

Formación virtual para el cálculo de la Huella de Carbono y la elaboración de Proyectos de Absorción

Módulo4

Felipe Del Busto

06/10/2022



www.fcirce.es Síguenos en:    

Módulo 4:

Iniciativas de reducción o remoción de GEI para Ayuntamientos (I) – 2h

Puntos clave

Construir sobre lo ya visto.

Orientación práctica: en base a la experiencia técnica propia.

Sintetizar una actividad (bastante) compleja.

Ya visto...

“Cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) expresada en CO2 equivalente que es emitida a la atmósfera por efecto directo o indirecto de una **organización**, producto o servicio a lo largo de un tiempo determinado.”

Ya visto...

“Cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) expresada en CO2 equivalente que es emitida a la atmósfera por efecto directo o indirecto de una **organización**, producto o servicio a lo largo de un tiempo determinado.”



Ya visto...

Sectores / subsectores:

- Edificios públicos
 - Instalaciones fijas
 - Consumo eléctrico
 - Procesos y equipos
- Flota Municipal

Gases:

- GEI: CO₂, CH₄, N₂O /
HFCs, PFCs, SF₆, NF₃

Alcances:

- (1) Emisiones directas – CAT1**
- (2) Emisiones indirectas - CAT2**
- (3) Emisiones indirectas (fuera de los límites) - CAT3, 4, 5 y 6

Ya visto...

Hoja de Ruta de Descarbonización

Cálculo de la HC
(organización,
producto)

**Estrategia y
Objetivos
descarbonización**

**Reducción de la
HC con medidas
de eficiencia**

**Compensación
de la emisiones
no reducibles**

**Comunicación
de esfuerzos y
resultados a las
partes
interesadas**

Mitigación y adaptación al Cambio Climático.

La **mitigación** del cambio climático se refiere a los esfuerzos para **reducir o prevenir la emisión de gases de efecto invernadero**. La mitigación puede significar el uso de nuevas tecnologías y energías renovables, hacer que los equipos más antiguos sean más eficientes desde el punto de vista energético o cambiar las prácticas de gestión o el comportamiento de los consumidores.

**UN environment programme*

En los sistemas humanos, **adaptación** se refiere al **proceso de ajuste al clima actual o esperado y sus efectos, con el fin de moderar el daño o aprovechar las oportunidades beneficiosas**. En los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima actual y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos

** IPCC*

Mitigación y adaptación al Cambio Climático.

La **mitigación** del cambio climático se refiere a los esfuerzos para **reducir o prevenir la emisión de gases de efecto invernadero**. La mitigación puede significar el uso de nuevas tecnologías y energías renovables, hacer que los equipos más antiguos sean más eficientes desde el punto de vista energético o cambiar las prácticas de gestión o el comportamiento de los consumidores.

**UN environment programme*

En los sistemas humanos, **adaptación** se refiere al **proceso de ajuste al clima actual o esperado y sus efectos, con el fin de moderar el daño o aprovechar las oportunidades beneficiosas**. En los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima actual y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos

** IPCC*

La **pobreza energética** es una incapacidad para hacer realidad las capacidades esenciales como resultado directo o indirecto de un **acceso insuficiente a unos servicios energéticos asequibles, fiables y seguros**.

** Pacto de las alcaldías*

Mitigación y adaptación al Cambio Climático.

La **mitigación** del cambio climático se refiere a los esfuerzos para **reducir o prevenir la emisión de gases de efecto invernadero**. La mitigación puede significar el uso de nuevas tecnologías y energías renovables, hacer que los equipos más antiguos sean más eficientes desde el punto de vista energético o cambiar las prácticas de gestión o el comportamiento de los consumidores.

**UN environment programme*

En los sistemas humanos, **adaptación** se refiere al **proceso de ajuste al clima actual o esperado y sus efectos, con el fin de moderar el daño o aprovechar las oportunidades beneficiosas**. En los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima actual y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos

** IPCC*

La **pobreza energética** es una incapacidad para hacer realidad las capacidades esenciales como resultado directo o indirecto de un **acceso insuficiente a unos servicios energéticos asequibles, fiables y seguros**.

** Pacto de las alcaldías*

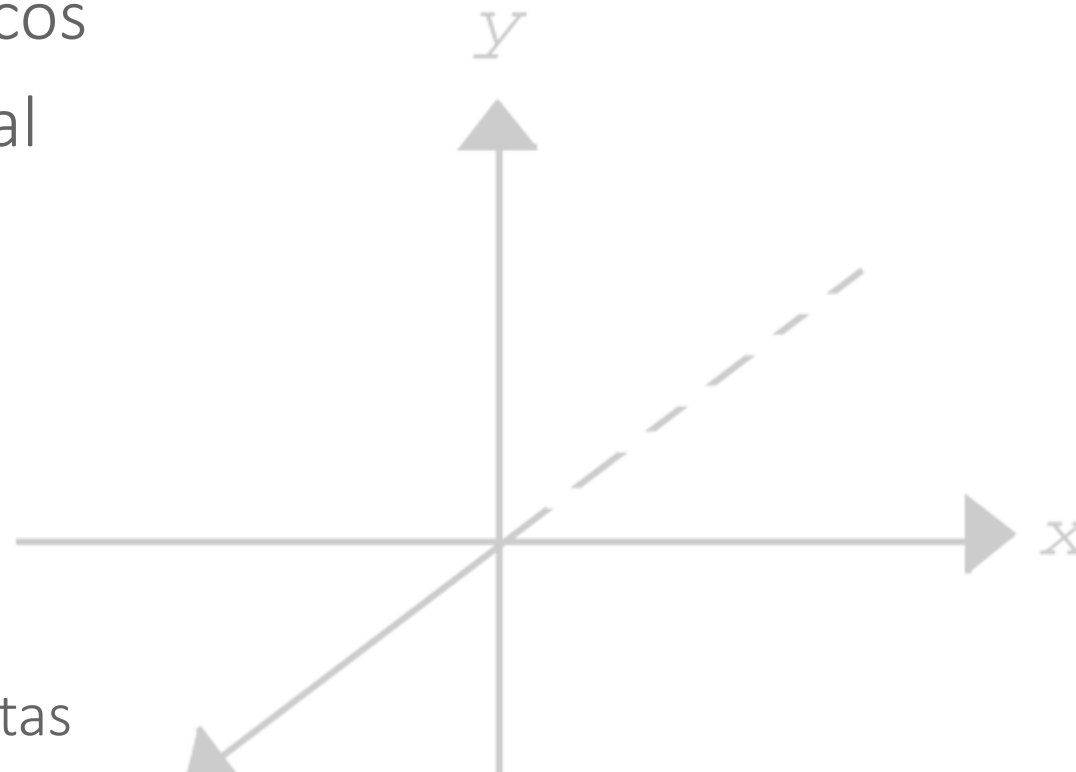
Inventario de emisiones

Introducción

A escala de organización

Sectores / subsectores:

- Edificios públicos
- Flota Municipal



Gases:

GEI (CO₂, CH₄ y N₂O)

Alcances:

- (1) Emisiones directas
- (2) Emisiones indirectas

A escala de ciudad

Sectores / subsectores:

- Edificios públicos + residenciales, terciarios, industriales, etc..
- Flota Municipal + Transporte por carretera, ferroviario, aéreo, etc..
- Residuos
- Procesos industriales y uso de productos (IPPU)
- Agricultura, Silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU)

Alcances:

- (1) Emisiones directas
- (2) Emisiones indirectas
- (3) Emisiones indirectas (fuera de los límites)



Gases:

GEI (CO_2 , CH_4 y N_2O /

HFCs, PFCs, SF6, NF3)

Contaminantes (SO_2 , NO_x ,
CO, O_3 , PM, Pb, etc.)

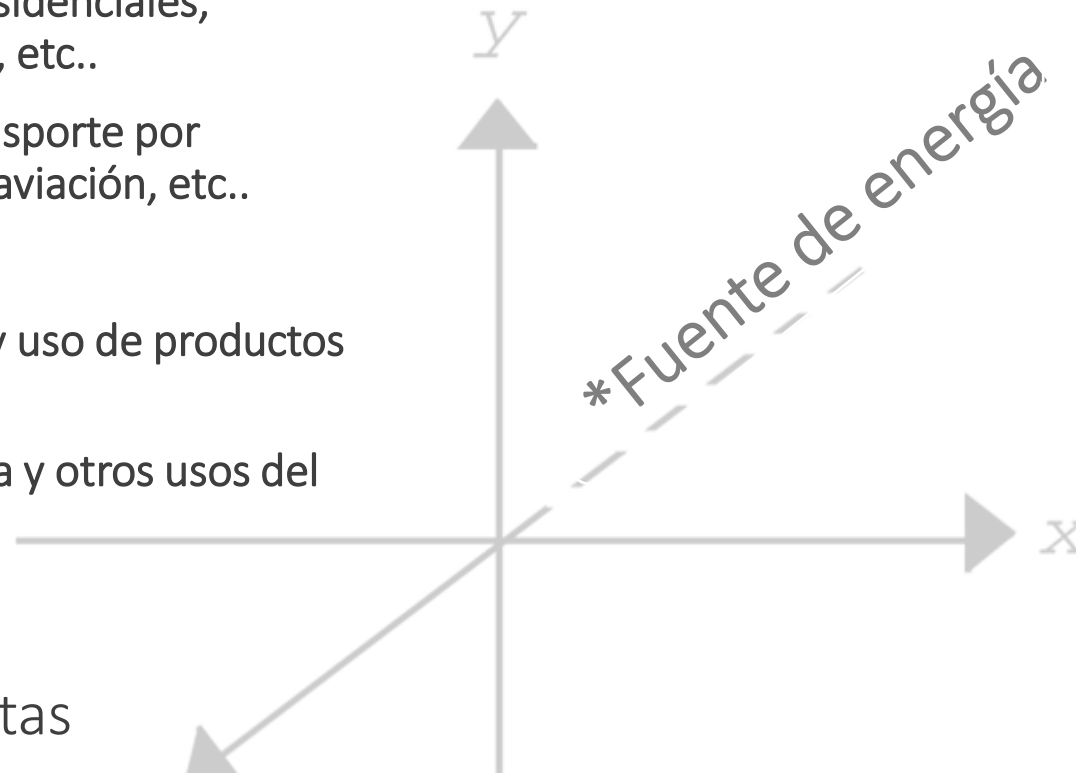
A escala de ciudad

Sectores / subsectores:

- Edificios públicos + residenciales, terciarios, industriales, etc..
- Flota Municipal + Transporte por carretera, ferroviario, aviación, etc..
- Residuos
- Procesos industriales y uso de productos (IPPU)
- Agricultura, Silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU)

Alcances:

- (1) Emisiones directas
- (2) Emisiones indirectas
- (3) Emisiones indirectas (fuera de los límites)



- Electricidad (red, GdO, generación local)
- Fósiles: Gasolina, Gasóleo, GN, GLP, etc...
- Renovables: biocombustible, biomasa, solar térmica, etc...

Gases:

GEI (CO_2 , CH_4 y N_2O /

HFCs, PFCs, SF6, NF3)

Contaminantes (SO_2 , NO_x ,
CO, O_3 , PM, Pb, etc.)

3. Tabla de reporte resumen de emisiones GEI del año 2020

FUENTES EMISORAS DE GEI Y SUMIDEROS	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	TOTAL
	CO ₂ equivalente (kt)						
Total (emisiones netas)	177.419,8	37.874,9	18.468,7	5.168,1	32,0	230,6	239.194,1
1. Energía	195.595,6	2.054,7	1.669,0				199.319,3
A. Combustión de combustibles (aproximación sectorial)	192.037,3	1.864,7	1.669,0				195.571,0
1. Industrias de la Energía	43.017,8	138,2	400,4				43.556,4
2. Industrias manufactureras y de la construcción	39.177,8	828,5	204,4				40.210,8
3. Transporte	73.354,1	94,6	807,1				74.255,8
4. Otros sectores	36.052,2	803,1	253,2				37.108,5
5. Otros	435,4	0,3	3,8				439,5
B. Emisiones fugitivas de combustibles	3.558,3	190,0	0,0				3.748,3
1. Combustibles sólidos	23,3	15,3					38,6
2. Emisiones de petróleo, gas natural y otras procedentes de la producción de energía	3.535,0	174,7	0,0				3.709,7
C. Transporte y almacenamiento de CO₂	NO						0,0
2. Procesos industriales y uso de productos	17.106,3	115,4	1.056,7	5.168,1	32,0	230,6	23.709,1
A. Industria de minerales	10.784,1						10.784,1
B. Industria química	3.392,2	102,1	397,2				3.891,5
C. Industrias del metal	2.191,6	13,3	0,1		24,6		2.229,6
D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes	738,3	NA	NA				738,3
E. Industria electrónica							0,0
F. Productos empleados como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono				5.168,1	7,4		5.175,5
G. Producción y uso de otras sustancias	NO	NO	659,5	NO,NA	NO,NA	230,6	890,1
H. Otros	IE,NA	IE,NA	IE,NA	NA	NA	NA	0,0
3. Agricultura	637,8	23.775,0	14.068,5				38.481,4
A. Fermentación entérica		16.085,0					16.085,0
B. Gestión de estiércoles		7.251,2	1.658,3				8.909,5
C. Cultivo de arroz		418,6					418,6
D. Suelos agrícolas			12.404,0				12.404,0
E. Quemadas planificadas de sabanas							0,0
F. Quema en campo de residuos agrícolas		20,2	6,2				26,5
G. Encalado o enmienda caliza	30,4						30,4
H. Aplicación de urea	545,0						545,0
I. Otros fertilizantes que contienen carbono	62,5						62,5
J. Otros	NO	NO	NO				0,0
4. Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura	-35.919,9	136,1	235,0				-35.548,8
A. Tierras forestales	-32.263,7	126,2	129,7				-32.007,7
B. Tierras de cultivo	-3.721,7	4,6	35,1				-3.681,9
C. Pastizales	294,6	5,2	7,2				307,0
D. Humedales	74,7	0,0	0,0				74,7
E. Asentamientos	1.263,3		59,0				1.322,3
F. Otras tierras							0,0
G. Productos de madera recolectada	-1.567,2						-1.567,2
H. Otros	NO	NO	3,9				3,9
5. Residuos		11.793,6	1.439,5				13.233,1
A. Depósito de residuos sólidos en vertederos		9.484,6					9.484,6
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos		320,1	212,5				532,6
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos		271,1	313,3				584,3
D. Tratamiento de aguas residuales		1.717,4	913,7				2.631,1
E. Otros		0,5					0,5
6. Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Emisiones BRUTAS totales de CO₂ equivalente (sin "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura)							274.742,9
Emisiones NETAS totales de CO₂ equivalente (restando "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura)							239.194,1

4. Tabla de desglose de las emisiones de contaminantes atmosféricos del año 2020 para el total nacional

FUENTES EMISORAS DE GEI Y SUMIDEROS	NO _x	COVNM	SO ₂	NH ₃	PM _{2,5}
	kilotoneladas				
Total emisiones	692,5	563,1	126,7	483,3	122,9
1. Procesado de la energía	560,1	115,4	111,3	11,0	65,8
A. Actividades de combustión	556,1	95,8	89,9	11,0	65,7
1. Industrias del sector energético	71,6	10,1	15,8	1,6	3,4
2. Industrias manufactureras y de la construcción	97,3	22,5	43,1	1,9	9,5
3. Transporte	280,8	22,9	12,1	2,3	14,6
4. Residencial y otros	103,0	40,3	18,7	5,2	38,1
5. Otros sectores	3,4	0,1	0,2	0,0	0,1
B. Emisiones fugitivas de combustibles	3,9	19,6	21,5	0,0	0,1
1. Combustibles sólidos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Petróleo y gas natural	3,9	19,6	21,5	0,0	0,1
2. Procesos industriales y uso de disolventes	3,4	269,6	13,2	1,1	7,4
A. Industria mineral		0,1		0,1	2,0
B. Industria química	0,4	9,8	3,3	0,6	1,6
C. Producción metalúrgica	1,3	0,6	6,7		1,1
D. Otras industrias		236,8			0,1
G. Otros usos de disolventes	0,1	0,3	0,0	0,3	1,8
H. Industria de la pulpa, el papel, alimentación y bebidas	1,6	22,1	3,2		0,9
L. Otros				0,1	
3. Agricultura	81,3	164,6	0,1	467,5	4,4
B. Gestión del estiércol	5,4	78,1		207,3	1,8
D. Suelos agrícolas	75,2	86,4		259,5	1,0
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,7	0,1	0,1	0,7	1,6
5. Residuos	47,7	13,4	2,0	3,7	45,3
A. Depósito en vertederos	0,0	3,8			0,0
B. Tratamiento biológico de residuos	0,0			1,0	0,0
C. Incineración de residuos	47,7	9,5	2,0		43,9
D. Tratamiento de agua residual	0,0	0,1		2,6	0,0
E. Otros		0,0		0,0	1,4

3. Tabla de reporte resumen de emisiones GEI del año 2020

FUENTES EMISORAS DE GEI Y SUMIDEROS	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	TOTAL
	CO ₂ equivalente (kt)						
Total (emisiones netas)	177.419,8	37.874,9	18.468,7	5.168,1	32,0	230,6	239.194,1
1. Energía	195.595,6	2.054,7	1.669,0				199.319,3
A. Combustión de combustibles (aproximación sectorial)	192.037,3	1.864,7	1.669,0				195.571,0
1. Industrias de la Energía	43.017,8	138,2	400,4				43.556,4
2. Industrias manufactureras y de la construcción	39.177,8	828,5	204,4				40.210,8
3. Transporte	73.354,1	94,6	807,1				74.255,8
4. Otros sectores	36.052,2	803,1	253,2				37.108,5
5. Otros	435,4	0,3	3,8				439,5
B. Emisiones fugitivas de combustibles	3.558,3	190,0	0,0				3.748,3
1. Combustibles sólidos	23,3	15,3					38,6
2. Emisiones de petróleo, gas natural y otras procedentes de la producción de energía	3.535,0	174,7	0,0				3.709,7
C. Transporte y almacenamiento de CO₂	NO						0,0
2. Procesos industriales y uso de productos	17.106,3	115,4	1.056,7	5.168,1	32,0	230,6	23.709,1
A. Industria de minerales	10.784,1						10.784,1
B. Industria química	3.392,2	102,1	397,2				3.891,5
C. Industrias del metal	2.191,6	13,3	0,1		24,6		2.229,6
D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes	738,3	NA	NA				738,3
E. Industria electrónica							0,0
F. Productos empleados como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono				5.168,1	7,4		5.175,5
G. Producción y uso de otras sustancias	NO	NO	659,5	NO,NA	NO,NA	230,6	890,1
H. Otros	IE,NA	IE,NA	IE,NA	NA	NA	NA	0,0
3. Agricultura	637,8	23.775,0	14.068,5				38.481,4
A. Fermentación entérica		16.085,0					16.085,0
B. Gestión de estiércoles		7.251,2	1.658,3				8.909,5
C. Cultivo de arroz		418,6					418,6
D. Suelos agrícolas			12.404,0				12.404,0
E. Quemadas planificadas de sabanas							0,0
F. Quema en campo de residuos agrícolas		20,2	6,2				26,5
G. Encalado o enmienda caliza	30,4						30,4
H. Aplicación de urea	545,0						545,0
I. Otros fertilizantes que contienen carbono	62,5						62,5
J. Otros	NO	NO	NO				0,0
4. Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura	-35.919,9	136,1	235,0				-35.548,8
A. Tierras forestales	-32.263,7	126,2	129,7				-32.007,7
B. Tierras de cultivo	-3.721,7	4,6	35,1				-3.681,9
C. Pastizales	294,6	5,2	7,2				307,0
D. Humedales	74,7	0,0	0,0				74,7
E. Asentamientos	1.263,3		59,0				1.322,3
F. Otras tierras							0,0
G. Productos de madera recolectada	-1.567,2						-1.567,2
H. Otros	NO	NO	3,9				3,9
5. Residuos		11.793,6	1.439,5				13.233,1
A. Depósito de residuos sólidos en vertederos		9.484,6					9.484,6
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos		320,1	212,5				532,6
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos		271,1	313,3				584,3
D. Tratamiento de aguas residuales		1.717,4	913,7				2.631,1
E. Otros		0,5					0,5
6. Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Emisiones BRUTAS totales de CO₂ equivalente (sin "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura)							274.742,9
Emisiones NETAS totales de CO₂ equivalente (restando "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura)							239.194,1

4. Tabla de desglose de las emisiones de contaminantes atmosféricos del año 2020 para el total nacional

FUENTES EMISORAS DE GEI Y SUMIDEROS	NOx	COVNM	SO ₂	NH ₃	PM _{2,5}
	kilotoneladas				
Total emisiones	692,5	563,1	126,7	483,3	122,9
1. Procesado de la energía	560,1	115,4	111,3	11,0	65,8
A. Actividades de combustión	556,1	95,8	89,9	11,0	65,7
1. Industrias del sector energético	71,6	10,1	15,8	1,6	3,4
2. Industrias manufactureras y de la construcción	97,3	22,5	43,1	1,9	9,5
3. Transporte	280,8	22,9	12,1	2,3	14,6
4. Residencial y otros	103,0	40,3	18,7	5,2	38,1
5. Otros sectores	3,4	0,1	0,2	0,0	0,1
B. Emisiones fugitivas de combustibles	3,9	19,6	21,5	0,0	0,1
1. Combustibles sólidos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Petróleo y gas natural	3,9	19,6	21,5	0,0	0,1
2. Procesos industriales y uso de disolventes	3,4	269,6	13,2	1,1	7,4
A. Industria mineral		0,1		0,1	2,0
B. Industria química	0,4	9,8	3,3	0,6	1,6
C. Producción metalúrgica	1,3	0,6	6,7		1,1
D. Otras industrias		236,8			0,1
G. Otros usos de disolventes	0,1	0,3	0,0	0,3	1,8
H. Industria de la pulpa, el papel, alimentación y bebidas	1,6	22,1	3,2		0,9
L. Otros				0,1	
3. Agricultura	81,3	164,6	0,1	467,5	4,4
B. Gestión del estiércol	5,4	78,1		207,3	1,8
D. Suelos agrícolas	75,2	86,4		259,5	1,0
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,7	0,1	0,1	0,7	1,6
5. Residuos	47,7	13,4	2,0	3,7	45,3
A. Depósito en vertederos	0,0	3,8			0,0
B. Tratamiento biológico de residuos	0,0			1,0	0,0
C. Incineración de residuos	47,7	9,5	2,0		43,9
D. Tratamiento de agua residual	0,0	0,1		2,6	0,0
E. Otros		0,0		0,0	1,4

Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria

Estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades

Figura 2 Fuentes y alcances cubiertos por el GPC

Sectores y subsectores	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
ENERGÍA ESTACIONARIA			
Edificios residenciales	✓	✓	✓
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	✓	✓	✓
Construcción e industrias manufactureras	✓	✓	✓
Industrias energéticas	✓	✓	✓
Generación de energía suministrada a la red	✓		
Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca	✓	✓	✓
Fuentes no especificadas	✓	✓	✓
Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de carbón	✓		
Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural	✓		
TRANSPORTE			
Por carretera	✓	✓	✓
Ferroviano	✓	✓	✓
Navegación marítima, fluvial y lacustre	✓	✓	✓
Aviación	✓	✓	✓
Fuente de carreteras	✓	✓	
RESIDUOS			
Disposición de residuos sólidos generados en la ciudad	✓		✓
Disposición de residuos sólidos generados fuera de la ciudad	✓		
Tratamiento biológico de residuos generados en la ciudad	✓		✓
Tratamiento biológico de residuos generados fuera de la ciudad	✓		
Incineración y quema a cielo abierto de residuos generados en la ciudad	✓		✓
Incineración y quema a cielo abierto de residuos generados fuera de la ciudad	✓		
Aguas residuales generadas en la ciudad	✓		✓
Aguas residuales generadas fuera de la ciudad	✓		
PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS (IPPU)			
Procesos industriales	✓		
Uso de productos	✓		
AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DEL SUELO (AFOLU)			
Canaduría	✓		
Suelo	✓		
Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂	✓		
OTRAS EMISIONES DE ALCANCE 3			
Otras emisiones de alcance 3			

✓ Fuentes cubiertas por el GPC
 + Fuentes necesarias para el reporte de nivel BÁSICO+
 ● Fuentes necesarias para el reporte de nivel BÁSICO+ (en cursiva)
 ● Fuentes necesarias para el reporte de nivel BÁSICO
 ● Fuentes necesarias para el territorio total, pero no para el reporte de nivel BÁSICO/BÁSICO+
 ● Emisiones no aplicables
 ● Fuentes incluidas en Otras emisiones de alcance 3
 ● Fuentes necesarias para el reporte de nivel BÁSICO



Figura 2 Fuentes y alcances cubiertos por el GPC

Sectores y subsectores	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
ENERGÍA ESTACIONARIA			
Edificios residenciales	✓	✓	✓
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	✓	✓	✓
Construcción e industrias manufactureras	✓	✓	✓
Industrias energéticas	✓	✓	✓
Generación de energía suministrada a la red	✓		
Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca	✓	✓	✓
Fuentes no especificadas	✓	✓	✓
Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de carbón	✓		
Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural	✓		



N.º de referencia del GPC:	Alcance	Fuentes de emisión de GEI (por Sector y Subsector)
I		ENERGÍA ESTACIONARIA
I.1		Edificios residenciales
I.1.1	1	Emisiones provenientes de la quema de combustible dentro de los límites de la ciudad
I.1.2	2	Emisiones provenientes de la energía suministrada en red consumida dentro de los límites de la ciudad
I.1.3	3	Emisiones provenientes de las pérdidas de transmisión y distribución del consumo de energía suministrada en red



Ⓜ Obsérvese que para separar los decimales se utiliza la coma [,]. No se permite utilizar separador de millares.

Sector	CONSUMO FINAL DE ENERGÍA [MWh]															Total
	Electricidad	Calefacción/ Refrigeración	Combustibles fósiles								Energías renovables					
			Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Gasóleo	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Aceite vegetal	Biocombustible	Otros tipos de biomasa	Energía solar térmica	Energía geotérmica	
EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA																
Edificios y equipamiento/instalaciones municipales																0
Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)																0
Edificios residenciales																0
Alumbrado público																0
Industria	No RCDE															0
	RCDE (no recomendado)															0
Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRANSPORTE																
Flota municipal																0
Transporte público																0
Transporte privado y comercial																0
Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS																
Agricultura, silvicultura y pesca																0
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sectores clave para el Pacto

Emisiones atmosféricas

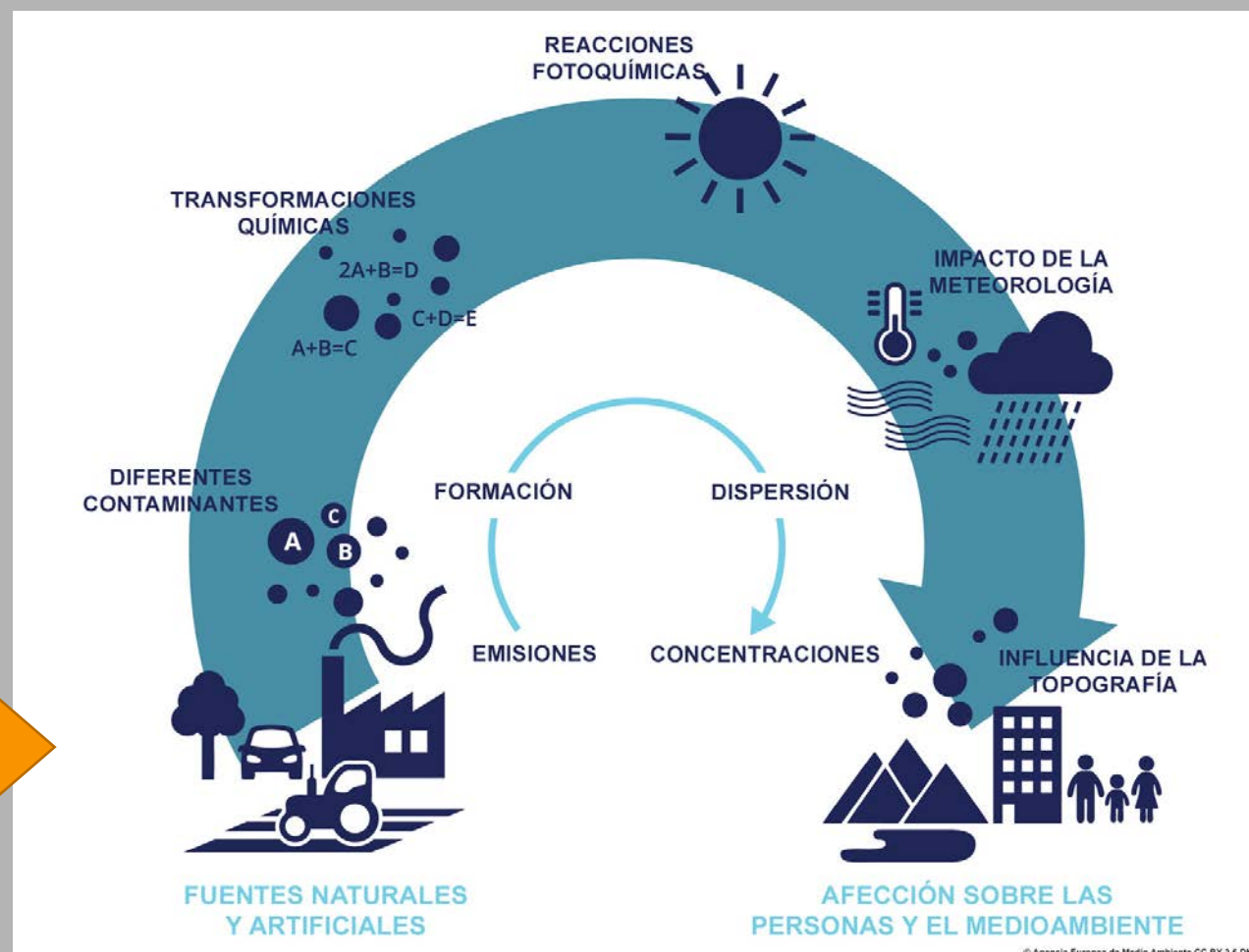
Gases de Efecto Invernadero y contaminantes atmosféricos

Emisiones a la atmosfera.

Los gases de efecto invernadero son aquellos constituyentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que **absorben y emiten radiación** en longitudes de onda específicas dentro del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie terrestre, la atmósfera misma y las nubes. Esta **propiedad produce el efecto invernadero**.

* IPCC

Los contaminantes atmosféricos son cualquier sustancia presente en el aire ambiente que pueda tener efectos nocivos sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza. El RD 102/2011 incluye SO₂, NO_x, CO, O₃ partículas, plomo, benceno, arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno.



Agencia Europea de Medio Ambiente. (2016). Air pollution: from emissions to exposure. <https://www.eea.europa.eu/media/infographics/air-pollution-from-emissions-to-exposure/view>

Metodologías



EEA Report | No 13/2019

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019

Technical guidance to prepare national emission inventories

ISSN 1977-8449

- 2006 IPCC Guidelines Top
 - Vol.1 GGR
 - Vol.2 Energy
 - Vol.3 IPPU
 - Vol.4 AFOLU
 - Vol.5 Waste

- Other Language Versions:
 - Arabic
 - Chinese
 - French
 - Russian
 - Spanish



2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

Cover, Foreword and Preface

Overview

Glossary

List of Contributors *1

*1: Corrected chapter(s) as of April 2007.

The series consists of five volumes:



[Volume 1 General Guidance and Reporting](#)



[Volume 2 Energy](#)



[Volume 3 Industrial Processes and Product Use](#)



[Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use](#)



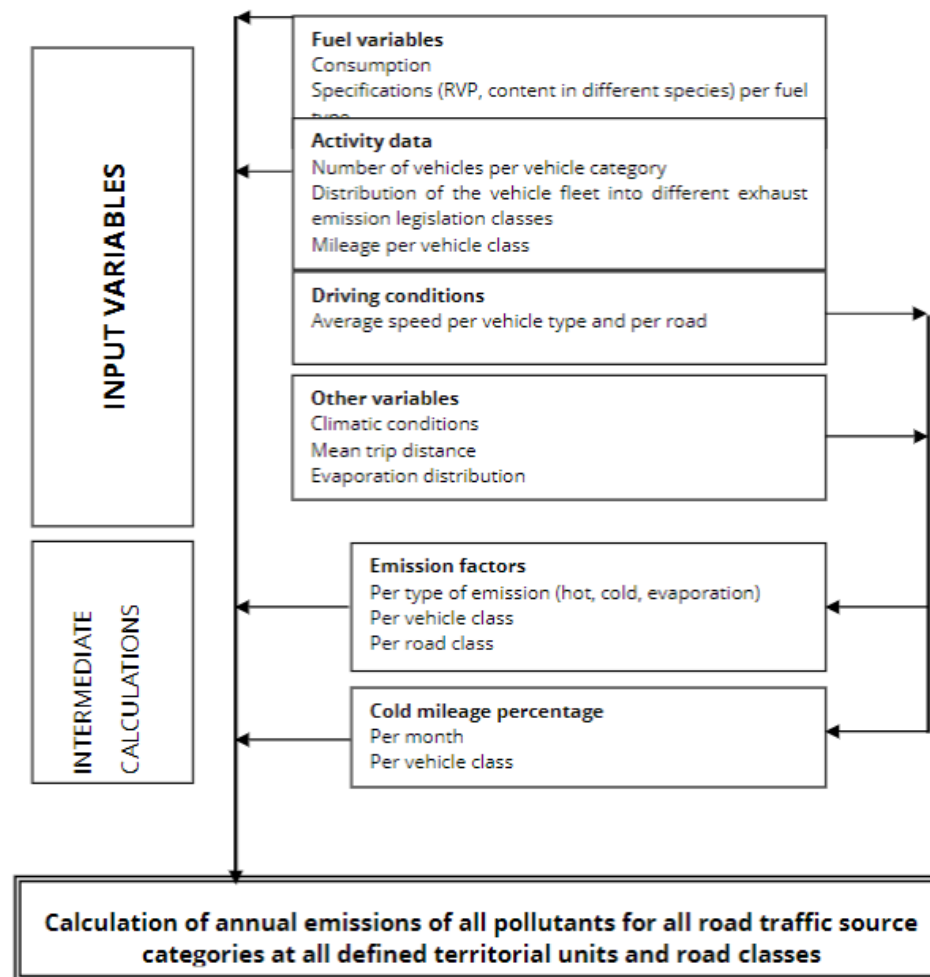
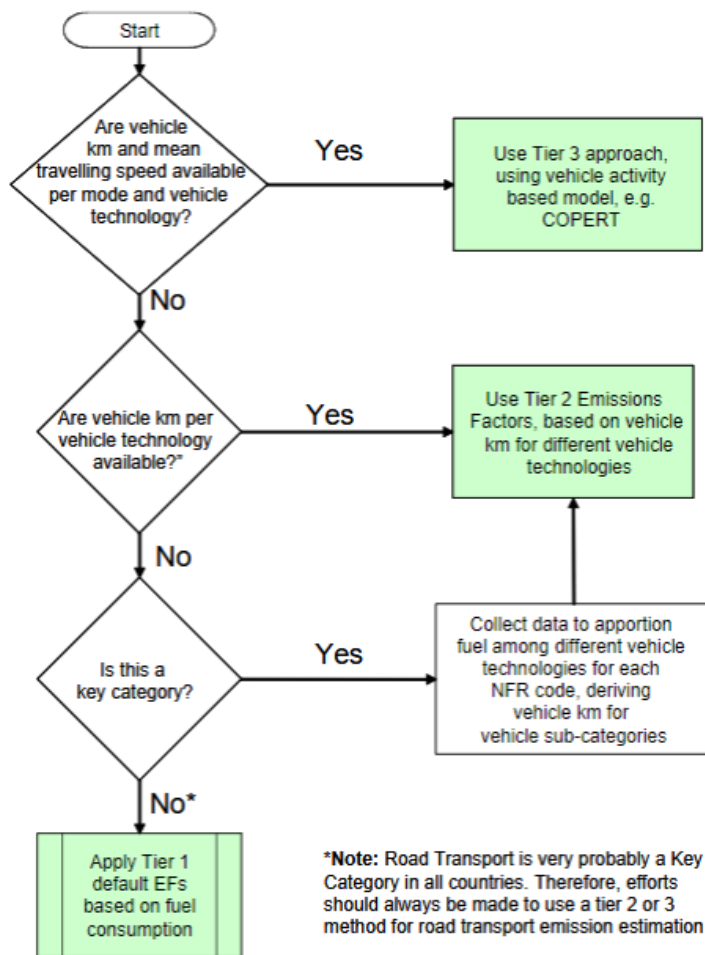
[Volume 5 Waste](#)

- Part B: sectoral guidance chapters
 - 1. Energy
 - 1.A Combustion
 - 1.B Fugitive emissions from fuels
 - 2. Industrial processes and product use
 - 2.A Mineral products
 - 2.B Chemical industry
 - 2.C Metal production
 - 2.D-2.L Other solvent and product use
 - 2.H Other industry production
 - 2.I Wood processing
 - 2.J Production of POPs
 - 2.K Consumption of POPs and heavy metals 2019
 - 2.L Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk pro
 - 3. Agriculture
 - 3.B Manure management 2019 [1.4 MB]
 - 3 D Crop production and agricultural soils 2019 [977.0 KB]
 - Manure Management N-flow tool [1.9 MB]
 - 3.D.f-3.I Use of pesticides and limestone 2019 [412.4 KB]
 - 3.F Field burning of agricultural residues 2019 [478.6 KB]
 - 5. Waste
 - 5.A Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land 2019 [442.6 KB]
 - 5.B.1 Biological treatment of waste - Composting 2019 [334.6 KB]
 - 5.B.2 Biological treatment of waste - anaerobic Digestion Biogas 2019 [392.6 KB]
 - 5.C.1.a Municipal waste incineration 2019 [529.0 KB]
 - 5.C.1.b Industrial waste incineration incl haz waste&sewage sludge 2019 [766.8 KB]
 - 5.C.1.b.iii Clinical waste incineration 2019 [269.0 KB]
 - 5.C.1.b.v Cremation 2019 [421.3 KB]
 - 5.C.2 Open burning of waste 2019 [229.0 KB]
 - 5.D Wastewater handling 2019 [366.6 KB]
 - 5.E Other waste 2019 [382.9 KB]
 - 6. Other sources
 - 6.A Other sources 2019 [61.8 KB]
 - 11. Natural sources
 - 11.A Volcanoes 2019 [318.8 KB]
 - 11.B Forest fires 2019 [429.0 KB]
 - 11.C Other natural sources [3.2 MB]

Metodologías



Figure 3-1: Decision tree for exhaust emissions from road transport

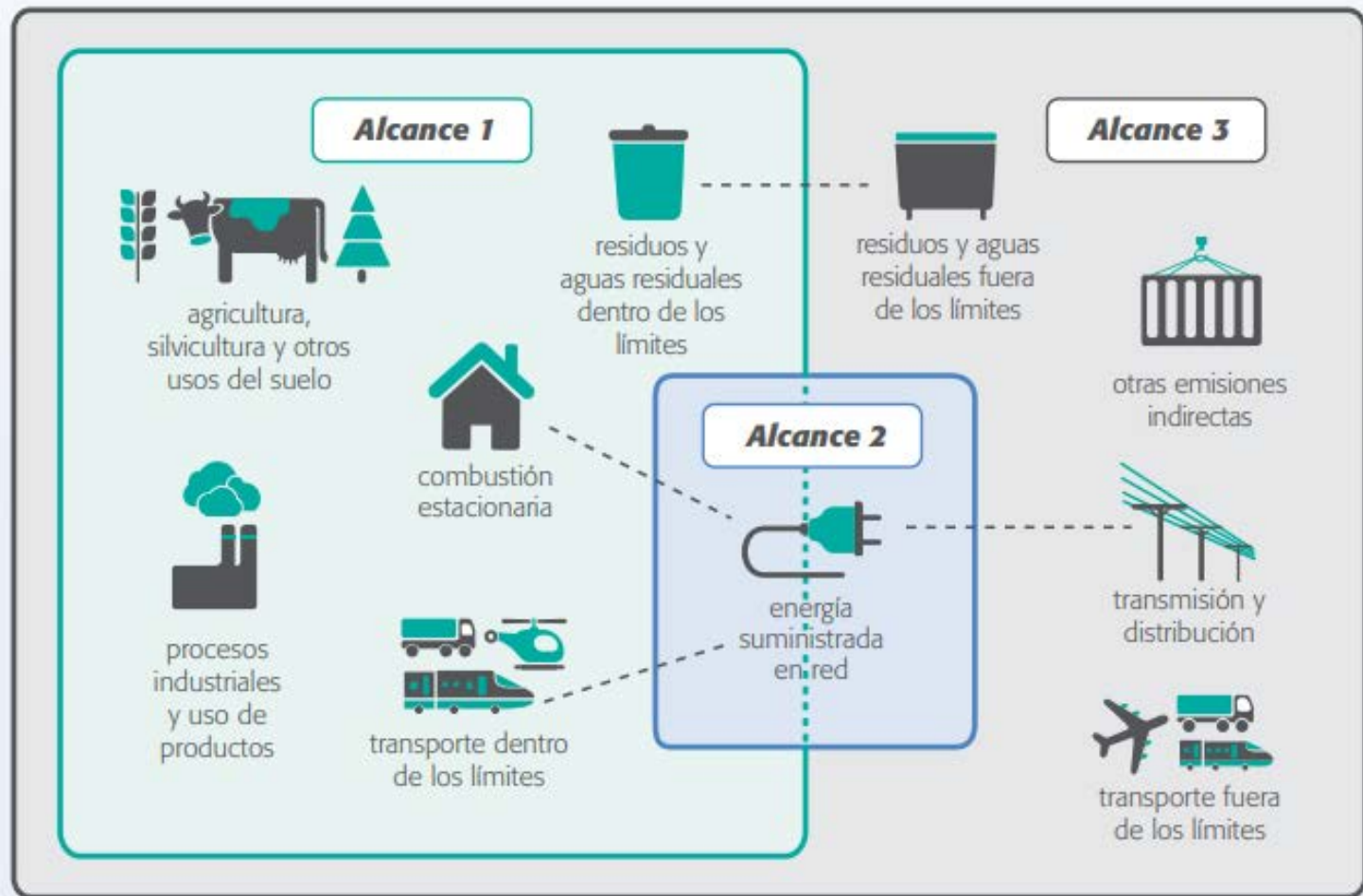


Alcances

Inventario de emisión a escala de ciudad

Alcances a escala de ciudad

Figura 1 Fuentes y límites de las emisiones de GEI de la ciudad



— Límite de inventario (incluyendo alcances 1, 2 y 3) — Límite geográfico de la ciudad (incluyendo alcance 1) — Energía suministrada en red, de una red regional (alcance 2)

Tabla 2 Definiciones de los alcances para inventarios de ciudades

Alcance	Definición
Alcance 1	Emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad
Alcance 2	Emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de energía, calor, vapor y/o refrigeración suministrados en red dentro de los límites de la ciudad
Alcance 3	El resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad

PROTOCOLO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria

Estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades

Alcances a escala de ciudad

Figura 2 Fuentes y alcances cubiertos por el GPC

Sectores y subsectores	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
ENERGÍA ESTACIONARIA			
Edificios residenciales	✓	✓	✓
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	✓	✓	✓
Construcción e industrias manufactureras	✓	✓	✓
Industrias energéticas	✓	✓	✓
<i>Generación de energía suministrada a la red</i>	✓		
Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca	✓	✓	✓
Fuentes no especificadas	✓	✓	✓
Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de carbón	✓		
Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural	✓		
TRANSPORTE			
Por carretera	✓	✓	✓
Ferroviano	✓	✓	✓
Navegación marítima, fluvial y lacustre	✓	✓	✓
Aviación	✓	✓	✓
Fuera de carretera	✓	✓	
RESIDUOS			
Disposición de residuos sólidos generados en la ciudad	✓		✓
<i>Disposición de residuos sólidos generados fuera de la ciudad</i>	✓		
Tratamiento biológico de residuos generados en la ciudad	✓		✓
<i>Tratamiento biológico de residuos generados fuera de la ciudad</i>	✓		
Incineración y quema a cielo abierto de residuos generados en la ciudad	✓		✓
<i>Incineración y quema a cielo abierto de residuos generados fuera de la ciudad</i>	✓		
Aguas residuales generadas en la ciudad	✓		✓
<i>Aguas residuales generadas fuera de la ciudad</i>	✓		

Sectores y subsectores	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS (IPPU)			
Procesos industriales	✓		
Uso de productos	✓		
AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DEL SUELO (AFOLU)			
Ganadería	✓		
Suelo	✓		
Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂	✓		
OTRAS EMISIONES DE ALCANCE 3			
Otras emisiones de alcance 3			

✓ Fuentes cubiertas por el GPC
 + Fuentes necesarias para el reporte de nivel BÁSICO+
 Fuentes necesarias para el territorio total, pero no para el reporte de nivel BÁSICO/BÁSICO+(en cursiva)
 Emisiones no aplicables
 Fuentes necesarias para el reporte de nivel BÁSICO
 Fuentes incluidas en Otras emisiones de alcance 3

PROTOCOLO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria

Estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades

Alcances a escala de ciudad



Sector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Energía estacionaria (edificios públicos, privados, residenciales o industriales)	Emisiones de todo edificio, instalación o infraestructura permanente dentro del límite administrativo.	Emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía proveniente de la red.	No aplica
Transporte	Emisiones del sector carretera y ferroviario (como mínimo), desagregado en flota municipal, transporte público y transporte privado.	Emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía proveniente de la red.	Para 2030: transporte ocurrido fuera, pero generado por actividades dentro de la ciudad.
Residuos	Emisiones por residuos generados y gestionados dentro del límite administrativo.	No aplica	Emisiones por residuos generados dentro, pero gestionados fuera del límite administrativo.
IPPU	GEI usados en o subproducto de procesos industriales	No aplica	No aplica
AFOLU	Emisiones por cambios en el uso del suelo (nuevas fuentes o sumideros)	No aplica	No aplica

Alcances a escala de ciudad

Sector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Energía estacionaria (edificios públicos, privados, residenciales o industriales)	Emisiones de todo edificio, instalación o infraestructura permanente dentro del límite administrativo.	Emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía proveniente de la red.	No aplica
Transporte	Emisiones del sector carretera y ferroviario (como mínimo), desagregado en flota municipal, transporte público y transporte privado.	Emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía proveniente de la red.	Para 2030: transporte ocurrido fuera, pero generado por actividades dentro de la ciudad.
Residuos	Emisiones por residuos generados y gestionados dentro del límite	No aplica	Emisiones por residuos generados dentro, pero gestionados fuera del límite administrativo.
IPPU			No aplica
AFOLU	Emisiones por cambios en el uso del suelo (nuevas fuentes o sumideros)	No aplica	No aplica

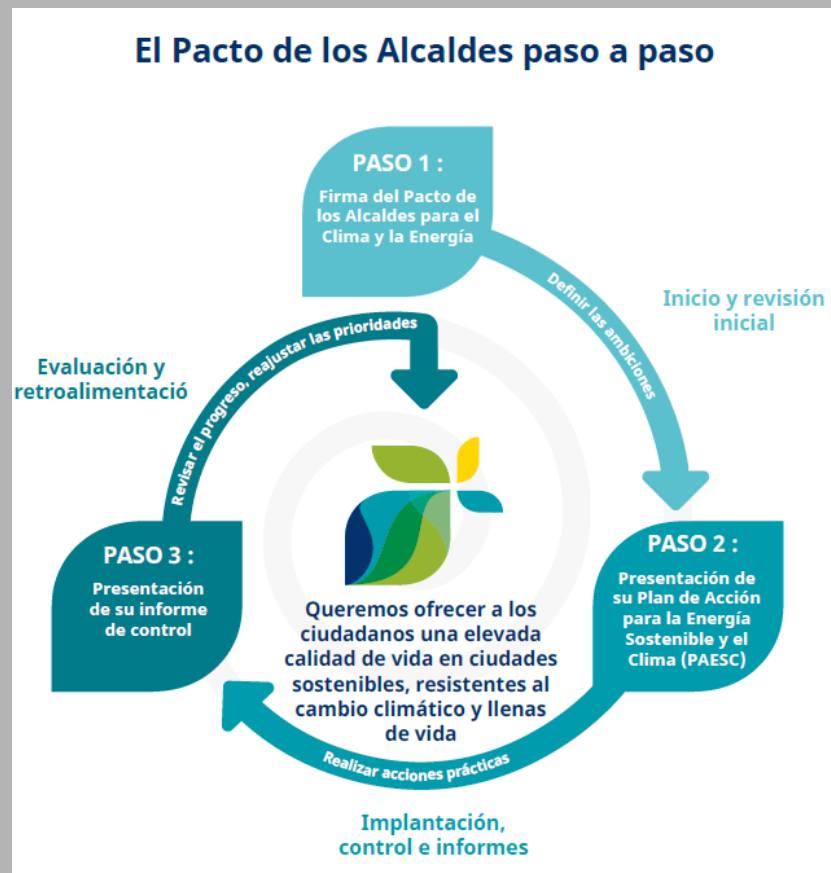
Sectores Clave del Pacto de las Alcaldías

PACES

El Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible del Pacto de las Alcaldía

El PACES del Pacto de las Alcaldías.

Lanzado en 2008 en Europa con el propósito de reunir a los gobiernos locales que voluntariamente se comprometieron a alcanzar y superar los objetivos de la UE en materia de clima y energía. La iniciativa incluye ahora más de 7000 autoridades locales y regionales de 57 países.



	Inscripción	Plan de Acción	Seguimiento y control	
	Año 0	En el plazo de 2 años	En el plazo de 4 años	En el plazo de 6 años
My Strategy (Mi estrategia)	o	✓	✓	✓
Carga de los documentos de su plan de acción	o	✓	o	o
Inventario de emisiones	o	✓ (IER*)	o	✓ (ISE*)
Evaluación de riesgos y vulnerabilidades	o	✓	✓	✓
Acciones de mitigación	o	✓ (mín. 3 acciones clave)	✓	✓
Acciones de adaptación	o	o	✓ (mín. 3 acciones clave)	✓
Acciones contra la pobreza energética	o	o	✓ (mín. 1 acción clave)	✓

Tabla 1 Periodicidad de los informes

Legenda: ✓ Obligatorio | o Opcional

IER = Inventario de Emisiones de Referencia; ISE = Inventario de Seguimiento de Emisiones

PACES – puntos clave

Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible

	Obligatorio	Recomendado	No recomendado
GEI Incluidos	CO2 [Ton/año]	CH ₄ , N ₂ O [Ton CO ₂ -eq/año]	-
Objetivos	-	<ul style="list-style-type: none"> - Año base entre 1990 y 2005. - 55% de mitigación. 	-
Fuentes de emisión	<ul style="list-style-type: none"> - Edificios municipales, terciarios y residenciales. - Transporte* (flota municipal, transporte público y privada) dentro de la red de vías de competencia municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alumbrado público - Transporte (flota municipal, transporte público y privada) dentro del límite administrativo pero no en la red de vías de competencia municipal. <ul style="list-style-type: none"> - Residuos (sin consumo energético asociado) - Industrias fuera del RDCE* (≤20MW energía térmica) - Agricultura, ganadería y pesca (solo edificios y maquinaria) 	<ul style="list-style-type: none"> - Industrias dentro del RDCE** (>20MW energía térmica) - Otros sin consumo energético asociado.
Aproximación técnica	-	- Basado en actividad y con factores de emisión locales (si son consistentes).	- Factores de emisión del CoM.
Producción de energía local***	- Red locales de distribución de calor y frío	- Electricidad a partir de fuentes renovables y/o cogeneración no vendida a terceros fuera del límite administrativo. Otras plantas no RDCE.	-

* Carretera y ferroviario, marítimo solo es recomendado. Aéreo no recomendado.

** Régimen de comercio de derechos de emisión.

*** Beneficios en mitigación a ser incluidos dentro del Facto de Emisión local.

PACES – puntos clave

Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible

Requiere que los Ayuntamientos establezcan una **estrategia** para la elaboración, implementación y monitorización del PACES que incluye:

- Objetivos de Mitigación, Adaptación y Pobreza Energética.
- Estructura administrativa del PACES (Monosectorial, Multisectorial o Multinivel).
- Personal Asignado (en personas-año), interna y externa, para preparación e implementación.
- Proceso de participación.
- **Presupuesto** y fuentes de financiación.

Type	Plan preparation			Plan implementation		
	Mitigation	Adaptation	(Estimated) Full-time equivalent job(s)	Mitigation	Adaptation	(Estimated) Full-time equivalent job(s)
Local authority	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1
Other level(s) of governance (e.g. Covenant coordinator or supporter)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
External consultant	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.5
Other	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Total			1.00			1.50

Comments ~ (click the arrow to expand or collapse)

Sectores PACES

De un inventario de emisión

Sector Energía Estacionaria

Sector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Energía estacionaria (edificios públicos, privados, residenciales o industriales)	Emisiones de todo edificio, instalación o infraestructura permanente dentro del límite administrativo.	Emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía proveniente de la red.	No aplica
Transporte	Emisiones del sector carretera y ferroviario (como mínimo), incluido en flota municipal, transporte público y transporte de mercancías.	Emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía proveniente de la red.	Para 2030: transporte ocurrido fuera, pero generado por actividades dentro del territorio.
Residuos	No incluye industrias/plantas incluidas en el Régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE).	PACES recomienda incluir industrias solo si se prevén medidas de mitigación dentro del plan.	
IPPU	procesos industriales		
AFOLU	Emisiones por cambios en el uso del suelo (nuevas fuentes o sumideros)	No aplica	No aplica

Sector Energía Estacionaria

El 'sector de los edificios' incluye todas las estructuras, instalaciones o equipos permanentes y temporales y iluminación dentro de los límites de la ciudad. Esto incluirá los sectores residencial, comercial, industrial y municipal/público. edificios e instalaciones.

Sector	Emisiones de CO ₂ [t] / emisiones de eq. de CO ₂ [t]															
	Electricidad	Calefacción/Refrigeración	Combustibles fósiles								Energías renovables				Total	
			Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Diésel	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Aceite vegetal	Biocombustible	Otros tipos de biomasa	Energía solar térmica		Energía geotérmica
EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA																
<u>Edificios y equipamiento/instalaciones municipales</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Edificios residenciales</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Alumbrado público</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Industria</u>	<u>No RCDE</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<u>RCDE (no recomendado)</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sectores clave para el Pacto

Sector Energía Estacionaria

- **Edificios y equipamiento/instalaciones municipales:** de propiedad de la autoridad local. Por instalación, se entiende aquellos elementos consumidores de energía que no son edificios, como plantas de tratamiento de aguas residuales.
- **Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales):** Sector servicios como oficinas, bancos, comercios, hospitales, centros educativos, etc.
- **Edificios residenciales:** incluidas las viviendas sociales.
- **Alumbrado público:** de propiedad o gestionado por la autoridad local (incluye semáforo). Alumbrado no municipal se incluye como instalación terciaria.
- **Industria No RCDE:** solo si se prevén acciones.
- **Industria RCDE (no recomendado):** solo si se prevén acciones.

Sector Energía Estacionaria

Edificios públicos

EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO O INSTALACIONES MUNICIPALES

Fuente de información: facturas de suministros energéticos que tiene el Ayuntamiento.

Información a obtener:

- Consumo de energía eléctrica de todas las instalaciones.....kWh/año
- Consumo de gas natural de todas las instalaciones.....m³/año
- Consumo de gasoil de calefacción de todas las instalaciones.....l/año
- Consumo de gas licuado de todas las instalaciones.....ton/año
- Consumo de biomasa de todas las instalaciones.....ton/año
- Uso de solar térmica de todas las instalaciones.....kWh/año
- Consumo de energía eléctrica de todas las instalaciones de alumbrado público exterior (sin desagregar).....kWh/año

Edificios industriales

- Consumo de energía eléctrica de todas las instalaciones.....kWh/año
- Consumo de gas natural de todas las instalaciones.....m³/año
- Consumo de gasoil de calefacción de todas las instalaciones.....l/año
- Consumo de gas licuado de todas las instalaciones.....ton/año
- Consumo de biomasa de todas las instalaciones.....ton/año
- Uso de solar térmica de todas las instalaciones.....kWh/año

Edificios residenciales y terciarios

Información a obtener:

- Consumo de energía eléctrica por habitante y añokWh/hab*año
- Consumo de gas natural por habitante y año.....kWh/hab*año
- Consumo de gasoil de calefacción por habitante y año.....kWh/hab*año
- Consumo de gas licuado por habitante y año.....kWh/hab*año
- Consumo de biomasa por habitante y añokWh/hab*año
- Uso de solar térmica por año.....kWh/año
- Uso de geotermia por año.....kWh/año

Sector Energía Estacionaria

- **Fuente de datos:** edificios e instalaciones municipales/institucionales, datos de fuentes regionales/nacionales, operadores del mercado, encuestas o estimaciones
- **Estado actual:** en toda la UE, los edificios representan el 40 % del consumo de energía y el 36 % de las emisiones de GEI (2021)
- **Medidas de mitigación:**
 - Renovación energética de edificios existentes.
 - Nueva construcción de alto rendimiento energético o cero emisiones.
 - Sustituir equipos de calefacción/refrigeración alimentado con combustible fósil a electricidad o red central de calor/frío.
 - suministrar a los edificios fuentes de electricidad sin emisiones de carbono y calefacción/refrigeración urbana.
 - Equipos más eficientes.
 - Generación de energía renovable y autoconsumo.
 - Cambios de estilo de vida.

Sector Transporte

Sector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Energía estacionaria (edificios públicos, privados, residenciales o industriales)	Emisiones de todo edificio, instalación o infraestructura permanente dentro del límite administrativo.	Emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía proveniente de la red.	No aplica
Transporte	Emisiones del sector carretera y ferroviario (como mínimo), desagregado en flota municipal, transporte público y transporte privado.	Emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía proveniente de la red.	Para 2030: transporte ocurrido fuera, pero generado por actividades dentro de la ciudad.
Residuos	Emisiones por residuos generados y gestionados dentro del administrativo	No aplica	Emisiones por residuos generados dentro, pero gestionados fuera del administrativo
IPPU	Otros subsectores (marítimo, aéreo,...) deben ser incluidos si sus emisiones son significantes.		
AFOLU	Para los subsectores carretera y ferroviario, se recomienda incluir el transporte que ocurre en todas las vías dentro del límite administrativo.		

Sector Transporte

- El sector del transporte incluye toda la actividad relacionada con la movilidad dentro de la ciudad. La gran mayoría de las emisiones de este sector es **típicamente del transporte por carretera y ferroviario**. Este sector abarca todas las tipologías de **transporte privado (incluido el comercial) y transporte público**. La ciudad es responsable de toda la regulación del tráfico y infraestructura de transporte dentro de los límites de la ciudad, ejerciendo una influencia crítica en la gestión del transporte.

Sector	Emisiones de CO ₂ [t] / emisiones de eq. de CO ₂ [t]															Total	
	Electricidad	Calefacción/Refrigeración	Combustibles fósiles								Energías renovables						
			Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Diésel	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Aceite vegetal	Biocombustible	Otros tipos de biomasa	Energía solar térmica	Energía geotérmica		
Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRANSPORTE																	
<u>Flota municipal</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Transporte Público</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Transporte privado y comercial</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS																	

Sector Transporte

- **Flota municipal:** vehículos de propiedad de la administración local
- **Transporte Público:** Autobús, tranvía, metro y transporte urbano ferroviario público.
- **Transporte privado y comercial:** transporte por carretera y ferrocarril dirigido al transporte de personas y bienes.

Otros subsectores

- Para el transporte, aéreo y por agua se recomienda considerar solo aquellos viajes totalmente confinados dentro de la ciudad (origen y destino dentro del límite administrativo).
- Además, para el subsector aéreo se recomienda incluir la fracción de aterrizaje y despegue (LTO) de los aeropuertos locales.

Sector Transporte

FLOTA DE TRANSPORTE MUNICIPAL

Fuente de información: facturas de suministros energéticos que tiene el Ayuntamiento.

Información a obtener:

- Consumo de gasoil de todos los vehículos..... l/año
- Consumo de gasolina de todos los vehículos..... l/año

Transporte público y privado

- Caracterización de la flota de vehículos por tecnología y tipo de combustible
- Distancia anual recorrida (km/año) por tecnología del vehículo y tipo de combustible.
- Velocidades promedio de operación.
- Tasa de ocupación promedio.
- Consumo global de combustible.

Sector Transporte

- **Fuente de datos:** consumos de flota municipal, gestores y operadores de transporte público, encuestas, sistemas urbanos de monitorización, etc.
- **Estado actual:** Alrededor del 23% de las emisiones del transporte en la UE son atribuibles al transporte en áreas urbanas.
-
- **Medidas de mitigación:**
 - Cambio de tecnología, de vehículos de combustión interna a vehículos de baja emisión o cero emisiones (eléctricos, pila de combustible).
 - Sistemas de transporte público cero emisiones.
 - Implementación de Zonas de Emisiones Bajas o Cero emisiones*.
 - Promoción del transporte público y de la movilidad activa.
 - Gestión de la última milla de la logística urbana a través de bicicleta, cargobikes y VMPs.
 - Nuevas tecnologías y modelos de negocio en línea.
 - Cambios de estilo de vida

Sector Transporte

- **Fuente de datos:** consumos de flota municipal, gestores y operadores de transporte público, encuestas, sistemas urbanos de monitorización, etc.
- **Estado actual:** Alrededor del 23% de las emisiones del transporte en la UE son atribuibles al transporte en áreas urbanas.
- **Medidas de mitigación:**
 - Cambio de tecnología, de vehículos de combustión interna a vehículos de baja emisión o cero emisiones (eléctricos, pila de combustible).
 - Sistemas de transporte público cero emisiones.
 - Implementación de Zonas de Emisiones Bajas o Cero emisiones*.
 - Promoción del transporte público y de la movilidad activa.
 - Gestión de la última milla de la logística urbana a través de bicicleta, cargobikes y VMPs.
 - Nuevas tecnologías y modelos de negocio en línea.
 - **Cambios de estilo de vida.**



[ENLACE](#)

PACES + PMUS

Proyecto H2020 SIMPA

- Metodología para el desarrollo armonizado de planes de movilidad sostenible y energía sostenible.
- +30 planes de movilidad de valor añadido en ciudades europeas con 50.000 - 350.000 habitantes.
- Desarrollo de capacidades de +140 oficiales técnicos para aumentar la eficiencia de la planificación y la toma de decisiones en +70 autoridades locales.
- Diseño de las directrices de planificación armonizadas y de los paquetes de ahorro energético.
- Centrarse en el papel de la movilidad eléctrica.
- Alto potencial de replicabilidad.



Movilidad urbana sostenible

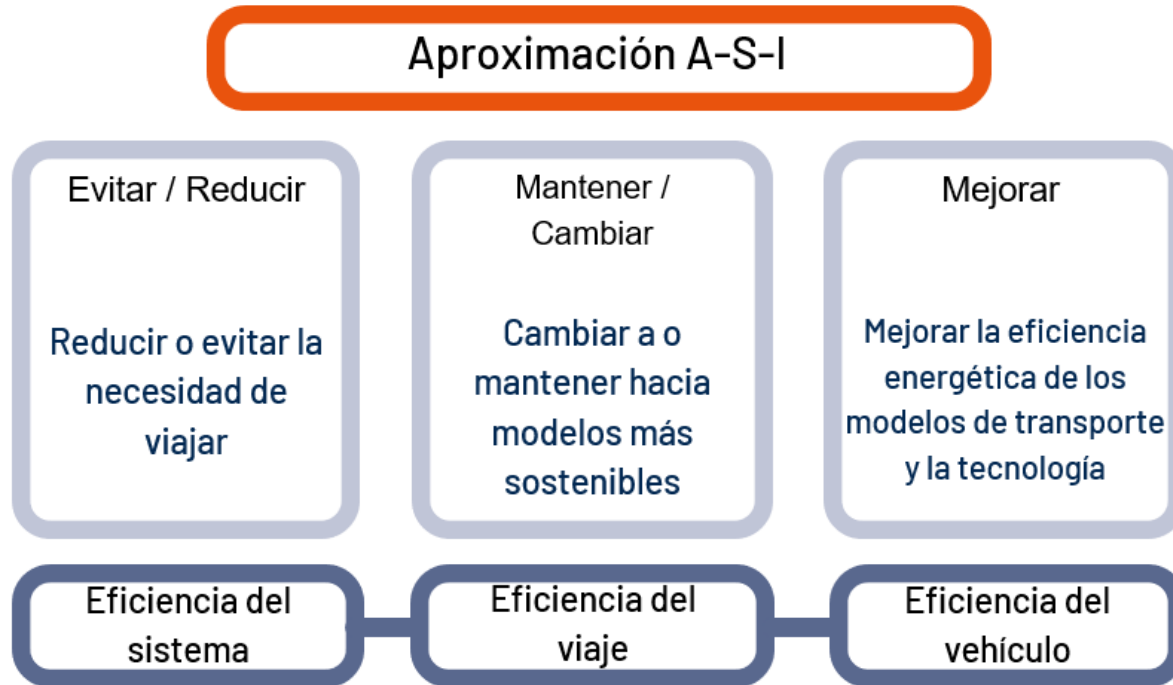
Planificación tradicional del transporte		Planificación sostenible de la movilidad urbana
Centrada en el tráfico	→	Centrada en la gente
Objetivos principales: Capacidad y velocidad del flujo de tráfico	→	Objetivos principales: Accesibilidad y calidad de vida, incluyendo igualdad social, salud y calidad medioambiental, y viabilidad económica
Orientado a un tipo de transporte	→	Desarrollo Integrado de todos los tipos de transporte y cambio hacia movilidad sostenible
La infraestructura como punto principal	→	Combinación de infraestructura, mercado, regulación, información y promoción
Documento de planificación sectorial	→	Documento de planificación coherente con políticas relacionadas
Plan de ejecución a corto y medio plazo	→	Plan de ejecución a corto y medio plazo dentro de una visión y estrategia a largo plazo
Cubrir un área administrativa	→	Cubrir un área urbana funcional basada en los flujos de viaje al trabajo
Dominio de ingenieros de tráfico	→	Equipos de planificación Interdisciplinarios
Planificación llevada por expertos	→	Planificación con la Involucración de stakeholders y ciudadanos de manera transparente y participativa
Evaluación de impacto limitada	→	Evaluación sistemática de impactos para facilitar el aprendizaje y la mejora

Fuente. "ELTIS - European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans "

Concepto introducido por la CE en su Libro Verde sobre el impacto del transporte en el medio ambiente

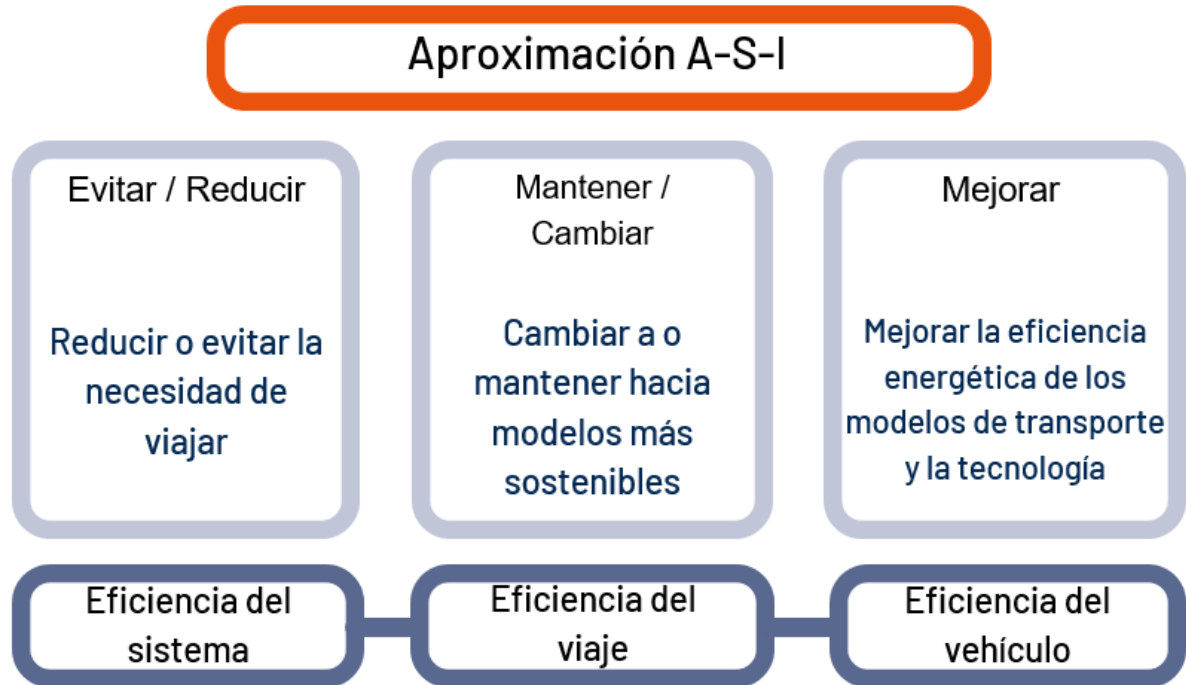
Pieza angular para el objetivo climático de la UE hacia 2030 y 2050

Movilidad urbana sostenible



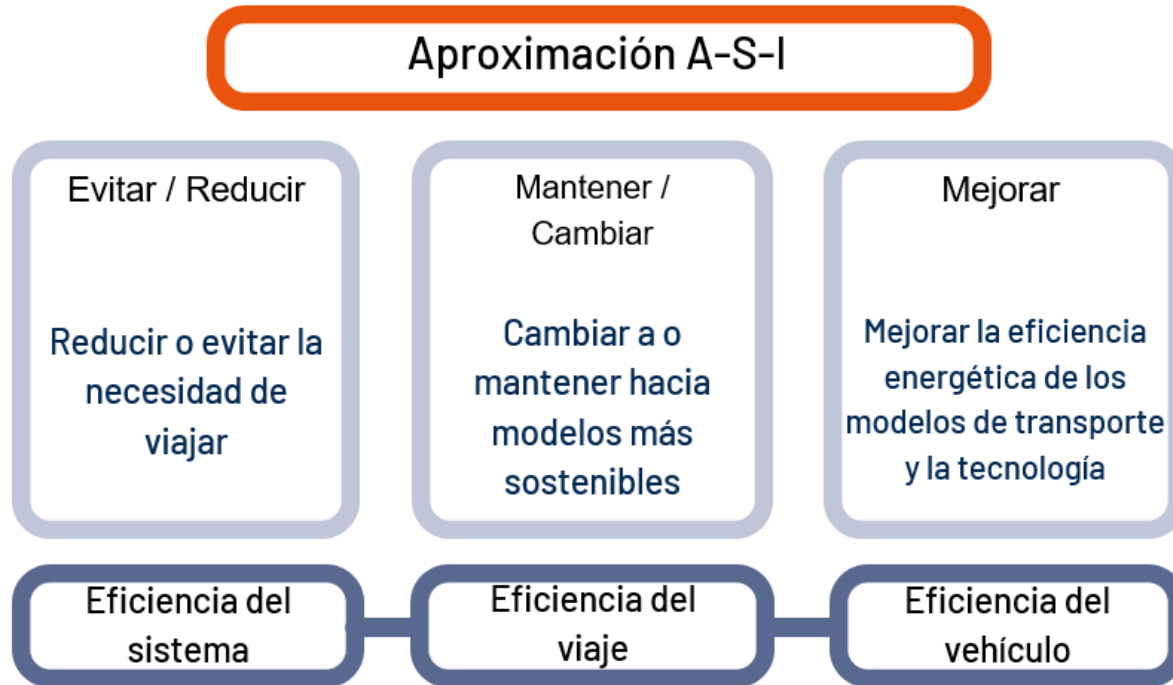
- El enfoque de la movilidad sostenible:
 - Evitar/reducir la necesidad de viajar
 - Mantener/cambiar hacia modelos sostenibles
 - Mejorar la tecnología
- Será necesario un cambio del estilo de vida
- Hay que ser consciente del **efecto rebote**

Movilidad urbana sostenible



- El enfoque de la movilidad sostenible:
 - Evitar/reducir la necesidad de viajar
 - Mantener/cambiar hacia modelos sostenibles
 - Mejorar la tecnología
- Será necesario un cambio del estilo de vida
- Hay que ser consciente del **efecto rebote**

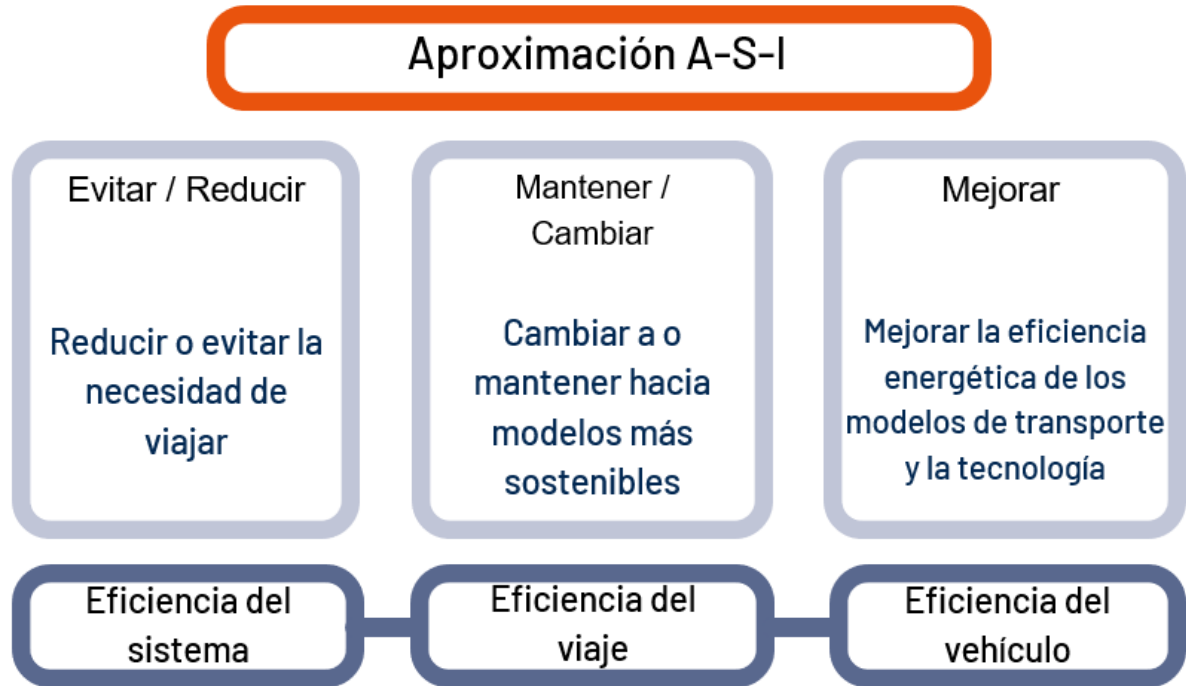
Movilidad urbana sostenible



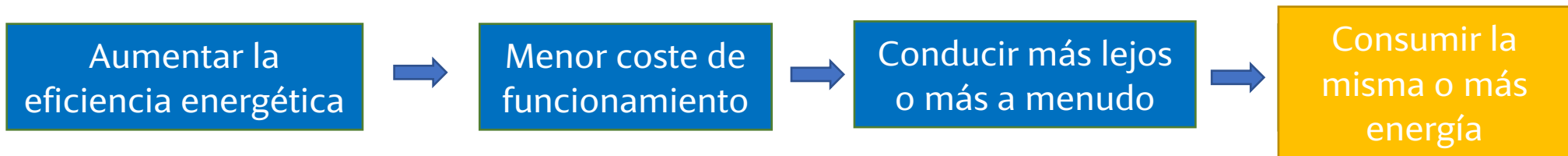
- El enfoque de la movilidad sostenible:
 - Evitar/reducir la necesidad de viajar
 - Mantener/cambiar hacia modelos sostenibles
 - Mejorar la tecnología
- Será necesario un cambio del estilo de vida
- Hay que ser consciente del **efecto rebote**



Movilidad urbana sostenible



- El enfoque de la movilidad sostenible:
 - Evitar/reducir la necesidad de viajar
 - Mantener/cambiar hacia modelos sostenibles
 - Mejorar la tecnología
- Será necesario un cambio del estilo de vida
- Hay que ser consciente del **efecto rebote**



PACES + PMUS

- El PMUS+PACES de Monzón ha sido reconocido como Ejemplo de Buenas Prácticas dentro de las Directrices Europeas para PMUS (2019).
- Además, en base a estos planes, Monzón obtuvo una subvención para la implementación de medidas del PMUS.
- Actualmente, CIRCE trabaja con otros municipios transfiriendo esta innovadora metodología.



Otros sectores

Sector residuos

Sector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Residuos	Emissiones por residuos generados y gestionados dentro del limite administrativo.	No aplica	Emissiones por residuos generados dentro, pero gestionados fuera del limite administrativo.
IPPU	GEI usados en o subproducto de procesos industriales	No aplica	No aplica
AFOLU	Emissiones por cambios en el uso del suelo (nuevos fuentes o sumideros)	No aplica	No aplica

Energía utilizada en instalaciones de tratamiento deben reportarse en el sector de energía estacionaria.

Energía utilizada en el transporte de residuos debe reportarse en el sector del transporte.

Emissiones sin consumo energético asociado.

Sector residuos

Incluye la **descomposición de los residuos sólidos y la degradación anaeróbica de las aguas residuales** en las instalaciones. Más allá de la eliminación de residuos sólidos, otros subsectores de residuos:

- tratamiento biológico de los residuos, incluido el compostaje y la digestión anaeróbica de los residuos orgánicos;
- quema de residuos en procesos industriales controlados (incineración), así como en quema a cielo abierto;
- vertido de aguas residuales en una masa de agua abierta o su tratamiento (ya sea aeróbico o anaeróbico).

Sector	Emisiones de CO ₂ [t] / emisiones de eq. de CO ₂ [t]															
	Electricidad	Calefacción/Refrigeración	Combustibles fósiles							Energías renovables					Total	
			Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Diésel	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Aceite vegetal	Biocombustible	Otros tipos de biomasa	Energía solar térmica		Energía geotérmica
OTROS SECTORES SIN RELACIÓN CON LA ENERGÍA																
<u>Gestión de residuos</u>																0
<u>Gestión de aguas residuales</u>																0
<u>Otros - no relacionados con energía</u>																0

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	TOTAL
5. Residuos		1.793,6	1.439,5				13.233,1
A. Depósito de residuos sólidos en vertederos		9.484,6					9.484,6
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos		320,1	212,5				532,6
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos		271,1	313,3				584,3
D. Tratamiento de aguas residuales		1.717,4	913,7				2.631,1
E. Otros		0,5					0,5

Sector residuos

- **Fuente de datos:** gestores y operadores públicos.
- **Estado actual:** La generación de residuos sólidos urbanos en Europa oscila entre los 280 y los 844 kg per cápita. la eliminación de residuos sólidos es una fuente importante de metano, cuya contribución a las emisiones antropogénicas de GEI ascienden al 3-4 %.
-
- **Medidas de mitigación:**
 - Implementación de planes de economía circular.
 - Generación de energía a partir de residuos y subproductos del tratamiento.
 - Fuente de energía para redes de calor.
 - Cambios de estilo de vida.

Procesos Industriales y Uso de Productos

Sector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Energía estacionaria (edificios públicos, privados residenciales o industriales)	Los consumos eléctricos y térmicos de los edificios industriales se incluyen en el sector de la energía estacionaria.		No aplica
Transporte	en ferrocarril, transporte público y transporte privado.	emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía	Para 2030: transporte ocurrido fuera, pero
Residuos	Emisiones por residuos generados y gestionados dentro del límite administrativo.	No aplica para industrias dentro del RCDE.	
IPPU	GEI usados en o subproducto de procesos industriales	No aplica	No aplica
AFOLU	Emisiones por cambios en el uso del	No aplica	No aplica

No se incluye dentro de PACES.

Procesos Industriales y Uso de Productos

En el sector de Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) las emisiones se producen a partir de una amplia variedad de **actividades y procesos industriales que transforman química o físicamente los materiales**, incluida la industria mineral, industria química, e industria metalúrgica. Además, **los GEI se utilizan** a menudo o están contenidos en productos tales como refrigeradores, espumas o latas de aerosol.

Procesos:

- a. Procesos que transforman química o físicamente materiales.
- b. Usos de productos de GEI, por ejemplo, en refrigeradores y aerosoles
- c. Uso no energético de combustibles fósiles, por ejemplo, el uso de lubricantes en motores y cera de parafina utilizada en velas o cajas de cartón ondulado.

Procesos Industriales y Uso de Productos

- El sector es diverso y requiere conocer los procesos.
- Emisiones generalmente menores que energía y AFOLU
- La inclusión de gases fluorados puede influir significativamente en las emisiones
- Oportunidades importantes para la reducción de GEI en este sector

F-gases from production and consumption activities

- **Mineral industry**
- **Chemical industry (Fluorochemical production)**
- **Metal industry (+PFCs and SF₆)**
- **Non-energy products from fuel and solvent use**
- **Electronics industry**
- **Product uses as substitutes for ozone depleting substances (ODS)**
- **Other product manufacture and use (N₂O from product use)**
- **Other**

CO₂, CH₄, N₂O

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	TOTAL
2. Procesos industriales y uso de productos	17.106,3	115,4	1.056,7	5.168,1	32,0	230,6	23.709,1
A. Industria de minerales	10.784,1						10.784,1
B. Industria química	3.392,2	102,1	397,2				3.891,5
C. Industrias del metal	2.191,6	13,3	0,1		24,6		2.229,6
D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes	738,3	NA	NA				738,3
E. Industria electrónica							0,0
F. Productos empleados como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono				5.168,1	7,4		5.175,5
G. Producción y uso de otras sustancias	NO	NO	659,5	NO,NA	NO,NA	230,6	890,1
H. Otros	IE,NA	IE,NA	IE,NA	NA	NA	NA	0,0

Procesos Industriales y Uso de Productos

Tabla 9.3 Cálculo de las emisiones de la industria minera

Fuentes de emisión	Emisiones de GEI	Método más simple para la cuantificación de las emisiones ⁶¹	Fuente de datos de actividad	Relación con el cálculo del factor de emisión predeterminado
Producción de cemento	CO ₂	Factor de emisión multiplicado por el peso (masa) del clinker producido	<ul style="list-style-type: none"> Póngase en contacto con los operadores o propietarios de las instalaciones industriales en las que se producen los procesos y obtenga datos de actividad pertinentes. Póngase en contacto con el compilador del inventario nacional para pedir los datos de producción específicos dentro de los límites de la ciudad. 	2.2.1.2 de la página 2.11 del Capítulo 2 del Volumen 3 de las <i>Pautas del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero</i>
Producción de cal		Factor de emisión multiplicado por el peso (masa) de cada tipo de cal producida		Tabla 2.4 de la página 2.22 del Capítulo 2 del Volumen 3 de las <i>Pautas del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero</i>
Producción de vidrio		Factor de emisión multiplicado por el peso (masa) de cada tipo de vidrio producido		Tabla 2.6 de la página 2.30 del Capítulo 2 del Volumen 3 de las <i>Pautas del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero</i>

Tabla 9.6 Uso de productos no energéticos de los combustibles y otros productos químicos

Tipos de combustibles utilizados	Ejemplos de usos no energéticos	Gases
Lubricantes	Lubricantes usados en el transporte y la industria	CO ₂
Ceras de parafina	Velas, cajas corrugadas, revestimiento de papel, cartón encolado, adhesivos, producción de alimentos, envases	
Betún; aceite de carretera y otros diluyentes de petróleo	Se utiliza en la producción de asfalto para la pavimentación de carreteras	(NMVOC, CO) ⁶⁴
Trementina mineral, ⁶⁵ queroseno, ⁶⁶ productos aromáticos	Como disolvente, por ejemplo, para el revestimiento superficial (pintura), limpieza en seco	

Tabla 9.8 Cálculo de las emisiones provenientes de la industria electrónica

Procesos de producción electrónica	Emisiones de GEI	Método más simple para la cuantificación de las emisiones	Fuente de datos de actividad	Relación con el cálculo del factor de emisión predeterminado
Grabado y limpieza de CVD para semiconductores, pantallas de cristal líquido y fotovoltaica	HFC PFC SF ₆ NF ₃	Los factores de emisión genéricos se multiplican por la utilización de la capacidad anual y la capacidad anual de diseño de fabricación de los procesos de sustrato	Los compiladores del inventario tendrán que determinar la superficie total de sustratos electrónicos procesados para un año determinado. El consumo de silicio puede estimarse usando una edición adecuada de la base de datos de World Fab Watch (WFW), publicada trimestralmente por Equipo de semiconductores y materiales internacional (Semiconductor Equipment & Materials International, SEMI). La base de datos contiene una lista de las plantas (de producción, así como de investigación y desarrollo, plantas piloto, etc.) en todo el mundo, con información sobre la ubicación, capacidad de diseño, tamaño de la oblea y mucho más. Del mismo modo, la base de datos "Flat Panel Display Fabs on Disk" de SEMI proporciona una estimación del consumo de vidrio para la fabricación global de TFT-FPD	Tabla 6.2, página 6.16 del Capítulo 6 del Volumen 3 de las <i>Pautas del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero</i>
Fluidos transportadores de calor		Los factores de emisión genéricos son multiplicados por el promedio de utilización de la capacidad y la capacidad de diseño		

Sector Transporte

- **Fuente de datos:** directamente con sector industrial (dificultad alta). Información específica de cada planta.
- **Estado actual:** Las emisiones de GEI procedentes de la IPPU suelen ser menos significativas que en otros sectores, concretamente porque las grandes instalaciones están cubiertas por el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE .

Medidas de mitigación:

- Captura y reducción en plantas (destrucción de N₂O en plantas de producción de ácido nítrico).
- Recuperación al final de la vida útil del producto y sujeta a reciclado o destruido (HFC en refrigeradores)

Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo

Sector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Energía estacionaria	Emisiones de todo edificio, instalación o equipo dentro del límite administrativo.	Emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía proveniente de la red.	No aplica
Transporte	Emisiones de transporte por carretera y transporte aéreo, marítimo y ferroviario desagregado por modo de transporte público y transporte privado.	Emisiones fuera del límite administrativo debido al consumo de energía proveniente de la red.	Para 2030: transporte ocurrido fuera, pero energía proveniente de la red.
Residuos	Emisiones de residuos generados y gestión dentro del límite administrativo.	No aplica	No aplica
IPPU	GEI usados en subproducto de procesos industriales	No aplica	No aplica
AFOLU	Emisiones por cambios en el uso del suelo (nuevas fuentes o sumideros)	No aplica	No aplica

El PACES considera un sector "Agricultura, silvicultura y pesca" relativo a edificios, infraestructura y maquinaria del sector primario. No a uso del suelo.

Puede incluir sumideros naturales, por reforestación, por ejemplo.

Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo

- El AFOLU produce emisiones de GEI a través de una variedad de vías, incluidos los cambios de usos del suelo que alteran la composición del suelo, el metano producido en los procesos digestivos de los animales de granja, y el manejo de nutrientes para fines agrícolas.

Figura 10.1 Descripción general de las fuentes de emisión de AFOLU

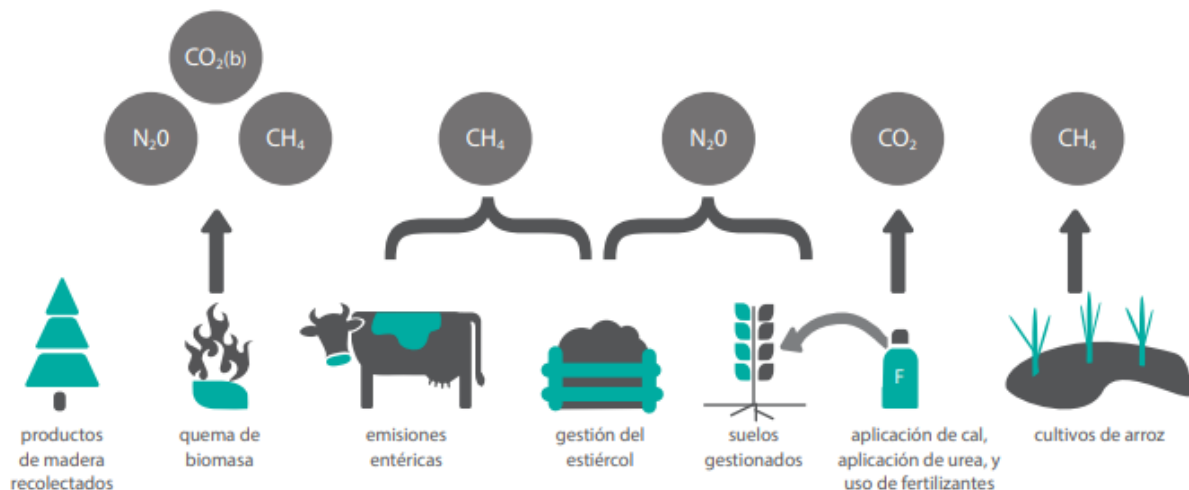


Tabla 10.3 Categorías de uso del suelo y las referencias del IPCC correspondientes

Categoría	Definición
Tierras forestales	Todas las tierras con vegetación leñosa de acuerdo con los umbrales utilizados para definir las tierras forestales en el inventario nacional
Tierras de cultivo	Tierras cultivadas, incluyendo los campos de arroz, y los sistemas agroforestales, donde la estructura de la vegetación está por debajo de los umbrales de las tierras forestales
Pastizales	Pastizales y tierras de pasto que no se consideran tierras de cultivo y sistemas con vegetación leñosa y otra vegetación excluyendo el pasto que no esté por debajo del umbral de las tierras forestales
Humedales	Áreas de extracción de turba y tierras cubiertas o saturadas de agua durante todo o parte del año
Asentamientos	Todas las tierras urbanizadas, incluyendo la infraestructura de transporte y los asentamientos humanos de cualquier tamaño
Otros	Suelo deforestado, roca, hielo, y todas las tierras descubiertas que no entran en ninguna de las otras cinco categorías

Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo

- **Fuente de datos:** datos del sector primario y gestores de la autoridad local.
- **Estado actual:** Es probable que la agricultura y la silvicultura no sean fuentes significativas de emisiones dentro de la mayoría de las ciudades. Sin embargo, dependiendo del uso de la tierra urbana y la planificación espacial, las ciudades pueden ejercer presiones sobre el cambio de uso de la tierra en diversos grados.

Medidas de mitigación:

- Posibilidad de reforestación (emisiones residuales de máximo 10%).
- Co-beneficios, por ejemplo, en adaptación al Cambio Climático.

Apuntes finales

Plan de acción

Medida	Sector: ---		x Mitigación		
---	Área de intervención: ---		x Adaptación		
---	---		x Pobreza energética		
Descripción					

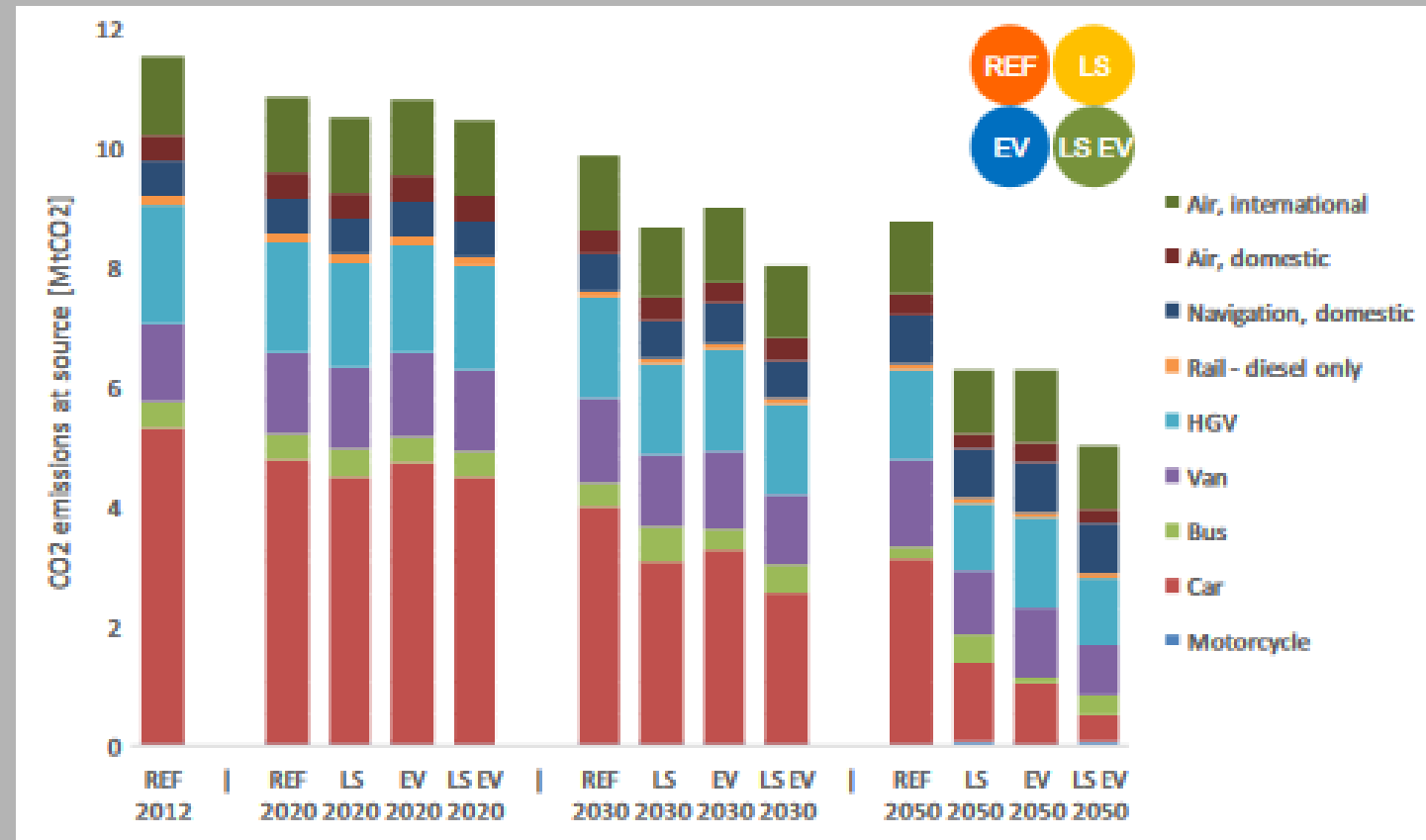
ODS relacionados: ---					
Implementación:					
Responsable	---				
Año de inicio	---	Año de finalización	---	Estado:	---
Instrumento político	---		Acción clave	---	
Impacto estimado:					
Ahorro de energía (MWh/a)		---			
Producción de energía renovable (MWh/a)		---			
Reducción de CO2 (t CO2/a)		---			
Ahorro económico (€)		---			
Financiación:					
Estimación económica:	---	Retorno inversión (años)	---		
Fuente de Financiación:	---				
Partes interesadas:	---				
Población atendida:	---				
Sistema de seguimiento:					
Indicadores	---	Fuente	---		
Hipótesis de cálculo:					

2050: tecnología y estilo de vida

Modelo de 4 escenarios en Escocia:

- Referencia (REF).
- Estilo de vida sostenible (LS).
- Tecnológico (EVs)
- Combinación (LS+EV)

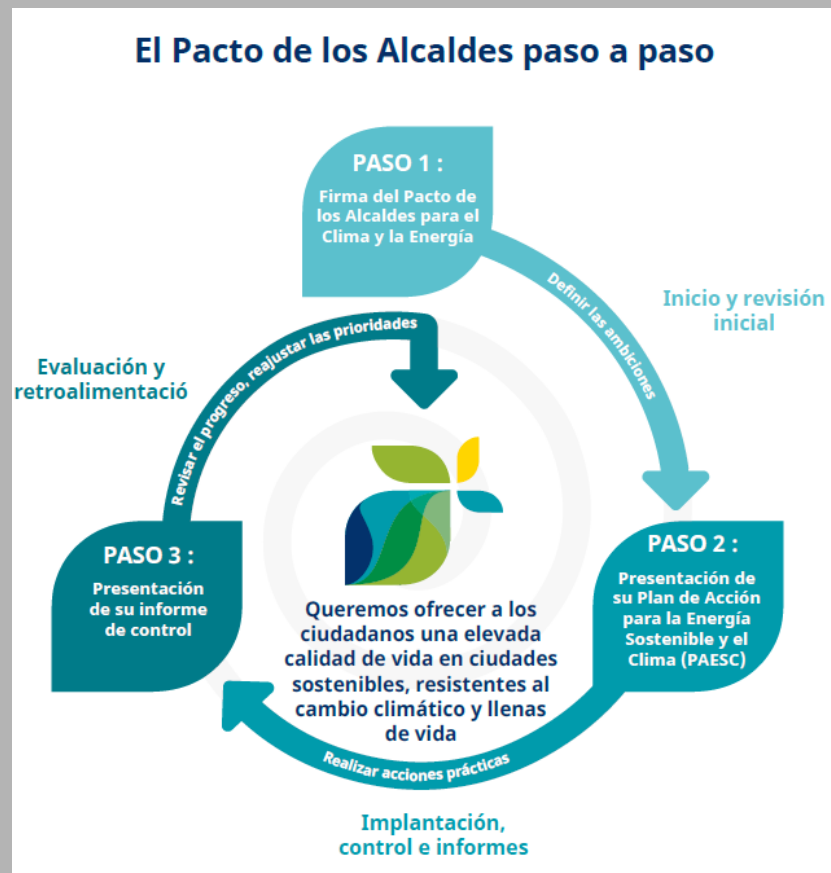
el escenario combinado LS+EV es la única alternativa si se pretende cumplir con los objetivos de descarbonización. Pero es importante desarrollar el escenario LS para acelerar los resultados a corto y medio plazo



Brand, C., Anable, J. y Morton, C. (2019) Lifestyle, efficiency and limits: modelling transport energy and emissions using a socio-technical approach. *Energy Efficiency* 12, 187–207

El PACES del Pacto de las Alcaldías.

Lanzado en 2008 en Europa con el propósito de reunir a los gobiernos locales que voluntariamente se comprometieron a alcanzar y superar los objetivos de la UE en materia de clima y energía. La iniciativa incluye ahora más de 7000 autoridades locales y regionales de 57 países.



	Inscripción	Plan de Acción	Seguimiento y control	
	Año 0	En el plazo de 2 años	En el plazo de 4 años	En el plazo de 6 años
My Strategy (Mi estrategia)	o	✓	✓	✓
Carga de los documentos de su plan de acción	o	✓	o	o
Inventario de emisiones	o	✓ (IER*)	o	✓ (ISE*)
Evaluación de riesgos y vulnerabilidades	o	✓	✓	✓
Acciones de mitigación	o	✓ (mín. 3 acciones clave)	✓	✓
Acciones de adaptación	o	o	✓ (mín. 3 acciones clave)	✓
Acciones contra la pobreza energética	o	o	✓ (mín. 1 acción clave)	✓

Tabla 1 Periodicidad de los informes

Legenda: ✓ Obligatorio | o Opcional

IER = Inventario de Emisiones de Referencia; ISE = Inventario de Seguimiento de Emisiones



Muchas gracias por su atención



Tel.: [+34] 976 976 859 · circe@fcirce.es

www.fcirce.es