguntas que de ser necesario ayudarán a escoger un mejor factor de emisión. Para la estimación de las diferentes fuentes de venteo la herramienta cuenta con diferentes alternativas. En cada hoja se presenta un diagrama de flujo que prioriza las diferentes alternativas, según la información disponible. Solo es necesario diligenciar la información necesaria para realizar la estimación a través de una de las alternativas.

Si la fuente del venteo presenta una composición diferente a la global de la facilidad, es posible ingresar la composición molar de dicho gas.

7. RESULTADOS

Los resultados se obtienen luego de haber diligenciado toda la información respecto a fugas, quema en tea y venteos, de acuerdo con los procesos llevados a cabo en campo.

Figura 21. Página inicial de la sección de resultados de la herramientas para emisiones fugitivas.

<<<PÁGINA PRINCIPAL

RESULTADOS

Como resultado de la herramienta es posible obtener diligenciados los diferentes formatos de la ANH sobre Fugas, Teas y Venteos. También es posible obtener un visor donde se resumen las emisiones fugitivas de la facilidad.

Información solicitada por ANH

FUGAS

Formato Línea base de Fugas

- [SECCION I. INVENTARIO GENERAL DE EQUIPOS](#)
- [SECCION II. MEDIOS O INSTRUMENTOS PARA DETECCION DE FUGAS](#)
- [SECCION II. MEDIOS O INSTRUMENTOS PARA CUANTIFICACION DE FUGAS](#)
- [SECCION III. METODOLOGIAS PARA CUANTIFICACION POR METODOS INDIRECTOS](#)
- [SECCION IV. ANALISIS DE IDENTIFICACION Y CUANTIFICACION DE FUGAS - METODOS DIRECTOS](#)
- [SECCION IV. ANALISIS DE IDENTIFICACION Y CUANTIFICACION DE FUGAS - METODOS INDIRECTOS](#)

QUEMA EN ANTORCHAS

Formato reporte de eficiencia de Tea

- [SECCION I. INFORMACION DE LA TEA](#)
- [SECCION III. RELACION DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO](#)

VENTEOS

- Resumen de Venteos durante exploración de hidrocarburos
[RESUMEN VENTEOS DURANTE EXPLORACION](#)
- Resumen de Venteos durante producción de hidrocarburos - Facilidad
[RESUMEN DE VENTEOS FACILIDAD](#)
- Resumen de Venteos durante producción de hidrocarburos - Planta de tratamiento de gas
[RESUMEN DE VENTEOS PLANTA DE TRATAMIENTO DE GAS](#)
- Volumenes a reportar en la forma 30
[VENTEOS-FORMA 30](#)
- Resumen Gas desviados de venteos
[RESUMEN-VENTEOS](#)

Fuente: Elaboración propia.

7.1 FUGAS

Sección I. Inventario general de equipos

Figura 22. Estimación de emisiones por fugas realizadas a partir del inventario de equipos de la facilidad.

SECCIÓN I. INVENTARIO GENERAL DE EQUIPOS			EMISIONES POR FUGAS ESTIMADAS DE ACUERDO AL INVENTARIO DE EQUIPOS				
Equipo	Numero de Equipos	Horas promedio de funcionamiento del equipo a año	Tasa de la fuga de todos los componentes (Kg/h)	Emisiones de CO2 asociadas a la fuga de los componentes (Kg/h)	Emisiones de Metano asociada a la fuga (Kg/h)	Emisiones de Dioxido de carbono equivalente asociado a la fuga (Kg/h)	Emisiones de Dioxido de carbono equivalente asociado a la fuga (Kg/a)
Scrubber	2	8000	147674	0.164082222	0.164082222	4.758384444	38067.07556
Compresor: Tornillo - Eléctrico	5	8760	12058.5804	1439.842267	1439.842267	41755.42573	365777529.4
Separador	4	1000	171.31	19.03444444	19.03444444	551.9988889	551998.8889
Separador	10	5000	856.55	95.17222222	95.17222222	2759.954444	13799972.22
0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

En este enlace es posible conocer el inventario de equipos y procesos que se llevan a cabo en las facilidades y, adicionalmente, se presenta un estimado de las emisiones por fugas, de acuerdo con la metodología establecida por la Asociación Canadiense de Productores de Petróleo (CAPP).

Sección IV. Análisis de identificación y cuantificación

Figura 23. Formato establecido por la ANH para la presentación de la línea base de fugas.

SECCIÓN IV. ANÁLISIS DE IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE FUGAS -DIRECTA														
Nostr	Succión	Equipo	Componente	ID del Etiquetado de la fuga	Ubicación/Identificación del equipo o componente	Servicio	Estado de operación del equipo o Componente	Medio o instrumento de detección	Medio o instrumento de cuantificación	Tasa de la fuga (Kg/h)	Tiempo promedio que el componente está en servicio al año (h)	Emisiones de CO2 asociadas a la fuga (Kg/h)	Emisiones de Metano asociada a la fuga (Kg/h)	Emisiones de Dioxido de carbono equivalente asociada a la fuga (Kg/a)

Fuente: Elaboración propia.

Según la información suministrada, se deberá diligenciar el formato respecto a las emisiones por fugas que fue construido por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).

7.2 QUEMA EN TEAS

Relación de emisiones de gases de efecto invernadero

Figura 24. Presentación de las emisiones por quema en tea de acuerdo al formato solicitado desde la ANH.

ID_TEA	Segregado (Litro de Tea en TEA (PPC))	Gas Quemado en TEA (PPC)	Eficiencia de Teas (CE)	Eficiencia de combustión de gases (CE)	Intracción Molar										Emisiones CO2 (kg/tona)	Emisiones CH4 (kg/tona)	Emisiones N2O (kg/tona)	Emisiones O3es (kg/tona)
					C1	C2	C3	C4	C5	C6a	N2	CO2	BE-17	DE+HO				
1	Plant. Tratamiento de las pilaciones de ventosas (lit)	10000	0.9892083	0.9892083	0.2474189	0.3359376	0.141812	0.0140587	0.0550203	0.2575752	BE-17	0.096175297	2316.660066	1.013941632	0.038611001	2355.154347		
		10000	0.8	0.82	0.5	0	0	0	0	0	DE+HO	0.5	47.3671541	1.733126874	0.000789453	95.82193149		

Fuente: Elaboración propia.

En esta hoja se presentan los cálculos de emisiones para cada una de las teas, según lo solicitado en el formato de teas establecido por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).



7.3 VENTEOS

Resumen de venteos durante la exploración

Figura 25. Resumen de venteos durante actividades de exploración de hidrocarburos.

««RESULTADOS»»

De acuerdo a la información suministrada, la siguiente hoja resume la información sobre venteos en la etapa de exploración de hidrocarburos.

Actividad generadora del venteo	Metodo estimación	Flujo de Volúmenes			Emisiones por Venteos			Emisiones por quema en tea			
		Flujo de Gas del venteo desviado a Tea	Flujo de Gas del venteo aprovechado	Flujo de Gas ventado a la atmósfera	Emisiones Venteo CO2 (tCO2eq/mes)	Emisiones Venteo CH4 (tCH4eq/mes)	Emisiones CO2eq (tCO2eq/mes)	Emisiones por quema en tea CO2	Emisiones por quema en tea CH4	Emisiones por quema en tea N2O	Emisiones por quema en tea CO2eq
Perforación de Pozos	Medición	0	0	1020	0.0048504	0.0048504	0.1406603	0	0	0	0
Perforación de Pozos	Estimación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perforación de Pozos	Factor de Emisión	1785.625	0	1785.625	0.0084911	0.0084911	0.2462417	0.204968	0.0001692	3.416E-06	0.2106101
Pruebas de Pozo	Medición	140	0	560	0.0029531	0.0087825	0.2488623	0.0160703	1.326E-05	2.678E-07	0.0165127
Pruebas de Pozo	Estimación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pruebas de Pozo	Factor de Emisión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Completamiento de pozos	Medición	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Completamiento de pozos	Estimación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Completamiento de pozos	Factor de Emisión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro se diferencian las diferentes fuentes de venteo distinguidas en la etapa de exploración. De acuerdo con lo diligenciado, el usuario podrá conocer de primera mano un estimado de los flujos de gas ventado a la atmósfera, quemado o aprovechado, así como los datos sobre las emisiones por el venteo y la quema en tea.

Resumen de venteos de facilidad

Figura 26. Resumen de venteos durante actividades de explotación de hidrocarburos.

««RESULTADOS»»

De acuerdo a la información suministrada, la siguiente hoja resume la información sobre venteos En la facilidad.

Fuente de Venteo	Mes	Metodo estimación	Flujos de gas			Emisiones por venteo		
			Flujo de Gas del venteo desviado a Tea (tCO2eq/mes)	Flujo de Gas ventado aprovechado	Flujo de Gas ventado a la atmósfera	Emisiones Venteo CO2 (tCO2eq/mes)	Emisiones Venteo CH4 (tCH4eq/mes)	Emisiones CO2eq (tCO2eq/mes)
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Enero	Medición	0	0	0	0	0	0
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Enero	Estimación	0	0	0	0	0	0
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Enero	Factor de Emisión	0	0	0	0	0	0
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Febrero	Medición	0	0	0	0	0	0
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Febrero	Estimación	0	0	0	0	0	0
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Febrero	Factor de Emisión	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los venteos que ocurren en la facilidad, se presenta un resumen mensual que muestra, según el tipo de venteo, la tasa de flujo, el método de estimación y las emisiones derivadas del venteo.

Resumen de venteos de facilidad

Figura 27. Resumen de venteos durante actividades de planta de tratamiento de gas de hidrocarburos.

««RESULTADOS»»

De acuerdo a la información suministrada, la siguiente hoja resume la información sobre venteos en la planta de tratamiento de gas:

Fuente de Venteo	Mes	Metodo estimación	Flujos de gas			Emisiones por venteo		
			Flujo de Gas del venteo desviado a Tea	Flujo de Gas ventado aprovechado	Flujo de Gas ventado a la atmósfera	Emisiones Venteo CO2 (tCO2eq/mes)	Emisiones Venteo CH4 (tCH4eq/mes)	Emisiones CO2eq (tCO2eq/mes)
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Enero	Medición	0	28.8	1411.2	0.0074417	0.0389856	0.5390397
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Enero	Estimación	0	0	0	0	0	0
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Enero	Factor de Emisión	0	0	0	0	0	0
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Febrero	Medición	0	0	0	0	0	0
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Febrero	Estimación	0	0	0	0	0	0
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Febrero	Factor de Emisión	0	0	0	0	0	0
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	Marzo	Medición	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Se presenta el mismo resumen que en la hoja anterior, pero enfocado en los venteos que ocurren en las plantas de tratamiento de gas.

Venteos - Reporte

En la Resolución 40066 se menciona que los volúmenes de venteos deberían ser reportados inicialmente en la Forma 30 DH, la cual da a conocer los volúmenes venteados en la facilidad de manera mensual, con el propósito de ayudar a las empresas a estimar el valor a reportar, la herramienta resume los respectivos volúmenes venteados.

Figura 28. Resumen de venteos mensuales estimados de acuerdo a la herramienta de emisiones fugitivas.

<<<RESULTADOS

De acuerdo a la información suministrada, la siguiente hoja resume la información mensual de los venteos los cuales deben ser reportados en la Forma 30

Mes	Volumen venteado en facilidad (PC)	Volumen Venteado planta tratamiento de gas	Volumen a reportar en forma 30 (PC)*
Enero	2098620.1	7074.263002	2105694.363
Febrero	0	0	0
Marzo	0	0	0
Abril	0	0	0
Mayo	0	0	0
Junio	0	0	0
Julio	0	0	0
Agosto	0	0	0
Septiembre	0	0	0
Octubre	0	0	0
Noviembre	0	0	0
Diciembre	5460000	0	5460000

* El valor estimado corresponde al total de la facilidad, para ser ingresado a la forma 30 debe ser discriminando por campo

Fuente: Elaboración propia.

Resumen - Venteos

Figura 29. Resumen de venteos anuales estimado a partir de la herramienta de emisiones fugitivas.

<<<RESULTADOS

En la siguiente hoja se resume los flujos volumetricos respecto a los venteos en la facilidad.

Facilidad

	Flujo de Gas del venteo desviado a Tea (PC/año)	Flujo de Gas venteado aprovechado (PC/año)	Flujo de Gas venteado a la atmosfera (PC/año)
Venteo bombas Kimray	1.0064	0	4,0256
Venteo bombas neumaticas	12	0	48
Venteo Compresores Centrifugos	20	0	80
Venteo Compresores Reciprocantes	20	0	80
Venteo de Gas del Casing	0	1533000	173638.9033
Venteo Deshidratacion con Glicol	279.76	139.88	979.16
Venteo Gas asociado/ Piloto de Tea apagado	0	0	5460000
Venteo por actividad no rutinaria	30	0	70
Venteo por blowdown	60	0	60
Venteo por descargue de liquidos	0	0	1332000
Venteo Remocion de Azufre	2	0	8
Venteo Tanques de Almacenamiento	168950.6033	84475.30165	591327.1116
Venteos controladores neumaticos continuos	0.9	1.2	0.9
Venteos controladores neumaticos intermitentes	40.5	40.5	324

Fuente: Elaboración propia.

En esta hoja se resumen los flujos de gas provenientes de venteos registrados en la herramienta. Para el usuario puede ser de interés contar con un estimado de cuánto gas envió al año a tea de gas proveniente de venteos.

7.4 VISOR RESUMEN DE EMISIONES FUGITIVAS

Figura 30. Visor de emisiones fugitivas de la facilidad estimados a través del uso de la herramienta.



Fuente: Elaboración propia.

La herramienta cuenta con un visor que muestra toda la información cargada respecto a las emisiones por fugas, venteos y quema en tea en la facilidad. Si se actualiza algún dato en la herramienta, el usuario deberá ubicarse sobre cualquier gráfica del visor, dar clic derecho y seleccionar la opción **“ACTUALIZAR”**.





Financiado por



Implementado por

