



Definición de indicadores del impacto ambiental del transporte aéreo



M^a Carmen Salvador Durántez, Inmaculada
Gómez Jiménez



ICSM 2009. II International Conference on Sustainability
Measurement and Modelling. 4-6 Nov



Contenidos

- Proyecto: Definición de indicadores del impacto ambiental del transporte aéreo (Financiado al 50% por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial - CDTI)
- Informe de Sostenibilidad de la aviación en España 2008 (OBSA)





Introducción



- El proyecto: **Definición de indicadores del impacto ambiental del transporte aéreo** es importante, ya que:
- Preocupación medioambiental guía las principales estrategias de aplicación al transporte aéreo
- El OBSA es el único foro temático en España que recopila y proporciona información, y analiza el comportamiento del sector de la aviación desde su sostenibilidad





Objetivo

- Lograr la **reducción del impacto medioambiental** del transporte aéreo en todas sus vertientes mediante:
 - recopilación, selección, aplicación y validación de una ***batería de indicadores de sostenibilidad*** para evaluar el impacto medioambiental del transporte aéreo;
 - recopilación, selección, aplicación y validación de base de ***herramientas y modelos para la planificación*** de la reducción del impacto medioambiental del transporte aéreo; y
 - ***puesta a disposición de los agentes implicados*** tanto de los indicadores como de los modelos y herramientas mencionados





Metodología (Indicadores)

- Recopilación de los indicadores ambientales utilizados en el sector de la aviación
- Almacenamiento de la información
- Catalogación y clasificación de los indicadores recopilados
- Permanente contacto con la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) y agentes del sector
- Selección de una batería de indicadores
- Adaptación y aplicación de los indicadores en el Informe de Sostenibilidad

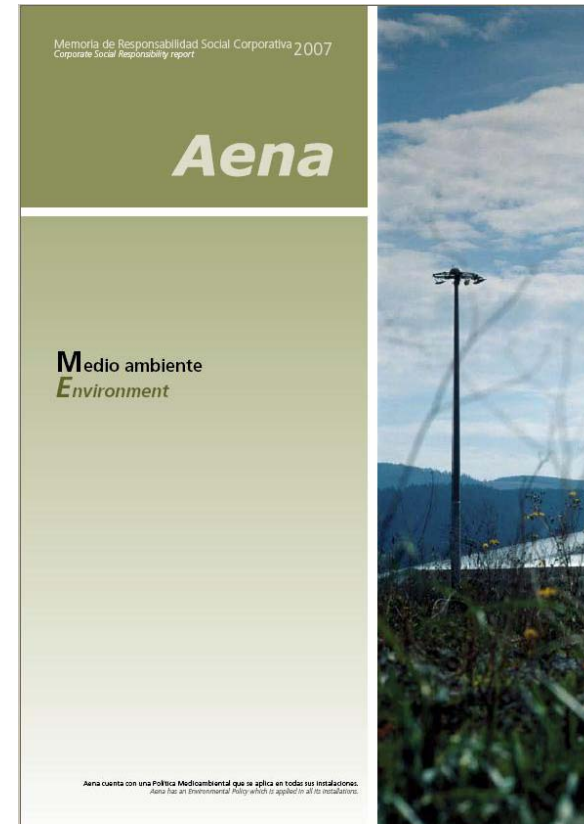




Recopilación de indicadores

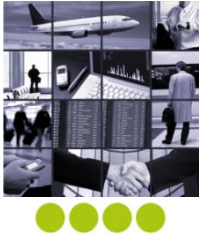
Se han consultado aproximadamente 50 fuentes, clasificadas según:

- **Autoridades y Organismos**
- **Aeropuertos**
- **Entidades gestoras de aeropuertos y/o navegación aérea**
- **Compañías aéreas**
- **Fabricantes**



Proyecto cofinanciado por el CDTI
Ministerio de Ciencia e Innovación





Almacenamiento

INDICADORES

Ejemplo
Indicador:

Indicador_ES						
eficiencia energética						
Indicador_EN						
fuel efficiency						
Absoluto	A_tipo_id	A_que_id	A_uds_id	R_tipo_id	R_que_id	R_uds_id
☐	consumos	energía	l	productividad	pasajeros-km	PK
Inicio	Ultimo	Frecuencia	Metodologia	AMBITO	País	
2000	2007	1	☒	Todos		
Des_Metod						
DPSIR	ABCD	Fuente	Metas	Comparables	Actualiza	☐ Socioeconómico
P		Air France-KLM holdi	☐		02/12/2008	
Notas						
La fuente es una memoria RSC del holding AirFrance-KLM, en algunos indicadores se especifica la fuente de los datos del indicador. Cuando se indica la diferencia se crea un registro para cada compañía, cuando no, la fuente es AirFrance-KLM Los dos últimos años indica (*Air France subsidiaries included)						
Id_indicador: 8						



Proyecto cofinanciado por el CDTI
Ministerio de Ciencia e Innovación

 Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Catalogación

- De la consulta a dichas fuentes se han localizado y catalogado en la base de datos 859 indicadores:
 - 764 son ambientales
 - 95 son socioeconómicos
- Los indicadores se han ordenado según su naturaleza (emisiones, consumos, productividad, etc), obteniéndose:

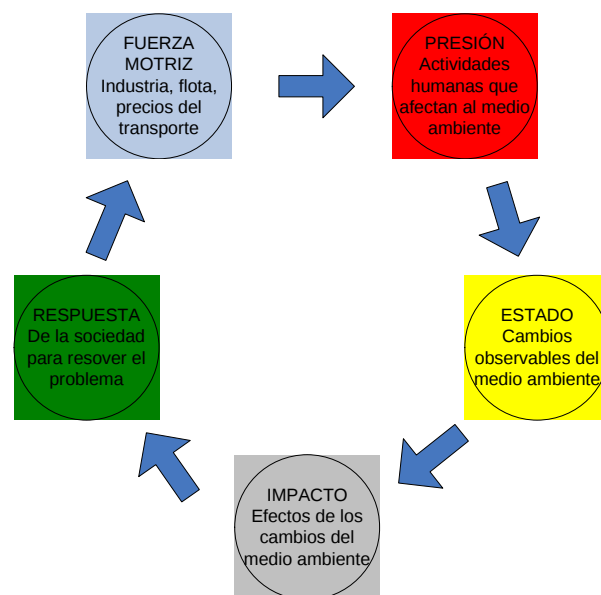
Indicadores según su naturaleza	Número
Emisiones	203
Consumos	194
Desechos/basura	145
Iniciativas	66
Productividad	46
Vertidos/derrames	37
Impacto	34
Certificaciones	17
Incumplimientos/denuncias	15
Flota	6
Formación	1





Catalogación

- Se ha seleccionado el modelo **FPEIR (Fuerza motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta)** propuesto por la Agencia Europea de Medio Ambiente como marco de análisis





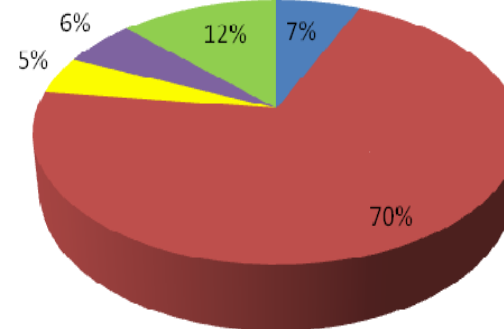
Catalogación

- El número de indicadores que se ha obtenido de cada tipo, según el modelo FPEIR es:

Tipo según modelo FPEIR	Número
Presiones	539
Respuesta	96
Fuerzas motrices	50
Impacto	44
Estado	35

Indicadores según el modelo FPEIR

■ FUERZAS MOTRICES ■ PRESIÓN ■ ESTADO ■ IMPACTO ■ RESPUESTA



Proyecto cofinanciado por el CDTI
Ministerio de Ciencia e Innovación



Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Catalogación



- Se han detectado un total de 67 “elementos medidos” a los que hacen referencia los indicadores.
- Los principales efectos ambientales de la aviación son el **ruido** y las **emisiones** de las aeronaves:
- Éstos pueden tener **efectos locales** sobre la calidad de vida (ruido y calidad del aire) en el entorno de los aeropuertos, así como **efectos globales** sobre el clima, ligados fundamentalmente a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y al consumo de recursos no renovables.
- Los “elementos medidos” que más se repiten son los que se refieren al ruido, a las emisiones de GEI, fundamentalmente el CO₂, las emisiones de NO_x, el consumo de combustible, el consumo de agua y los desechos de residuos tanto peligrosos como no peligrosos.





Selección de indicadores

- Tras la consulta de los criterios de selección a varias fuentes:
- **Certificaciones:**
 - Proporción de aviones de la flota que cumplen los estándares de Certificación de ruido (Capítulo 2, Capítulo 3 o Capítulo 4) de OACI (Anexo 16) (Respuesta)
 - Distribución de la flota de aviones en relación a las emisiones de NO_x según los márgenes que establece la OACI (Anexo 16) (Respuesta)
 - Porcentaje de la flota certificada con PRNAV (Navegación de Área de Precisión) (Respuesta)
- **Consumos:**

Tierra:

 - Consumo de agua en aeropuertos y Navegación Aérea (m³) (Presión)
 - Consumo de energía en aeropuertos y Navegación Aérea (GWh) (Presión)

Aire:

 - Consumo de combustible (tn) (Presión)
 - Consumo de combustible por pasajero y km (g/PK) (Presión)
- **Desechos/Basura:**
 - Desechos peligrosos en aeropuertos (tn) (Presión)
 - Desechos no peligrosos en aeropuertos (tn) (Presión)





Selección de indicadores

- **Emisiones**
 - Emisiones de gases de efecto invernadero (tn) (Presión)
 - Emisiones de CO₂ (tn) (Presión)
 - Emisiones de CO₂ por pasajero y km (g/PK) (Presión)
 - Emisiones de CO (tn) (Presión)
 - Emisiones de HC (tn) (Presión)
 - Emisiones de NO_x (tn) (Presión)
 - Emisiones de NO_x por pasajero y km (g/PK) (Presión)
 - Emisiones de SO_x (tn) (Presión)
 - Emisiones de PM_{2,5} (tn) (Presión)
 - Emisiones de PM₁₀ (tn) (Presión)
- **Flota**
 - Edad media de la flota de aviones (Fuerza Motriz)
- **Impacto**
 - Personas afectadas por ruido en los principales aeropuertos (>50.000 movimientos comerciales) (Impacto)
 - Calidad del aire (valores de CO, HCT, NO₂, SO₂, PM₁₀, O₃) (Estado)



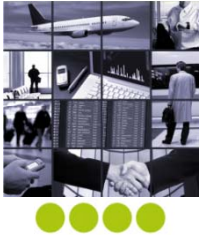


Informe de sostenibilidad



- Informe de actividad del OBSA
- Informe de sostenibilidad de la aviación en España 2008
 - Uso de los indicadores recopilados (comunes a operadores en España)
 - Uso de los modelos (Modelo para el cálculo y simulación de emisiones de contaminantes del TA español: MECETA, de la UPM)
 - Uso de los datos de tendencia mostrados en las memorias RCS y medioambientales





Informe de sostenibilidad

- Contenidos del Informe:
 - Presentación de SENASA y el OBSA
 - Marcos de referencia: políticas y estrategias para el análisis de la sostenibilidad en el transporte aéreo
 - Situación actual y tendencias
 - Diagnóstico 2008
 - Indicadores
 - Desarrollo socioeconómico
 - Ruido
 - Calidad del aire
 - Cambio climático
 - Eficiencia energética
 - Territorio





Informe de sostenibilidad



● Desarrollo socioeconómico

- El transporte aéreo es estratégico para España y contribuye a su desarrollo económico y social
- En este último año, debido a la actual recesión económica se está registrando una disminución del tráfico aéreo y están aumentando las pérdidas financieras





Informe de sostenibilidad

- Ruido

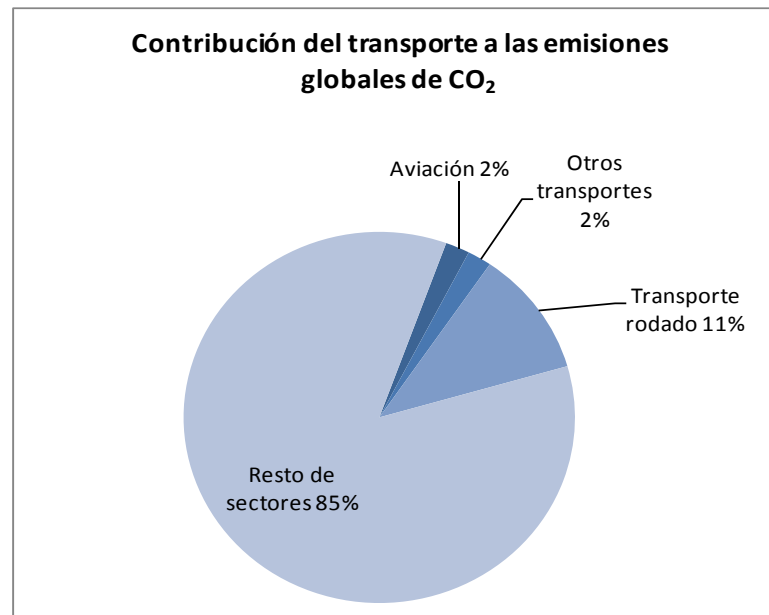
- Al contrario que las emisiones de GEI que se acumulan en la atmósfera a nivel global, el ruido posee un efecto local
- Valoración del ruido:
 - Nivel de emisión sonora alcanzado
 - Personas que lo soportan
- **Indicador:**
 - Personas afectadas por niveles de ruido (AENA)





Informe de sostenibilidad

- Calidad del aire
 - El transporte contribuye en un 15% a las emisiones globales de CO₂, el 2% son debidas a la aviación



Fuente: IPCC/Agencia Internacional de la Energía. 2004





Informe de sostenibilidad

- Calidad del aire
 - En los aeropuertos:
 - Las emisiones procedentes de las turbinas
 - Las actividades en el aeropuerto: tráfico en pista, los equipos auxiliares o las instalaciones aeroportuarias emiten gases que afectan a la calidad del aire local
 - **Indicadores:**
 - Valores registrados de CO, NO₂, SO₂, PM₁₀, O₃ en las estaciones de los aeropuertos





Informe de sostenibilidad



● Cambio Climático

- Preocupante aumento de las emisiones de GEI
- Según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) se producen impactos medioambientales significativos en ciertas regiones y en la mayoría de los ecosistemas, sobre todo en los países en desarrollo
- **Indicador:**
 - CO₂ /PasajeroKm (MECETA)
(Datos reales y modelizados de combustible, Metodología de OACI, 80% ocupación)





Informe de sostenibilidad

- Eficiencia energética
 - La mejora de la eficiencia implica que el consumo energético sea menor sin que disminuyan la movilidad de las personas y las mercancías





Informe de sostenibilidad

- Actualmente, una mejora en la eficiencia energética de la aviación puede conseguirse a través de:
 - Mejoras tecnológicas en el diseño de los aviones y sus motores (materiales más ligeros, diseños más aerodinámicos)
 - Optimización de las rutas y operaciones
 - Reducción de consumo de energía en todo el ciclo de vida (operaciones en tierra)

Indicador:

- Consumo de combustible total en España (MECETA)



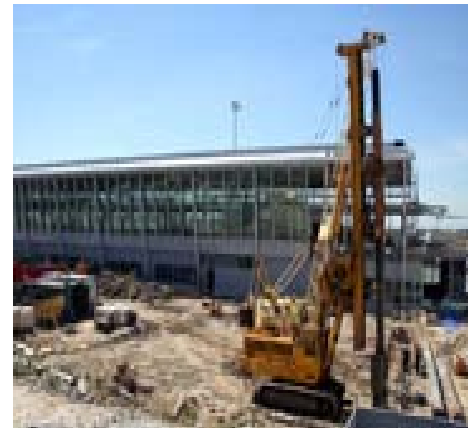


Informe de sostenibilidad



● Territorio

- Un aeropuerto ocupa grandes extensiones de terreno y sus efectos son significativos
- El espacio es menor y no implica fragmentaciones del territorio, impacto característico de las infraestructuras lineales (carreteras, ferrocarril, redes eléctricas, canalizaciones, etc.)
- Los impactos ambientales pueden minimizarse con una planificación previa y una gestión ambiental adecuada





Informe de sostenibilidad



Territorio

- Además del ruido y calidad del aire, en los aeropuertos los riesgos de contaminación son:
 - de agua y suelo por derrame de combustibles y/o aceites,
 - la generación de residuos (aviones retirados de circulación, residuos urbanos, peligrosos,...)
- **Indicadores:**
 - Residuos no peligrosos generados en aeropuertos (tn)
 - Residuos peligrosos generados en aeropuertos (tn)
 - Consumo de agua en aeropuertos y Navegación Aérea





Informe de sostenibilidad

- Informe de Sostenibilidad se publicará en breve
- Se actualizará periódicamente (cada año)
- Resultado de la tarea que realiza en OBSA de observación y seguimiento de la evolución del sector de la aviación en España hacia su sostenibilidad
- www.obsa.org

