La Huella de Carbono. Una herramienta para la sostenibilidad de las obras y la construcción.

málaga.es diputación

I málaga viva

Javier Pedraza Torres.
javierpedraza@greenglobe.es

Green Globe

Sostenibilidad y Proyectos Ambientales

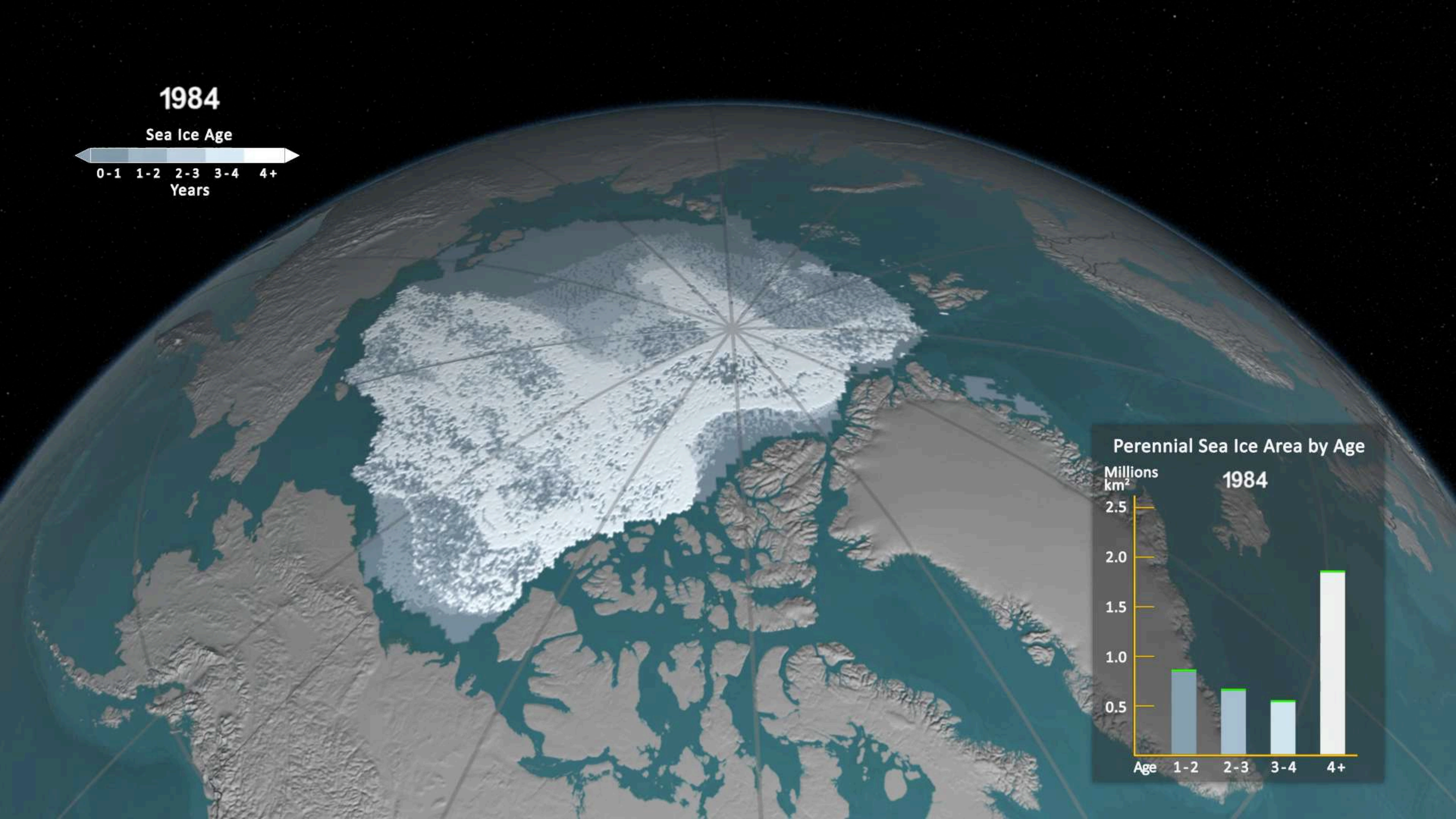
El Cambio Climático. Efectos y consecuencias.

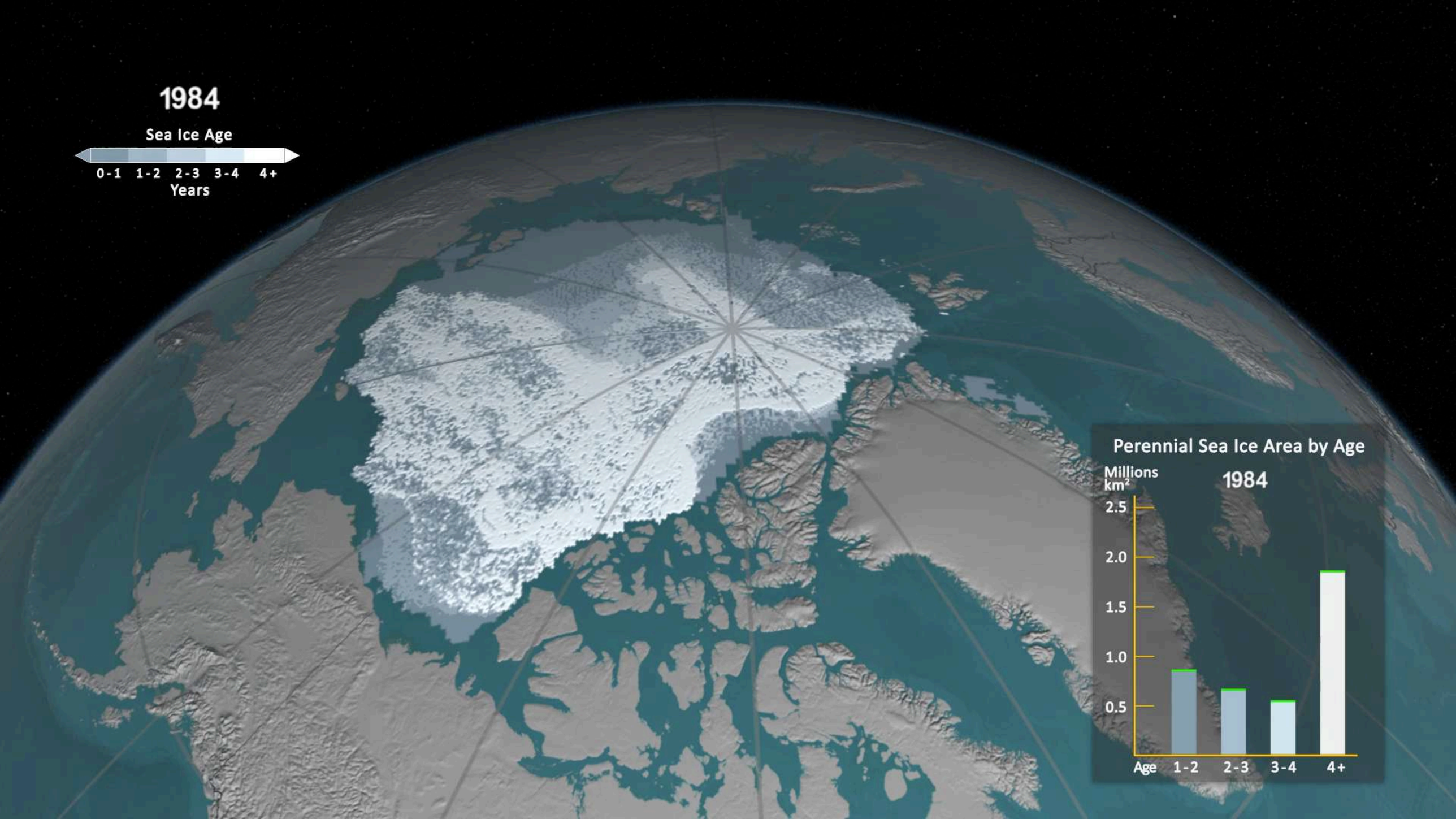
Huella de Carbono en obras y construcción.

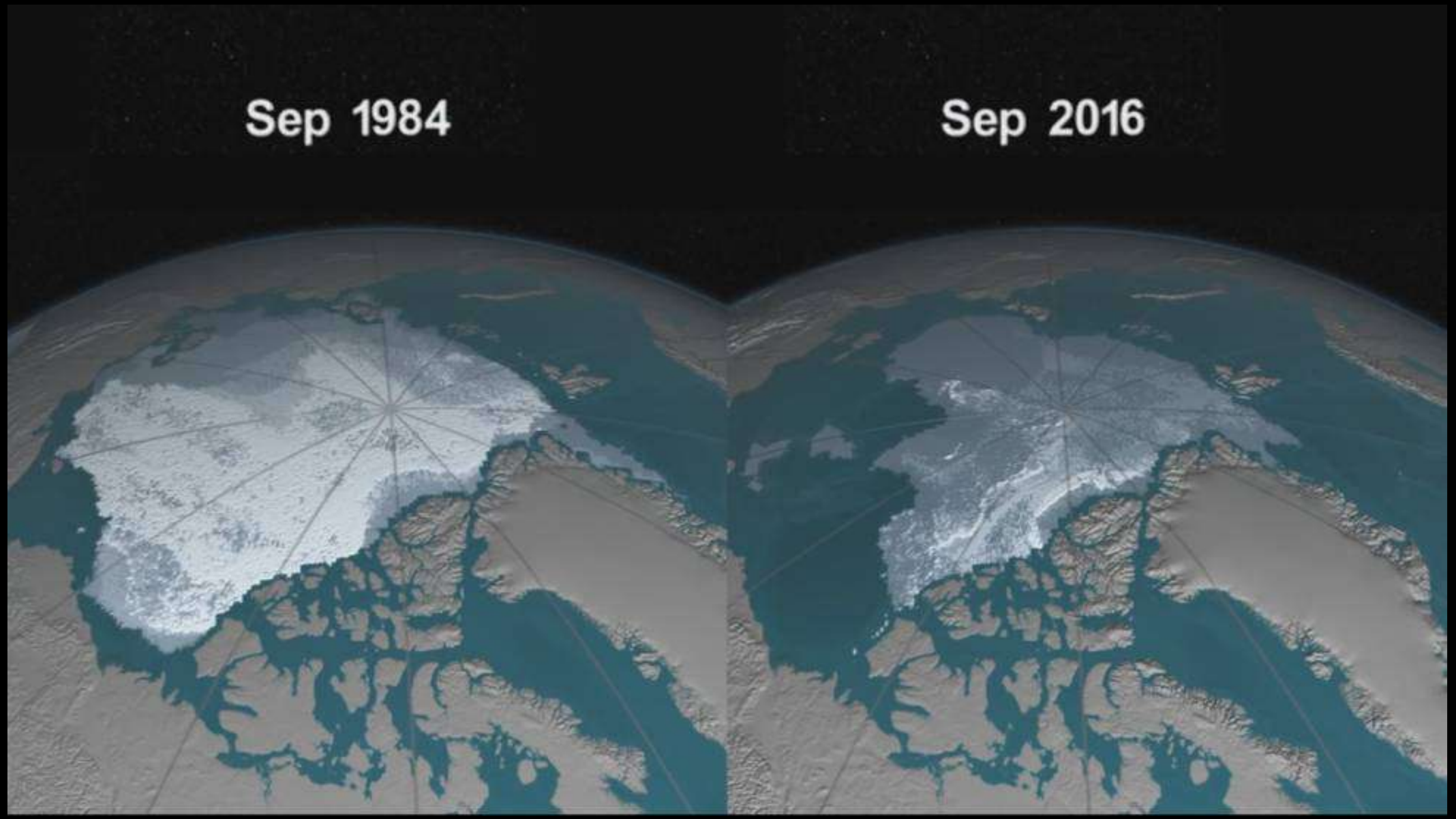
Las cláusulas medioambientales en la Ley 9/2017 de contratación del sector público.

“Tu decides con cada acción y cada gesto cual es el planeta que quieres”

Autor: Gerard Van der Leun


1984
Sea Ice Age
0-1
1-2
2-3
3-4
4+
Years
Perennial Sea Ice Area by Age
1984
Millions km²
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
Age
1-2
2-3
3-4
4+


1984
Sea Ice Age
0-1
1-2
2-3
3-4
4+
Years
Perennial Sea Ice Area by Age
1984
Millions km²
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
Age
1-2
2-3
3-4
4+



Fuente: NASA.

Fuente: CLIMATE CENTRAL.

Fuente: GREENPEACE.

Fuente: GREENPEACE.

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos

Biodiversidad vegetal y animales

Recursos hídricos

Recursos edáficos

Sector forestal

Sector agrario

Sector pesquero

Zonas costeras

Riesgos naturales de origen climático

Crecidas fluviales

Inestabilidad de laderas

Incendios forestales

Sector energético

Sector turístico

Sector del seguro

Salud humana

Autor: Pedro Armestre. Fuente: Junta de Andalucía.

Fuente: EFE

Fuente: EFE

20 Minutos

Fuente: EFE

Fuente: La Opinión de Málaga.

GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE
Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar
Demarcación de Costas de Andalucía-Mediterráneo
PLAN LITORAL 2017:
OBRAS DE EMERGENCIA REPARACIÓN DE LOS DAÑOS
PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES.
PROVINCIA DE MÁLAGA
- Presupuesto: 4.600.000€
- Fecha de Comienzo: Febrero 2017
- Plazo de Ejecución: 5 meses
Contratista:
Tragsa
Disculpen las molestias. Trabajamos a su servicio.

Fuente: Junta de Andalucía.

Los niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera alcanzan un nuevo récord

22/11/2018 Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), los niveles de gases de efecto invernadero que atrapan el calor en la atmósfera han alcanzado un nuevo máximo sin precedentes. No hay indicios de inversión en esta tendencia, que está desencadenando un cambio climático a largo plazo, la subida del nivel del mar, la acidificación de los océanos y un mayor número de fenómenos meteorológicos extremos. Las mediciones realizadas en el Centro de Investigación Atmosférica de Izaña, perteneciente a AEMET y ubicado en Tenerife también han alcanzado en 2018 valores de récord.

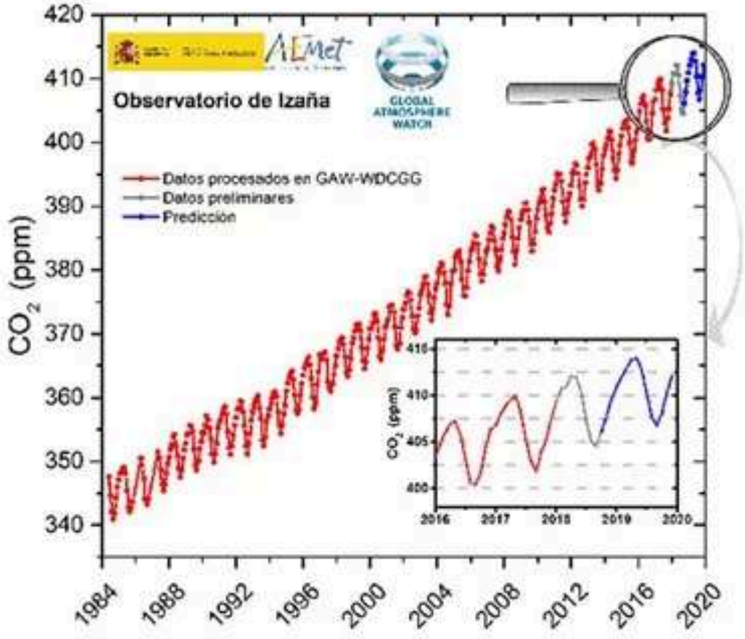
El Boletín de la OMM sobre los Gases de Efecto Invernadero ha revelado que la concentración media mundial de dióxido de carbono (CO2) pasó de 400,1 partes por millón (ppm) en 2015 y 403,3 ppm en 2016, a 405,5 ppm en 2017. También ascendieron las concentraciones de metano y óxido nitroso, en tanto que reapareció el CFC-11, un potente gas de efecto invernadero que agota el ozono, regulado en el marco de un acuerdo internacional para proteger la capa de ozono.

Desde 1990 se ha producido un incremento del 41 % del forzamiento radiativo total ?que tiene un efecto de calentamiento en nuestro clima? causado por los gases de efecto inverr aumento del forzamiento radiativo durante los últimos c Nacional del Océano y de la Atmósfera de los Estados Unic

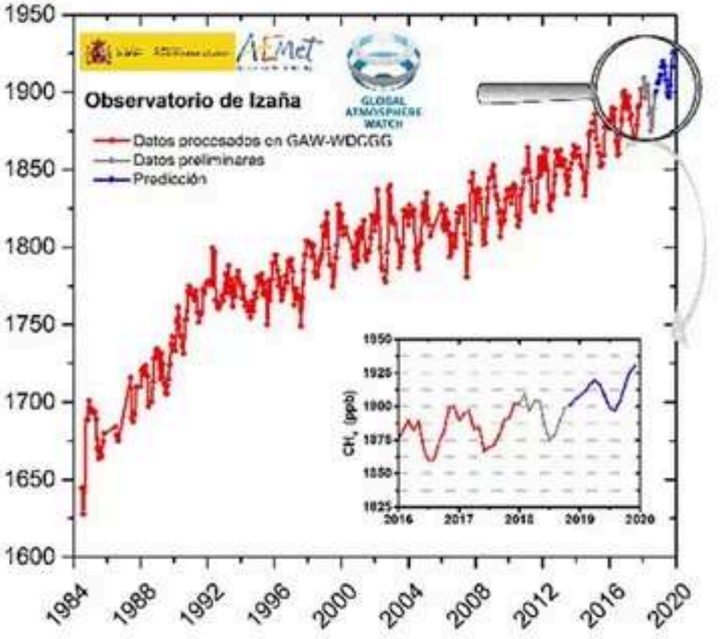
"La ciencia es clara: si no reducimos rápidamente las emi climático tendrá efectos cada vez más destructivos e ir actuación están a punto de agotarse", declaró el Secretaric

"La última vez que se registró en la Tierra una concentra cuando la temperatura era de 2 a 3 °C más cálida y el nive Taalas.

En el Boletín de la OMM sobre los Gases de Efecto Inverna de efecto invernadero. Se entiende por emisión la cantidac queda en la atmósfera después de las complejas interacci los océanos. Aproximadamente una cuarta parte de las parte, por la biosfera.



CO_2

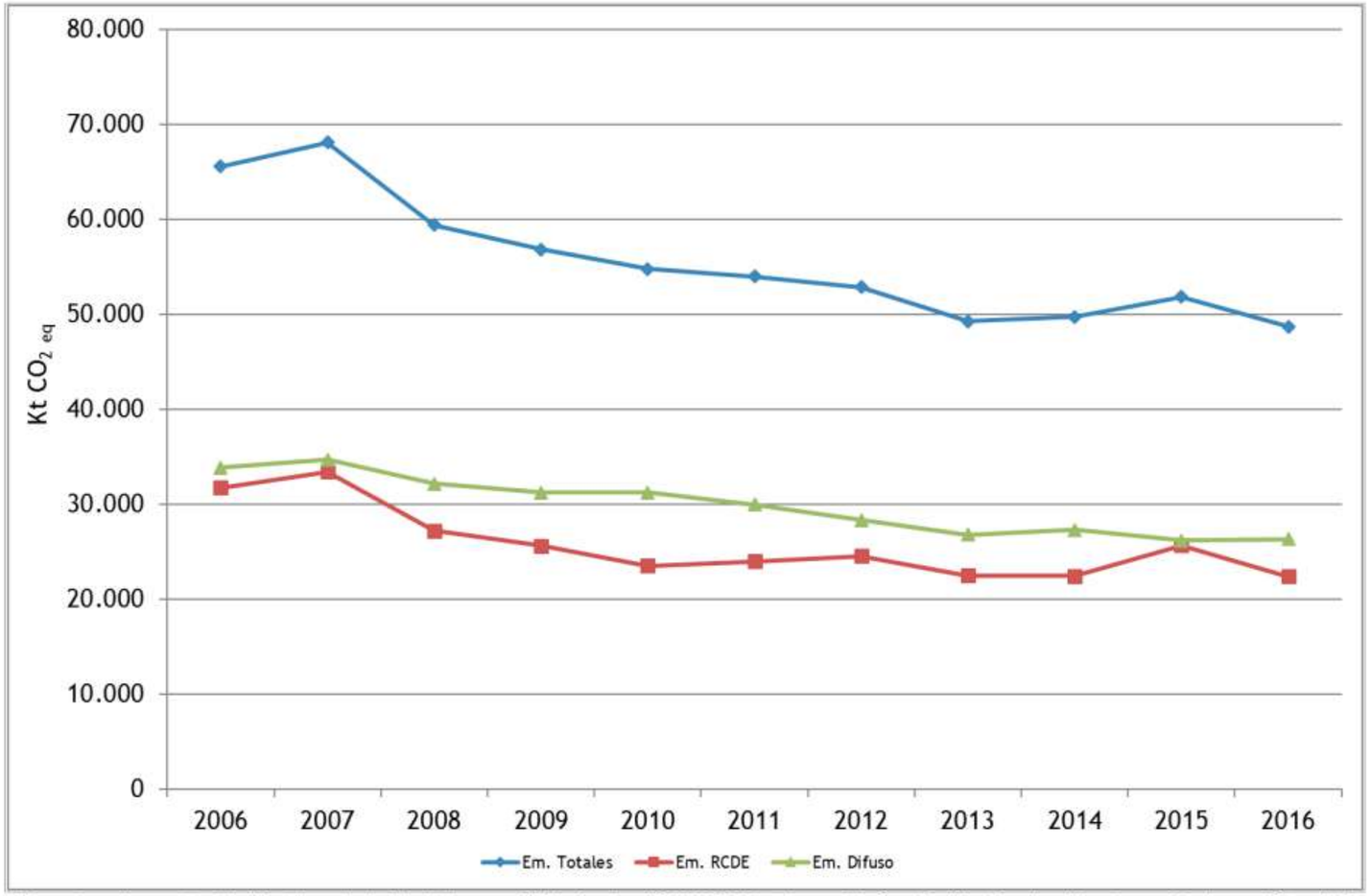


CH_4

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Andalucía 2005-2016.

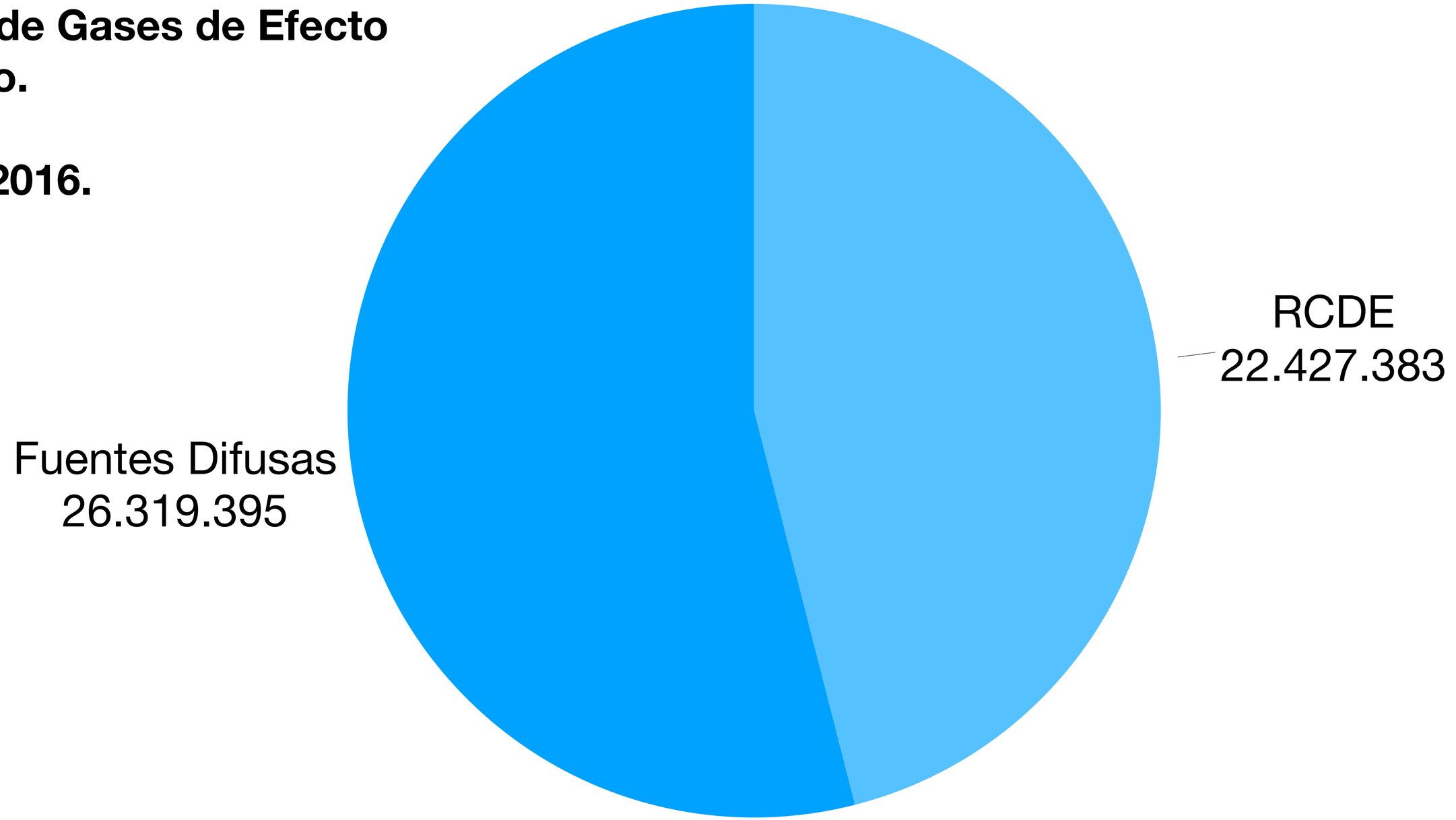
Figura 1. Evolución de las emisiones GEI totales, RCDE y difusas. 2005-2016.



Fuente: Inventario Nacional de Emisiones GEI, Serie 1990-2016, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Elaboración propia

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Andalucía 2016.

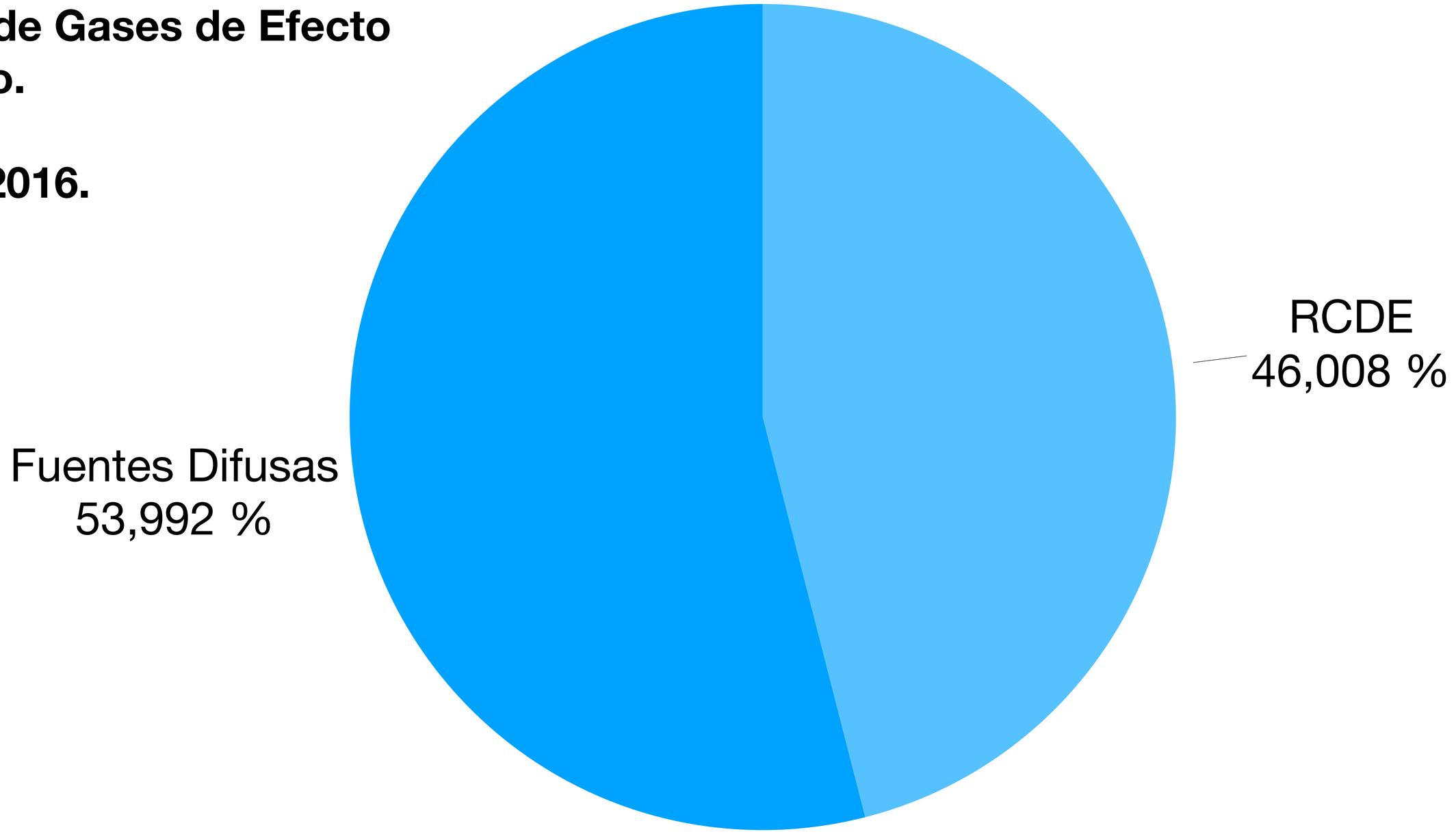


Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Andalucía 2016.

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Andalucía 2016.



Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de las industrias en Régimen de Comercio de Emisión.

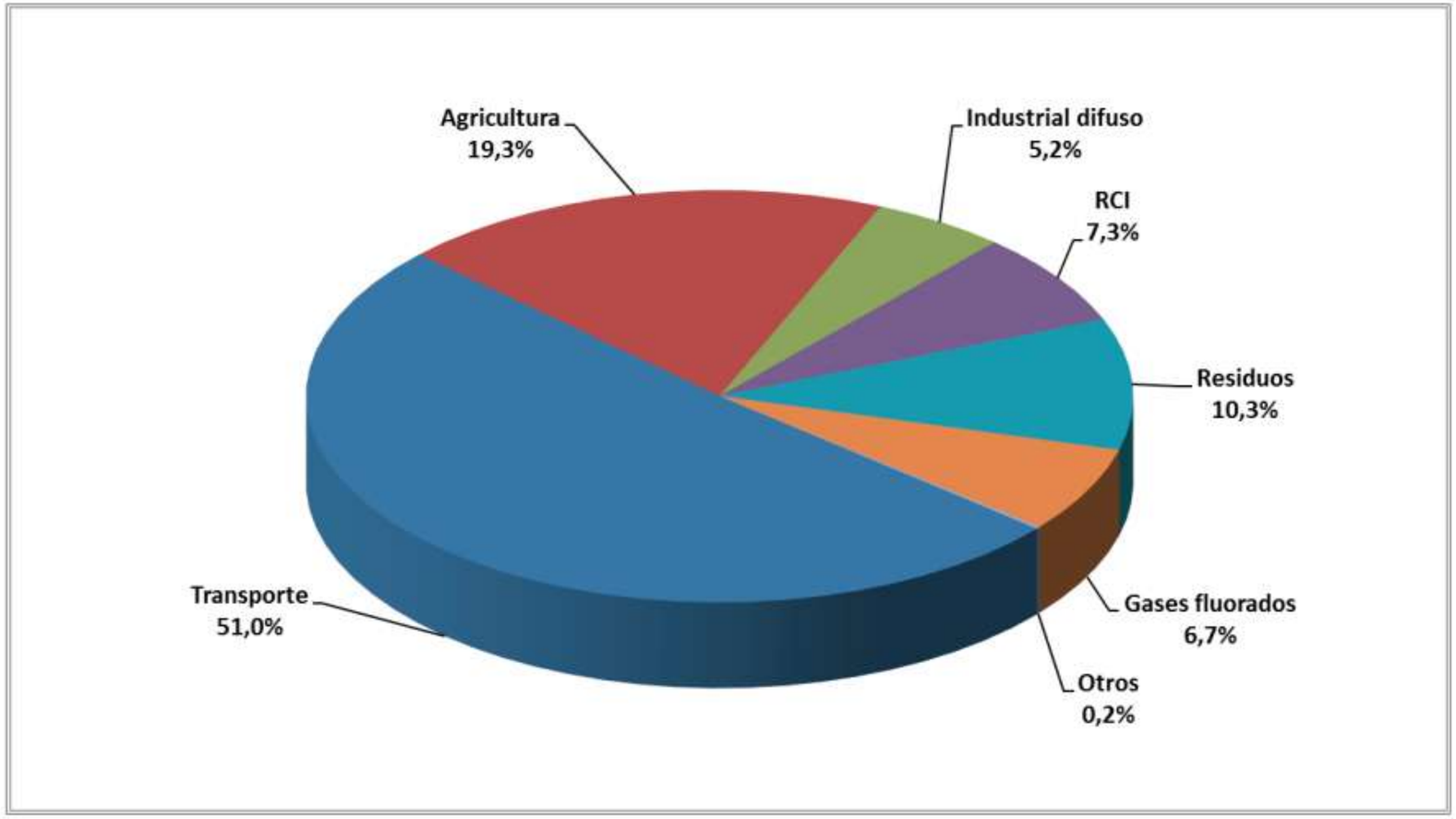
Andalucía 2016.

Tabla 2. Emisiones RCDE por epígrafe, 2016.

Epígrafe	Emisiones ($t\ CO_2$)	Emisiones (%)
1.a Generación	10.124.319	45,14
1.b Cogeneración	2.821.076	12,58
1.c Combustión	179.743	0,80
2 Refino	3.252.838	14,50
5 Acerías	303.089	1,35
9 Metales No férreos	60.701	0,27
10 Cemento	3.874.960	17,28
11 Cal	326.219	1,45
12 Vidrio	119.167	0,53
13 Cerámica	110.974	0,49
15 Yeso	17.911	0,08
16 Pasta de papel	5.636	0,03
17 Papel o cartón	17.475	0,08
22 Amoníaco	692.197	3,09
23 Prod. Químicos Orgánicos	521.078	2,32
TOTAL	22.427.383	100,00

Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Emisiones de GEI Fuentes Difusas. Andalucía 2016.



Fuente: Inventario Nacional de Emisiones GEI, Serie 1990-2016, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Elaboración propia

13 ACCIÓN POR EL CLIMA

ADOPTAR MEDIDAS URGENTES PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Pacto de los Alcaldes
para el Clima y la Energía

Las ciudades firmantes se comprometen a actuar para respaldar la implantación del objetivo europeo de reducción de los gases de efecto invernadero en un 40 % para 2030 y la adopción de un enfoque común para el impulso de la **mitigación** y la **adaptación** al cambio climático.

Inventario de Emisiones del Municipio.
Acciones de Mitigación.
Evaluación de los Riesgos y Vulnerabilidades frente al cambio climático.

I málaga viva®

DIPUTACIÓN DE MÁLAGA

Un millón de árboles Málaga

Vivero Provincial

Eficiencia y ahorro energético

Uso de energía renovables

Gestión sostenible de residuos

Gestión sostenible del agua

Movilidad

Sensibilización ambiental y concienciación ciudadana

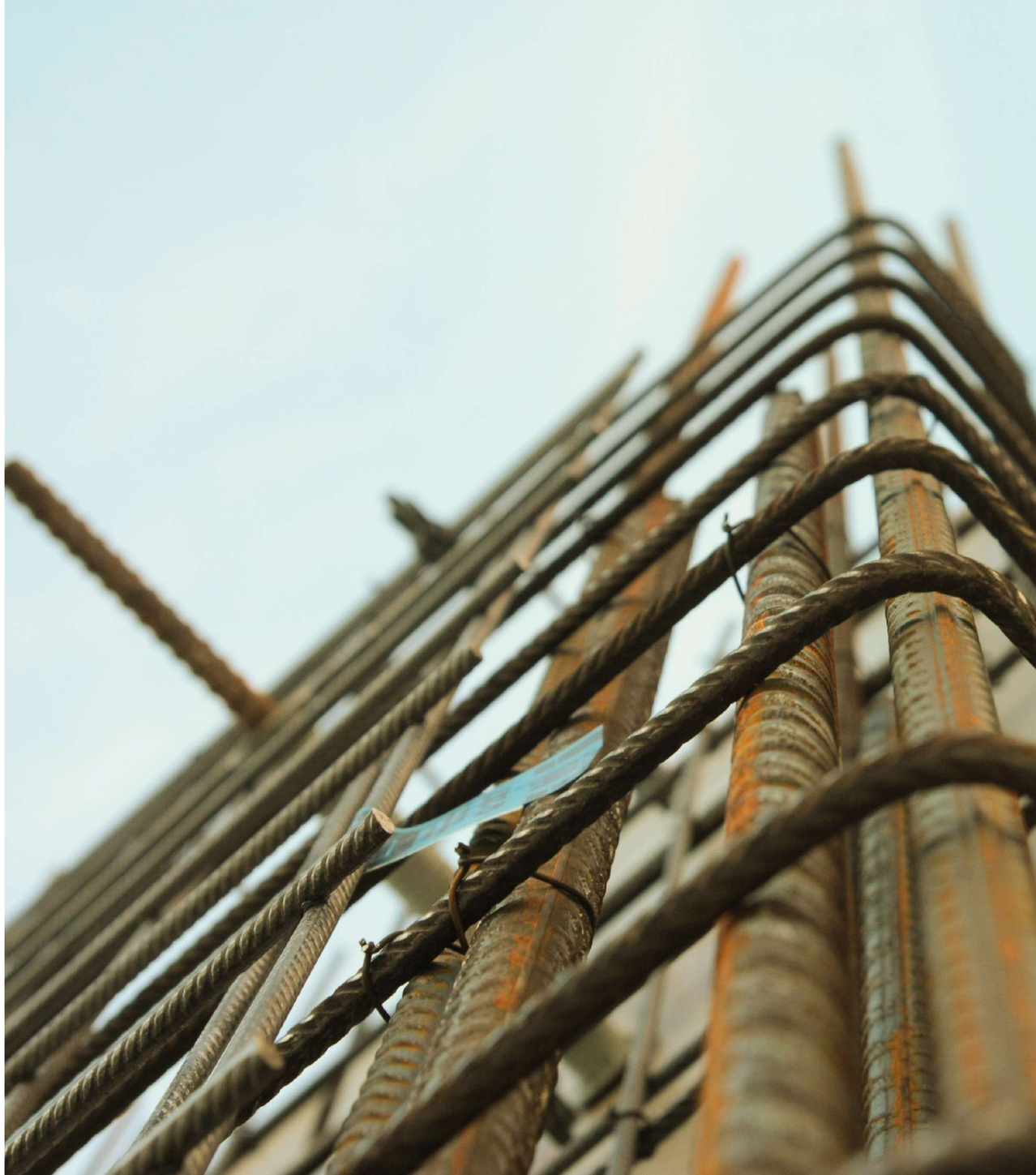
Acciones demostrativas

Pacto de los Alcaldes y las Alcaldesas

Planificación estratégica

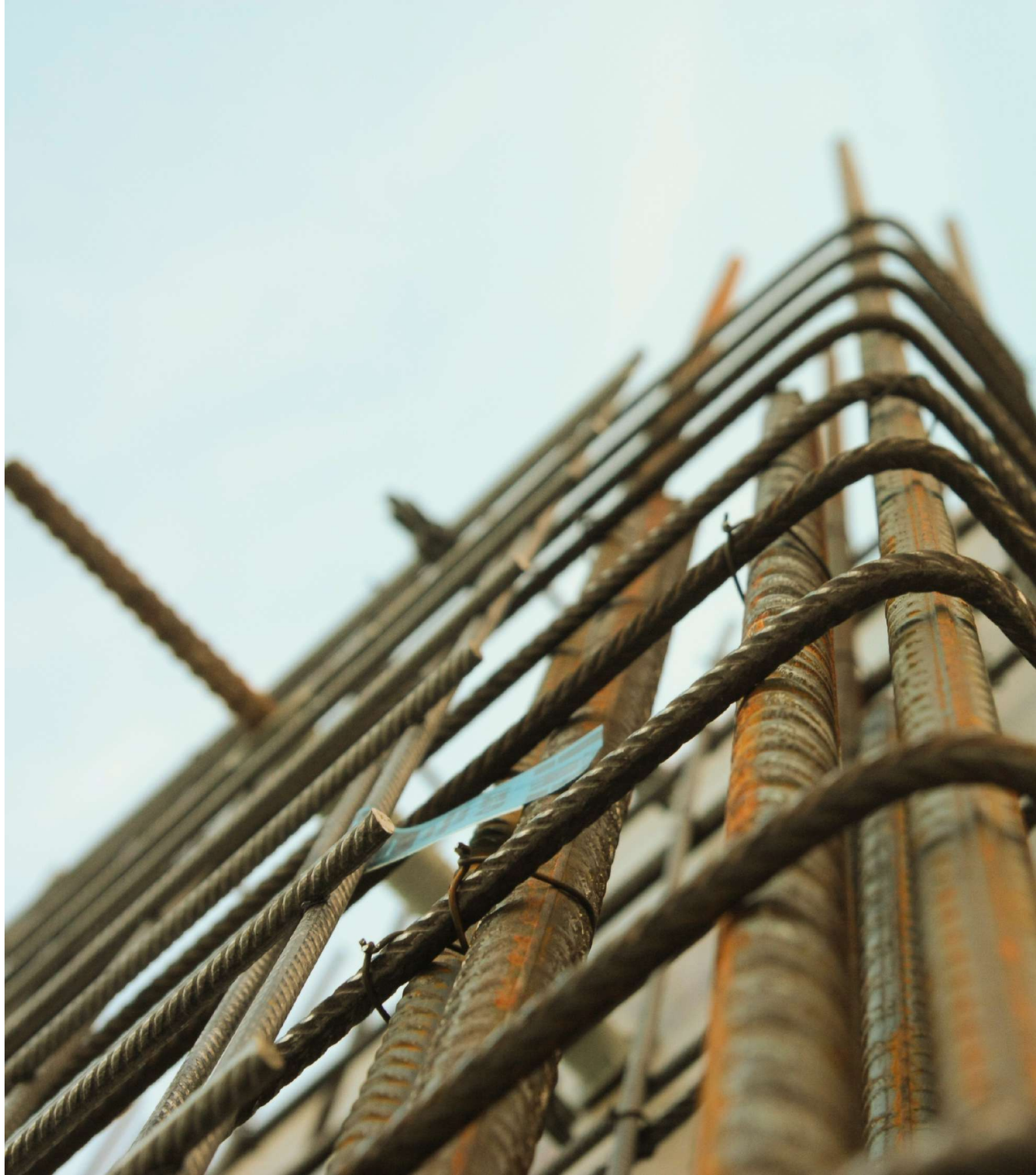
¿Quieres participar?

Huella de Carbono en la Construcción



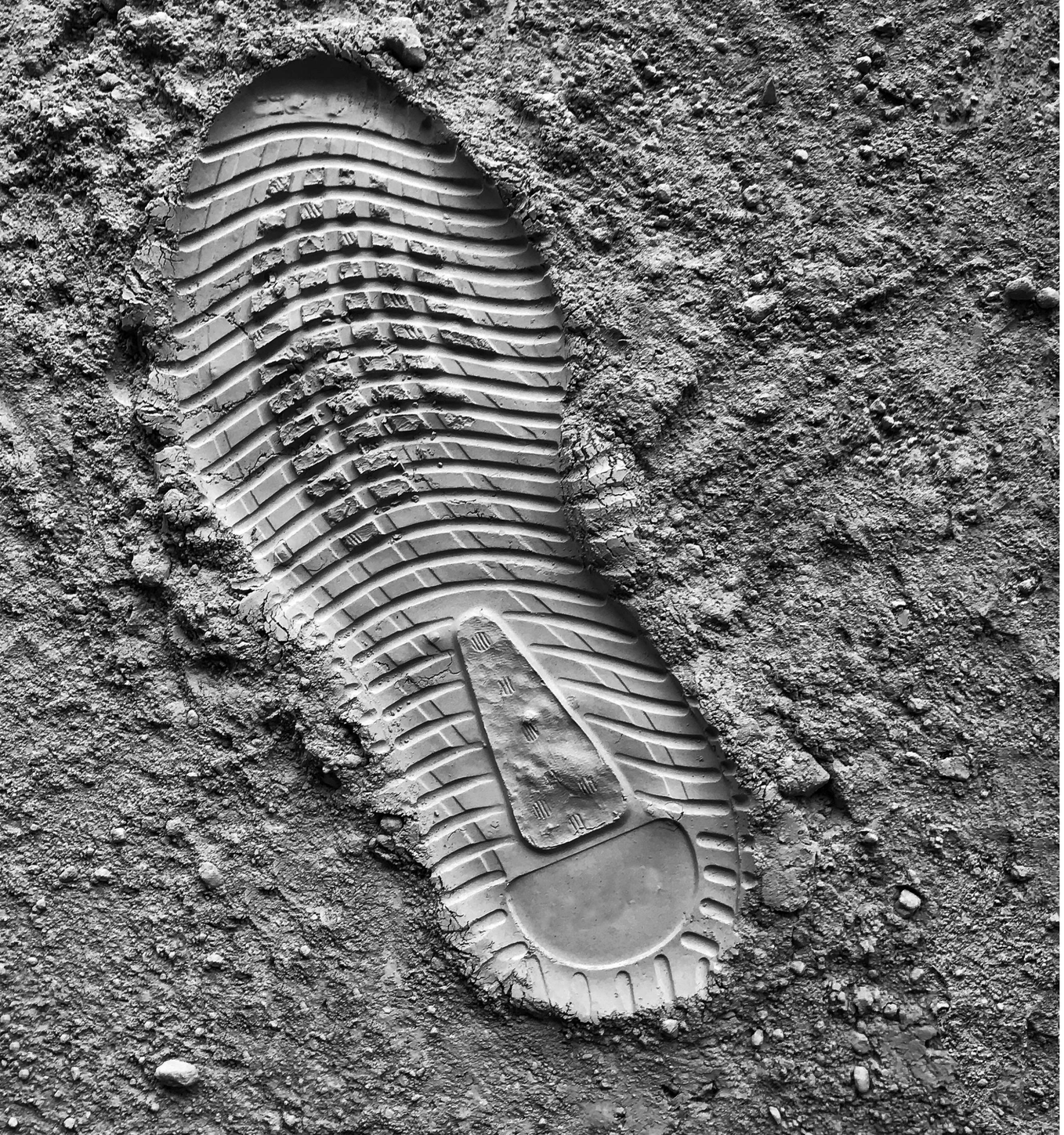
Huella de Carbono en la Construcción

- Análisis de Ciclo de Vida
- Definición de Huella de Carbono
- Beneficios
- Tipos de Huella de Carbono
- Alcances
- Principios
- Metodologías para la cuantificación
- Análisis del inventario
- Factores de emisión
- Aplicación práctica
- Herramientas para el cálculo



El Análisis de Ciclo de Vida

“Evalúa todos los impactos ambientales de un producto o servicio durante todas las etapas de su existencia.”



La Huella de Carbono

Es una análisis de ciclo de vida que tiene en cuenta tan sólo el impacto sobre el clima.

Es una herramienta que sirve para evaluar la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos de manera directa o indirecta por una organización o durante la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.

Beneficios del cálculo de la Huella de Carbono

“Lo que no se conoce no se puede mejorar”

Ahorro de costes, derivados de un menor consumo de materias primas y energía y una mejora de la eficiencia energética

Mejora de la imagen corporativa, en un entorno cada vez más preocupado por el medio ambiente

Preparación ante nuevos requisitos legales y mayor facilidad de adaptación a nuevas normativas

Aumento de la credibilidad ante las partes interesadas

Mejora de la competitividad como elemento diferenciador

En que unidades se mide la Huella de Carbono.

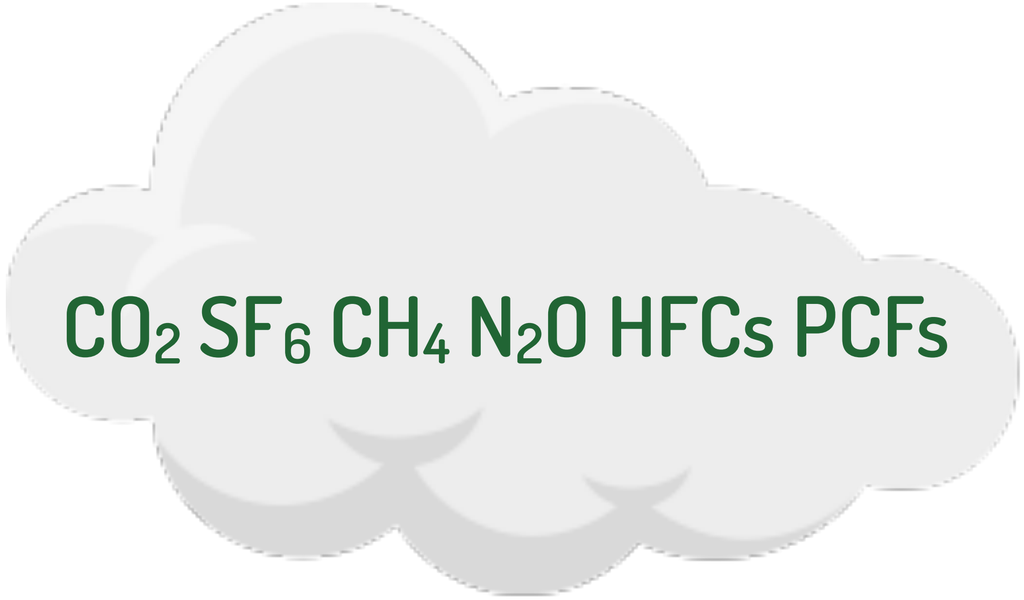
Toneladas de CO_2 equivalentes.

Kilogramos de CO_2 equivalentes.

CO_{2eq} = masa del gas x potencial de calentamiento global

Por ejemplo el metano CH_4 tiene 25 veces más potencial de calentamiento global que el CO_2

El gas refrigerante R-22 tiene 1.810 veces más potencial de calentamiento global que el CO_2
1 kg de R-22 equivale a 1,81 Toneladas de CO_2 en el potencial de calentamiento global.



Tipos de Huella de Carbono

Organización. (Durante un lapso de tiempo).

Producto.

Servicio.

Evento.

Individuo.

ALCANCES

ALCANCE 1. Emisiones Directas.

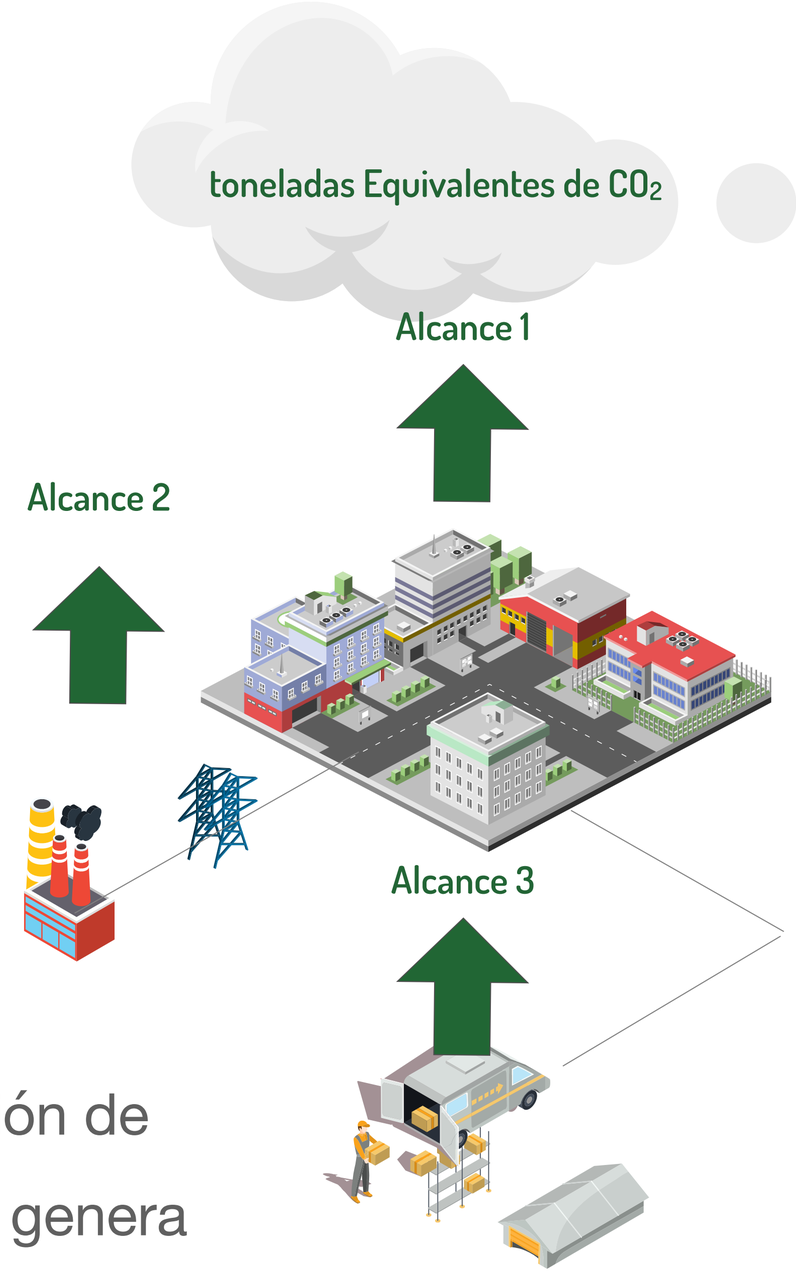
Son los gases de efecto invernadero emitidos de forma directa por la organización el uso de combustibles fósiles o por pérdidas de gases refrigerantes.

ALCANCE 2. Emisiones Indirectas. Electricidad.

Son los gases de efecto invernadero emitidos por el productor de la energía que requiere la organización.

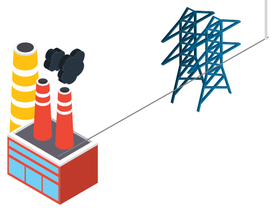
ALCANCE 3. Emisiones Indirectas.

Son los gases de efecto invernadero derivadas de la adquisición de productos y servicios así como la gestión de los residuos que genera la organización.



ALCANCE 1.

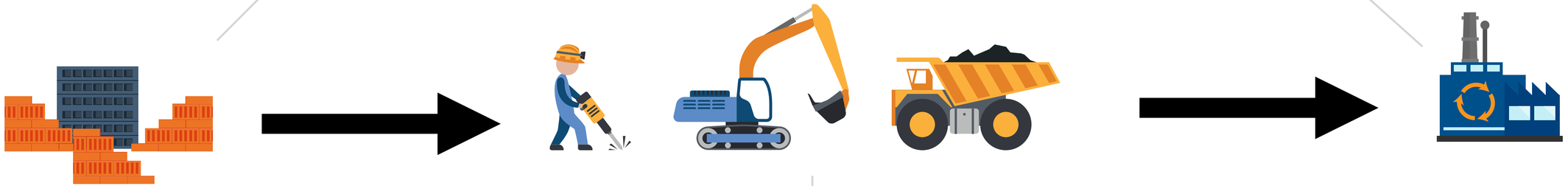
ALCANCE 1.

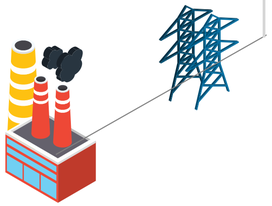


ALCANCE 2.

ALCANCE 3.

ALCANCE 1.





ALCANCE 2.

Principios que deben guiar la determinación de una HC.

Enfoque de ciclo de vida

Referencia a la unidad funcional

Enfoque científico

Relevancia

Coherencia

Precisión

Transparencia

Evitar la doble contabilización

Metodologías para la cuantificación de la Huella de Carbono

UNE-ISO 14.064
14.067
14.069

GHG Protocol

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

1

Definición del objetivo y
determinación del alcance

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

1

Definición del objetivo y determinación del alcance

- Sistema a estudiar.
- Elección de la unidad funcional.
- Definición del diagrama de procesos.
- Identificación de los procesos en los cuales se emite.

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

1

Definición del objetivo y determinación del alcance

- Sistema a estudiar.
- Elección de la unidad funcional.
- Definición del diagrama de procesos.
- Identificación de los procesos en los cuales se emite.

2

Análisis del Inventario

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

1

Definición del objetivo y determinación del alcance

- Sistema a estudiar.
- Elección de la unidad funcional.
- Definición del diagrama de procesos.
- Identificación de los procesos en los cuales se emite.

2

Análisis del Inventario

- Recopilación de los datos de actividad de los distintos procesos.
- Determinación de los factores de emisión.

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

1

Definición del objetivo y determinación del alcance

- Sistema a estudiar.
- Elección de la unidad funcional.
- Definición del diagrama de procesos.
- Identificación de los procesos en los cuales se emite.

2

Análisis del Inventario

- Recopilación de los datos de actividad de los distintos procesos.
- Determinación de los factores de emisión.

3

Evaluación de Impactos

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

1

Definición del objetivo y determinación del alcance

- Sistema a estudiar.
- Elección de la unidad funcional.
- Definición del diagrama de procesos.
- Identificación de los procesos en los cuales se emite.

2

Análisis del Inventario

- Recopilación de los datos de actividad de los distintos procesos.
- Determinación de los factores de emisión.

3

Evaluación de Impactos

- Determinación de la emisiones de GEI de los distintos procesos.

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

1

Definición del objetivo y determinación del alcance

- Sistema a estudiar.
- Elección de la unidad funcional.
- Definición del diagrama de procesos.
- Identificación de los procesos en los cuales se emite.

2

Análisis del Inventario

- Recopilación de los datos de actividad de los distintos procesos.
- Determinación de los factores de emisión.

3

Evaluación de Impactos

- Determinación de la emisiones de GEI de los distintos procesos.

4

Resultados

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

1

Definición del objetivo y determinación del alcance

- Sistema a estudiar.
- Elección de la unidad funcional.
- Definición del diagrama de procesos.
- Identificación de los procesos en los cuales se emite.

2

Análisis del Inventario

- Recopilación de los datos de actividad de los distintos procesos.
- Determinación de los factores de emisión.

3

Evaluación de Impactos

- Determinación de la emisiones de GEI de los distintos procesos.

4

Resultados

- Informe de la Huella de Carbono
- Comunicación de resultados.

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

1

Definición del objetivo y determinación del alcance

- Sistema a estudiar.
- Elección de la unidad funcional.
- Definición del diagrama de procesos.
- Identificación de los procesos en los cuales se emite.

2

Análisis del Inventario

- Recopilación de los datos de actividad de los distintos procesos.
- Determinación de los factores de emisión.

3

Evaluación de Impactos

- Determinación de la emisiones de GEI de los distintos procesos.

4

Resultados

- Informe de la Huella de Carbono
- Comunicación de resultados.

Metodología para la cuantificación de la Huella de Carbono

1

Definición del objetivo y determinación del alcance

- Sistema a estudiar.
- Elección de la unidad funcional.
- Definición del diagrama de procesos.
- Identificación de los procesos en los cuales se emite.

2

Análisis del Inventario

- Recopilación de los datos de actividad de los distintos procesos.
- Determinación de los factores de emisión.

3

Evaluación de Impactos

- Determinación de la emisiones de GEI de los distintos procesos.

4

Resultados

- Informe de la Huella de Carbono
- Comunicación de resultados.

Análisis del Inventario

$$HC_{(CO_2\ eq)} = \text{Dato de Actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Análisis del Inventario

$$HC_{(CO_2\ eq)} = \text{Dato de Actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Litros de diesel consumido

KW/h consumido

Kg de recargas de gas refrigerante

…

…

Análisis del Inventario

$HC_{(CO2\ eq)}$ = Dato de Actividad x Factor de emisión

Litros de diesel consumido	kg CO_2 eq / litro de diesel
KW/h consumido	kg CO_2 eq / kWh
Kg de recargas de gas refrigerante	kg CO_2 eq / kg
	kg CO_2 eq / m^3
…	
…	

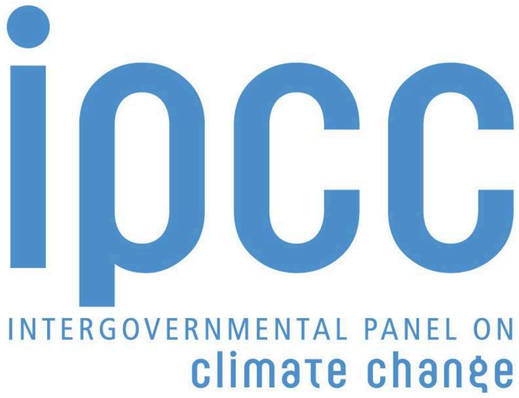
Factores de emisión

https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB

thinkstep
GaBi

UK Government GHG Conversion Factors

Factores de emisión



https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB

thinkstep
GaBi

UK Government GHG Conversion Factors

Unidad	Denominación	Factor de Emision	Unidades
h	Compactador de suelos de ruedas con punta de rueda apisonadora 32,7 t	149,496	kg CO2 eq / h
h	Bomba para hormigonar > 35 m	53,4	kg CO2 eq / h
m^3	Zahorra artificial	11,2	kg CO2 eq / m^3
m	Tubo de hormigón armado 1500 mm	544,735	kg CO2 eq / m
h	Grupos Electrógenos 80 kW 220/380 V 100 kVA	57,08	kg CO2 eq / h

Quiero reducir las emisiones de GEI y empezar a calcular la Huella de Carbono de mis proyectos de construcción. ¿Por dónde empiezo?

Fase de diseño.

- Criterios de diseño sostenibles (ecodiseño).
  - Selección de materiales. (Reutilizados, reciclados, reciclables).
  - Selección de mejores técnicas constructivas.
  - Reducción de la Huella en la **fase de uso**.

- Selección de proveedores.
  - Certificados de sostenibilidad.
  - Proveedores de cercanía.

- Diagrama de procesos de la obra e identificación de los procesos que causan emisión.

- Estimación de la huella de carbono pre-operacional.

Fase de obra

- Recopilación de los datos de actividad de todos los procesos de obra.

- Gestión de los residuos.

- Selección de proveedor energético.

- Evaluación de las distintas mejoras introducidas en la fase anterior y de las desviaciones de la huella preoperacional.

Post Obra

- Compensación de la huella de carbono.

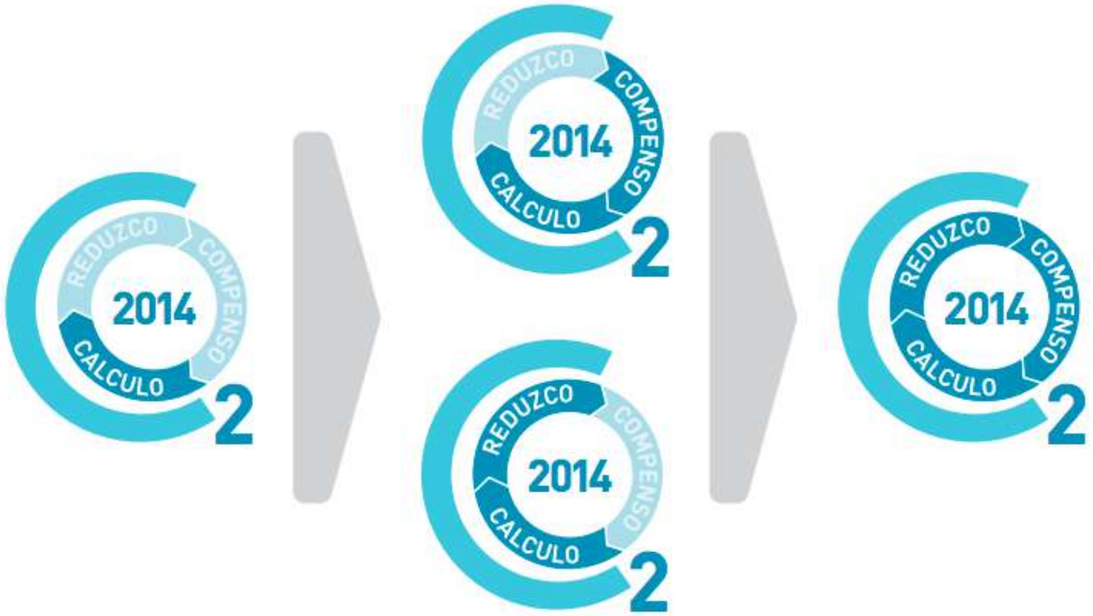
Invirtiendo en proyectos de absorción de CO2 (plantación de bosques).

https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/buscador_proyectos.aspx

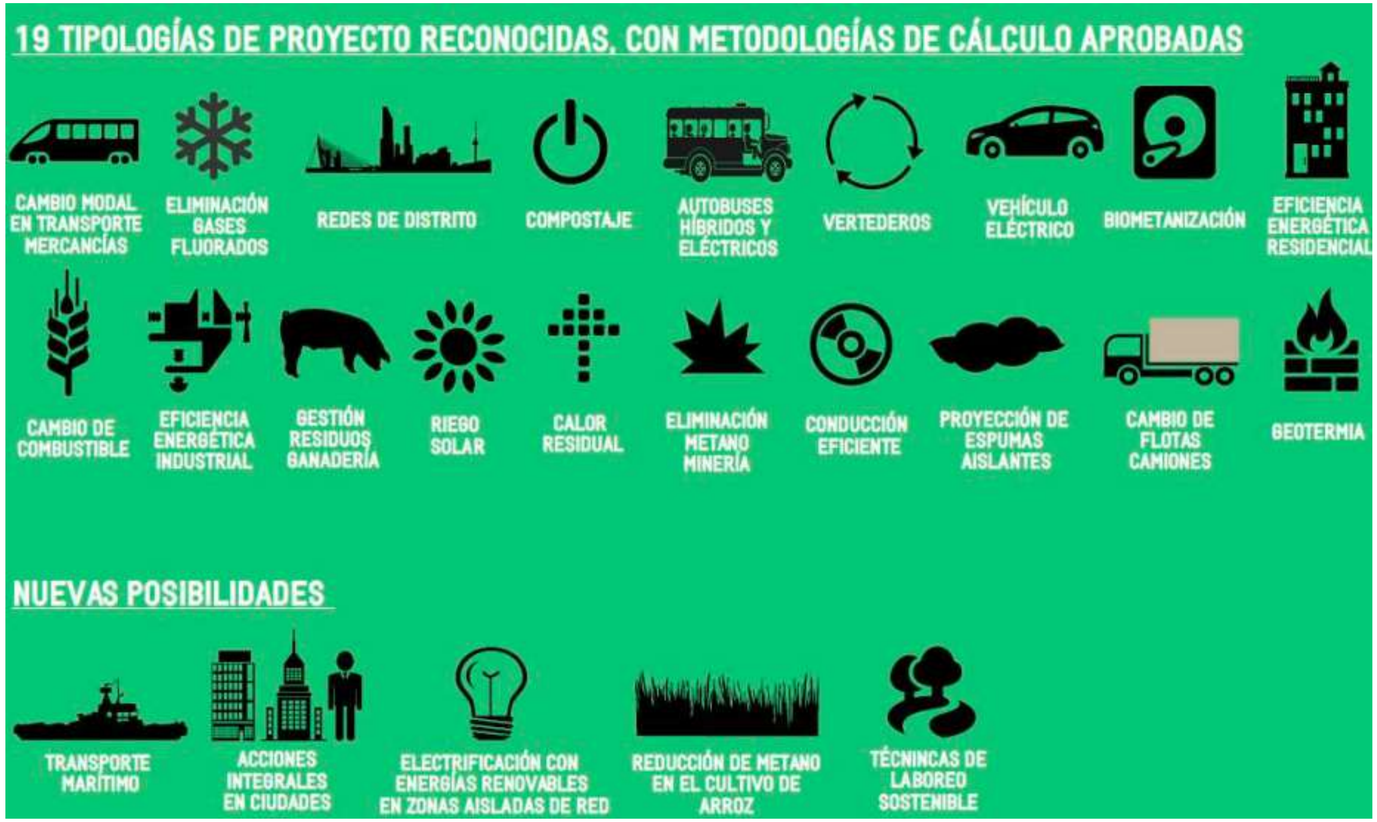
Registro Voluntario de Huella de Carbono

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

constitue4ón



Fondo de Carbono

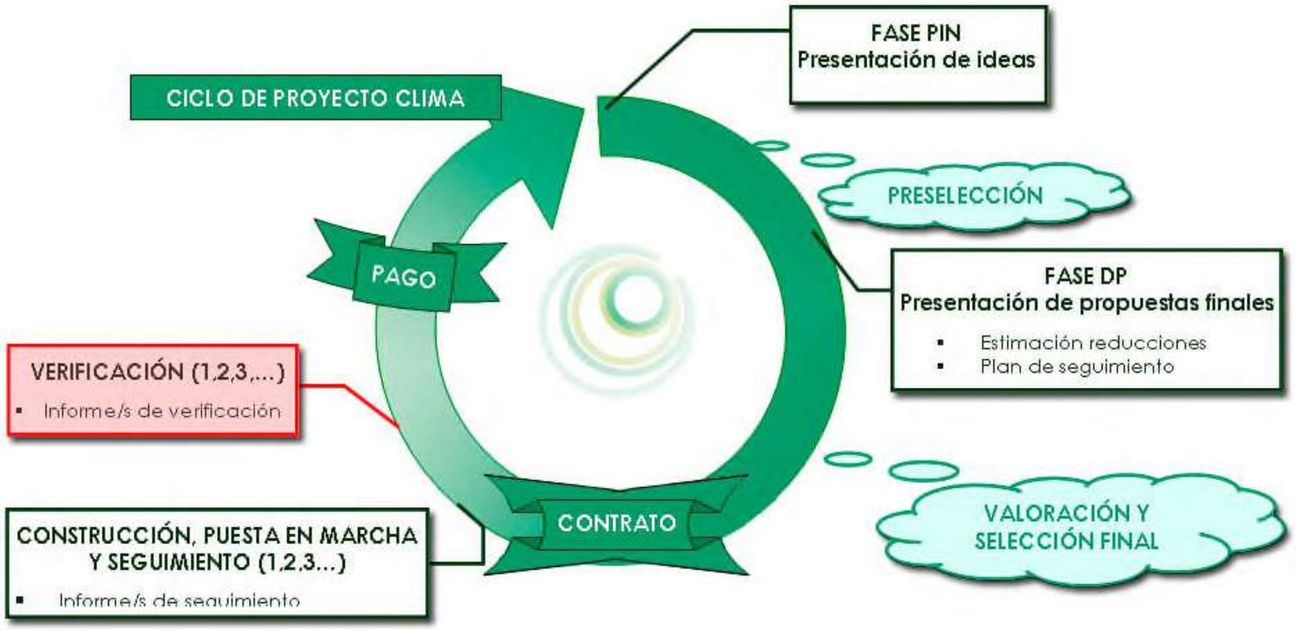


- **Proyectos Clima**

Sectores de actividad potencialmente beneficiarios del FES-CO2:

- Agricultura y ganadería.
- Transporte.
- Residencial, comercial e institucional.
- Gestión de residuos.
- Gases fluorados.
- Pequeña Industria
- Minería.

Fondo de Carbono



- **Proyectos Clima**

Sectores de actividad potencialmente beneficiarios del FES-CO2:

- Agricultura y ganadería.
- Transporte.
- Residencial, comercial e institucional.
- Gestión de residuos.
- Gases fluorados.
- Pequeña Industria
- Minería.

- **Precio convocatoria 2018: 9,7 €/tonelada.**

Herramientas de Cálculo

Presto

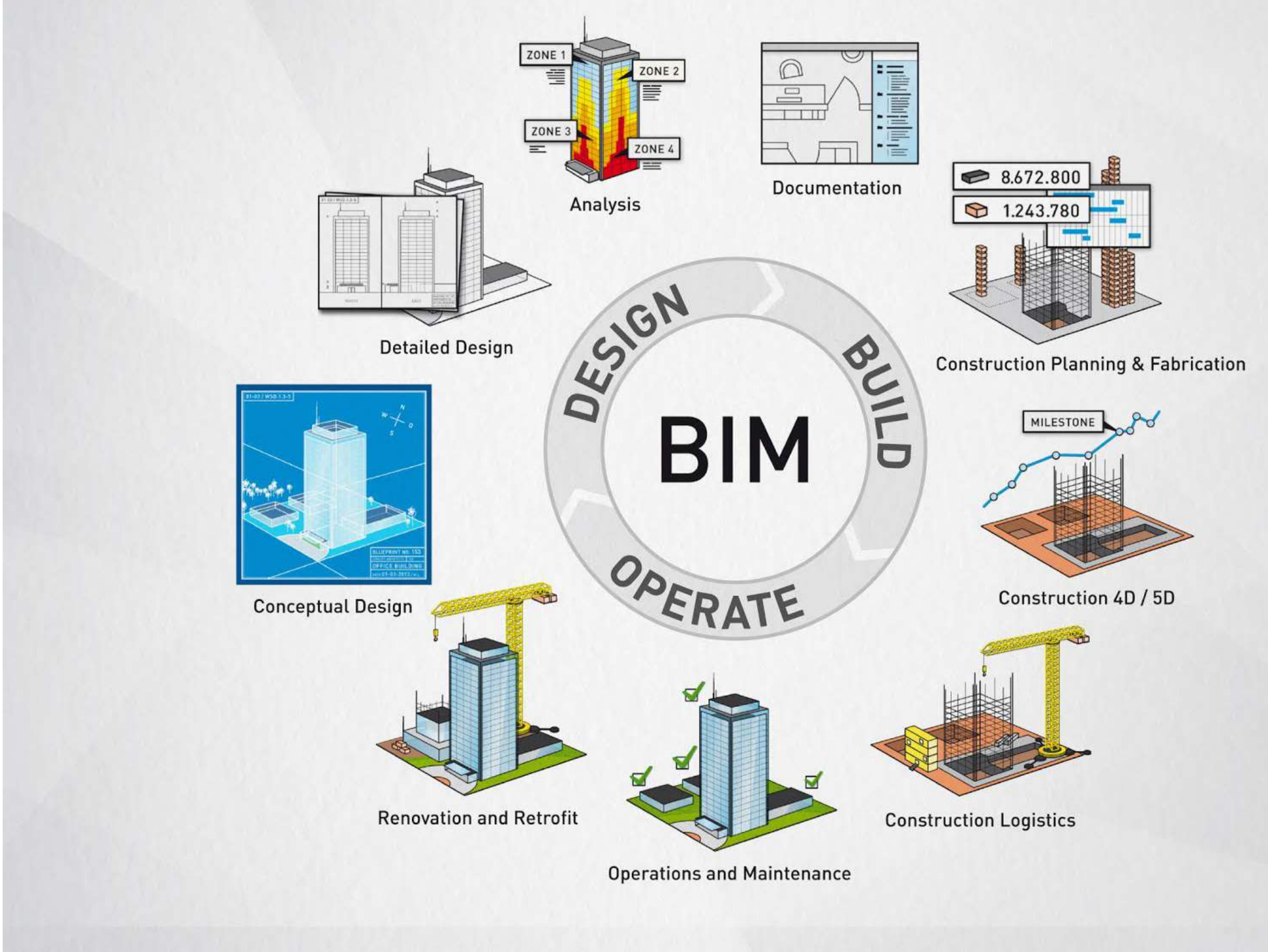
SimaPro

OpenLCA

thinkstep
GaBi

aire LCA

Herramientas de Cálculo



Herramientas de Cálculo

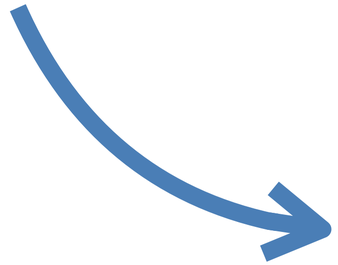
One Click LCA

Cláusulas Medioambientales

*Ley 9/**2017**, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público*

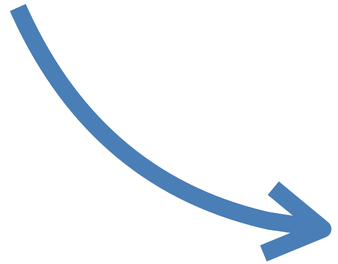
Cláusulas Ambientales en Contratación Pública

Oferta Económicamente más Ventajosa



Oferta de ***MEJOR RELACIÓN CALIDAD - PRECIO***

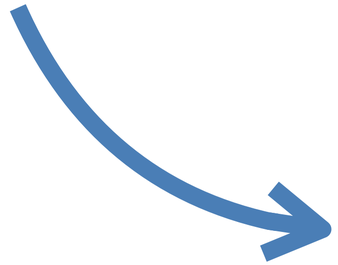
Criterios de Valoración de Ofertas



Criterios de ***ADJUDICACIÓN DE CONTRATO***

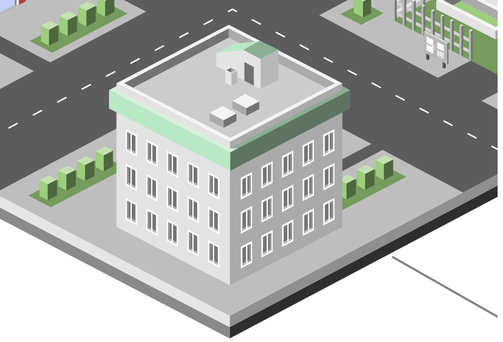
Cláusulas Ambientales en Contratación Pública

Oferta Económicamente más Ventajosa



Oferta de ***MEJOR RELACIÓN CALIDAD - PRECIO***

"Se establece la obligación de los órganos de contratación de velar que el diseño de los criterios de adjudicación permita obtener obras, suministros y servicios de gran calidad, concretamente mediante la inclusión de aspectos cualitativos, medioambientales, sociales e innovadores vinculados al objeto del contrato.



Administración **+Eficiente**

Medio Ambiente

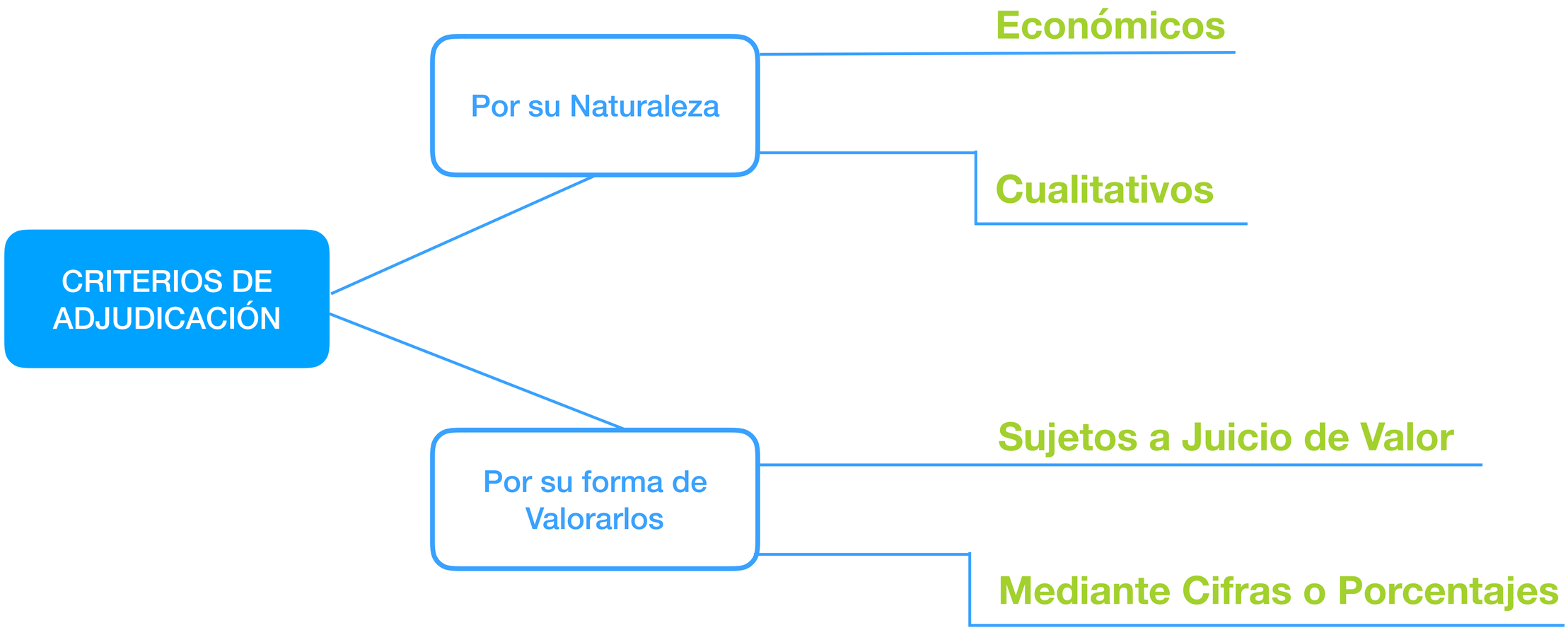
Igualdad

Integración Social

Innovación

Crecimiento Sostenible

Art. 145 La mejor relación calidad-precio se evaluará con arreglo a criterios económicos y cualitativos. Los **criterios cualitativos** que establezca el órgano de contratación para evaluar la mejor relación calidad-precio podrán incluir aspectos medioambientales o sociales, vinculados al objeto del contrato.



CRITERIOS CUALITATIVOS

Se podrán exigir en los criterios de adjudicación una **etiqueta específica** como medio de prueba de que las obras, los servicios o los suministros cumplen las características exigidas, etiquetas de tipo social o medioambiental, como aquellas relacionadas con la agricultura o la ganadería ecológicas, el comercio justo, la igualdad de género o las que garantizan el cumplimiento de las Convenciones fundamentales de la Organización Internacional del Trabajo.

EU Ecolabel

ISO 14064 GREENHOUSE GAS EMISSIONS

EMAS VERIFIED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Performance,
Credibility,
Transparency

TIPOS DE CRITERIOS CUALITATIVOS (*Criterios Generales*)

La Calidad

Valor técnico

Características estéticas y funcionales

La accesibilidad

Diseño universal o diseño para todas las personas usuarias

Las características sociales

Características medioambientales

Organización, cualificación y experiencia del personal adscrito al contrato

Siempre y cuando la calidad de dicho personal pueda afectar de manera significativa a su mejor ejecución

Servicio posventa y la asistencia técnica y condiciones de entrega

Fecha de entrega o ejecución

Proceso de entrega

Compromisos relativos a recambios y seguridad del suministro

TIPOS DE CRITERIOS CUALITATIVOS (*Criterios Generales*) ———> Características Sociales

A. Fomento de la **integración social** de personas con discapacidad, personas desfavorecidas o miembros de grupos vulnerables entre las personas asignadas a la ejecución del contrato y, en general, la inserción sociolaboral de personas con discapacidad o en situación o riesgo de exclusión social;

B. la **subcontratación con Centros Especiales** de Empleo o Empresas de Inserción;

C. los **planes de igualdad** de género que se apliquen en la ejecución del contrato y, en general, la igualdad entre mujeres y hombres;

D. el fomento de la **contratación femenina**;

E. la **conciliación de la vida laboral, personal y familiar**; la mejora de las condiciones laborales y salariales; la estabilidad en el empleo;

F. la **contratación de un mayor número de personas** para la ejecución del contrato;

G. la formación y la **protección de la salud y la seguridad** en el trabajo;

H. la aplicación de **criterios éticos y de responsabilidad social** a la prestación contractual;

I. los criterios referidos al **suministro o a la utilización de productos basados en un comercio equitativo** durante la ejecución del contrato.

TIPOS DE CRITERIOS CUALITATIVOS (*Criterios Generales*) ——— > Características Medioambientales

A. reducción del nivel de emisión de gases de efecto invernadero,

B. empleo de medidas de ahorro y eficiencia energética,

C. la utilización de energías renovables durante la ejecución del contrato,

D. mantenimiento o mejora de los recursos naturales que puedan verse afectados por la ejecución del contrato.

LAS MEJORAS COMO CRITERIO DE ADJUDICACIÓN

A. Deberán estar suficientemente especificadas. Se considerará que se cumple esta exigencia cuando se fijen, de manera ponderada, con concreción: los requisitos, límites, modalidades y características de las mismas, así como su necesaria vinculación con el objeto del contrato.

B. Debe tratarse de prestaciones adicionales a las que figuraban definidas en el proyecto y en el pliego de prescripciones técnicas.

C. No pueden alterar ni el objeto ni la naturaleza de las prestaciones del contrato.

D. No podrá asignársele una valoración superior al 2,5 por ciento.

CRITERIOS ECONÓMICOS

Los económicos, o criterios relacionados con los costes son el **precio** o un **planteamiento basado en la rentabilidad como, por ejemplo, el coste del ciclo de la vida.**

“No podemos darnos el lujo de la indecisión, las medidas a medias o los enfoques graduales.

Nuestra meta debe ser una transformación”

Ban Ki-Moon

javierpedraza@greenglobe.es
https://www.grenglobe.es

málaga.es diputación

I málaga viva

Green Globe

Sostenibilidad y Proyectos Ambientales