**FORMATO PARA EL DESARROLLO DE COMPONENTE FORMATIVO**

| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Medición de huella de carbono en organizaciones. |
| --- | --- |

| COMPETENCIA | 220201090. Planear logística inversa de acuerdo con el procedimiento técnico y normativa ambiental. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 220201090-03 Calcular la huella de carbono y su mitigación según la naturaleza de la organización. |
| --- | --- | --- | --- |

| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | 02 |
| --- | --- |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Cálculo de GEI y estrategias de gestión. |
| BREVE DESCRIPCIÓN | Este componente permite conocer los límites de medición de los GEI, el proceso para el seguimiento, recolección de datos y selección de factores de emisión, los pasos a seguir para desarrollar inventarios de emisiones y la medición de la huella de carbono; se identificarán las herramientas para el cálculo de las emisiones. |
| PALABRAS CLAVE | Factores de emisión, Inventario de emisiones, Bonos de carbono, Cálculo de emisiones, Mitigación. |

| ÁREA OCUPACIONAL | 2 – CIENCIAS NATURALES, APLICADAS Y RELACIONADAS |
| --- | --- |
| IDIOMA | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDO:**

**Introducción.**

* + - 1. **Determinación de los límites de medición de GEI.**
  1. Límites organizacionales.
  2. Límites operacionales.

**2. Seguimiento a las emisiones a través del tiempo.**

**3. Recolección de datos y selección de factores de emisión.**

**4. Cálculo de la huella de carbono: contabilización de emisiones de GEI.**

4.1 Alcance 1: Emisiones directas de GEI.

4.2 Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad.

4.3 Otras emisiones indirectas.

**5. Herramientas de cálculo de emisiones de GEI.**

5.1 Herramientas intersectoriales.

5. 2 Herramientas específicas por sector.

**6. Reporte de emisiones de GEI.**

**7. Estrategias de gestión de las emisiones de GEI.**

7.1 Bonos de carbono.

7.2 Programa de ahorro y uso eficiente de la energía.

1. **INTRODUCCIÓN**

Le damos la bienvenida al componente formativo **“**Cálculo de GEI y estrategias de gestión”, para comenzar el recorrido por el mismo, visite el recurso educativo que se propone a continuación:



1. **DESARROLLO DE CONTENIDO**

**1. Determinación de los límites de medición de GEI**

El primer paso que se debe ejecutar para determinar el inventario de emisiones y cuantificar la huella de carbono es la identificación y el establecimiento de los límites organizacionales y operativos, esto implica tener claridad frente a cada una de las unidades de negocio o áreas de la organización necesarias para el proceso de recolección de información y la cuantificación de las emisiones de GEI, del mismo modo, es importante determinar las fuentes de emisión directas e indirectas relacionadas con las operaciones y actividades desarrolladas en el negocio.





* 1. **Límites organizacionales**

Las actividades y operaciones de las organizaciones pueden ser distintas según sea su naturaleza y estructura organizacional o como ya se mención antes, pueden contar con uno o varios lugares de operación, lo que hace

que las fuentes de emisión de GEI de cada lugar sean distintas. Por todas estas particularidades es relevante que la organización defina las unidades de negocio, áreas y actividades sobre las cuales tiene control y las cuales serán involucradas en el ejercicio de cuantificación de las emisiones de GEI.

Para que la organización pueda definir los límites organizaciones, debe considerar en primera medida el objetivo principal por cumplir con el ejercicio de cuantificación de las emisiones de GEI y a su vez debe considerar los algunos enfoques los cuales son la base orientadora para la consolidación de dichas emisiones, para conocerlos revise con atención el siguiente recurso educativo:



Es importante tener en cuenta que cuando la organización es la única dueña de las operaciones, el límite organizacional es el mismo indistintamente el enfoque aplicado y para aquellas organizaciones que cuenten con operaciones en conjunto con otra u otras organizaciones, el límite organizacional puede ser distinto según el enfoque aplicado. Asimismo, en cualquier tipo de situación organizacional, el tipo de enfoque aplicado podrá generar cambio en la categorización de las emisiones de GEI cuando se determinen los límites operativos.

* 1. **Límites operacionales**

Luego de la definición de los límites organizacionales en el marco de los lugares de operación sobre los cuales la organización tiene el control, se deben definir los límites operacionales. Para realizar esta actividad se debe identificar las emisiones directas (que provienen de fuentes sobre las cuales la organización tiene el control y es dueña como lo son equipos de combustión y parque automotor) y las emisiones indirectas (que provienen de fuentes sobre las cuales a organización no tiene control y pueden ser atribuibles a la energía o a los productos y servicios que la organización necesita para su funcionamiento) vinculadas a los procesos y actividades de la organización que serán tomados para la cuantificación del inventario de emisiones y huella de carbono.

A continuación, se muestra gráficamente cómo se relacionan los límites organizacionales y operacionales donde los límites organizacionales se encuentran asociados a la organización matriz, otras organizaciones, unidades de negocio y áreas sobre las cuales tiene control la organización y serán involucradas en el ejercicio de cuantificación de las emisiones de GEI y los límites operacionales hace referencia a las actividades fuente de emisiones que serán abordadas en la medición del inventario de emisiones

**Figura 1**

*Relación límites organizacionales y operacionales*Diagrama

Descripción generada automáticamente

Nota*. https://bit.ly/3LqNAvH*

**2. Seguimiento a las emisiones a través del tiempo**

Las organizaciones a lo largo del tiempo pueden experimentar cambios estructurales que transforman la forma en la cual desarrollan sus actividades y procesos, esto puede dificultar la realización de comparaciones de datos de un periodo de tiempo a otro. Por ello, es necesario que para realizar esta labor se lleguen a ajustes consensuados.

Por este motivo, para que las organizaciones puedan comparar cómo varían sus emisiones de GEI en el tiempo de forma significativa y consistente, deben fijar una base de comparación que permita contrastar el desempeño de un año con respecto al año inmediatamente anterior, llamado año base, sobre este año se centrará el seguimiento al desempeño en términos de emisiones, es muy importante justificar la selección de dicho año.



Las emisiones cuantificadas en el año base son utilizadas como el punto de partida para el establecimiento de criterios, objetivos y medidas de mitigación y reducción de las emisiones de GEI, además permiten la planeación de diferentes procesos que facilitan a la organización un óptimo desempeño en términos de emisiones.

Por otro lado, la organización para velar por la pertinencia y significancia de la cuantificación de las emisiones de GEI a lo largo del tiempo, debe establecer lineamientos claros referentes a los casos en los cuales se puede realizar el ajuste o recálculo de las emisiones del año base y este debe ser comunicado en los reportes que realice en términos de sus emisiones de GEI.

Para conocer los casos en los cuales se podría aplicar el ajuste sobre las emisiones del año base, revise el siguiente recurso:





**3. Recolección de datos y selección de factores de emisión**

El proceso de recolección de información para el cálculo de emisiones de GEI es una etapa muy importante, dado que se debe partir de los conceptos clave como la identificación adecuada de las fuentes de emisión y la definición de los límites organizacionales y operacionales que van a ser considerados.

Para realizar este proceso de recolección se deben tener en cuenta lo siguientes aspectos:

**Figura 2**

*Relación límites organizacionales y operacionales*

| Las cantidades o volúmenes consumidas para combustibles comerciales (gasolina, nafta, diesel, gas natural, gas propano o GLP)- |  |
| --- | --- |
| El consumo de energía eléctrica, así como las fuentes de generación o compra asociada, por ejemplo, es vital conocer si la energía eléctrica consumida proviene de la red eléctrica nacional o proviene de alguna fuente de generación alternativa (solar, eólica, térmica) | https://cdn-icons-png.flaticon.com/512/2781/2781885.png |
| Las provenientes de inversiones, franquicias, activos arrendados, proceso y uso de los productos vendidos, transportes y distribución, bienes y servicios adquiridos, entre otros. |  |

Teniendo los consumos proporcionados y estimados para cada uno de los alcances, es necesario consultar los factores de emisión para cada fuente. Estos factores deben ser generados por fuentes confiables, usando siempre los valores más actualizados para el año de reporte.

En la siguiente tabla, se detallan algunas fuentes donde se pueden consultar los factores de emisión según alcance y tipo de fuente de emisión:

**Tabla 1**

*Fuentes de consulta de los factores de emisión por alcance y tipo de fuente*

| ALCANCE | FUENTES DE EMISIÓN | FUENTES DE CONSULTA |
| --- | --- | --- |
| 1 | Combustión fija | BEIS 2021; México - SENER 2021; Costa Rica - MINAE 2021. |
| 1 | Combustión móvil | BEIS 2021; México - SENER 2021; Costa Rica - MINAE 2021. |
| 1 | Refrigerantes y emisiones fugitivas | BEIS 2021; A-Gas 2022: R448A y R449A; National Refrigerants Inc 2022: R402B y R408A. |
| 2 | Electricidad | Basado en el mercado: Argentina - IGES 2021; Aruba - IEA 2021; Brasil - IGES 2021; Chile - IGES 2021; Colombia - IGES 2021; Costa Rica - MINAE 2021; Curazao - IEA 2021; Ecuador - IGES 2021; Guyana Francesa - IGES 2021; Guadalupe - IEA 2021; Martinica - IEA 2021; Mexico - SEMARNAT 2021; Panamá - IEA 2021; Perú - IGES 2021; Puerto Rico - eGRID 2019; St. Croix - IEA 2021; St. Thomas - IEA 2021; Trinidad y Tobago - IEA 2021; Uruguay - IEA 2021; Venezuela - IEA 2021. Basado en la ubicación: Argentina - IEA 2021; Aruba - IEA 2021; Brasil - SIN 2021; Chile - CNE 2021; Colombia - UPME 2020; Costa Rica - MINAE 2021; Curazao - IEA 2021; Ecuador - SNI 2021; Guayana Francesa - IEA 2021; Guadalupe - IEA 2021; Martinica - IEA 2021; México - SEMARNAT 2021; Panamá - IEA 2021; Perú - MEF 2016; Puerto Rico - eGRID 2019; St. Croix - IEA 2021; St. Thomas - IEA 2021; Trinidad y Tobago - IEA 2021; Uruguay - IEA 2021; Venezuela - IEA 2021 |
| 3 | Bienes y servicios adquiridos | Bienes - se consideraron factores cradle to gate: aplica para el tipo de producto o servicio comprado en el periodo de reporte.  Fuente base de datos CEDA. Análisis de ciclo de vida por tipo de producto o servicio |
| 3 | Bienes de capital | CEDA 2019 + inflación + conversión poder adquisitivo de USA a otros países. A falta de factores de ciertos países se usó el FE de emisión de países proxy: Martinica - St. Lucía; Guadalupe - St. Lucía; Guyana Francesa - Trinidad y Tobago; US VI - St. Lucia; Curazao - Aruba. |
| 3 | Actividades relacionadas con combustible y energía | WTT - Beis 2021; T&D - Market based: Argentina - IEA 2021 y Ecoinvent; Aruba - IEA 2021; Brasil - IEA 2021 y Ecoinvent; Chile - IEA 2021 y Ecoinvent; Colombia - IEA 2021 y Ecoinvent; Costa Rica - MINAE 2021; Curazao - IEA 2021; Ecuador - IEA 2021 y Ecoinvent; Guyana Francesa - IEA 2021 y Ecoinvent; Guadalupe - IEA 2021; Martinica - IEA 2021; México - IEA 2021 y Ecoinvent; Panamá - IEA 2021; Perú - IEA 2021 y Ecoinvent; Puerto Rico - eGRID 2019; St. Croix - IEA 2021; St. Thomas - IEA 2021; Trinidad y Tobago - IEA 2021; Uruguay - IEA 2021; Venezuela - IEA 2021. Location based: Argentina - IEA 2021; Aruba - IEA 2021; Curazao - IEA 2021; Guyana - IEA 2021; Guadalupe - IEA 2021; Martinica - IEA 2021; Panamá - IEA 2021; Puerto Rico - eGRID 2019; St. Croix - IEA 2021; St. Thomas - IEA 2021; Trinidad y Tobago - IEA 2021; Uruguay - IEA 2021; Venezuela - IEA 2021. |
| 3 | Transporte y distribución aguas arriba | DEFRA 2021 |
| 3 | Desechos generados en la operación | BEIS 2021; Ecoinvent v3.8 |
| 3 | Viajes de negocios | Para viajes aéreos - CEDA 2019 - para vuelos sin detalles más que el costo; para el resto BEIS 2021. Para viajes terrestres - Gasolina: BEIS 2021, excepto para Costa Rica (MINAE 2021) y México (RENE 2021 y SENER 2021). Para la porción correspondiente de WTT, para todos los países se puede usar BEIS 2021. |
| 3 | Traslado de empleados | Automóvil, motorbike, tren, camión/tram - BEIS 2021; WFH. |
| 3 | Transporte y distribución aguas abajo | BEIS 2021 |
| 3 | Tratamiento de fin de vida de productos vendidos. | BEIS 2021 |
| 3 | Franquicias | Combustión fija: BEIS 2021; México - SENER 2021 y RENE; Costa Rica - MINAE 2021. Combustión móvil: BEIS 2021; México - SENER 2021 y RENE; Costa Rica - MINAE 2021. Refrigerantes y emisiones fugitivas: BEIS 2021; A-Gas 2022: R448A y R449A; National Refrigerants Inc 2022: R402B y R408A. Electricidad: Basado en el mercado: Argentina - IGES 2021; Aruba - IEA 2021; Brasil - IGES 2021; Chile - IGES 2021; Colombia - IGES 2021; Costa Rica - MINAE 2021; Curazao - IEA 2021; Ecuador - IGES 2021; Guyana Francesa - IGES 2021; Guadalupe - IEA 2021; Martinica - IEA 2021; Mexico - IGES 2021; Panamá - IEA 2021; Perú - IGES 2021; Puerto Rico - eGRID 2019; St. Croix - IEA 2021; St. Thomas - IEA 2021; Trinidad y Tobago - IEA 2021; Uruguay - IEA 2021; Venezuela - IEA 2021. Basado en la ubicación: Argentina - IEA 2021; Aruba - IEA 2021; Brasil - SIN 2021; Chile - CNE 2021; Colombia - UPME 2020; Costa Rica - MINAE 2021; Curazao - IEA 2021; Ecuador - SNI 2021; Guayana Francesa - IEA 2021; Guadalupe - IEA 2021; Martinica - IEA 2021; México - SEMARNAT 2021; Panamá - IEA 2021; Perú - MEF 2016; Puerto Rico - eGRID 2019; St. Croix - IEA 2021; St. Thomas - IEA 2021; Trinidad y Tobago - IEA 2021; Uruguay - IEA 2021; Venezuela - IEA 2021. |
| 3 | Inversiones | Combustión fija: BEIS 2021; México - SENER 2021 y RENE; Costa Rica - MINAE 2021. Combustión móvil: BEIS 2021; México - SENER 2021 y RENE; Costa Rica - MINAE 2021. Refrigerantes y emisiones fugitivas: BEIS 2021; A-Gas 2022: R448A y R449A; National Refrigerants Inc 2022: R402B y R408A. Electricidad: Basado en el mercado: Argentina - IGES 2021; Aruba - IEA 2021; Brasil - IGES 2021; Chile - IGES 2021; Colombia - IGES 2021; Costa Rica - MINAE 2021; Curazao - IEA 2021; Ecuador - IGES 2021; Guyana Francesa - IGES 2021; Guadalupe - IEA 2021; Martinica - IEA 2021; Mexico - IGES 2021; Panamá - IEA 2021; Perú - IGES 2021; Puerto Rico - eGRID 2019; St. Croix - IEA 2021; St. Thomas - IEA 2021; Trinidad y Tobago - IEA 2021; Uruguay - IEA 2021; Venezuela - IEA 2021. Basado en la ubicación: Argentina - IEA 2021; Aruba - IEA 2021; Brasil - SIN 2021; Chile - CNE 2021; Colombia - UPME 2020; Costa Rica - MINAE 2021; Curazao - IEA 2021; Ecuador - SNI 2021; Guayana Francesa - IEA 2021; Guadalupe - IEA 2021; Martinica - IEA 2021; México - SEMARNAT 2021; Panamá - IEA 2021; Perú - MEF 2016; Puerto Rico - eGRID 2019; St. Croix - IEA 2021; St. Thomas - IEA 2021; Trinidad y Tobago - IEA 2021; Uruguay - IEA 2021; Venezuela - IEA 2021. |





**4. Cálculo de la huella de carbono: contabilización de emisiones de GEI.**

Luego de determinar los límites de medición de GEI, se puede iniciar con el ejercicio de cuantificación de las emisiones de GEI. Para facilitar el ejercicio de cuantificación de las emisiones de GEI, las organizaciones deben identificar las fuentes de emisión que están asociadas a las actividades y operaciones que fueron consideradas a analizar.

Para conocer las principales fuentes de emisión de GEI, revise con atención el recurso educativo propuesto:



Es innegable que todas las empresas realizan procesos y actividades encaminadas a la producción de un producto o la prestación de un servicio y la ejecución de estos generan emisiones directas o indirectas de una o varias fuentes de emisión.

Con el fin de determinar las fuentes de emisión directas e indirectas de la organización objeto de cuantificación del inventario de emisiones y la huella de carbono, se han definido los siguientes alcances, para conocerlos revise con atención el recurso educativo propuesto:



Cabe denotar que en la metodología establecida en el estándar ISO 14064-1:2019 estos alcances son definidos en 6 categorías donde la categoría 1 y 2 son análogas a los alcances 1 y 2 y las categorías 3, 4, 5 y 6 son consideradas como el alcance 3.



Para realizar una correcta cuantificación de las emisiones de GEI se hace necesario realizar la contabilización y reporte de los alcances 1 y 2.

**4.1 Alcance 1: Emisiones directas de GEI**

Las organizaciones que cuantifican y reportan las emisiones de GEI de las fuentes sobre las cuales tiene control, deben realizar el análisis de estas en el alcance 1.

Las emisiones directas de GEI son generadas por la ejecución de las siguientes actividades o procesos.

* Generación de electricidad, calor o vapor: emisiones de calderas, hornos, turbinas, entre otras.
* Procesos físicos o químicos: emisiones generadas por la manufactura de químicos y materiales.
* Transporte de materiales, productos, residuos y empleados: emisiones derivadas de la combustión de fuentes móviles como vehículos, aviones, barcos, entre otras.
* Emisiones fugitivas: emisiones resultantes de liberaciones intencionales o no intencionales.

Si la organización es generadora de energía eléctrica, productora de cemento, aluminio o acero, manufacturera o de tipo industrial y realiza la venta de estos servicios y productos, la organización debe contabilizar las emisiones asociadas a este proceso físico o químico en el alcance 1, siempre y cuando las organizaciones tengan el control sobre estos procesos, lo que quiere decir que las emisiones asociadas a la venta o transferencia de productos y servicios deben ser cuantificadas y reportadas en el alcance 1.

Por otro lado, si las organizaciones sólo realizan actividades administrativas en algunas ocasiones pueden que no tengas fuentes de emisión directa de GEI, pero si estas cuentan u operan vehículos propios, sistemas de refrigeración o equipos de combustión estas emisiones deben ser cuantificadas y reportadas en alcance 1.

**4.2 Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad**

Las organizaciones que cuantifican y reportan las emisiones de GEI derivadas del uso de la energía eléctrica comprada para poder desarrollar sus procesos y actividades, deben realizar el análisis de estas en el alcance 2. Para la mayoría de las organizaciones las emisiones cuantificadas en este alcance son las fuentes más significativas y con mayor porcentaje de participación en las emisiones totales generadas, por ello sobre este alcance se centra la implementación de medidas o estrategias que propendan por su reducción.

Asimismo, el análisis de este alcance en la organización representa una oportunidad pues le permite tener información y seguimiento a los costos monetarios, de mitigación y compensación asociados con la compra de energía y con ello establecer programas de ahorro y uso eficiente de la energía, compra de energía verde certificada a través de certificados I-REC, compra de bonos de carbono, instalación de plantas de cogeneración in situ, entre otras.

Es importante resaltar que todas las organizaciones generan emisiones directas asociadas a la compra de electricidad ya que este servicio es indispensable para el desarrollo de sus actividades y procesos indistintamente de su COR de negocio.

**4.3 Otras emisiones indirectas**

Cabe resaltar que las organizaciones no están obligadas a cuantificar y reportar este alcance, sin embargo, la cuantificación de este permite tener trazabilidad del impacto real en cuanto a emisiones, en toda la cadena de valor de la organización y a lo largo del ciclo de vida de todos sus productos y/o servicios.

Estas emisiones son producto de las actividades de la organización pero que proceden de fuentes que no están bajo su control ni son de su propiedad, e incluye las emisiones corriente arriba y corriente debajo de los procesos sobre los cuales la organización tiene el control.

En este alcance las organizaciones pueden decidir cuáles fuentes de emisión cuantificar y reportar, lo que en ocasiones impide la comparabilidad con empresas del mismo sector.

Las fuentes de emisión corriente arriba y corriente abajo son 15 las cuales son:

**Figura 3**

*Fuentes de emisión corriente arriba y corriente abajo*

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Si la organización tiene control o es dueña de alguna de las fuentes de emisión para el análisis del alcance 3 esta debe tener muy claros sus límites organizacionales, ya que, si es así, estas emisiones no pueden ser cuantificadas en este alcance sino en el alcance 1 o 2 según sea su fuente y se deben indicar las emisiones de acuerdo a su participación accionaria.

Para conocer los pasos necesarios para cuantificar y reportar las emisiones en este alcance, revise el siguiente recurso educativo:



**5. Herramientas** **de cálculo de emisiones de GEI**

Luego de identificar las fuentes de emisión respectivas para cada alcance se debe seleccionar el método de cálculo para cuantificar las emisiones, comúnmente se realiza a partir de la recolección de información relacionada con los procesos y actividades establecidas como marco de cuantificación de las emisiones de GEI y la selección de factores de emisión.

Para poder relacionar la información y los factores de emisión se debe aplicar la siguiente ecuación:

Como resultado de esta ecuación se obtendrá una cantidad (ton, kg, l) determinada de CO2e. Las emisiones de GEI se miden en función del CO2 ya que este GEI es el gas que influye en mayor proporción al calentamiento global.

Dentro de las herramientas para la cuantificación de las emisiones de GEI se encuentran las intersectoriales y sectoriales, el uso de estas herramientas es recomendado dados los procesos de actualización y revisión por parte de expertos y líderes de las industrias.

A continuación, se hace referencia a cada una de las herramientas:

**5.1 Herramientas intersectoriales**

Estas herramientas pueden ser empleadas por diversos sectores de la economía, incluyen emisiones asociadas a la combustión móvil y fija, el uso de gases refrigerantes y sistemas HVAC (aire acondicionado y calefacción) En el siguiente recurso educativo se detallan las herramientas de cálculo intersectoriales;



**5.2 Herramientas específicas por sector**

Son herramientas estructuradas para ser usadas por sectores determinados como hierro, cemento, aluminio, petróleo y gas, papel y empresas con actividades de índole administrativo. En el siguiente recurso se detallan las herramientas de cálculo por sector:





Las organizaciones deben emplear más de una herramienta (sectorial e intersectorial) para desarrollar el cálculo de sus emisiones de GEI.

Para cada una de estas herramientas se deben considerar las siguientes secciones:

**Figura 4**

*Secciones por considerar para realizar la cuantificación de emisiones de GEI*



**6. Reporte de emisiones de GEI**

Los resultados de la cuantificación de las emisiones de GEI se deben presentar en un informe para facilitar su verificación, reconocer la participación en un programa de GEI o como forma de comunicación de las emisiones a sus partes interesadas internas y externas.

Los reportes de emisiones de GEI deben ser informes completos, relevantes, transparentes, concisos y precisos, donde se refleje toda la información referente a los alcances contabilizados.

Para conocer la información que se debe considerar a la hora de realizar un reporte, revise el siguiente recurso educativo:



**7. Estrategias de gestión de las emisiones de GEI**

Actualmente muchas organizaciones se han visto en la necesidad de identificar y establecer medidas tendientes a convertir sus actividades de desarrollo y de generación de valor económico como generadoras de emisiones cero. Sin embargo, esta tarea puede hacerse casi imposible a pesar de su compromiso por la sostenibilidad y la eficiencia energética.

Algunas de ellas son:

**7.1 Bonos de carbono**

Los bonos de carbono son reconocidos internacionalmente como el mecanismo a través del cual se pueden gestionar las emisiones de carbono en las organizaciones y mitigar los efectos negativos del cambio climático.

Este mecanismo consiste en que una organización o país que logre reducir sus emisiones de GEI puede vender dicha reducción a países desarrollados que tienen como compromiso global la reducción o dejar de emitir GEI a la atmósfera.

Los países desarrollados que invierten en este tipo de proyectos de compensación de emisiones de GEI contribuyen a que las organizaciones puedan diseñar e implementar medidas de mitigación de estas emisiones de forma inmediata.

Las organizaciones que incluyen este mecanismo pueden generar los siguientes beneficios

**Figura 5**

*Beneficios de los bonos de mercado en las organizaciones*



**7.2 Programa de ahorro y uso eficiente de la energía**

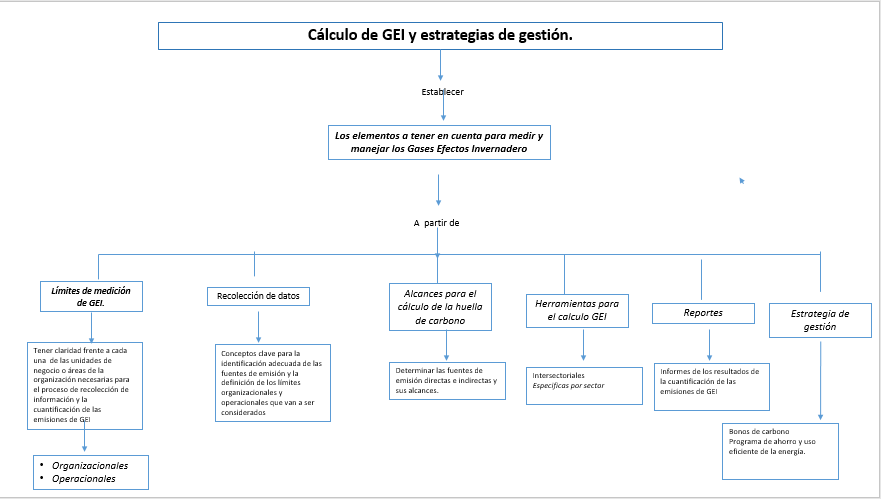
El programa de ahorro y uso eficiente de la energía es un mecanismo a través del cual se promueven mejores prácticas para el uso de los recursos energéticos en una organización, las acciones que aquí se contemplan deben ser evaluadas continuamente con el fin de garantizar la disminuir los impactos ambientales asociados al uso de la energía y propende la reducción de costos de mitigación y compensación de las emisiones de GEI.

Dentro de este programa se debe realizar un análisis de viabilidad en donde se estudian detalladamente las estrategias a implementar en pro de la reducción del consumo de energía sin que los procesos y actividades de la organización se vean afectadas, luego de realizar este análisis se deben establecer los mecanismos de implementación de estas y seguimiento.

1. **SÍNTESIS**

El desarrollo de este componente de aprendizaje busca fortalecer en los aprendices del curso complementario sobre “Medición de huella de carbono en organizaciones”, sus habilidades y conocimientos para realizar cálculos de GEI y desde allí establecer estrategias para su gestión y mitigación.

Una breve revisión de los temas vistos, se encuentran en el siguiente esquema:



1. **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS (OPCIONALES SI SON SUGERIDAS**

| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA | |
| --- | --- |
| Nombre de la actividad | Reforzando conceptos |
| Objetivo de la actividad | Afianzar los conceptos relacionados con el cálculo de GEI y estrategias de gestión con el fin de aplicarlos en la medición de huella de carbono dentro de un contexto organizacional real. |
| Tipo de actividad sugerida | Crucigrama |
| Archivo de la actividad  (Anexo donde se describe la actividad propuesta) | Actividad didáctica 1. CF002 |

| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA | |
| --- | --- |
| Nombre de la actividad | Relacionando conceptos |
| Objetivo de la actividad | Afianzar los conocimientos respecto a las herramientas y los conceptos fundamentales que cualquier organización debe saber para calcular los GEI. |
| Tipo de actividad sugerida | Relacionar |
| Archivo de la actividad  (Anexo donde se describe la actividad propuesta) | Actividad didáctica 2. CF002 |

1. **MATERIAL COMPLEMENTARIO**

| Tema | Referencia APA del Material | Tipo de material  (Video, capítulo de libro, artículo, otro) | Enlace del recurso o  archivo del documento o material |
| --- | --- | --- | --- |
| Cálculo de la huella de carbono: contabilización de emisiones de GEI. | Guallasamin, K., Simón, D. (2018). Huella de carbono del cultivo de rosas en Ecuador comparando dos metodologías: GHG Protocol vs. PAS 2050. Letras verdes. *Revista latinoamericana de estudios socioambientales*, 27-56. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.24.2018.3091> | Artículo | Documento anexo |
| Cálculo de la huella de carbono: contabilización de emisiones de GEI. | Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible - Colombia. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Colombia]. (2016, 15 de diciembre). Tutorial calculadora de carbono. [video]. Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=Zd84O9FZ6b0&ab_channel=MinisteriodeAmbienteyDesarrolloSostenible-Colombia> | Video | https://www.youtube.com/watch?v=Zd84O9FZ6b0&ab\_channel=MinisteriodeAmbienteyDesarrolloSostenible-Colombia |
| Herramientas de cálculo de emisiones de GEI. | La Patria Manizales. [La Patria Manizales]. (2020, 19 de diciembre). Herramientas para medir la huella de carbono. [video]. Youtube https://www.youtube.com/watch?v=m8S4wMFNBrc&ab\_channel=LaPatriaManizales | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=m8S4wMFNBrc&ab_channel=LaPatriaManizales> |
| Estrategias de gestión de las emisiones de GEI. | South Pole. [South Pole]. (2018, 17 de julio). ¿Qué son los créditos de carbono? [video]. Youtube https://www.youtube.com/watch?v=eUUNNvmK5Rg&ab\_channel=SouthPole | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=eUUNNvmK5Rg&ab_channel=SouthPole> |
| Estrategias de gestión de las emisiones de GEI. | Tecnológico de Monterrey - Innovación educativa. [[Tecnológico de Monterrey | Innovación Educativa](https://www.youtube.com/c/itesm)]. (2017, 27 de septiembre). *I*ncentivos que promueven la mitigación del cambio climático. [video]. Youtube https://www.youtube.com/watch?v=2ewluRi2z8Y&ab\_channel=Tecnol%C3%B3gicodeMonterrey%7CInnovaci%C3%B3nEducativa | video | <https://www.youtube.com/watch?v=2ewluRi2z8Y&ab_channel=Tecnol%C3%B3gicodeMonterrey%7CInnovaci%C3%B3nEducativa> |

1. **GLOSARIO**

| TÉRMINO | SIGNIFICADO |
| --- | --- |
| Año base | Un año determinado o el promedio de varios años, con base en el cual se da seguimiento en el tiempo a las emisiones de una organización o empresa. |
| Cambio estructural | Cambio en los límites organizacionales y operacionales de una organización que resulta de la transferencia de la propiedad o el control de emisiones de una organización a otra. |
| Factor de emisión | Factor que permite estimar emisiones de GEI a partir de los datos de actividades disponibles (como toneladas de combustible consumido, toneladas de producto producido) y las emisiones totales de GEI. |
| Reporte | Presentación de información relacionada con la cuantificación de las emisiones de GEI de la organización a sus partes interesadas internas y/o externas tales como autoridades reguladoras, accionistas, público en general y partes involucradas. |
| Umbral de significancia | Criterio cualitativo o cuantitativo para definir cualquier cambio relevante en los datos, límite de inventario, los métodos de cálculo o cualquier otro factor significativo que permite definir un recálculo de las emisiones del año base. |

1. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (Junio de 2013). Estrategias de mitigación y métodos para la estimacion de las emisiones de Gases Efecto Invernadero en el sector transporte. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Estrategias-de-mitigaci%C3%B3n-y-m%C3%A9todos-para-la-estimaci%C3%B3n-de-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-en-el-transporte.pdf

BSI España. (11 de febrero de 2011). Huella de carbono. Cálculo de emisiones (PAS 2050) Y Neutralidad de carbono (PAS 2060). Barcelona, España. http://www.ecotech.cat/pas2050.pdf

Castiblanco, C. (s.f.). Curso internacional: Cambio climático, economía ambiental y estilos de desarrollo. Bogotá: Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL y Unversidad Nacional de Colombia . https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/presentacion\_carmenza\_castiblanco.pdf

Ihobe con la colaboración de Factor CO2. (Marzo de 2013). 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero. Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental; Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial Gobierno Vasco. https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/7metodologias\_gei/es\_def/adjuntos/7METODOLOGIAS.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Política Nacional de Cambio Climático. Bogotá D.C., Colombia. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/9.-Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible - Colombia. (15 de diciembre de 2016). Tutorila calculadora de carbono. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible - Colombia. https://www.youtube.com/watch?v=Zd84O9FZ6b0&ab\_channel=MinisteriodeAmbienteyDesarrolloSostenible-Colombia

Ministerio para la transición Ecológica. (2016). Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización. Madrid: Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia\_huella\_carbono\_tcm30-479093.pdf

Ochoa, O. (2016). Bonos de carbono: desarrollo conceptual y aproximación crítica. MisiónJurídica, 9(11), 289-297. https://www.revistamisionjuridica.com/wp-content/uploads/2020/09/Bonos-de-carbono-desarrollo-conceptual-y-aproximacion-critica.pdf

.

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Autor (es) | Ingrid Natalia Lozano Muñoz | Experto Temático | Regional Tolima – Centro Agropecuario La Granja. | Marzo de 2022. |
| Jeimy Lorena Romero Perilla | Diseñador Instruccional | Regional Norte de Santander - Centro de la industria, la empresa y los servicios | Marzo de 2022. |
| Carolina Coca Salazar | Asesor Metodológico | Regional Distrito Capital- Centro de Diseño y Metrología | Abril de 2022 |
| Sandra Patricia Hoyos Sepúlveda | Corrección de estilo | Regional Distrito Capital - Centro de Diseño y Metrología | mayo de 2022 |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

|  | **Nombre** | **Cargo** | **Dependencia** | **Fecha** | **Razón del** c**ambio** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor (es)** |  |  |  |  |  |