

# 7 METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO



© Ihobe S.A., Marzo de 2013

**Edita: Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental  
Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial  
Gobierno Vasco**

**Alda. Urquijo, 36 6º Planta  
48011 Bilbao  
Tel: 900 15 08 64**

**Contenido: Este documento ha sido elaborado por Ihobe con la colaboración de Factor CO2.**



Los contenidos de este libro, en la presente edición, se publican bajo la licencia:  
Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 3.0 Unported de Creative Commons  
(más información [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es\\_ES](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES))

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	5
2.	LAS ORGANIZACIONES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO .....	7
2.1	EL FENÓMENO DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	7
2.2	GASES DE EFECTO INVERNADERO .....	8
2.3	EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	9
2.4	¿POR QUÉ CUANTIFICAR LAS EMISIONES?.....	10
3.	ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA CUANTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES.....	12
3.1	¿QUÉ CONSIDERAR? .....	12
3.2	¿ES POSIBLE COMPATIBILIZAR ESTE TIPO DE HERRAMIENTAS CON OTRAS YA EXISTENTES DENTRO DE MI ORGANIZACIÓN?.....	13
3.3	LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	13
3.4	INCORPORACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE CUANTIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	14
4.	METODOLOGÍAS Y UTILIDADES.....	15
4.1	¿QUÉ OPCIONES HAY DISPONIBLES Y EN QUÉ SE DIFERENCIAN LAS UNAS DE LAS OTRAS? .....	16
5.	METODOLOGÍAS UNA A UNA .....	20
5.1	INVENTARIO DE EMISIONES .....	20
5.1.1	UNE EN ISO 14.061 .....	20
5.1.2	GHG PROTOCOL Alcance 1 y 2.....	22
5.2	HUELLA DE CARBONO EN LA CADENA DE VALOR CORPORATIVA .....	25
5.2.1	GHG PROTOCOL Alcance 3.....	25
5.2.2	BILAN CARBONE .....	27
5.2.3	UNE-EN ISO 14.069 .....	29
5.3	COMPENSACIÓN DE EMISIONES.....	29
5.3.1	PAS 2060:2010.....	29

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- ADEME: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.
- BSI: British Standard Institute.
- CAV: Comunidad Autónoma Vasca.
- CER: Certified Emissions Reduction, procedentes de los mecanismos regulados por el Protocolo de Kioto.
- CCX: Chicago Climate Change
- DEFRA: Departament for Environment, Food and Rural Affairs.
- GEI: Gases de efecto invernadero.
- GHG: GreenHouse Gas.
- GWP: Potencial de calentamiento.
- ISO: International Standard Organization.
- ICTSD: International Centre for Trade and Sustainable Development.
- IPCC: Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático.
- MVC: Mercados voluntarios de carbono
- ONG: Organización no Gubernamental.
- OTC : Over-the- counter market.
- PAS: Publicly Available Specification.
- VER´s: Verified Emissions Reductions.
- VCS: Voluntary Carbon Standard.
- WBCDS : World Business Council for Sustainable Development.
- WRI: World Resources Institute.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la problemática del cambio climático ha adquirido una gran importancia y repercusión a nivel global. Este fenómeno asociado al concepto del “calentamiento global” se presenta como uno de los grandes desafíos a los que debe enfrentarse nuestra sociedad.

Desde todos los niveles públicos (global, nacional, regional y local) y privados se han puesto en marcha iniciativas con el objetivo de reducir los posibles efectos derivados de los impactos esperables del cambio climático.

Son muchas las iniciativas puestas en marcha desde el Departamento Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco e Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, para avanzar en términos de sostenibilidad en las organizaciones vascas y lograr la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Una de las más recientes es el Programa Ecoeficiencia en la Empresa Vasca 2010-2014 que tiene como fin actuar con las empresas de la Comunidad Autónoma Vasca (CAV) para colaborar en la transformación del tejido productivo vasco y hacerlo más ecoeficiente, innovador y sostenible.

El actual incremento de las emisiones GEI causantes del calentamiento global es causado por la actividad humana y, desde esa óptica, toda la sociedad vasca es responsable de ellas. Cuantificar estas emisiones es el primer paso para adquirir plena conciencia de la responsabilidad de cada entidad ante el fenómeno del cambio climático.

Cada vez son más los enfoques y metodologías existentes para el cálculo de emisiones GEI, cada uno de ellos adecuados a una realidad y objetivos particulares.

En su voluntad de proporcionar herramientas para conocer la contribución de cada uno de los sectores de la sociedad vasca al cambio climático, desde Ihobe, se ha realizado este documento de apoyo con el objetivo de clarificar las herramientas disponibles en la actualidad para el cálculo de emisiones GEI, en particular, desde la óptica de la utilidad que estas herramientas pueden representar para el cumplimiento de objetivos de reducción para organizaciones ubicadas en la Comunidad Autónoma Vasca (CAV).

Este documento no se trata de una presentación exhaustiva de los diferentes sistemas de cálculo y/o certificación, ni un manual para su implantación. El objetivo es que sea una herramienta de utilidad para las organizaciones interesadas en conocer su contribución al cambio climático de una forma reconocida y con la solvencia técnica necesaria y que no tienen clara la opción por la que decantarse.

Así, en el presente documento se recogen las principales certificaciones y metodologías existentes a nivel mundial para el cálculo de las emisiones de GEI asociadas a una organización.

Con el afán de que el documento resulte de la máxima utilidad para las organizaciones se incluye una comparativa de las diferentes metodologías, así como recomendaciones de uso en función de los objetivos fijados en cada caso concreto.

Las metodologías que se abordarán a lo largo del documento son las siguientes:

## 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

Tabla 1: Certificaciones analizadas en el documento

Nombre	Organismo	Alcance	Publicación
UNE-EN ISO 14.064	Organización Internacional de Normalización	Inventario de emisiones	Ya publicada
UNE-EN ISO 14.065	Organización Internacional de Normalización	Validación y verificación de la contabilización de emisiones	Ya publicada
GHG Protocol Alcance 1 y 2	World Business Council for Sustainable Development-World Resources Institute	Inventario de emisiones	Ya publicada
GHG Protocol Alcance 3	World Business Council for Sustainable Development-World Resources Institute	Huella de Carbono	Ya publicada
Bilan Carbone	ADEME	Huella de Carbono	Ya publicada
PAS 2060:2010	British Standard Institute	Huella de carbono y compensación de emisiones	Ya publicada
UNE-EN ISO 14.069	Organización Internacional de Normalización	Huella de Carbono	Pendiente de publicación

Fuente: elaboración propia

## 2. LAS ORGANIZACIONES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

La siguiente sección pretende introducir el concepto de cambio climático tratando aspectos cómo la definición del fenómeno, causas que lo generan, efectos y consecuencias del mismo.

### 2.1 EL FENÓMENO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La definición de cambio climático responde a la alteración de los patrones de comportamiento del clima en comparación a las tendencias climáticas históricas. Estos cambios en los patrones pueden darse sobre todos los parámetros climáticos (como temperatura, precipitación, nubosidad, etc.) y generarse en escalas diversas de tiempo, pudiendo ser causados por causas naturales o antropogénicas.

En la actualidad este término suele utilizarse para referirse a los cambios sobre el clima generados a consecuencia de la acción del hombre<sup>1</sup>, asociándose al concepto de “calentamiento global”. Este concepto se refiere al fenómeno de aumento de la temperatura media global sobre la superficie terrestre desde la época industrial.

El término calentamiento global está íntimamente relacionado con el de “efecto invernadero” y los gases que lo generan. El término “efecto invernadero” conlleva a menudo connotaciones negativas puesto que incorrectamente se asocia al calentamiento global de origen antropogénico.

El fenómeno del “efecto invernadero” es de origen natural y necesario para la vida sobre la superficie terrestre. Las capas superiores de la atmósfera están compuestas por ciertos gases (principalmente CO<sub>2</sub>) denominados “gases de efecto invernadero” (o GEI) que absorben parte de la energía emitida por el suelo, como consecuencia de haber sido calentado por la radiación procedente del sol. Sin este efecto las temperaturas sobre la superficie del planeta caerían alrededor de 30 °C, imposibilitando la vida tal y cómo la conocemos.

El problema que preocupa actualmente a la comunidad científica está relacionado con el aumento de las concentraciones de estos gases en la atmósfera por encima de los valores considerados como “normales” de acuerdo al comportamiento natural y que generan un incremento en la temperatura superior al previsto.

El máximo organismo científico competente en materia de análisis del cambio climático, el Panel Intergubernamental del Cambio Climático, ha determinado la existencia de un fenómeno de calentamiento actual del sistema climático por encima de las tasas consideradas como naturales. Dicho calentamiento está afectando la estabilidad de los ecosistemas naturales provocando fenómenos como el aumento de la temperatura media del aire y de las masas de agua de los océanos, el derretimiento generalizado de los depósitos de hielo y nieve, así como la elevación del nivel medio del mar.

La principal causa de este incremento del calentamiento global se encuentra en el aumento de las concentraciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) derivada del aumento en el uso de los combustibles fósiles como resultado de las actividades humanas desde el inicio de la era industrial (1750).

---

<sup>1</sup> La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático define este fenómeno como: “Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada en períodos comparativos”.

Se calcula que el nivel actual de las concentraciones de gases de efecto invernadero es de aproximadamente 430 ppm (partes por millón) de CO<sub>2</sub>, valor cercano al doble de la concentración existente en la época preindustrial. Se estima que estos cambios en las concentraciones han generado un incremento en la temperatura planetaria de 0.5 ° C, y resultará en un calentamiento adicional de 0.5 ° C en las próximas décadas, como resultado de la inercia térmica

## 2.2 GASES DE EFECTO INVERNADERO

Cómo se ha citado en la sección anterior el principal gas causante del calentamiento global es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) aunque no es el único participante, otros gases considerados como GEI son el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), perfluorocarbonos (PFC), hidrofluorocarbonos (HFC) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), siendo los dos primeros los más importantes después del CO<sub>2</sub>.

El efecto de cada gas sobre el calentamiento global depende en primer lugar de la concentración en la que se encuentre en la atmósfera aunque también de su “potencial de calentamiento global<sup>2</sup>”. A mayor potencial de calentamiento mayor efecto tiene el gas liberado en la atmósfera. Pese a ser el gas en mayor concentración en la atmósfera, el dióxido de carbono no es el gas con mayor potencial de calentamiento global, siendo éste el hexafluoruro de azufre.

A continuación se presenta una tabla con los potenciales de calentamiento para cada gas GEI.

Tabla 2. Potencial de calentamiento global para los GEI

Gas de efecto invernadero	Potencial de calentamiento global
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	1
Metano (CH <sub>4</sub> )	21-23
Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	230-310
Perfluorocarbonos (PFC)	5.700-11.900
Hidrofluorocarbonos (HFC)	13.000-14.000
Hexafluoruro de carbono (SF <sub>6</sub> )	23.000

Los gases de efecto invernadero se generan prácticamente por casi todas las actividades humanas y, por tanto, todos los sectores son responsables de su emisión.

Tabla 3. Fuentes de emisión de GEI

Sector	Fuente de emisión	GEI
Residencial	Consumos de combustibles y electricidad	CO <sub>2</sub>
Servicios	Consumos de combustibles y electricidad	CO <sub>2</sub>
Industria	Consumos de combustibles y emisiones de proceso	CO <sub>2</sub> , CFC, HFC y SF <sub>6</sub>
Agrario	Utilización de fertilizantes sintéticos, fermentación entérica del ganado, gestión de estiércoles y uso de maquinaria agrícola.	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O y CH <sub>4</sub>
Transporte	Consumos de combustible	CO <sub>2</sub>
Residuos	Descomposición de materia orgánica en vertederos, incineración de residuos y transporte.	CO <sub>2</sub> y CH <sub>4</sub>
Sumideros	Cambios de uso en el suelo.	CO <sub>2</sub>

<sup>2</sup> Este concepto define el efecto sobre el calentamiento de la atmósfera generado por la liberación de un kilogramo de estos gases en comparación con los efectos derivados de la liberación de un kilo de CO<sub>2</sub>.

### 2.3 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La existencia del cambio climático se evidencia a partir de la observación de una serie de fenómenos en la actualidad que muestran los cambios en los patrones del clima. Entre los efectos más destacables se encuentran:

- Aumento de la temperatura media global entre 1850 y 2005: + 0,76 ° C.
- Las mayores temperaturas estivales desde 1850 se han registrado en los últimos 12 años.
- Disminución de la cubierta de nieve y glaciares de montaña.
- Aumento de la temperatura de los océanos (hasta 3.000 m).
- Cambios en la distribución del régimen de precipitaciones con una tendencia al incremento en las zonas Norte de Europa y disminución en la zona Sur.

Se prevé que a medida que se incrementen las emisiones de gases de efecto invernadero, también aumenten los impactos climáticos asociados:

- Aumento del nivel del mar de 9 a 88 centímetros para 2100.
- Aumento en la frecuencia e intensidad de los episodios meteorológicos extremos.
- Posibles transiciones climáticas rápidas e inesperadas.
- Disminución de los rendimientos agrícolas en la mayor parte de las regiones tropicales.
- Proceso de desertificación de zonas continentales interiores.
- Posible ampliación de la zona de distribución de enfermedades, como el paludismo.
- Aumento en las extinciones de especies vegetales y animales.

Es importante destacar que las modificaciones en los patrones climáticos no sólo afectan a la estabilidad de los ecosistemas naturales sino que también pueden tener un efecto negativo directo o indirecto sobre el medio urbano y sus habitantes.

Los cambios en los ecosistemas naturales afectan a los sectores económicos que dependen de forma directa o indirecta de los recursos afectados por estas alteraciones climáticas. Cambios en la morfología de los ecosistemas y en la distribución de especies tienen un efecto directo en sectores dependientes como la agricultura, pesca, ganadería o turismo. Alteraciones en los patrones de temperatura puede generar la propagación de vectores transmisores de enfermedades que ponen en peligro la salud humana. Por último, el aumento de la ocurrencia de fenómenos climáticos extremos (eventos como episodios de precipitación o vientos extremos) puede afectar la estabilidad de los ecosistemas urbanos.

Este hecho es importante puesto que los efectos negativos asociados a estos impactos pueden traducirse en costes económicos para los diferentes sectores afectados. El informe Stern<sup>3</sup>, publicado en 2006, pone de manifiesto las implicaciones económicas del cambio climático y determina la necesidad de realizar inversiones en el presente a fin de minimizar los impactos derivados de la ocurrencia de fenómenos climáticos, puesto que los costes futuros para solucionar los problemas derivados sobrepasarán considerablemente los requeridos en el presente. La publicación de este informe ha generado la aparición de mucha literatura en el área de economía del cambio climático.

---

<sup>3</sup> Nicholas Stern. Stern Review on the Economics of Climate Change. 2006

## 2.4 ¿POR QUÉ CUANTIFICAR LAS EMISIONES?

Ante los impactos derivados del cambio climático se hace patente la necesidad de tomar medidas con el objetivo de mitigar los posibles efectos negativos derivados.

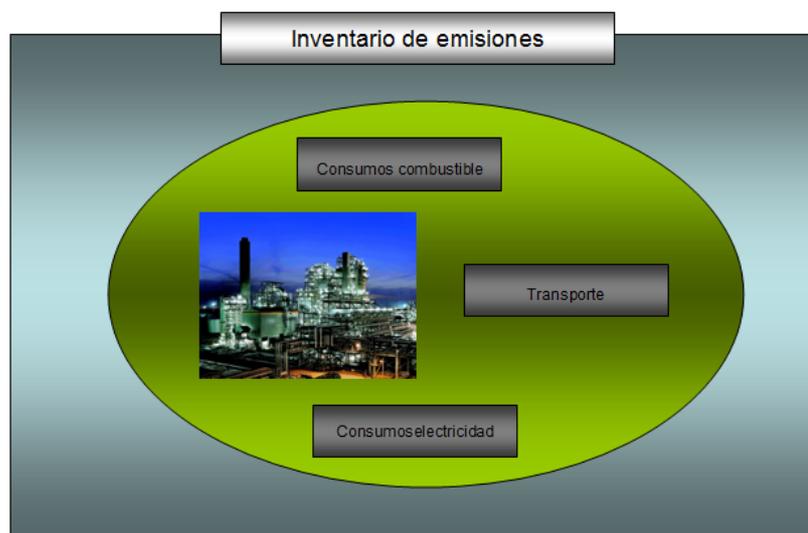
Las bases sobre las que definir los esfuerzos de reducción de emisiones pasa por conocer la contribución de cada agente en relación a las emisiones GEI a fin de poder establecer la situación de partida y plantear unos objetivos de reducción así como poder evaluar el grado de éxito de las estrategias implementadas. Todo ello implica cuantificar las emisiones GEI y poder atribuir valores de emisión a las actividades evaluadas.

En función del nivel de detalle con el que la organización decida conocer sus emisiones así como los objetivos en materia de reducción de las mismas, existen dos formas de realizar el cálculo de emisiones:

- ✓ **Inventario de emisiones:** es el enfoque más básico de los existentes para la contabilización de las emisiones GEI de una actividad y generalmente incluye las emisiones derivadas de los consumos de combustibles fósiles o el transporte (emisiones directas).

En algunos casos, se suelen incluir algunas emisiones indirectas como las asociadas al consumo eléctrico para ampliar el enfoque inicial.

Ilustración 1. Esquema de inventario de emisiones



- ✓ **Huella de carbono:** este enfoque comprende un mayor alcance en relación a las fuentes de emisión asociadas a la organización (puesto que analiza las emisiones desde una óptica de análisis de ciclo de vida<sup>4</sup> del concepto evaluado).

En este caso se consideran tanto las emisiones directas como indirectas.

<sup>4</sup> El análisis de ciclo de vida (LCA en inglés) es una metodología que evalúa el impacto potencial de un producto sobre el medio ambiente considerando todo el ciclo de vida del producto, es decir, teniendo en cuenta todos los procesos y actividades asociados a su fabricación, uso y gestión al final de su vida útil.

## 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

Ilustración 2. Esquema de huella de carbono



A la vista de las herramientas citadas anteriormente, las emisiones (según fuente de emisión) pueden clasificarse en dos grupos:

- ✓ **Emisiones directas:** aquellas asociadas a una actividad o proceso generado dentro de la organización o sobre la que existe un control total por parte de la misma. Ejemplos de estas emisiones son: las emisiones de vehículos utilizados por la organización, emisiones derivadas de la combustión de combustibles por equipos dentro de la organización para la producción de calefacción, energía eléctrica, refrigeración, etc.
- ✓ **Emisiones indirectas:** en este caso estas emisiones son generadas como resultado de acciones o actividades de la organización pero sobre las cuales no se dispone de ningún control. Este tipo de emisiones se dividen en dos grupos:
  - **Indirectas tipo II:** aquellas atribuibles a la utilización de energía eléctrica por parte de la organización (aunque las emisiones se generan en la central eléctrica, la producción de energía a las que se asocian se necesita por la demanda de la organización).
  - **Indirectas tipo III:** aquellas atribuibles a los productos y servicios de la organización. Algunos ejemplos de este tipo de emisiones son las atribuibles al transporte de las materias prima/productos necesarios para que la organización pueda producir un producto final.

### 3. ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA CUANTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES

#### 3.1 ¿QUÉ CONSIDERAR?

La selección de herramientas de cuantificación de emisiones responde al nivel de detalle con el que la organización pretenda conocer su contribución al cambio climático así como a los objetivos que pretenda plantear en materia de reducción. La idoneidad de cada una, en relación a las necesidades de la organización, debe considerar las siguientes cuestiones:

- En primer lugar debe quedar fijado el alcance del cálculo. Esto es, decidir si la organización quiere realizar una cuantificación solamente sobre aquellas emisiones directamente ligadas a sus actividades o procesos o pretende ir un paso más allá y considerar otros agentes que intervienen en el desarrollo de sus actividades de forma externa a los límites de su organización.

Como se ha citado anteriormente, ambas herramientas permiten cuantificar las emisiones presentando un enfoque más básico el inventario de emisiones frente a una metodología más compleja (aunque de resultados más detallados) por parte de la huella de carbono. En un inventario de emisiones se consideran generalmente sólo las emisiones directas de la organización, añadiendo en algunos casos emisiones indirectas (tipo II) puesto que los consumos eléctricos forman parte de la actividad rutinaria en muchas organizaciones. La huella de carbono parte de un enfoque más exhaustivo en el que se consideran todos los procesos<sup>5</sup> (tanto dentro como fuera de la organización) asociados a la creación de un producto o prestación de un servicio por la organización. Es importante destacar que en el caso de utilizar la huella de carbono es necesario definir si el cálculo se centra sobre el total de la organización, un producto o un servicio de la misma.

- Es segundo lugar es necesario considerar los objetivos perseguidos por la organización al cuantificar las emisiones. Estos objetivos pueden ir desde enfoques más básicos como disponer de un conocimiento interno sobre la situación ambiental de la empresa o su comunicación a terceros, a objetivos más ambiciosos y detallados como establecer un plan de reducción de emisiones o conseguir la neutralidad climática de la organización.

Cada una de las herramientas (inventario y huella de carbono) presenta un grado de complejidad metodológica así como un requerimiento mayor de información que se incrementa desde el enfoque más sencillo del inventario a la aproximación más exhaustiva de la huella de carbono. En el caso particular de la huella de carbono, el hecho de incorporar agentes externos a la propia organización incrementa considerablemente la información necesaria (así como la dificultad en disponer de toda esa información).

---

<sup>5</sup> En el enfoque de huella de carbono se consideran las emisiones asociadas a los procesos “aguas arriba” y “aguas abajo”. Las emisiones aguas arriba considera todas aquellas asociadas a los procesos previos necesarios para que la fabricación del producto o prestación del servicio pueda llevarse a cabo por parte de la organización. (como por ejemplo las asociadas al transporte de materias primas para elaborar un producto final). En el caso de aguas abajo se consideran todas las emisiones asociadas a las fases posteriores a la fabricación del producto o prestación del servicio (por ejemplo las derivadas de la utilización y gestión final del producto fabricado).

## 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

---

Por su menor complejidad y requerimiento de información el inventario de emisiones resulta más adecuado para empresas cuyos objetivos para la cuantificación se centran más en actividades de comunicación interna/externa de su contribución ambiental así como el diseño de planes de reducción de emisiones en sus actividades.

El mayor detalle y exhaustividad proporcionado por la huella de carbono, la convierte en una herramienta adecuada como mecanismo para la toma de decisiones a nivel de organización en materia ambiental en toda la cadena de procesos o actividades, diseño de estrategias de reducción de emisiones en detalle o, particularmente en este caso, la obtención de certificaciones de neutralidad climática<sup>6</sup>.

Es importante señalar que la utilización de estas herramientas no resulta excluyente. La utilización de las mismas puede variar en función de las necesidades propias de la organización. Es posible que las necesidades varíen a lo largo del tiempo, y que la organización esté interesada en, por ejemplo, aumentar sus objetivos y pasar del cálculo del inventario de emisiones al cálculo de la huella de carbono de un producto o servicio prestado por la organización.

En caso de que una organización haya calculado de forma inicial su inventario de emisiones, es posible utilizar los resultados obtenidos con las metodologías de cálculo al uso para calcular la huella de carbono (puesto que las emisiones atribuibles a la actividad de la empresa son parte del esquema de cálculo asociado a la huella de carbono). Para ello la organización debe definir el mapa de proceso del ciclo de vida de la organización y definir los límites operacionales. Asimismo, debe definir las otras emisiones indirectas que no se tuvieron en cuenta y que son necesarias para ser incluidas dentro del cálculo.

Otra posibilidad es que la organización haya calculado la huella de carbono de alguno de sus productos o servicios y se plantee la posibilidad de declararse como empresa neutra en emisiones. El camino a seguir por la organización deberá incluir el diseño e implementación de un plan de reducción de emisiones así como de medidas de compensación<sup>7</sup> para aquellos casos en los que las emisiones no puedan ser reducidas.

### **3.2 ¿ES POSIBLE COMPATIBILIZAR ESTE TIPO DE HERRAMIENTAS CON OTRAS YA EXISTENTES DENTRO DE MI ORGANIZACIÓN?**

El siguiente apartado pretende ofrecer algo de información sobre cómo este tipo de herramientas puede integrarse actualmente en el marco de otra tipología de herramientas de tipo ambiental muy comunes dentro de las organizaciones empresariales y, en particular, para los casos de la ISO 14.001, Reglamento EMAS y la herramienta Ekoscan (diseñada por Ihobe).

### **3.3 LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Un sistema de gestión empresarial es una herramienta que permite el control, gestión y seguimiento de los procesos dentro de la organización. Este tipo de herramientas buscan disponer de la máxima aplicabilidad en relación los procesos que componen la actividad de la

---

<sup>6</sup> Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la neutralidad climática en el caso de una organización se entiende como aquella cuya aportación a la atmósfera de los gases de efecto invernadero que figuran en el Protocolo de Kyoto es cero.

<sup>7</sup> En la parte final del documento se añade una sección sobre mecanismos de compensación.

organización puesto que mayor sea el número de variables bajo control, mayor será el grado de control sobre riesgos inherentes a la actividad empresarial.

En materia de sistemas de gestión ambiental verificables dentro del territorio de la Comunidad Autónoma Vasca son destacables tres herramientas: ISO 14.001, Reglamento EMAS y el Ekoscan.

Estos sistemas se ocupan de la gestión de los aspectos ambientales asociados a la actividad de cada empresa (como la gestión de los residuos, el consumo de agua, el control del nivel de ruidos, etc.). A lo largo del tiempo, se han incrementado las necesidades a nivel de empresa en materia de aspectos ambientales a considerar, por lo que estos sistemas han ido incorporando nuevas variables, complementando sus funciones. De este modo, actualmente ningún sistema de gestión ambiental se concibe sin la presencia de variables como la contaminación atmosférica o el cambio climático.

### 3.4 INCORPORACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE CUANTIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Es por este motivo que herramientas como los inventarios de emisiones o la huella de carbono tienen sentido dentro de este tipo de sistemas. Veamos en qué parte de estos sistemas tienen cabida estas herramientas.

Dentro de los diferentes sistemas de gestión ambiental, la identificación y evaluación de aspectos ambientales representa el pilar sobre el que se fundamenta el funcionamiento de este sistema. Una correcta y completa identificación de estos aspectos minimiza los riesgos ambientales derivados de los procesos y actividades de la organización. Entre estos aspectos ambientales a considerar existen algunos que revierten especial importancia dentro de la organización y que, por ello, reciben el nombre de aspectos significativos. Para estos aspectos, existe la obligación de establecer una serie de objetivos anuales dentro del sistema de gestión. Cada uno de los objetivos se fundamenta en el diseño de un plan de medidas de acción que cuentan con unos indicadores de seguimiento de actividad.

En caso de que las emisiones de CO<sub>2</sub> se consideren como un aspecto ambiental significativo a tener en cuenta dentro del sistema de gestión ambiental implantado o sean un aspecto relevante a mi actividad organizacional, los inventarios de emisiones/huella de carbono se convierten en la herramienta de control y seguimiento más fiable, no sólo para la diagnosis sino también para garantizar los objetivos de cumplimiento.

Llegados a este punto hay que destacar que en el caso de la ISO 14.001 y Ekoscan, se deben tener en cuenta (es decir, identificar y evaluar) los aspectos directos de la organización, por tanto, aquellos bajo la responsabilidad y control de la organización<sup>8</sup>. En el caso del reglamento EMAS, el sistema debe considerar tanto los aspectos directos como indirectos a la organización.

Aquellas organizaciones que tienen implementada de forma voluntaria un sistema de gestión ambiental desde hace tiempo (ISO 14.001 y Ekoscan) junto con aquellas que han entrado a formar parte del registro del Reglamento EMAS, encuentran en la huella de carbono la herramienta adecuada no sólo para conocer, controlar y gestionar correctamente sus emisiones de CO<sub>2</sub> sino también para dar a conocer entre sus agentes interesados los avances que dicha organización está logrando hasta convertirse en una entidad “neutra” en emisiones. La propia declaración ambiental asociada al reglamento EMAS representa el marco idóneo de difusión de la huella de carbono de una actividad.

---

<sup>8</sup> En este punto hay que destacar que en el caso de herramientas ISO 14.000, a lo largo del tiempo, acaban incorporando igualmente aspectos indirectos a la organización, por lo que se asimilan al reglamento EMAS en este sentido.

#### 4. METODOLOGÍAS Y UTILIDADES

Las diferentes metodologías presentadas a continuación hacen referencia tanto al cálculo de inventarios de emisiones y huellas de carbono tanto para organizaciones, como para productos o servicios en particular con diferencias en cuanto a su alcance, gases contemplados o la escala a la que se aplica.

En la siguiente tabla se resumen las principales características con el objetivo de clarificar las semejanzas y diferencias entre ellas, y de esta manera facilitar la elección de una u otra en función de las características propias de cada organización, actividad o producto. A continuación se ofrece una introducción a cada una de las metodologías consideradas en este documento.

Tabla 4. Comparativa entre las diferentes metodologías

	UNE- EN 14.064	ISO	GHG Protocol Alcance 1 y2	GHG Protocol Alcance 3	Bilan Carbone	PAS 2060:2010
<b>Organización responsable</b>	Organización Internacional de Normalización		World Business Council for Sustainable Development-World Resources Institute	World Business Council for Sustainable Development-World Resources Institute	ADEME	British Standard Institute
<b>Utilidad</b>	Inventario de emisiones		Inventario de emisiones	Huella de Carbono	Huella de Carbono	Huella de carbono y compensación de emisiones
<b>Recomendaciones para la reducción</b>	Sí		No	No	Sí	Sí
<b>Recomendaciones para la compensación</b>	No		No	No	No	Sí
<b>Contabilización de las remociones de GEI</b>	Sí		No	No	No	No
<b>Gases considerados</b>	Todos los GEI		6 incluidos en el Protocolo de Kioto (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SH <sub>6</sub> )	6 incluidos en el Protocolo de Kioto (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SH <sub>6</sub> )	6 incluidos en el Protocolo de Kioto (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SH <sub>6</sub> )	6 incluidos en el Protocolo de Kioto (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SH <sub>6</sub> )
<b>Escala</b>	Organización		Organización /Producto/ Servicio	Organización /Producto/ Servicio	Organización /Producto/ Servicio	Organización/Producto
<b>Alcance</b>	Directas+Indirectas+ otras indirectas		Directas+Indirectas	Directas+Indirectas+ otras indirectas	Directas+Indirectas+ otras indirectas	Directas+Indirectas+ otras indirectas
<b>Uso internacional</b>	Sí		Sí	Sí	No	Sí
<b>Posibilidad de verificación por un organismo externo independiente</b>	Sí		Sí	Sí	No. La verificación la realiza ADEME	Sí
<b>Certificación/verificación</b>	Sí Permite la verificación de los inventarios y emisiones reducidas Certificación a		No El GHG Protocol no es un estándar de verificación (ofrece guías para hacerlo verificable)	No El GHG Protocol no es un estándar de verificación (ofrece guías para hacerlo verificable)	No El Bilan Carbone no es un estándar de verificación El Bilan Carbone no certifica las	Sí Permite la verificación de los inventarios y emisiones reducidas Certifica la

	UNE- EN 14.064	ISO	GHG Protocol Alcance 1 y2	GHG Protocol Alcance 3	Bilan Carbone	PAS 2060:2010
	nivel de ISO		El GHG Protocol no certifica las verificaciones.	El GHG Protocol no certifica las verificaciones.	verificaciones	neutralidad climática de la empresa

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1 ¿QUÉ OPCIONES HAY DISPONIBLES Y EN QUÉ SE DIFERENCIAN LAS UNAS DE LAS OTRAS?

La presente sección tiene como objeto ofrecer una introducción general a cada una de las soluciones metodológicas presentadas anteriormente. En los próximos capítulos se ofrecerá información más detallada a nivel metodológico así como recomendaciones sobre la idoneidad de cada una a fin de facilitar su elección como herramienta a incorporar en la organización.

##### ISO 14064

La siglas ISO corresponden al acrónimo de **International Standard Association**, organismo encargado de la promoción del desarrollo de normas internacionales en los procesos de fabricación, comercio y comunicación de todas las ramas industriales a excepción de la industria eléctrica y electrónica.

La función principal de esta organización es la estandarización de normas de productos y seguridad para empresas y organizaciones a nivel internacional. Aunque de carácter voluntario, las normas desarrolladas por esta institución se han convertido en referente en materia de estándares a nivel internacional.

La norma ISO 14064 se ha definido como una herramienta en el área de cálculo de emisiones de efecto invernadero. El objetivo de la norma es dar credibilidad y veracidad a los reportes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) así como a las declaraciones de reducción o remoción de GEI.

Esta norma se compone de tres partes que contienen los principios, criterios y etapas requeridos para una correcta contabilización y verificación en el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero, definiendo las mejores prácticas a nivel internacional en materia de gestión, reporte y verificación de datos e información en relación a los GEI.

**ISO 14064- 1:** esta primera parte se centra en el diseño y desarrollo de los inventarios de GEI a nivel de organización. El contenido de la norma detalla los principios y requisitos que deben regir tanto la elaboración como el proceso de seguimiento de los inventarios. La norma contiene información sobre los requisitos necesarios para la definición de límites, criterios de selección de fuentes emisoras, recomendaciones metodológicas para el cálculo, formato y contenido informativo de los informes de inventario, diseño del proceso de auditoría interna y responsabilidades en el proceso de verificación de los informes.

**ISO 14064- 2:** este apartado de la norma detalla la metodología de cálculo de la reducción de emisiones asociadas a la ejecución de proyectos o al diseño de actividades. La información en este apartado comprende las dos fases que componen un proyecto: planificación e implementación. El contenido de la norma contiene recomendaciones para la aproximación metodológica al cálculo de las reducciones (definición de los escenarios de línea de base y proyecto) así como criterios para el seguimiento, control y comunicación de las emisiones calculadas. La metodología de esta fase se ha diseñado para no entrar en competencia en ningún

## 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

---

caso con otras metodologías internacionales desarrolladas en el marco del protocolo de Kioto (MDL y AC).

**ISO 14064- 3:** esta última parte de la norma detalla los requisitos y recomendaciones necesarios para la correcta ejecución de los procesos de validación y verificación de los inventarios de emisiones GEI. El contenido de la norma describe y planifica las fases requeridas para asegurar un correcto proceso de verificación y validación de los informes de inventario. De igual forma establece los procesos de evaluación y declaración de estos inventarios. Esta parte de la norma se ha diseñado para ser utilizada por organizaciones o terceras partes que quieran disponer de una herramienta para verificar/validar inventarios de emisión.

### ISO 14069

Al igual que en el caso de la norma presentada anteriormente, este es un producto desarrollado por la International Standard Organization cuya publicación se espera para 2013.

Se trata de una guía de cálculo y comunicación de huella de carbono para organizaciones.

### GHG Protocol – Alcances 1,2 y 3.

La iniciativa del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) es una alianza formada por diversas empresas, organizaciones no gubernamentales así como entidades gubernamentales y otros agentes, reunidas bajo la coordinación del World Resources Institute (WRI) y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible<sup>9</sup> (WBCSD). Formada en 1998, el objetivo de la organización es el de desarrollar estándares de contabilidad y reporte para empresas aceptados de forma internacional así como promover la adopción de estas herramientas.

En el marco de esta iniciativa se han generado dos estándares diversos vinculados entre sí:

- El estándar corporativo de contabilidad y reporte del protocolo de GEI, que suministra una guía completa para aquellas empresas interesadas en la cuantificación y reporte de sus emisiones de gases de efecto invernadero.
- El estándar de cuantificación de proyectos del protocolo de GEI, como guía para la cuantificación de la reducción de gases de efecto invernadero derivadas de proyectos específicos.

El estándar corporativo de contabilidad y reporte del protocolo de GEI (ECCR) ofrece estándares y aproximaciones metodológicas para el desarrollo de inventarios de emisiones. Como herramienta cubre la contabilidad de los seis gases previstos por el Protocolo de Kioto<sup>10</sup> y fue diseñado con los objetivos de aportar a las empresas una herramienta para gestionar la contabilidad de sus emisiones reales en base a un enfoque replicable de principios estandarizados. La metodología presenta tres alcances de implementación (alcance 1, 2 y 3) que responde a la tipología de emisiones consideradas dentro del cálculo (directas, indirectas de generación y otras indirectas). En los capítulos posteriores se ofrece información en detalle, por un lado, para la metodología que comprende los alcances 1 y 2 (con un enfoque más próximo al inventario de emisiones); y por otro el alcance 3 (con un enfoque más propio de cálculo de huella de carbono).

---

<sup>9</sup> World Business Council for Sustainable Development

<sup>10</sup> CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>.

La existencia de una metodología como esta simplifica la necesidad de diseñar protocolos de recopilación y cálculo de las emisiones para las organizaciones ofreciéndoles la posibilidad de que puedan plantear estrategias de reducción de emisiones así como facilitar su participación en programas de reducción de GEI (tanto voluntarios como obligatorios).

Aunque es un estándar diseñado principalmente con un enfoque en el mundo empresarial, es igualmente aplicable a cualquier tipo de agente cuya actividad tenga como consecuencia la emisión de GEI. La metodología del mismo se enfoca únicamente en la contabilidad/reporte de emisiones y no requiere del reporte de información ni al WRI ni al WBCSD así como tampoco plantea condiciones sobre las que deben realizarse las verificaciones de los inventarios.

En la actualidad esta herramienta se utiliza para el cumplimiento de los requerimientos de contabilidad y reporte en diversas áreas entre las que se incluyen: programas voluntarios de reducción de emisiones, registros de GEI, programas de comercio de GEI nacionales o protocolos sectoriales de reducción de emisiones.<sup>11</sup> Las pautas de la metodología del GHG Protocol han sido utilizadas para el desarrollo de otros sistemas de estandarización en el cálculo de emisiones como los casos del Bilan Carbone o la PAS 2050:2008.

### **Bilan Carbone**

El Bilan Carbone es una metodología desarrollada por la ADEME (Agencia de Medio Ambiente y Energía Francesa) en materia de cálculo de la huella de carbono compatible con las metodologías definidas por la ISO 14064 y la iniciativa del GHG Protocol.

El objetivo fundamental de la herramienta es proporcionar el mapa más amplio posible de emisiones asociadas a procesos relacionados con la actividad de empresas u organizaciones y es aplicable a todo tipo de actividades (industrial, residencial, servicios o sector público) comprendidas en el territorio francés. Las emisiones consideradas por esta metodología comprenden los seis gases definidos en el marco del Protocolo de Kioto<sup>12</sup>.

La herramienta se compone de dos versiones:

- Una versión de negocios: utilizada para la evaluación de emisiones asociadas a las actividades del sector industrial o terciario.
- Una versión para las autoridades locales: compuesta por dos módulos, el de “activos y servicios” desarrollado para el cálculo de las emisiones asociadas a las actividades de la propia administración, y el de “territorio”, que permite el cálculo de las emisiones de todas aquellas actividades (industrial, agricultura, residencial, servicios, etc.) en el territorio gestionado por la autoridad local.

La herramienta se compone de una serie de hojas Excel en la que a partir de datos de entrada se calculan las emisiones asociadas a los datos de actividad en los sectores antes citados:

- Hoja maestra: que ofrece la posibilidad de realizar el cálculo de emisiones, comparar valores de emisión entre diferentes años y evaluar el potencial de implementación de diversas acciones de reducción.

<sup>11</sup> En todo caso esta no es una herramienta diseñada para la cuantificación de reducciones asociadas a proyectos de mitigación destinado a la generación de créditos de reducción. Este papel queda reservado para otro tipo de estándar de futura publicación: el EPC.

<sup>12</sup> CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>.

## 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

---

- Primera herramienta: específicamente diseñada para el cálculo de las toneladas de emisión por kilómetro recorrido asociadas al transporte terrestre.
- Segunda herramienta: diseñada para calcular las emisiones derivadas de las fugas de gases refrigerantes de aparatos de refrigeración y aires acondicionados.
- Tercera herramienta: que permite al usuario utilizar los resultados de la hoja maestra en procesos de simulación del comportamiento económico en función del cambio de variables como el incremento en el precio de los combustibles o la implementación de impuestos sobre las emisiones de GEI.

### **PAS 2060:2010**

Las siglas PAS responden al acrónimo de Public Available Specification. En el caso de la PAS 2060:2010, esta norma ha sido elaborada por el British Standard Institution, organización empresarial independiente e internacional cuyos servicios se centran en la certificación de sistemas de gestión y productos, desarrollo de normas nacionales e internacionales así como formación en materia de normas y comercio internacional.

La norma PAS 2060 se ha desarrollado como una ampliación del concepto de la PAS 2050 (diseñada como metodología para el cálculo de huella de carbono asociada a productos). Esta herramienta está dedicada al cálculo de emisiones de organismos (tanto públicos como privados), colectividades territoriales y particulares, pero va más allá puesto que sienta las bases para que la entidad que está realizando el cálculo alcance el objetivo de “neutralidad” mediante la cuantificación, reducción y compensación de las emisiones GEI asociadas a un producto, actividad, servicio o edificio.

La norma se aplica a todas aquellas entidades que puedan demostrar que no generan un aumento neto en la emisión de gases de efecto invernadero como consecuencia de sus actividades. Su implementación obliga no sólo al cálculo de la huella de carbono de la organización sino a establecer una serie de objetivos de reducción de emisiones en sus procesos. Como mecanismo para facilitar a las empresas estos objetivos de reducción se plantea la posibilidad de que la organización pueda compensar parte de aquellas emisiones que no sea capaz de reducir a través de la utilización de esquemas de compensación como los mecanismos derivados del Protocolo de Kioto o los mercados voluntarios.

La consecución de todos los requisitos definidos por esta norma permite a las empresas obtener la certificación de empresa “neutra”.

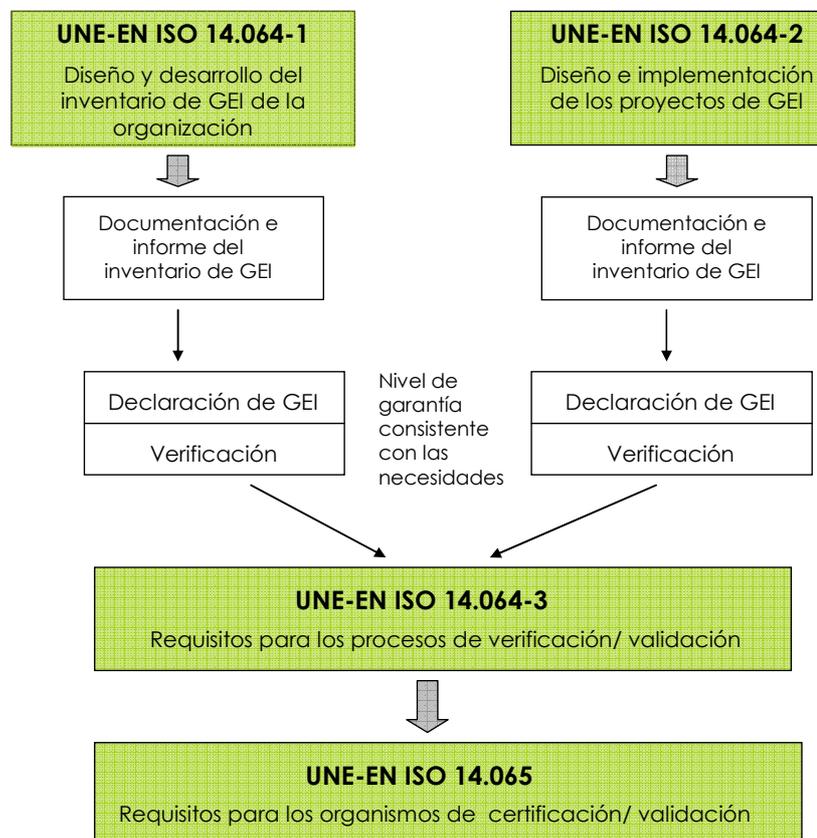
## 5. METODOLOGÍAS UNA A UNA

### 5.1 INVENTARIO DE EMISIONES

#### 5.1.1 UNE EN ISO 14.061

La norma UNE-EN ISO 14.064- 1 se centra en el **diseño y desarrollo del inventario de GEI** de la organización, así como en la presentación de informes sobre los inventarios.

Ilustración 3. Estructura de la norma UNE-EN ISO 14.064



Fuente: Elaboración propia

#### Principios en los que se basa la norma

La norma UNE-EN ISO 14.064 recoge unos principios bajo los cuáles deben ser realizadas todas las acciones que componen la elaboración del inventario de emisiones de GEI, los proyectos de reducción de emisiones y su posterior verificación. De esta manera, se asegura que la información relacionada con los GEI es cierta e imparcial.

## 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

---

Tabla 5. Principios Norma UNE-EN ISO 14.064

<b>PRINCIPIOS NORMA UNE- EN ISO 14.064- 1</b>
Pertinencia
Cobertura total
Coherencia
Exactitud
Transparencia

Fuente: elaboración propia

### Descripción de la metodología

#### La metodología de implementación de la norma se divide en cuatro fases

1. Definición de los límites de la organización.
2. Definición de los límites operativos.
3. Fase de cuantificación.
4. Realización del informe resumen con los resultados obtenidos.

Las primeras etapas a realizar comprenden la definición de los límites de organización y operativos de la organización así como el alcance de la huella. En estas fases se identifican y seleccionan las fuentes de emisión y remoción de GEI susceptibles de ser analizadas para el cálculo. Las emisiones consideradas se clasifican en tres grupos:

- Emisiones directas: aquellas que se encuentran bajo el control de la organización que realiza el cálculo.
- Emisiones indirectas (por energía): generadas por el consumo de energía (en forma de electricidad o calor) por parte de la organización.
- Otras emisiones indirectas: cuantificadas por la organización en base a los requisitos del programa GEI aplicable, necesidades internas o uso previsto del inventario.

Una vez definidas las emisiones, se procederá a la fase de cuantificación de las emisiones. Existen varias opciones metodológicas para realizar los cálculos que pueden basarse en la disponibilidad de datos de la actividad de GEI que se multiplican por factores de emisión, uso de modelos de cálculo o medición directa (continua o intermitente) de las emisiones.

En el inventario final de emisiones de GEI deben estar recogidas las emisiones y remociones de GEI separadas por instalaciones y organización. La unidad de medida son las toneladas, y los resultados obtenidos para cada tipo de GEI deben ser convertidos a toneladas de CO<sub>2</sub>e. En este inventario se debe fijar un año base, para el que se calcularán las emisiones de GEI y que servirá de punto de referencia y comparación para futuros inventarios.

En el caso de que la organización ponga en marcha acciones o proyectos para disminuir sus emisiones de GEI o aumentar las remociones de GEI deben ser referidas en el contenido del documento.

Los resultados del inventario serán presentados en un informe para facilitar la verificación del inventario, la participación en un programa de GEI o como vehículo de información a los usuarios internos y externos. Entre los contenidos que debe recoger el informe estarán incluidos la descripción de los límites de la organización, las emisiones directas de GEI, el año base seleccionado y el inventario para dicho año y una descripción detallada de la metodología empleada. Las reducciones esperadas de emisiones de GEI como consecuencia de los proyectos puestos en marcha en esta dirección también pueden ser incluidas en el informe.

### 5.1.2 GHG PROTOCOL Alcance 1 y 2

El estándar definido por el GHG Protocol en sus alcances 1 y 2 contabiliza, por un lado las emisiones de GEI de tipo directo (es decir, generadas por las fuentes que son propiedad o que están controladas por la empresa), por otro las emisiones indirectas originadas por el consumo de electricidad dentro del límite de la empresa como organización.

#### Principios en los que se basa la norma

Los principios de contabilidad y reporte de GEI que se marcan en este estándar aseguran que el inventario de GEI de una organización sea el reflejo fidedigno de las emisiones de una organización. Estos principios son los siguientes:

- ✓ Relevancia
- ✓ Integridad
- ✓ Consistencia
- ✓ Transparencia
- ✓ Precisión

#### Descripción de la metodología:

La metodología de implementación de la norma se divide en los siguientes puntos:

1. Establecimiento de límites organizacionales.
2. Establecimiento de límites operacionales.
3. Seguimiento a las emisiones a través del tiempo
4. Identificación y cálculo de las emisiones de GEI.
5. Gestión de la calidad del inventario.

Las primeras etapas de la metodología comprenden la definición tanto de los límites organizacionales y operacionales sobre los que van a realizarse los cálculos. Definir los límites de la organización conlleva seleccionar las unidades de negocio y actividad que van a ser incluidas en el proceso de contabilización de emisiones. En base a los objetivos a alcanzar con el cálculo existen dos enfoques para la definición de estos límites: el enfoque de participación accionarial<sup>13</sup> y el enfoque de control<sup>14</sup>. Al establecer los límites operacionales la organización debe identificar las emisiones asociadas a las actividades a su cargo (clasificando las emisiones como directas o indirectas) así cómo seleccionar el alcance para su contabilidad y reporte. La selección de emisiones se define en función del enfoque escogido anteriormente.

Como se definió en la introducción de la metodología, la herramienta del GHG Protocol dispone de tres alcances de aproximación en el cálculo de las emisiones: alcances 1,2 y 3. Para cada tipo

<sup>13</sup> Participación accionaria: la organización contabiliza las emisiones de GEI de acuerdo a la proporción que posee en la estructura accionaria.

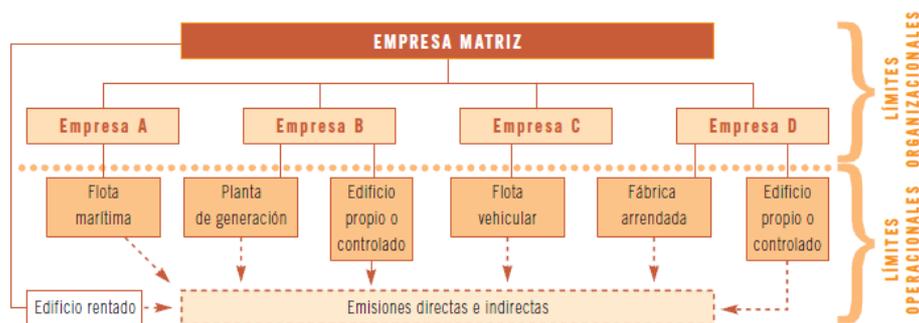
<sup>14</sup> Enfoque de control: la empresa contabiliza el 100% de sus emisiones de GEI atribuibles a las operaciones sobre las cuales ejerce el control.

7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

de alcance se define una tipología de emisiones siendo directas las correspondientes al alcance 1, indirectas asociadas a electricidad (alcance 2) y otras indirectas las de alcance 3. Para el caso concreto analizado en esta sección sólo se consideran las emisiones de alcance 1 y 2.

Los límites organizacionales y operacionales constituyen el límite del inventario de la organización.

Ilustración 4. Límites operacionales y organizacionales

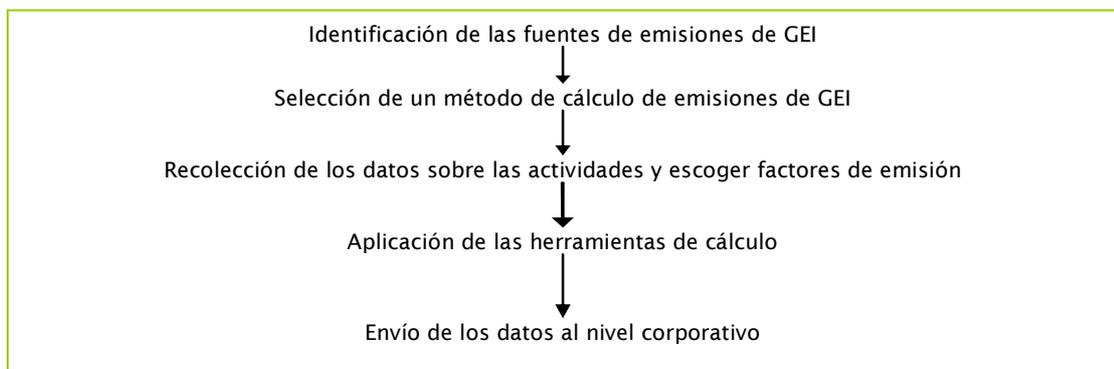


Fuente: GHG Protocol

Una vez definido el alcance del cálculo de las emisiones es necesario definir la metodología de seguimiento de las mismas a través del tiempo. Para permitir la comparación entre resultados, la información histórica debe ajustarse. A este fin se fija un año base para el cual se cuantifican las emisiones. La disponibilidad de información fiable para ese año así como la distancia en el tiempo son dos de los criterios de selección del año base.

Para ser comparables las emisiones a lo largo del tiempo, las emisiones del año base deben recalcularse en el caso de que existan cambios estructurales en la organización. El umbral de significancia, definido por la propia organización, es un criterio cualitativo o cuantitativo para definir cualquier cambio relevante en los datos, límites del inventario, métodos de cálculo o cualquier otro factor de importancia.

La siguiente fase en la metodología comprende la identificación en detalle de las emisiones y el cálculo de las mismas en base a la siguiente estructura de etapas:



## 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

- Identificación de las fuentes de emisiones de GEI: las principales fuentes de emisión de GEI en una organización son la combustión fija y móvil, las emisiones de proceso y las emisiones fugitivas. Dentro de estas emisiones, las organizaciones deben identificar las emisiones de alcance 1 y 2.
- Selección de un método de cálculo: el método más común de cálculo de emisiones se basa en la utilización factores de emisión relacionados con las actividades de la organización (el producto del dato de actividad por el factor de emisión determina las emisiones derivadas). Otros métodos comprenden la medición directa de emisiones o los balances de masa.
- Recolección de los datos sobre las actividades y selección de factores de emisión: las emisiones de alcance 1, en la mayoría de los casos, se calcularán en función de las cantidades de combustibles utilizadas. En el caso de las emisiones de alcance 2, se calcularán a partir del consumo medio de electricidad. Los factores de emisiones en el caso de las emisiones de alcance 1 y 2 serán los disponibles a nivel público.
- Aplicación de las herramientas de cálculo: existen dos tipos principales de herramientas de cálculo, las intersectoriales y las sectoriales. Ambos tipos de herramientas están disponibles en la página web: [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org). En la mayoría de los casos las organizaciones deberán de hacer uso de los dos tipos de herramientas para el cálculo total de emisiones de GEI.
- Envío de los datos a nivel corporativo: en el caso de organizaciones que necesiten recopilar datos procedentes de diferentes plantas, se debe plantear el proceso de envío de datos de forma organizada para reducir el riesgo de errores y asegurar que la recopilación de datos se está realizando de manera exacta en todas las plantas. Las herramientas de recopilación<sup>15</sup> de datos pueden incluir bases de datos o plantillas de recopilación de datos en forma de hojas de cálculo.

La última fase en el desarrollo de la metodología del GHG Protocol implica la implementación de un sistema de gestión de la calidad del inventario de modo que se asegure que tanto la información recopilada como el cálculo de las emisiones reportadas se han realizado de forma consistente y veraz. En este apartado se recoge información sobre las consideraciones técnicas en el desarrollo del inventario, calidad de los datos utilizados, procedimientos considerados para la elaboración del inventario así como contenidos de la documentación.

---

<sup>15</sup> La recopilación de información puede realizarse en base a dos enfoques: el centralizado, en el cuál las plantas satélite se limitan a recoger los datos siendo la central la encargada de los cálculos. En el caso del enfoque descentralizado cada planta es responsable de la recopilación de información y cálculo.

## 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

Ilustración 5. Sistema de gestión de la calidad del inventario



Fuente: GHG Protocol.

El GHG Protocol también ofrece pautas para la contabilización de reducciones de GEI, el reporte y la verificación de las emisiones de GEI, así como para la determinación de un objetivo de emisiones de GEI.

## 5.2 HUELLA DE CARBONO EN LA CADENA DE VALOR CORPORATIVA

### 5.2.1 GHG PROTOCOL Alcance 3

Cómo se ha comentado en la introducción esta parte de la norma comprendida en el marco de la metodología definida por el GHG Protocol considera las emisiones definidas como “otras indirectas” que comprenden aquellas emisiones generadas como consecuencia de las actividades de la organización pero en fuentes de las cuáles no es propietaria.

#### Principios en los que se basa la norma

Los principios de contabilidad y reporte de GEI que se marcan en este estándar aseguran que el inventario de GEI de una organización sea el reflejo fidedigno de las emisiones de una organización. Estos principios son los siguientes:

- ✓ Relevancia
- ✓ Integridad
- ✓ Consistencia
- ✓ Transparencia
- ✓ Precisión

#### Descripción de la metodología:

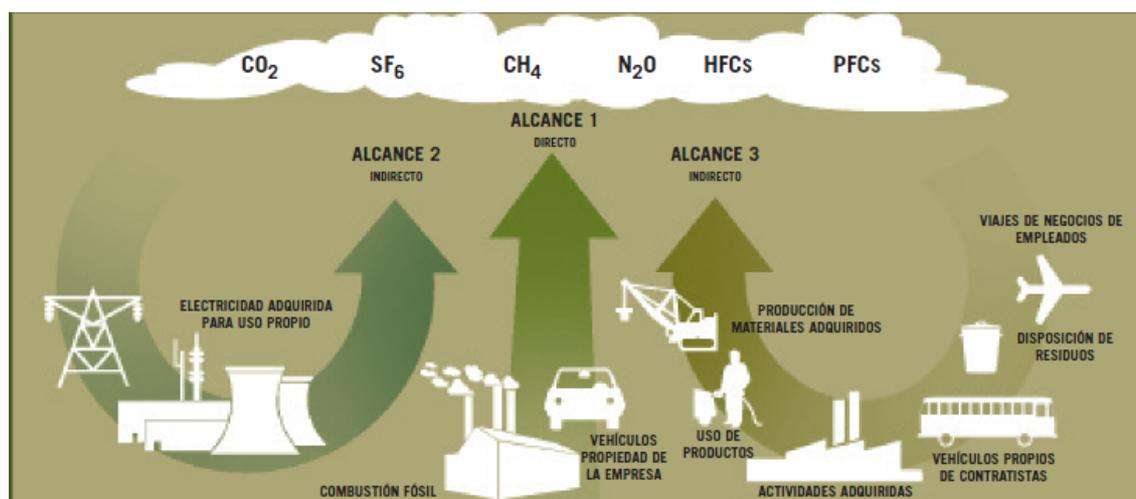
Al igual que en el caso de los alcances 1 y 2, la implementación de esta metodología sigue los siguientes pasos:

1. Establecimiento de límites organizacionales.
2. Establecimiento de límites operacionales.
3. Seguimiento de las emisiones a través del tiempo
4. Identificación y cálculo de las emisiones de GEI.

## 5. Gestión de la calidad del inventario.

Como se observa, el proceso de implementación para este alcance es igual al analizado para los alcances 1 y 2. La implementación de este enfoque proporciona mayor información sobre las emisiones derivadas por las actividades de la organización<sup>16</sup>.

Ilustración 6. Emisiones de una organización



Fuente: GHG Protocol.

La contabilización de emisiones de alcance 3 no implica una contabilización exhaustiva de todas las emisiones de los GEI asociadas a todos los productos y operaciones relacionados con la organización o actividad.

En la selección de emisiones a ser incluidas en este alcance es de utilidad realizar un resumen de la cadena de procesos y valor de la organización, así como las fuentes de emisión asociadas a cada uno de ellos.

La implementación del alcance 3 conlleva la dificultad para delimitar los agentes suministradores que forman parte de la cadena de valor y que deben ser incluidos en el cálculo. En este caso es fundamental que las emisiones asociadas a estos agentes sean relevantes para el proceso considerado, es decir, deben cumplir una serie de criterios: representar un porcentaje alto de las emisiones consideradas en la huella de la organización en su totalidad, ser consideradas críticas por los *stakeholders*, contribuir a la exposición de riesgo de GEI de la organización y ser un elemento clave para la reducción de emisiones por parte de la organización.

<sup>16</sup> Incluyen información sobre actividades de extracción y producción de materiales y combustibles; transporte de materiales y bienes, viajes de negocios o transporte de residuos; actividades relacionadas con la electricidad no incluidas en el alcance 2; etc.

## 5.2.2 BILAN CARBONE

### Principios en los que se basa la norma

La metodología Bilan Carbone comparte con las anteriores metodologías los principios en los que debe estar basada la cuantificación de emisiones. Entre ellos destaca la consistencia e integridad de los datos utilizados para los cálculos, así como la necesidad de exactitud en los mismos.

### Descripción de la metodología

La implementación de la norma definida por el Bilan Carbone sigue los siguientes pasos establecidos:

1. Definición del alcance para el cálculo de las emisiones.
2. Diseño del mapa de proceso.
3. Recopilación de datos.
4. Cálculo de las emisiones de GEI asociadas a la actividad de la organización.
5. Elaboración del informe y publicación de los resultados.

Al igual que en los casos metodológicos presentados anteriormente la primera fase en la implementación de la norma comprende la definición del alcance del proyecto, es decir, de los límites a nivel de la organización sobre los que se seleccionarán las fuentes de emisión y realizarán los cálculos. La selección del alcance no debe alejar a la organización del objetivo final que no es otro que la identificación de posibilidades de reducción de emisiones.

Para la recopilación de datos y el cálculo de la huella de carbono, es necesario establecer unos límites para la recopilación de datos. En estos casos, se establecen unos límites para las emisiones denominados alcances (*scope*).

En la selección de los límites para la cuantificación, la metodología señala tres enfoques:

1. **In- company:** define los límites más restrictivos incluyendo únicamente las emisiones generadas directamente en las instalaciones bajo control de la organización y asociadas a consumos realizados dentro de la propia organización. Bajo este enfoque, en caso de que la organización adquiriera la energía necesaria para su consumo de un proveedor externo, las emisiones no quedan reflejadas en la recopilación de datos. Lo contrario ocurre en el caso de que la energía se genere en las propias instalaciones de la empresa.

La desventaja de este alcance es que sólo contabiliza una pequeña porción de las emisiones asociadas a la producción de un servicio o producto que finalmente es adquirido por el cliente.

Este alcance es útil para proporcionar datos en la organización de emisiones en fuentes fijas de sus instalaciones, por ejemplo, para ajustarse a la normativa vigente en cada país.

2. **Alcance intermedio:** en este caso se contabilizan las emisiones totales debidas a la cadena de fabricación de un producto o servicio. Aunque no se consideran todas las emisiones procedentes de procesos aguas arriba/abajo, se realiza un

reporte total de emisiones más significativo que en el alcance “*in-company*” al incluirse las emisiones<sup>17</sup> asociadas al transporte y producción energética externa.

Este enfoque resultará útil en aquellos casos en que las emisiones se calculen para una organización de gran entidad, ya que esta metodología permite obtener el total de emisiones a partir de la suma de los inventarios de emisiones intermedios.

3. **Alcance general (*Overall approach*):** este es el alcance de mayor cobertura de emisiones<sup>18</sup> y, por tanto, el que se utiliza en la herramienta Bilan Carbone, al ofrecer mayor cantidad de información para la definición de estrategias de reducción. En este caso se contabilizan todas las emisiones debidas a la producción de bienes o servicios que la organización utiliza y las emisiones asociadas al uso de los productos o servicios que la organización vende o proporciona a sus clientes.

En comparación a las metodologías presentadas anteriormente, el Bilan Carbone, va un paso más adelante en relación a las emisiones consideradas. Incluye todas las emisiones de GEI asociadas a los procesos físicos necesarios para la actividad de la organización, independientemente de donde éstas ocurran. Por este motivo no tiene en cuenta únicamente las emisiones generadas directamente en los límites de la organización sino las derivadas de todos aquellos procesos necesarios para el funcionamiento de la organización.

#### Limitaciones de la metodología

La implementación de esta metodología comprende una serie de limitaciones:

1. Las organizaciones deben disponer de datos fiables y completos de las emisiones asociadas a sus propios procesos. Es requerimiento choca con una realidad, ya que, generalmente, existe falta de información en lo que a emisiones de los productos suministrados a la propia organización se refiere.
2. Los factores de emisión incluidos en la herramienta de cálculo de la Bilan Carbone son aproximativos y no reflejan los constantes cambios que se producen tanto a nivel económico como tecnológico que se producen constantemente.
3. Las emisiones debidas al uso de los productos o servicios que la organización vende o presta son estimaciones, ya que no existen datos concretos de emisiones. Ocurre lo mismo con las emisiones debidas al fin del ciclo de vida de los productos.
4. Existen dos métodos para contabilizar las emisiones “ahorradas” que se generan al reciclar los materiales. El primero de los métodos, llamado “*evitación de impactos*”, es utilizado para cuantificar ahorros en términos de emisiones logrados mediante el reciclaje o la recuperación del valor añadido (en forma de producción de calor o electricidad). El segundo método, denominado “*contenido*”

<sup>17</sup> Algunos de los ejemplos de las emisiones consideradas comprenden: consumos energéticos dentro de la instalación, procesos de no combustión, compra de energía externa, transporte de mercancías, desplazamientos de los empleados o envío de productos a clientes o desplazamiento de clientes.

<sup>18</sup> Además de las emisiones consideradas en el alcance intermedio se consideran adicionalmente las emisiones asociadas a: fabricación de productos y materiales empleados en la producción, construcción de los edificios y maquinaria de la organización, eliminación de residuos, final del ciclo de vida de productos, etc.

## 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

---

*en carbón almacenado*", tiene en cuenta el reciclaje en el momento de la producción al asignar un contenido en GEI al material que refleja la energía empleada en su fabricación. Este método, que reduce el contenido de GEI en los productos que contengan materiales reciclados, sólo es aplicable en el caso de materiales fabricados a partir del mismo material recuperado.

5. En el caso de los sumideros de carbono, el único que se tiene en cuenta en esta herramienta pertenece a la madera para carpintería.
6. En el caso de organizaciones dedicadas a la gestión de residuos, la herramienta de cálculo no está adaptada para las particularidades propias de este tipo de organización.

### 5.2.3 UNE- EN ISO 14.069

#### ¿Qué organización es la responsable del desarrollo de la metodología?

Al igual que en el caso de la metodología anterior, es el International Standard Organization el responsable del desarrollo de esta metodología, cuya publicación aún no está fechada, si bien se espera que sea en 2013.

#### ¿Cuál es el objetivo de esta metodología?

El objetivo es proporcionar una metodología para el cálculo de las emisiones de GEI de organizaciones (organizaciones, administraciones) y su comunicación.

### 5.3 COMPENSACIÓN DE EMISIONES

#### 5.3.1 PAS 2060:2010

##### Principios en los que se basa la norma

La norma define los principios bajo los que se debe llevar a cabo la cuantificación de la huella de carbono. También señala la importancia de que las metodologías de cálculo escogidas por el sujeto se ajusten a estos principios.

Algunos de los principios recogidos en la norma comprenden:

1. Tanto el sujeto como los límites han de estar definidos y documentados de manera clara.
2. La huella de carbono ha de estar basada en datos directos de actividad siempre que sea posible. Si no fuese así, la organización deberá demostrarlo y utilizar una fuente de datos alternativa.
3. La metodología empleada debe minimizar la incertidumbre.
4. Cuando la cuantificación esté basada en cálculos, los factores de emisión de los GEI han de ser calculados utilizando factores de emisión de publicaciones nacionales.
5. Los factores de emisión utilizadas deben ser pertinentes con la actividad concreta y actualizados en el momento de la cuantificación.
6. La conversión de los GEI en CO<sub>2</sub>e deben estar basados en los factores publicados por el IPCC o las publicaciones nacionales.
7. Los resultados de los cálculos de la huella de carbono deben expresarse como toneladas de CO<sub>2</sub>e.

Descripción de la metodología:

La implementación de la norma PAS 2060 requiere dar los siguientes pasos:

1. Escoger el sujeto para el que se quiere alcanzar la neutralidad en emisiones.
2. Cuantificar la huella de carbono del sujeto utilizando una metodología reconocida. La norma marca que dicha metodología ha de ser compatible con los objetivos marcados en la declaración.
3. Desarrollar el Plan de Gestión de la Huella de Carbono y realizar la declaración de compromiso.
4. Poner en marcha las acciones necesarias para reducir la huella de carbono del sujeto.
5. Recalcular la huella de carbono siguiendo la misma metodología que se utilizó anteriormente.
6. Introducir medidas de compensación de emisiones para reducir las emisiones residuales de GEI, emisiones que no es posible reducir con las acciones puestas en marcha anteriormente.
7. En el momento de alcanzar la neutralidad en emisiones, realización de la declaración de consecución de la neutralidad en emisiones.

Para la elección del sujeto, la norma marca que la organización debe identificar correctamente el sujeto objeto de la neutralidad de emisiones, todas las características inherentes a dicho sujeto, así como establecer todo el material necesario para el cumplimiento, consecución o desarrollo de los objetivos o propósitos del sujeto. La justificación de la elección, y las razones esgrimidas por la organización para la elección del sujeto han de quedar documentadas.

A continuación debe realizarse el cálculo de la huella de carbono asociada a las actividades de la organización en base a una metodología reconocida que asegure la credibilidad y veracidad de los cálculos.

Una vez realizado el cálculo de la huella de carbono, la organización debe preparar un informe en el que se recoja el estándar utilizado para el cálculo de la huella así como la metodología empleada. Debe incluirse asimismo, una justificación de la elección de la metodología, una explicación de las estimaciones y cálculos realizados para la cuantificación de la huella de carbono. El resultado final de los cálculos también debe aparecer recogido en el informe.

El Plan de Gestión de la Huella de Carbono recoge el compromiso de neutralidad para el sujeto escogido, así como el plan previsto de actuaciones. Dentro de este plan debe venir definido un calendario de actuaciones previstas para la reducción de las emisiones de GEI, así como unos objetivos definidos de reducción. Para aquellas emisiones que no se puedan reducir es utilizará la estrategia de compensación de emisiones que será incluida en este documento definiendo la cantidad de emisiones a compensar y el tipo de compensación elegido. Durante el período de ejecución del Plan, la organización debe realizar un seguimiento para asegurar el cumplimiento de los objetivos de reducción previstos, y si fuese necesario implantar medidas adicionales.

La metodología empleada para llevar a cabo la cuantificación de la reducción de emisiones debe reflejar las cantidades y los tipos de emisiones de GEI que han sido reducidas y el periodo de tiempo transcurrido en el proceso. Las reducciones de emisiones logradas deben ser cuantificadas en términos absolutos y referidas al periodo de aplicación escogido. Es importante señalar que la metodología empleada para la cuantificación de las reducciones debe ser la misma que la empleada para cuantificar las emisiones.

## 7 metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

---

El paso final para obtener la neutralidad de emisiones es la compensación de las emisiones residuales. La organización debe identificar y documentar la metodología seleccionada. Los esquemas de compensación previstos por la PAS 2060:2010 son los siguientes:

- Mecanismos de Desarrollo Limpio.
- Aplicación conjunta.
- Comercio de Derechos de Emisión Europeo.
- Otros mecanismos voluntarios de emisión.

En el caso de que la empresa cumpla con todos los requerimientos previstos por la metodología, puede alcanzar la certificación de neutralidad en base al documento de declaración de neutralidad.

La PAS 2060:2010 prevé dos tipos de declaración:

- La declaración de compromiso de alcanzar la neutralidad en emisiones requiere establecer la Huella de Carbono de la organización y documentarlo en un Plan de Gestión de la Huella de Carbono. En él se describirán como la organización pretende alcanzar la neutralidad para el sujeto escogido.
- La declaración de consecución de la neutralidad en emisiones requiere que la organización haya logrado reducir la huella de carbono del sujeto escogido y haya compensado las emisiones restantes. Esta declaración ha de estar firmada por la máxima autoridad de la entidad. Tiene validez de un año desde su firma. Transcurrido este periodo la cuantificación de las emisiones debe ser renovada.

La norma prevé la validación de la declaración por la propia organización así como por entidades externas. Para alcanzar el cumplimiento con esta norma, es necesario que la entidad satisfaga todos los requerimientos recogidos dentro de la declaración.

Cabe resaltar que la norma no prevé en ninguno de sus puntos la aplicación por parte de los sujetos de ningún tipo de logo o especificación de neutralidad en emisiones.