



AENOR

fundació (fòrumambiental ●●)



# LA DIRECTIVA DE COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> EN EL SECTOR AVIACIÓN

**Aena**



Madrid, 27 de enero de 2011



### Índice.

- 1. Contexto: El transporte aéreo. Emisiones de CO<sub>2</sub>.**
- 2. Marco regulador: Comercio de derechos de emisión de CO<sub>2</sub>.**
  - 2.1. Naciones Unidas: Protocolo de Kioto.**
  - 2.2. OACI: Resolución 17/2.**
  - 2.3. Comisión Europea: Directivas 2003/87/CE y 2008/101/CE.**
  - 2.4. España: Leyes 1/2005 y 13/2010.**
- 3. Instalaciones de Aena incluidas en el CDE.**
- 4. Actuaciones que está realizando Aena para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a su actividad.**



## Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

### 1. Contexto

#### 1.1. El transporte aéreo. Emisiones de CO<sub>2</sub> (1).

La aviación contribuye en un porcentaje del orden del 3,5% al calentamiento global del planeta (2005).

Este porcentaje podría crecer hasta el 4 - 4,7% en el 2050.

En el 2005 el 2,5% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> fueron originadas por la aviación.

Las predicciones indicaban que (si no se actúa) este valor podría multiplicarse por entre 2.7 y 3.9 veces en 2050 (en relación a los valores del año 2000).



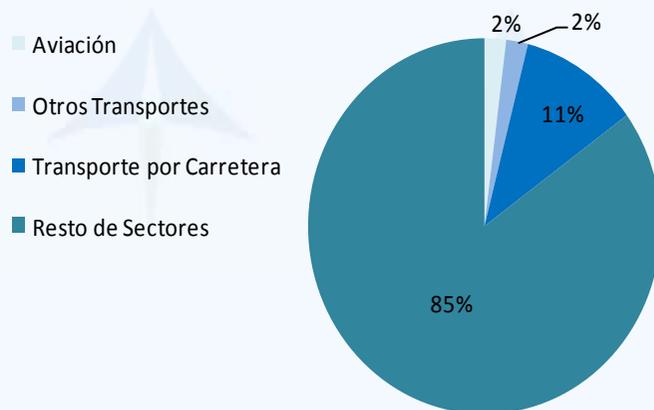


# Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

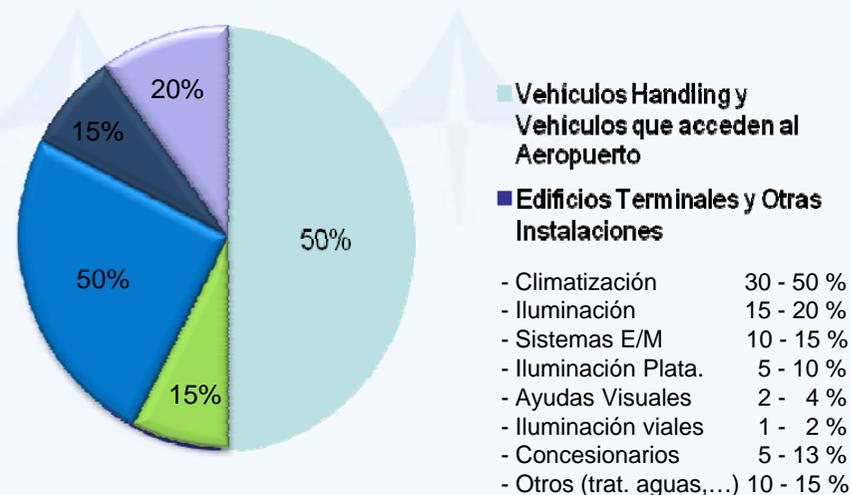
## 1. Contexto

### 1.1. El transporte aéreo. Emisiones de CO<sub>2</sub> (2).

**Contribución del Transporte Aéreo a las Emisiones Globales de CO<sub>2</sub>**



**Contribución de los Distintos Actores del Aeropuerto**



#### CONSUMOS (2009)

Indirecto (GJ)		En Aena (GJ)	
Carbón	3.430.156	Gasolina	6.479
Nuclear	3.250.201	Gasoil	153.069
Petróleo	721.615	Gas Nat	192
Hidroelec.	402.914		
Eólica	50.320		

#### Emisiones Atmosféricas

Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

Vapor de Agua (H<sub>2</sub>O)

Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

Sulfatos y partículas en suspensión (PM)



## 2. Marco regulador CDE

### 2.1. Naciones Unidas: Protocolo de Kioto. (1)



En 1997, dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), más de 160 países se comprometieron a reducir las emisiones de los conocidos como “Gases de Efecto Invernadero” (GEI), formalizando dicho compromiso a través del Protocolo de Kioto.

El Protocolo de Kioto, ratificado tanto por la Unión Europea en el año 2002, obliga a nuestro país a adoptar las medidas necesarias para que las emisiones de gases de efecto invernadero no crezcan en más de un 15% en el horizonte del 2008-2012, respecto a los niveles registrados en 1990.

Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la aviación civil internacional quedan excluidas de los compromisos del Protocolo de Kioto.

No están excluidas las emisiones procedentes de vuelos domésticos dentro de un mismo país.



## Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

### 2. Marco regulador CDE

#### 2.1. Naciones Unidas: Protocolo de Kioto. (2)



Los gases de efecto invernadero (GEI) son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el hexafluoro de azufre (SF<sub>6</sub>) y los carburos hidrofluorados (HFC) y perfluorados (PFC). El principal de todos es el CO<sub>2</sub>.

La Unión Europea, en su conjunto, ha cumplido el compromiso de estabilizar en el año 2000 sus emisiones de gases de efecto invernadero en los niveles de 1990, gracias a las excepcionales reducciones logradas en Alemania y el Reino Unido en el sector energético.

En España en el mismo periodo, las emisiones de gases de efecto invernadero crecieron un 25%, lo que supera en un 10% el margen total disponible hasta 2008-12.

Aunque en Europa el transporte aéreo sólo representa el 12% de las emisiones del sector transporte, sus emisiones crecieron un 83% en el mismo periodo. El Sexto Programa Marco de Medio Ambiente de la UE estima que las emisiones generadas por la aviación van a aumentar en un 100% entre 1990 y 2012.

En el conjunto de las emisiones totales, el sector transporte en España es responsable de un 33% de las mismas, y crecen a una tasa mayor que todos los demás sectores. Las emisiones del transporte crecieron entre 1990 y 2000 un 56%.



### 2.1. Naciones Unidas: Protocolo de Kioto. (3)



Para ayudar a las Partes (países firmantes) a reducir las emisiones de una manera eficaz en función de los costos y al mismo tiempo promover el desarrollo sostenible, el Protocolo de Kioto establece los denominados “mecanismos de flexibilidad”:

- **Mecanismo de Desarrollo limpio (MDL):** Posibilita a los países desarrollados financiar proyectos de reducción de emisiones en los países en desarrollo y recibir créditos por hacerlo.
- **Aplicación conjunta (JI):** Los países desarrollados pueden adquirir unidades de reducción de emisiones mediante la financiación de ciertos tipos de proyectos en otros países desarrollados.
- **Régimen de comercio de emisiones (CDE):** Permite a los países industrializados comprar y vender créditos de emisiones entre ellos.



Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

## 2. Marco regulador CDE

### 2.2. OACI: Resolución 17/2. (1)



Resolución 17/2 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI): “Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medio ambiente – Cambio climático”.

Fue adoptada con fecha 8 de octubre de 2010 y en relación con el CDE establece:

- La necesidad de que, en preparación de la 38ª Asamblea General de la OACI (2013), se elabore un marco de referencia relativo a las medidas basadas en criterios de mercado (MBM, por ejemplo: Comercio de Derechos de Emisión).

La Resolución recoge, en su Anexo, los principios rectores de tales medidas basadas en criterios de mercado.



### 2.2. OACI: Resolución 17/2. (2)



Resolución 17/2 OACI. Anexo - Principios rectores para elaborar y aplicar medidas basadas en criterios de mercado (MBM) para la aviación internacional. *Aspectos clave:*

- Las MBM no deberían ser duplicativas y las emisiones de CO<sub>2</sub> de la aviación internacional deberían contabilizarse una sola vez.
- Las MBM deberían asegurar el trato justo del sector de la aviación internacional en relación con otros sectores.
- Las MBM no deberían imponer una carga económica inadecuada a la aviación internacional.
- Las MBM deberían facilitar el acceso adecuado a los mercados de carbono.
- Cuando las MBM generen ingresos, se recomienda enérgicamente que se apliquen en primer lugar a la atenuación del impacto de las emisiones de los motores de aeronave en el medio ambiente, [...] y a la asistencia y apoyo a los países en desarrollo.



**2.3. Comisión Europea. (1)**



Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad Europea.

*Aspectos clave:*

- Sistema de “limitación e intercambio” (“cap and trade”). Establece un límite máximo de emisiones, a partir del cual permite a sus participantes comprar y vender derechos de emisión de CO<sub>2</sub>.
- Derecho de emisión: Derecho a emitir 1 tonelada equivalente de CO<sub>2</sub>. Puede ser transferido en el ámbito comunitario.
- Instalaciones afectadas: energéticas (instalaciones de combustión > 20 MW), metalúrgicas, siderúrgicas, papeleras, etc.).



### 2.3. Comisión Europea. (2)



#### *Aspectos clave (continuación):*

- Permiso de emisión: Autorización para emitir si se garantiza no sobrepasar un determinado nivel. El permiso de emisión es privativo de cada instalación, no transferible.
- Las instalaciones afectadas por la Directiva, deben disponer desde el 1/1/2005 de un permiso de emisión de GEI.
- Obligación del operador de presentar una cantidad de derechos de emisión equivalentes a las emisiones totales anuales de la instalación, el 30 de abril de cada año.
- Requisitos de seguimiento y notificación de emisiones.



### 2.3. Comisión Europea. (3)



*Aspectos clave (continuación):*

- Primer período: 2005-2008.
- Segundo período: 2008-2012.
- Plan Nacional de Asignación: Cantidad de derechos de emisión que cada uno de los Estados miembros prevé distribuir entre las instalaciones afectadas, por cada período.
- Procedimiento de asignación basado en criterios objetivos y transparentes.



**2.3. Comisión Europea. (4)**



*Aspectos clave (continuación):*

- Métodos de asignación:
  - 2005-2008: Asignación gratuita de al menos el 95%.
  - 2008-2012: Asignación gratuita de al menos el 90%.
  
- Cada Estado miembro asigna la cantidad total de los derechos para cada período y su expedición al titular de cada instalación.
  
- La asignación se referirá al total de cada período, si bien la expedición de los derechos es anual.



**2.3. Comisión Europea. (5)**



*Aspectos clave (continuación):*

- Los derechos no utilizados se podrán comercializar:
  - Entre personas físicas o jurídicas de la CE.
  - Entre personas físicas o jurídicas de la CE y personas físicas o jurídicas de terceros países reconocidos.
  
- A más tardar, el 30 de abril de cada año, el titular de cada instalación deberá entregar sus derechos de emisión equivalentes a las emisiones totales anuales verificadas.
  
- Posibilidad de cancelación de derechos, a petición del titular.



### 2.3. Comisión Europea. (6)



#### *Aspectos clave (continuación):*

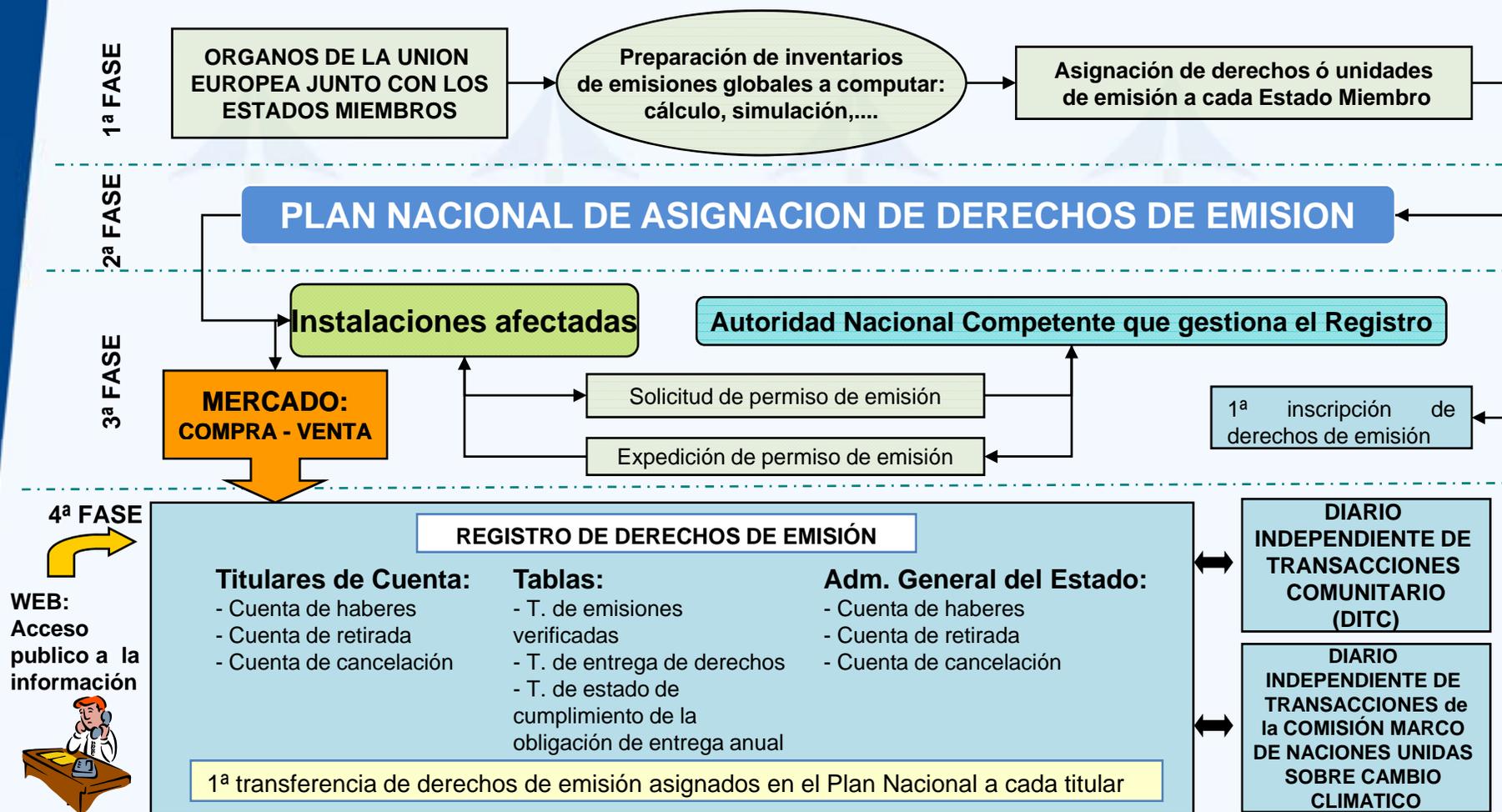
- Régimen sancionador. Multa por no presentación de derechos:
  - 2005-2007: 40 €/ tonelada equivalente CO<sub>2</sub> no entregada.
  - 2008-2012: 100 €/ tonelada equivalente CO<sub>2</sub> no entregada.
  
- Registro nacional:
  - Cada Estado miembro establecerá un registro para llevar la expedición, titularidad, transferencia y cancelación de los derechos de emisión.
  - El Administrador Central controlará las transacciones para comprobar que no se producen irregularidades.



# Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

## 1. Contexto

### 2.3. Comisión Europea. (7). CDE: Esquema del procedimiento.





**2.3. Comisión Europea (8)**



Directiva 2008/101/CE, por la que se incluye a la aviación en el régimen comunitario de Comercio de Derechos de Emisión de GEI.

*Aspectos clave:*

- A partir del 1 de enero de 2012, se aplicará a todos los vuelos con origen y/o destino en aeropuertos de la UE.
- En 2012, el límite máximo de emisiones, con el que las compañías aéreas podrán comprar y vender derechos de emisión, corresponderá al 97% del promedio de las emisiones del período 2004-2006, reduciéndose dicho límite al 95% durante el período 2013-2020.
- En 2012, el 15% de los derechos de emisión serán subastados y el 85% asignados de manera gratuita, de acuerdo a un procedimiento de "benchmarking" común europeo.
- Las compañías aéreas podrán comprar derechos de emisión en el mercado europeo de carbono, abierto a otros sectores.



**2.3. España**



Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Transpone la Directiva 2003/87/CE.

Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo. Transpone la Directiva 2008/101/CE.

Quedan exentos los vuelos realizados dentro o entre las propias Islas Canarias (región ultra-periférica).



## 2.4. Reflexiones

Primer párrafo del artículo 1 de la Ley 13/2010.

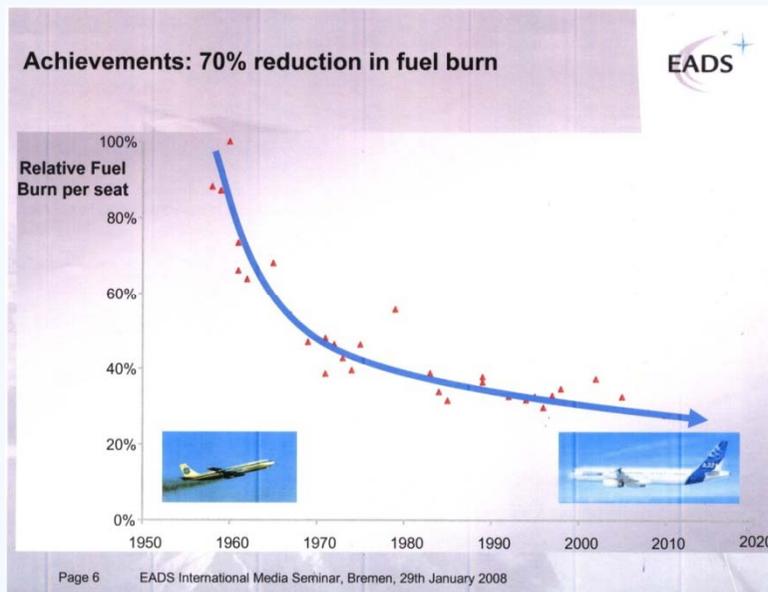
“Esta Ley tiene por objeto la regulación del Comercio de Derechos de emisión de gases de efecto invernadero, **para fomentar reducciones de las emisiones de estos gases** de una forma rentable en términos de coste - eficacia y de una manera económicamente eficiente”



# Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

## 2. Marco regulador CDE

### 2.4. Reflexiones



**A380 performance**

- Less than 3 litres of fuel to carry one pax over 100 km
- About 75 g of CO<sub>2</sub> per pax per km  
(objective of EU car manufacturers is 140 g of CO<sub>2</sub> per km in 2009)

Page 7 EADS International Media Seminar, Bremen, 29th January 2008



# Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

## 2. Marco regulador CDE

### 2.4. Reflexiones



Airbus A350



Boeing 787



# Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

## 2. Marco regulador CDE



### 2.4. Reflexiones





# Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

## 2. Marco regulador CDE

### 2.4. Reflexiones





## Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

### 2. Marco regulador CDE

#### 2.5. Reflexiones

Los avances tecnológicos pueden revertir esta tendencia, pero..., la vida útil de las aeronaves está entre 20-25 años.

- Nueva generación de aeronaves, un 25% más eficientes.
- Mejoras (sustanciales) en la gestión del espacio aéreo.
- Sustitución de keroseno por hidrógeno o biocombustibles.





### 2.5. Reflexiones



**Postura de la UE en la Cumbre sobre el Cambio Climático (COP 16).**

**Propuesta unilateral: reducción del 30% de las emisiones de CO<sub>2</sub> para 2020.**

**Compromiso de la Industria en Cancún (UNFCCC COP 16)  
Mantener los objetivos de COP 15.**

- Mejora en un 1,5% anual, de la eficiencia en el consumo de combustible de 2009 a 2020.
- Crecimiento neutro en carbono a partir de 2020.
- Reducción del 50% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en 2050 respecto de los valores de 2005.

**20th ACI General Assembly Resolution nº 5 (2 Nov. 2010)  
Urging Airports to continue their Efforts to Address  
Greenhouse Gas Emissions.**

**80% de reducción de NO<sub>x</sub> en 2020 (en el entorno de los aeropuertos)  
Aeronaves con cero emisiones en 50 años.**



Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

### 3. Instalaciones de Aena incluidas en el CDE

#### Planta de cogeneración del Aeropuerto de Madrid-Barajas



#### Cogeneración para contribuir al suministro energético

La planta de trigeneración del Aeropuerto de Madrid-Barajas, garantiza el suministro energético al Nuevo Área Terminal del aeropuerto con un **rendimiento eléctrico equivalente superior al 60%**.



Tecnología: Trigeneración con 6 motores duales como fuente primaria.

• Energía Eléctrica	→	Potencia Eléctrica 33,0 MWe
• Calor	→	Potencia Térmica 33,6MWt
• Frío	→	Potencia Frigorífica 38,0 MWf



### Instalaciones de climatización del Aeropuerto de Barcelona



Instalaciones de combustión de gas natural para la generación de calor.

Las instalaciones de combustión garantizan la climatización en la Terminal 1, en la Terminal 2 y en el Bloque Técnico, además del suministro de agua caliente sanitaria en la Terminal 1.



Año 2010			Consumo [ miles Nm <sup>3</sup> ] Nm <sup>3</sup> = m <sup>3</sup> normalizados	Emisiones [ tCO <sub>2</sub> ]
Ubicación	Calderas	Potencia térmica (MW)		
Terminal 2	26	16,9	1.256,7	2.698,8
Terminal 1	5	27	2.815,2	6.045,9
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>43,9</b>	<b>4.071,9</b>	<b>8.744,7</b>



## Instalaciones de climatización del Aeropuerto de Barcelona



### T1 Aeropuerto de Barcelona (calderas): Nuevo entrante.



### Plan Nacional de Asignación 2008-2012.

- La Ley 1/2005 determina la constitución de una reserva de derechos de emisión para nuevas instalaciones y ampliaciones de las existentes. En el PNA se establece la reserva de derechos para nuevos entrantes del período 2008-2012, fijando los principios y criterios metodológicos que deben guiar la asignación.
- En la siguiente tabla se presentan las asignaciones de derechos de emisión correspondientes al Aeropuerto de Barcelona como nuevo entrante del periodo 2008-2012.

Instalación	Localidad	Sector	Tipología	Asignación 2008	Asignación 2009	Asignación 2010	Asignación 2011	Asignación 2012
Aeropuerto de Barcelona	El Prat de Llobregat (Barcelona)	Combustión (1.b-1.c)	Nueva instalación	0	0	6.436	6.436	6.436



**Actuaciones que está realizando Aena para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a su actividad.**



1. Mejoras tecnológicas de las aeronaves que reduzcan las emisiones de CO<sub>2</sub> y gases contaminantes.



2. Incorporación del transporte aéreo al Sistema de Comercio de Derechos de Emisión.



3. Modernización de la gestión del espacio aéreo para minimizar el consumo de combustible.



4. Operaciones de aeronaves y Programas de mejora continua de los vehículos de asistencia en tierra.



5. Eficiencia energética e incorporación de las energías renovables en las infraestructuras aeroportuarias.



6. Caracterización, vigilancia y control de las emisiones químicas contaminantes en el entorno aeroportuario.





**3. Modernización de la gestión del espacio aéreo para minimizar el consumo de combustible.**



Entre las actuaciones llevadas a cabo en el ámbito de la navegación aérea para contribuir a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> destacan:

- La reestructuración del espacio aéreo, por el que a partir de 2012 se conseguirán reducir 57.000 toneladas al año de emisiones de CO<sub>2</sub>. La primera fase del plan se inició en de diciembre de 2009.
- La implantación, a partir de 2010, de los denominados “aterizajes verdes”. Con ellos, se prevé un ahorro medio de 160 kg de combustible y una disminución de entre 300 y 480 kg de emisiones de CO<sub>2</sub> por aeronave.
- La definición de rutas que, en períodos de baja demanda como el nocturno, permitan conectar puntos de forma más directa, con el ahorro de emisiones a la atmósfera que conlleva.

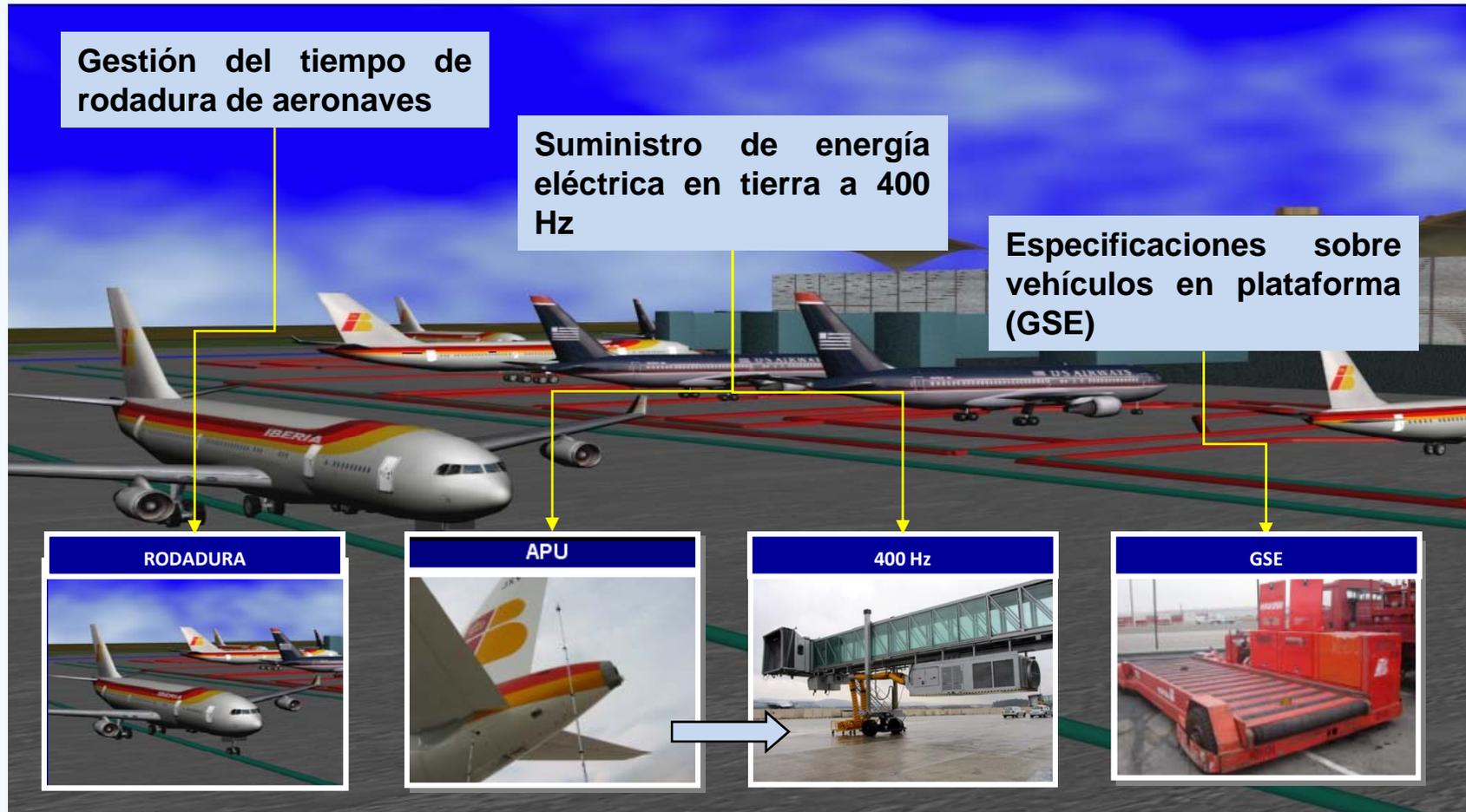


# Directiva CDE CO<sub>2</sub> en el sector aviación

## 4. Actuaciones en marcha para reducir CO<sub>2</sub>



### 4. Operaciones de aeronaves y Programas de mejora continua de los vehículos de asistencia en tierra.





5. Eficiencia energética e incorporación de las energías renovables en las infraestructuras aeroportuarias.



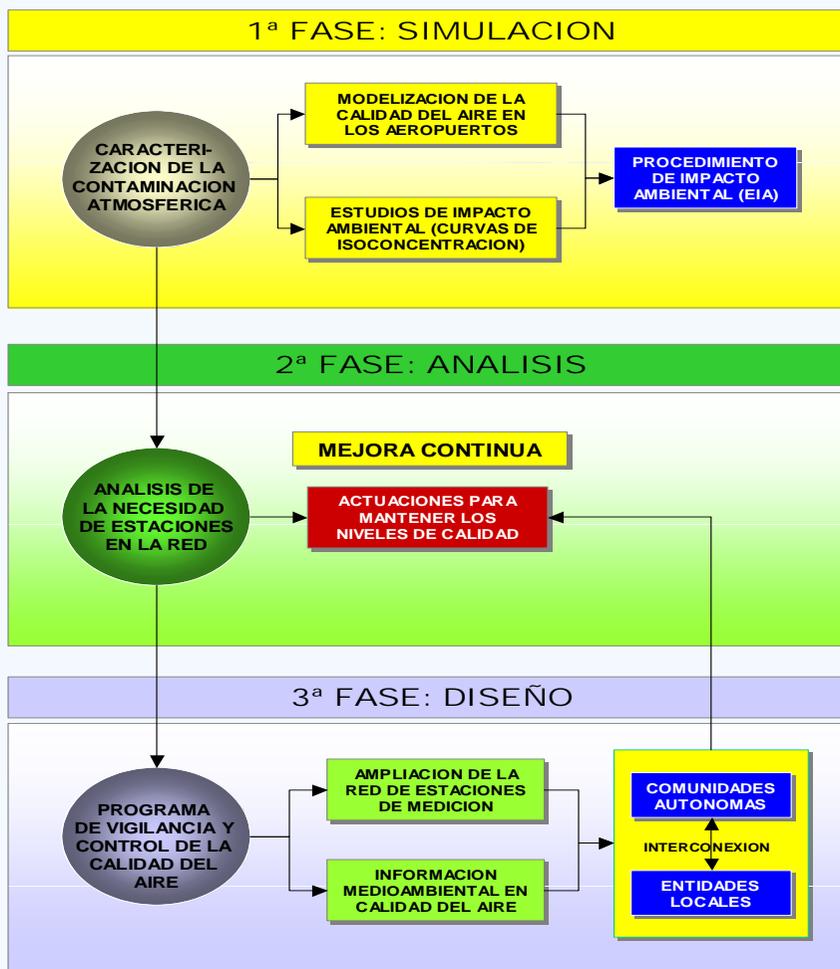
**AHORRO DE CO<sub>2</sub> EQUIVALENTE GRACIAS A INICIATIVAS DE AENA**

INSTALACIÓN	KWH GENERADO (2009)	T CO <sub>2</sub> EQ EVITADAS (2009)
Planta de cogeneración del Aeropuerto de Madrid-Barajas	382.345.057	145.673,47
Planta de cogeneración del Aeropuerto de Bilbao	2.567.800	978,33
Aerogeneradores del Aeropuerto de La Palma	2.163.220	824,19
Aerogenerador del ACC Canarias	1.702.000	648,46
Placas solares del Aeropuerto de Palma de Mallorca	124.291	47,35
<b>TOTAL</b>		<b>148.172</b>





### 6. Caracterización, vigilancia y control de las emisiones químicas contaminantes en el entorno aeroportuario.



Aena, en relación a la protección y mejora de la calidad del aire, tiene establecido un procedimiento para llevar a cabo la caracterización, vigilancia y control de la contaminación atmosférica en sus aeropuertos:

- 1) Simulación.
- 2) Análisis.
- 3) Diseño.

Normativa de aplicación:

- Directivas 96/62/CE, 1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE, 2008/50/CE
- Reales Decretos 1073/2002 y 1796/2003
- Ley 34/2007



AENOR

fundació (fòrumambiental) ●●



LA DIRECTIVA DE COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> EN EL SECTOR AVIACIÓN.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

**Aena**

