



SD-AENA. "La Sostenibilidad en el transporte Aéreo". Organizada por AENA

ACTUACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EL TRANSPORTE AEREO

José María Guillamón Viamonte
Jefe de la división de Medio Ambiente y Normativa
Dirección de Planificación de Infraestructuras
Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA)

Congreso Nacional de Medio Ambiente Cumbre del Desarrollo Sostenible

Aena



Madrid 1-5 de diciembre de 2008



MINISTERIO
DE FOMENTO

ACTUACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EL TRANSPORTE AEREO



José María Guillamón Viamonte
Jefe División Medio Ambiente y Normativa
Dirección de Planificación de Infraestructuras
Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea

Ámbito de actuación de Aena

Misión

Objetivo

Ámbito

MÉJICO (12)
MEXICALI, TIJUANA, LOS MOCHIS, AGUSCALIENTES, LA PAZ, SAN JOSÉ DEL CABO, GUADALAJARA, PUERTO VALLARTA, MANZANILLO, HERMOSILLO, MORELIA y EL BAJIO

ESTADOS UNIDOS (4)
ORLANDO SANFORD, ALBANY, BURBANK Y ATLANTA

CANADÁ (1)
TORONTO

SUECIA (1)
ESTOCOLMO SKAVSTA

COSTA RICA (1)
SAN JOSÉ

ESPAÑA (48)
47 AEROPUERTOS + 1 HELIPUERTO

REINO UNIDO (3)
LUTON, CARDIFF INTERNACIONAL Y BELFAST INTERNACIONAL

CUBA (1)
CAYO COCO

COLOMBIA (3)
CALI, CARTAGENA DE INDIAS Y BARRANQUILLA

BOLIVIA (3)
LA PAZ, COCHABAMBA Y SANTA CRUZ DE LA SIERRA

Datos: 2007

Aeropuertos Internacionales. 27
En España: 47 Ap. + 1 Helipuerto
7 Centros de Control de T.Aereo

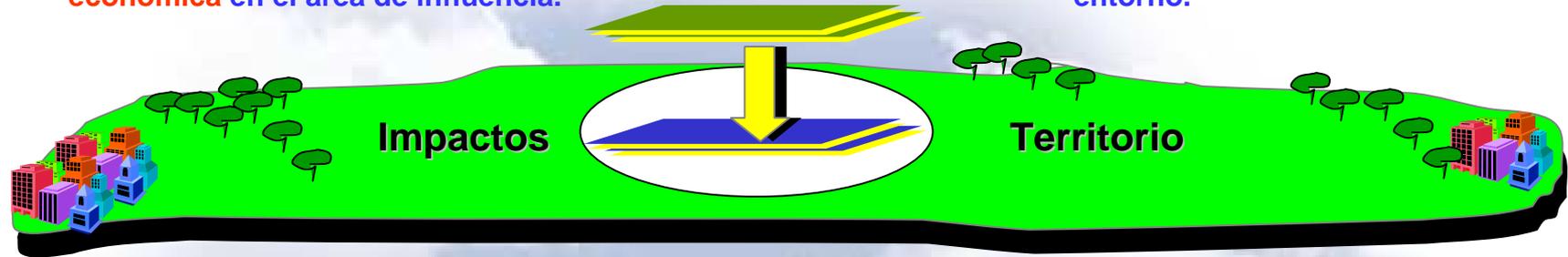
Total Pasajeros	262,4 millones
Total Operaciones	3,1 millones
Total Carga	624.107 toneladas
TOTAL AEROPUERTOS:	74 + 1 H

Integración de los aeropuertos en el territorio

Implica la gestión de grandes extensiones de superficie, con **alta repercusión social y económica** en el área de influencia.

INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS

Actividad susceptible de generar **impactos de carácter medioambiental** sobre su entorno.



Influencias socioeconómicas

Impactos ambientales

Evolución del territorio



Necesidad de incorporar criterios y actuaciones que hagan sostenibles las infraestructuras aeroportuarias en el medio donde se asientan



ACTUACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS





Desarrollo sostenible: Indicadores





1

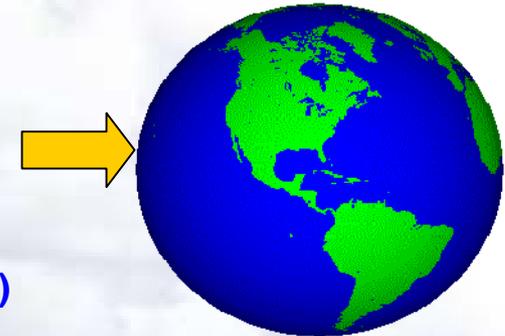
ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE:
GASES EFECTO INVERNADERO Y GASES CONTAMINANTES.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC), considera como gases de efecto invernadero:



- **Dióxido de carbono (CO₂)**
- **Metano (CH₄)**
- **Oxido nitroso (N₂O)**
- **Hidrofluorocarbonos (HFC)**
- **Perfluorocarbonos (PFC)**
- **Hexafluoruro de azufre (SF₆)**

AMBITO GLOBAL



Además, la actividad aeroportuaria lleva asociada la generación de:



- **Óxidos de azufre (SO₂)**
- **Óxidos de nitrógeno (NO_x)**
- **Partículas en susp (PM₁₀)**
- **Monóxido de carbono (CO)**
- **Ozono (O₃)** (deriv. de los NO_x)
- **Hidrocarburos totales (HCT)**

AMBITO LOCAL



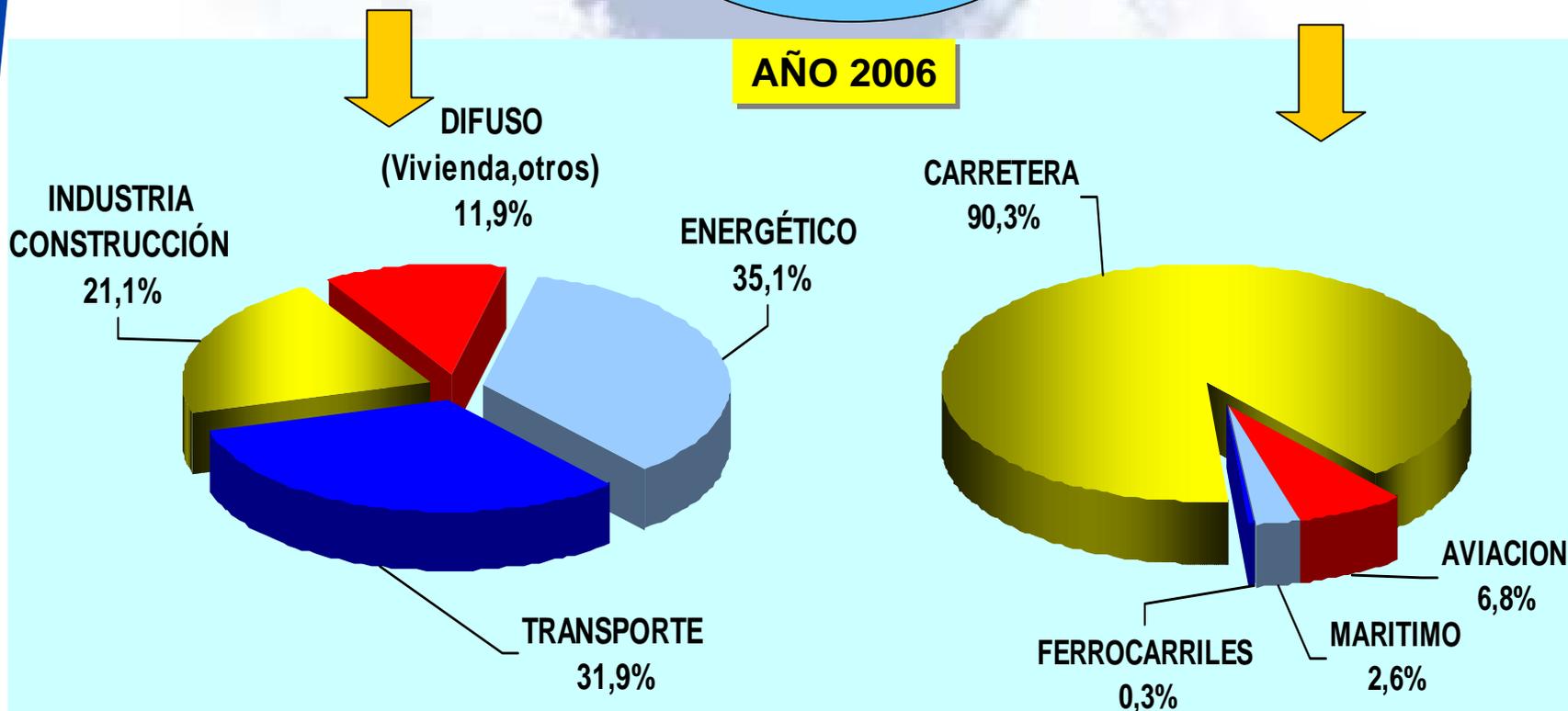
INVENTARIO DE EMISIONES DE (GEI) EN ESPAÑA. DATOS 2006 (MMA)

EMISIONES CO₂:
CONTRIBUCION POR SECTORES.

CO₂

EMISIONES CO₂:
CONTRIBUCION SECTOR TRANSPORTES.

AÑO 2006



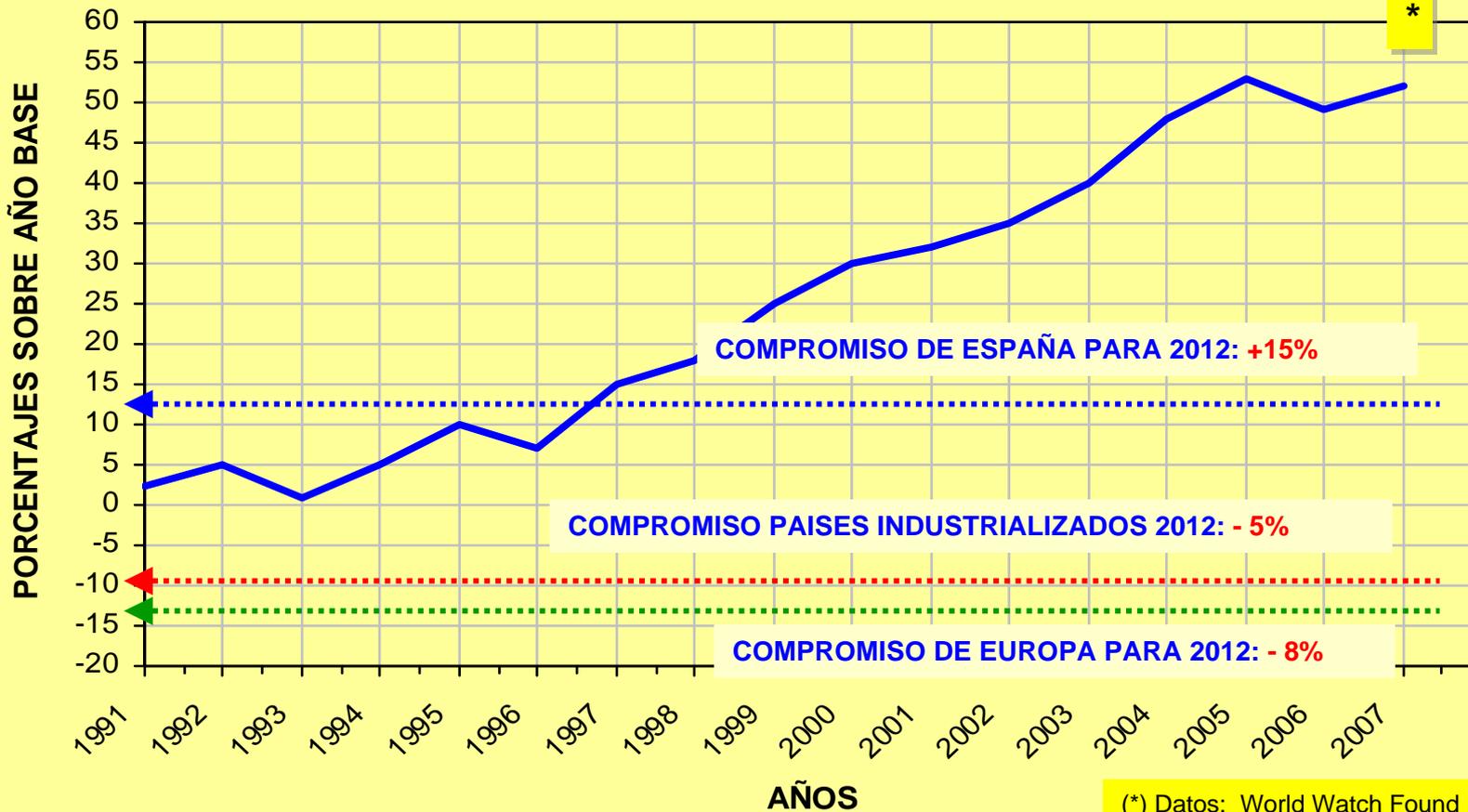
EL CAMBIO CLIMÁTICO: PROTOCOLO DE KIOTO.





EL CAMBIO CLIMÁTICO: PROTOCOLO DE KIOTO.

EMISIONES DE (GEI) EN ESPAÑA



1

ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE:
GASES EFECTO INVERNADERO Y GASES CONTAMINANTES.

AREAS CLAVE DE ACTUACION

1. Mejoras tecnológicas de las aeronaves que reduzcan las emisiones de CO₂ y gases contaminantes.



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



3. Incorporación del transporte aéreo al “Sistema de Comercio de Derechos de Emisión”.



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.



AREAS CLAVE DE ACTUACION

1. Mejoras tecnológicas de las aeronaves que reduzcan las emisiones de CO₂ y gases contaminantes



- Actualmente los aviones son un **70%** más eficientes en el consumo de combustible que los reactores de la década de 1960: **(3,5 litros por 100 pasajeros-kilómetro) (A-380, B-787)**, lo que resulta más eficiente que otras formas de transporte.
- Los esfuerzos en investigación estiman conseguir para las aeronaves que entren en servicio en **2020**, reducciones del **50%** en las emisiones de **CO₂** un **60%** en las emisiones de **NO_x** (por pasajero-Km.)
- Los avances tecnológicos asociados a la utilización de los combustibles alternativos, bioetanol, sintéticos,.. podrían conseguir importantes porcentajes de reducción en las emisiones de **CO₂**

AREAS CLAVE DE ACTUACION

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



La **Circular 303 de la OACI** establece para la Unión Europea **aspectos operacionales** que permitirían reducir tanto el consumo de combustible como el de los contaminantes en un 5%.

1. **Concepto puerta-puerta (gate-to-gate) y Central Flow Management Unit (CFMU).** Tiene como objetivo implementar un sistema integrado de información del vuelo desde su planificación.
2. **Desarrollo del espacio aéreo terminal.** Creación de perfiles óptimos de ascenso/descenso y ayudas a la navegación en aproximación avanzadas (ILS, etc.).
3. **Definición de rutas RNAV** con herramientas de gestión del tráfico automatizadas.
4. **Uso flexible del espacio aéreo (FUA).** Principalmente, sobrevolar zonas hasta ahora prohibidas (por suelo militar o reservado).
5. **Reducir la separación mínima vertical (RVSM).** Esta medida corresponde a la fase de crucero y ya se ha implementado en la Unión Europea.
6. **Espacio aéreo libre (FRA).** Vuelo libre y directo, sin necesidad de utilizar las aerovías (navegación de VOR a VOR)

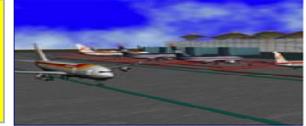
AREAS CLAVE DE ACTUACION

3. Incorporación del transporte aéreo al “Sistema de Comercio de Derechos de Emisión”. (SCDE)



AREAS CLAVE DE ACTUACION

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



4.1 Gestión del tiempo de rodadura de aeronaves

4.2 Suministro de energía eléctrica en tierra a 400 Hz

4.3 Especificaciones sobre vehículos en plataforma (GSE)



Programas para la sustitución progresiva de vehículos de servicio en tierra: GSE



- Aena está impulsando el diseño de programas voluntarios y consensuados con los operadores “handling”, que promuevan la sustitución progresiva de los vehículos auxiliares y de equipamiento en tierra (GSE), por otros que empleen los denominados combustibles limpios.
- Dichos programas de sustitución de vehículos GSE son diseñados como “programas de mejora continua”, que permitan la plena sustitución de dichos equipos, en función de la evolución tecnológica y de la posibilidad de adecuar las instalaciones del aeropuerto, para poder llevar a cabo las operaciones de suministro de combustibles o formas de energía “ecolimpias” como gas natural, pilas de combustible, biocombustibles, etc, en el interior del recinto aeroportuario.



Alicante

Almería

Barcelona

Burgos

Fuerteventura

Gran Canaria

La Palma

León

Madrid

Málaga

Melilla

Menorca

Palma de Mallorca

Reús

Valencia

AREAS CLAVE DE ACTUACION

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



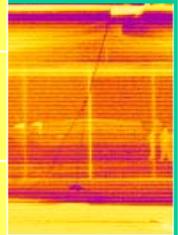
1 Ahorro y eficiencia energética en edificios

Mejorando la gestión energética en los edificios aeroportuarios es posible disminuir el consumo en un 5%.

Entre las medidas aplicables se incluyen:

- a) Uso eficiente de la iluminación
- b) Control sistemas de acondicionamiento térmico
- c) Soluciones constructivas que aprovechen el clima del entorno
- d) Cogeneración para contribuir al suministro energético

PERIODO	CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN LOS AEROPUERTOS DE AENA
2006	786,2 GWh/año
2007	795,0 GWh/año
2012	1.169,5 GWh/año



2 Implantación de sistemas de energías renovables

Las energías renovables (eólica, solar térmica y fotovoltaica, etc.) constituyen un importante potencial para el ahorro, evitando la emisión de toneladas de contaminantes.



Incorporación de las energías renovables en las infraestructuras aeroportuarias



Aeropuerto de La Palma (Canarias)

- Permite abastecer parcialmente las necesidades de energía eléctrica del aeropuerto.
- La energía producida por los aerogeneradores instalados es de aproximadamente 2.112,2 MWh al año. Evita la emisión de más de 1.280 Tn de CO₂ al año. Potencia Inst.1,3 MW

Evita

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

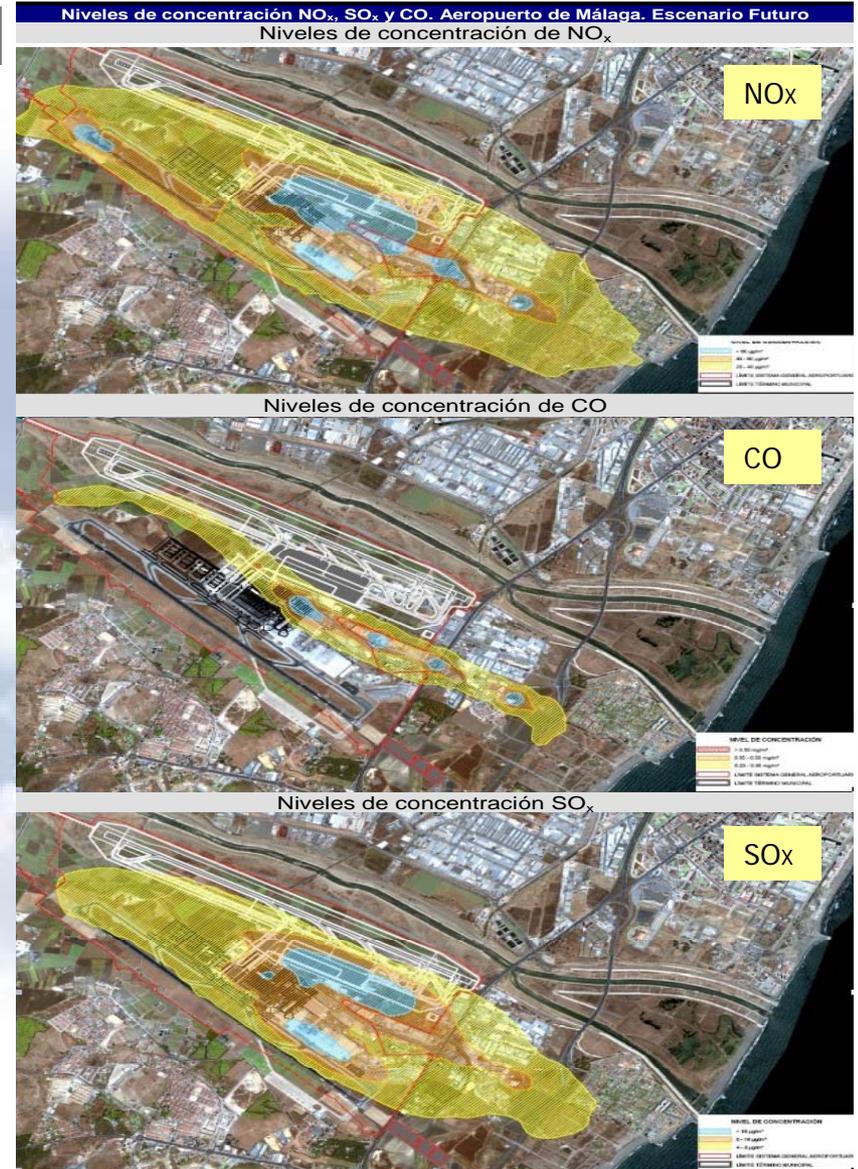


Aena, en relación a la protección y mejora de la calidad del aire, tiene establecido un procedimiento para llevar a cabo la caracterización, vigilancia y control de la calidad del aire en sus aeropuertos.



4. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN.

- Una vez realizada la simulación de los distintos escenarios y evaluado las dispersiones de contaminantes, se extraen de ésta las curvas de isoconcentración.
- Estas curvas, permiten apreciar la concentración de cada contaminante simulado en distintas zonas, evaluando así el cumplimiento de los valores límite establecidos para la protección de la salud humana.
- En este sentido, nos informa de los umbrales de alerta en zonas y aglomeraciones en los que la medición fija es la única fuente de información.



CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE: P.C.V.C.A.

Programas de control y vigilancia de la calidad del aire

- Actualmente, Aena está llevando a cabo **Programas de control y vigilancia de la calidad del aire** en los siguientes aeropuertos:

- Los **Programas de control y vigilancia de la calidad del aire**, tanto en el interior del recinto aeroportuario como en el exterior, permiten **evaluar los niveles de inmisión y realizar el control y seguimiento** de los umbrales de contaminación definidos en la legislación.



Alicante

Almería

Barcelona

Burgos

Fuerteventura

Huesca-Pirineos

Gran Canaria

La Palma

León

Madrid

Madrid-Cuatro V

Málaga

Melilla

Menorca

Palma de Mallorca

Reús

Valencia

Tenerife Norte

1

REDUCCION DE LAS EMISIONES ACUSTICAS:
FUENTES DE RUIDO Y POBLACION EXPUESTA AL RUIDO

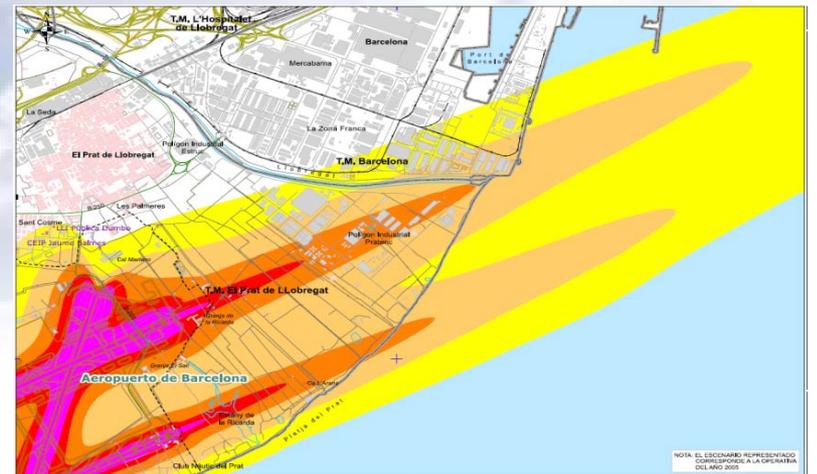
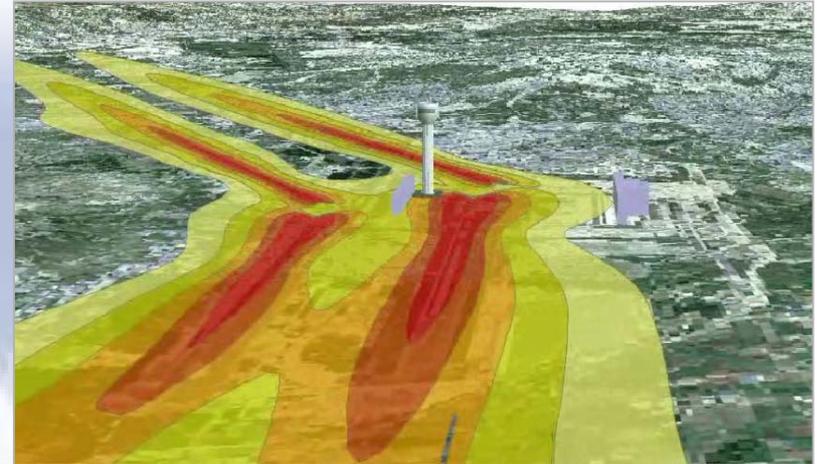
DIRECTIVA 2002/49/CE
Sobre sobre evaluación y gestión del ruido
ambiental (25 de junio de 2002)

Ley 37/2003
Por el que se transpone la Directiva.
Incorpora al Ordenamiento Jurídico Español la
Directiva 2002/49/CEE
(17 de noviembre de 2003)

R.D. 1513/2005
por el que se desarrolla
la Ley 37/2003, del
Ruido (6 de diciembre
de 2005)

R.D. 1367/2007
por el que se completa
el desarrollo de la Ley
37/2003 (19 octubre de
2007)

**MAPAS ESTRATEGICOS DE RUIDO
Y PLANES DE ACCION**



1

REDUCCION DE LAS EMISIONES ACUSTICAS: FUENTES DE RUIDO Y POBLACION EXPUESTA AL RUIDO

AREAS CLAVE DE ACTUACION

1. Reducción de los niveles sonoros en la fuente que los produce.



2. Medidas enfocadas a la ordenación y gestión del territorio



3. Restricciones de determinadas operaciones de las aeronaves.



4. Procedimientos operativos para la reducción del ruido.



5. Medidas correctoras. Aislamiento acústico de viviendas.



6. Vigilancia y control de las emisiones acústicas y sendas de vuelo.



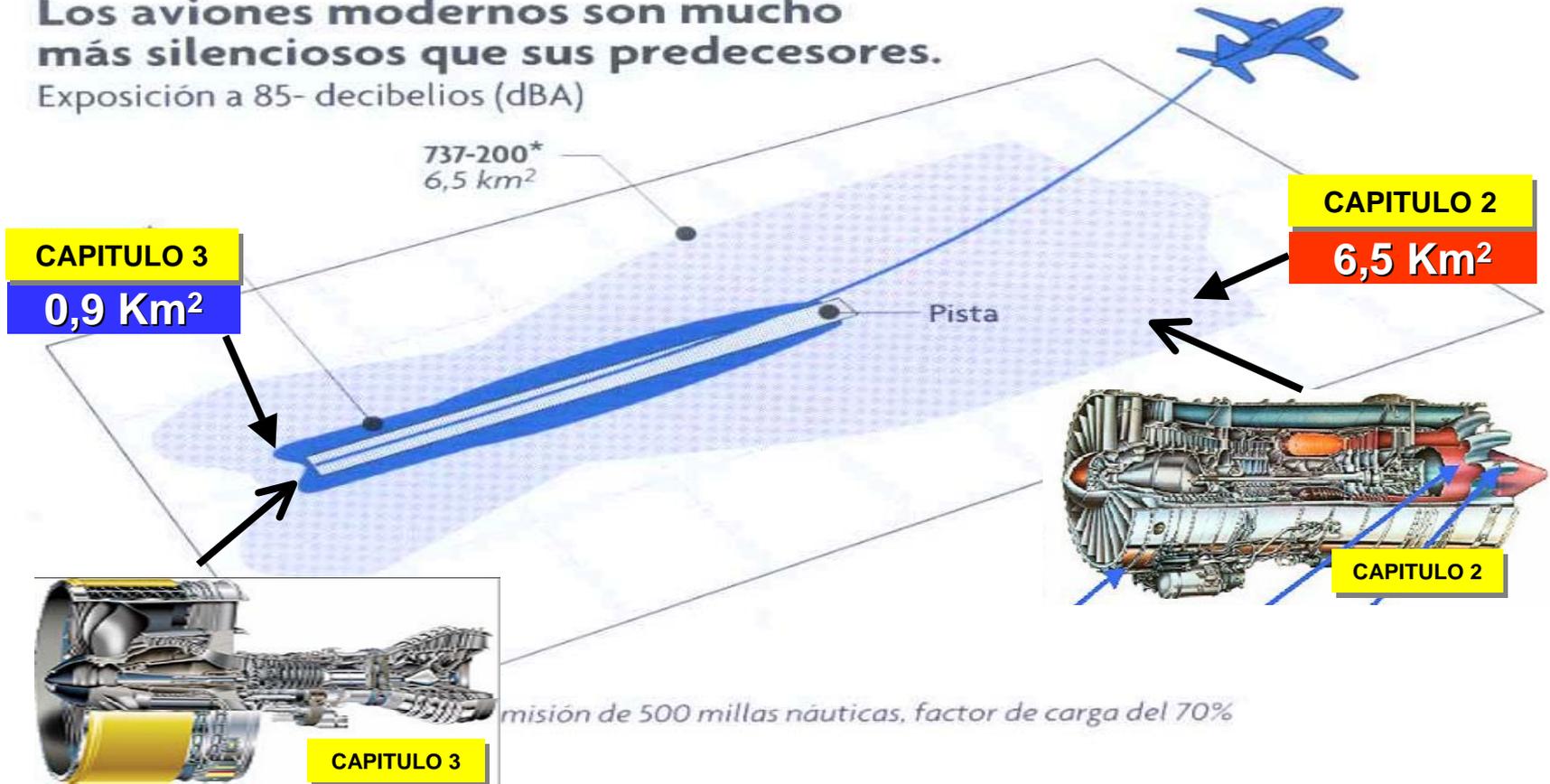


1. Reducción de ruido en la fuente: Evolución motorizaciones

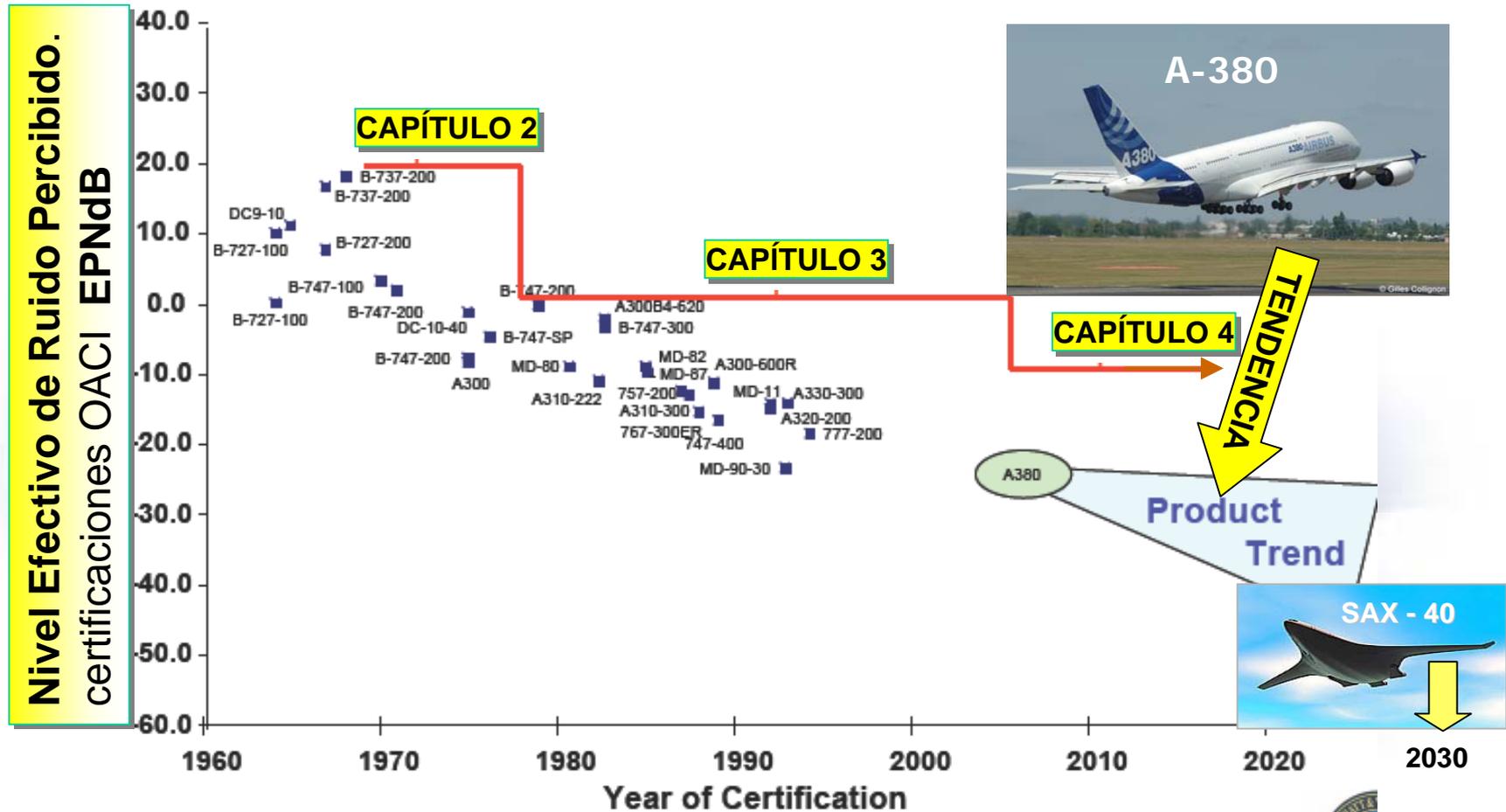


Los aviones modernos son mucho más silenciosos que sus predecesores.

Exposición a 85- decibelios (dBA)



1. Reducción de ruido en la fuente: Evolución motorizaciones



2. Medidas enfocadas a la ordenación y gestión del territorio

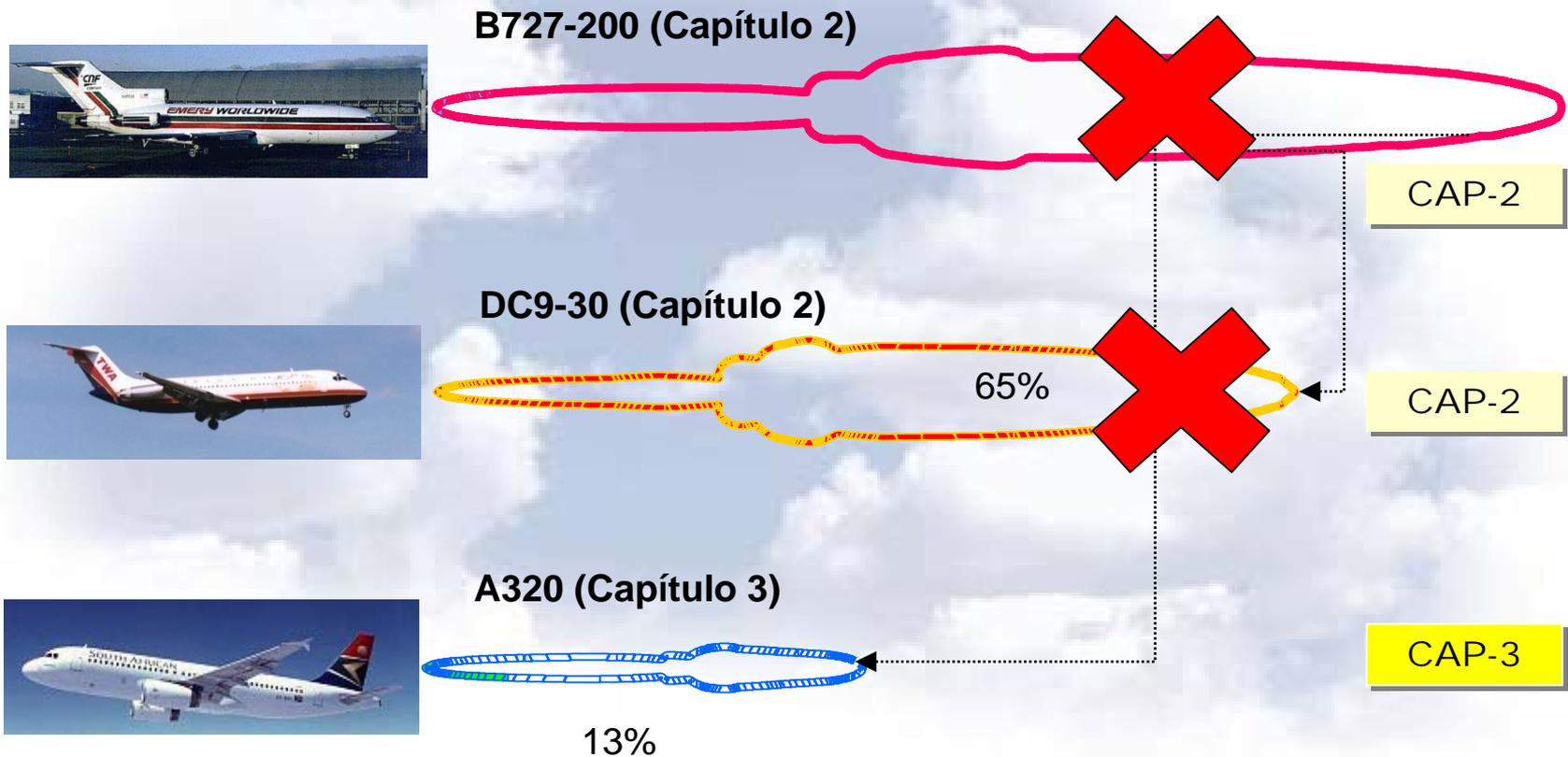


3. Restricciones operativas

- Eliminación aeronaves **Cápítulo 2** en la UE a partir del 1/4/2002.
- Restricciones operativas en horario nocturno para las aeronaves más ruidosas. **Cuota de ruido**
- Prohibición del **uso de la reversa** en los aterrizajes en periodo nocturno.
- Prohibición del uso de Unidades Auxiliares de Potencia (**APU's**) en periodo nocturno.
- Restricciones operativas para las aeronaves **marginalmente conformes**, aplicación de la Directiva 2002/30CE y RD 1257/2003

3. Restricciones operativas

- Eliminación aeronaves **Capítulo 2** en la UE a partir del 1/4/2002.



3. Restricciones operativas

● Restricciones operativas en horario nocturno para las aeronaves más ruidosas. Cuota de ruido

- La implementación de una **“Cuota de ruido”** en el aeropuerto para las operaciones nocturnas, garantiza que el ruido no aumentará aunque crezca el número de operaciones.
- Desde el 1 de junio de 2000, el aeropuerto de **Madrid-Barajas** tiene establecido un sistema de clasificación de aeronaves por cuota de ruido.
- Dicho sistema define una cuota de ruido (CR) para cada aeronave, **diferenciando entre despegue y aterrizaje, en función del nivel de ruido efectivo percibido certificado**, expresado en decibelios (EPNdB).
- Cada una de las compañías que operan en el aeropuerto dispone de un valor total asignado de **“Cuota de Ruido”** para la realización de sus operaciones.
- De acuerdo a este sistema, los aviones con Cuota de Ruido 4 (CR-4) y superior, tienen prohibida la operación en dicho aeropuerto durante el periodo comprendido entre las 23:00 y las 07:00 LT.

EPNdB	CUOTA DE RUIDO (CR)
Más de 101.9	CR-16
99-101.9	CR-8
96-98.9	CR-4
93-95.9	CR-2
90-92.9	CR-1
Menos de 90	CR-0.5

EPNdB: Nivel Efectivo de Ruido Percibido

3. Restricciones operativas

- Prohibición del uso de Unidades Auxiliares de Potencia (APU's) en periodo nocturno



3. Restricciones operativas

- Prohibición del uso de la reversa en los aterrizajes en periodo nocturno.



3. Restricciones operativas

- Restricciones operativas para las aeronaves marginalmente conformes, aplicación de la Directiva 2002/30CE y RD 1257/2003

En cumplimiento de la **Directiva 2002/30/CE** y del Real Decreto 1257/2003, y en sintonía con las directrices que emanan del concepto de “**enfoque equilibrado**”, introducido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)

CAPÍTULO 2

B-737-200, DC9-10, B727-100, B-727-200, B-747-100, B-747-200, DC-10-40, A-300, B-747-SP



CAPÍTULO 3

MD-80, MD-82, MD-87, A-310-222, B-747-300, B-757-200, A-310-300, 767-300, 747-400, MD-90-30, MD-11, A-330-300, A-320-200, 777-200

5 EPNdB

CAPÍTULO 4

A-380, B-787, CRJ705, CRJ900

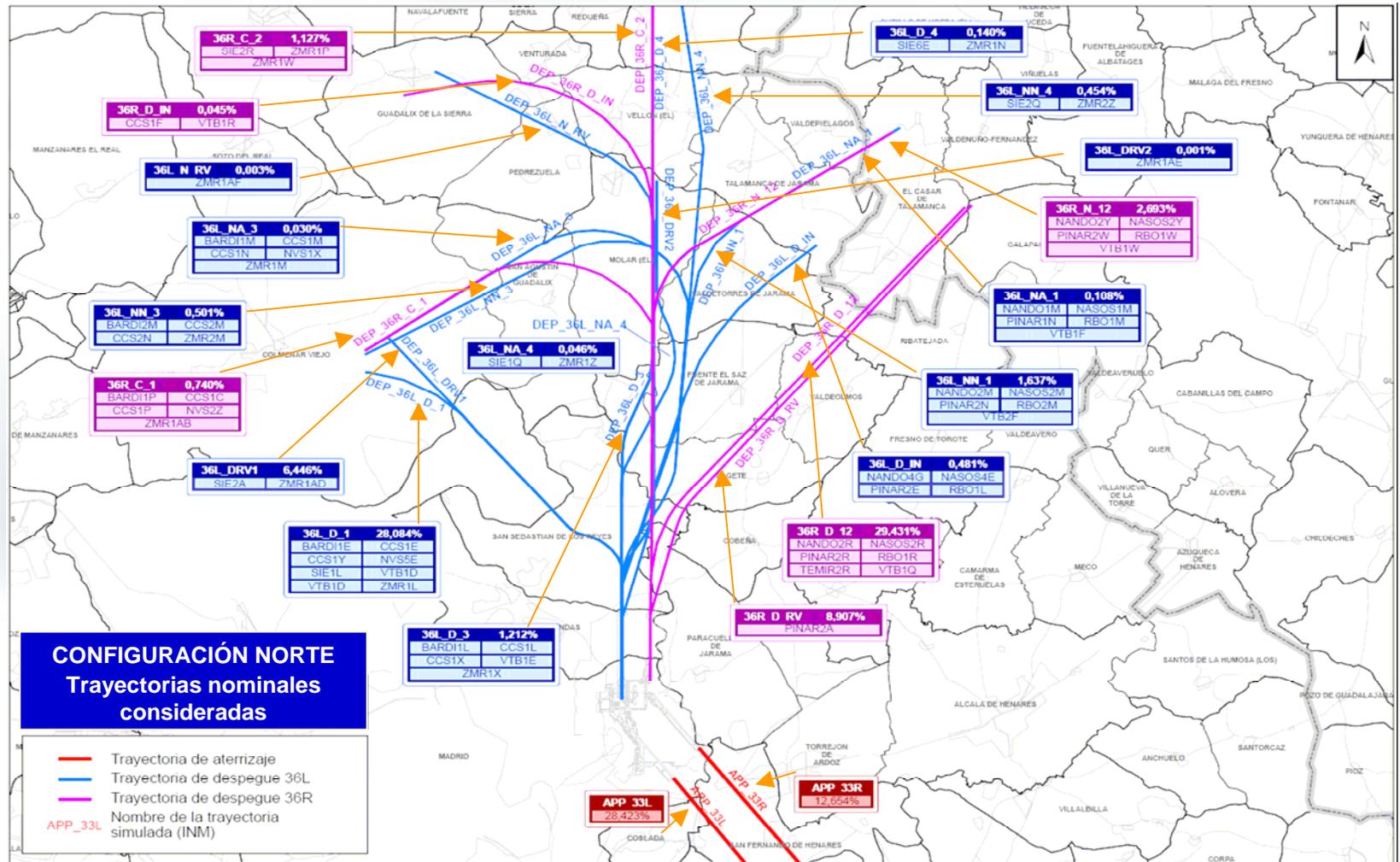
- Aena está implementando **restricciones operativas** para aquellas aeronaves cuya certificación acústica se encuentra con un **margen acumulado inferior a 5 EPNdB** de los valores de certificación contenidos en el Vol. 1, capítulo 3 del anexo 16 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- Hasta la fecha, ya se están llevando a cabo restricciones para las **AMC's** en **Madrid-Barajas**, habiéndose comenzado los estudios correspondientes para implementar las restricciones operativas en el aeropuerto de **Barcelona**.

4. Procedimientos operativos.

- **Diseño de trayectorias** con menor impacto acústico sobre las poblaciones.
- Implantación progresiva de los sistemas de navegación aérea de precisión (**PRNAV**)
- Procedimientos de atenuación de ruidos en despegues y aterrizajes. **Abatimiento de ruidos.**

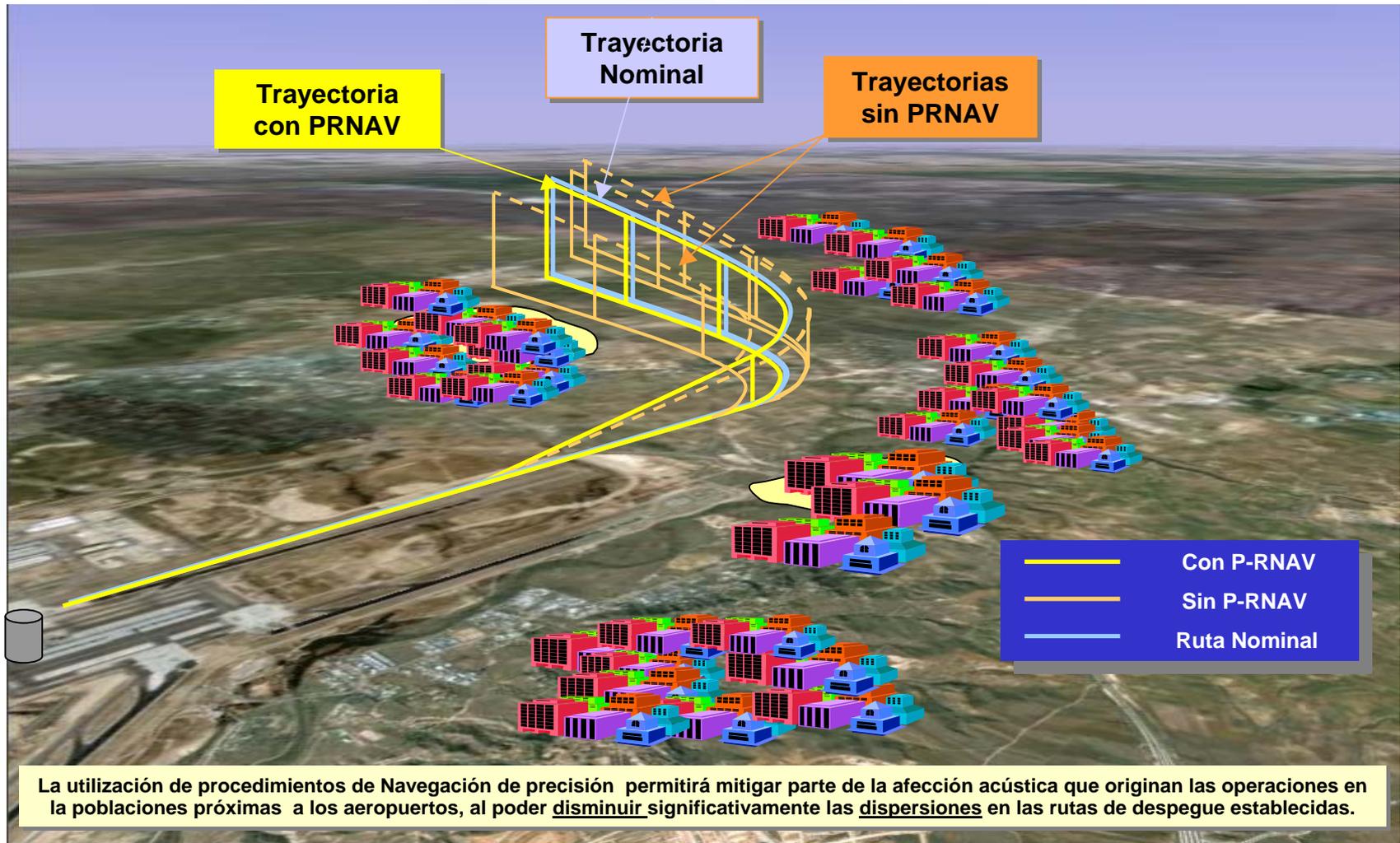
4. Procedimientos operativos: Diseño de trayectorias.

- **Diseño de trayectorias con menor impacto acústico sobre las poblaciones.**



4. Procedimientos operativos: De precisión (PRNAV)

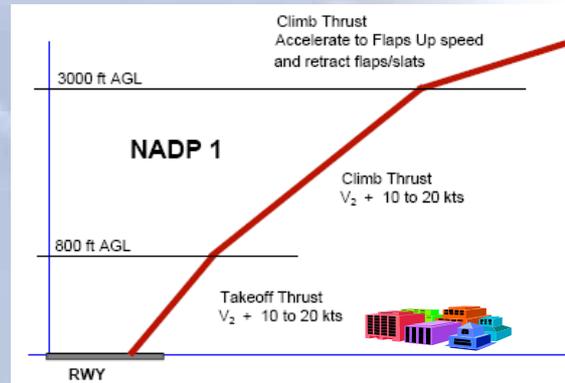
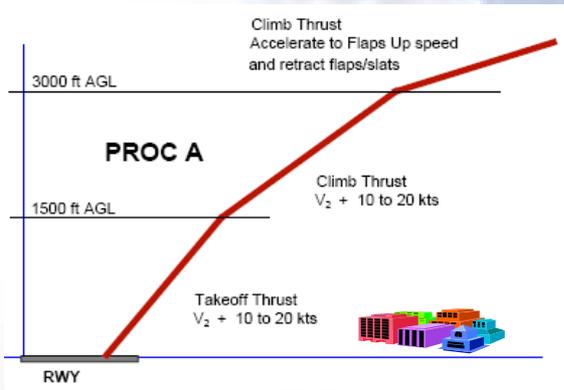
- Implantación progresiva de los sistemas de navegación aérea de precisión (PRNAV)



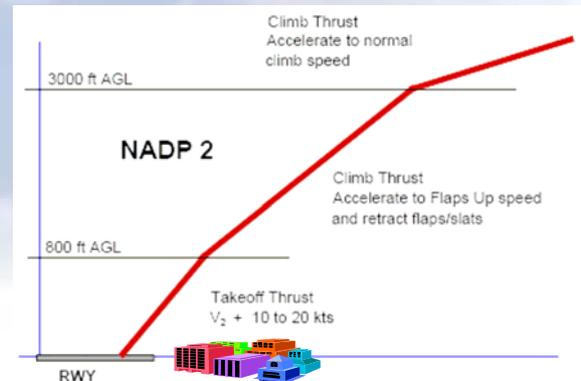
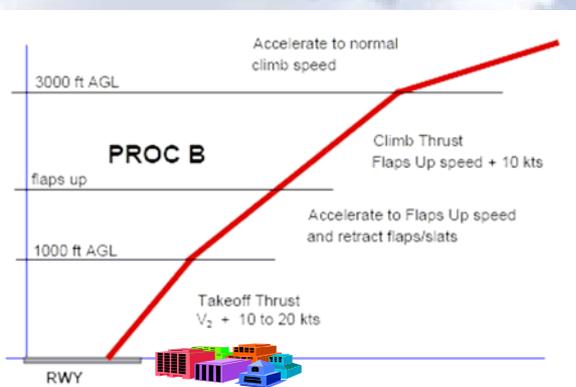


4. Procedimientos operativos: **Procedimiento de abatimiento de ruido**

● **Procedimientos de atenuación de ruidos en despegues**



Procedimiento NADP1 para poblaciones relativamente alejadas del aeropuerto

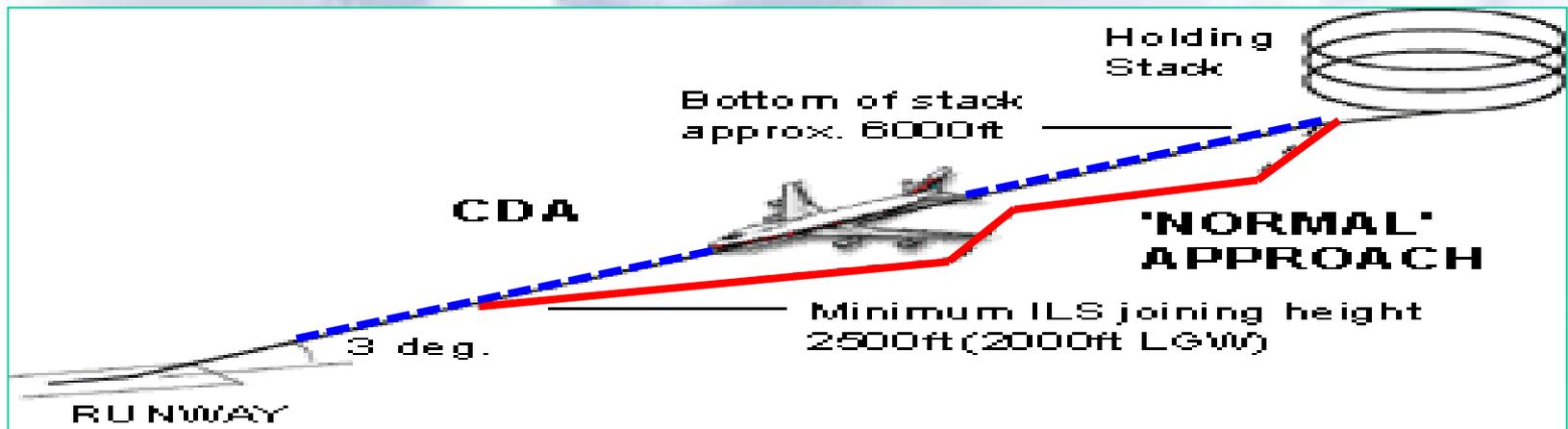


Procedimiento NADP2 para poblaciones relativamente próximas al aeropuerto

4. Procedimientos operativos: Proced. de abatimiento de ruido

● Procedimientos de atenuación de ruidos en aterizaje

Procedimiento de descenso continuo.



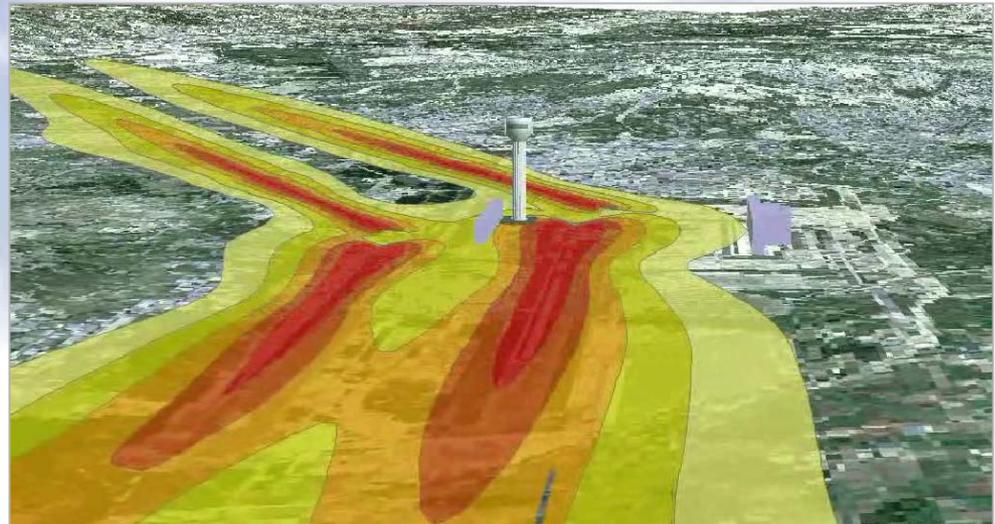
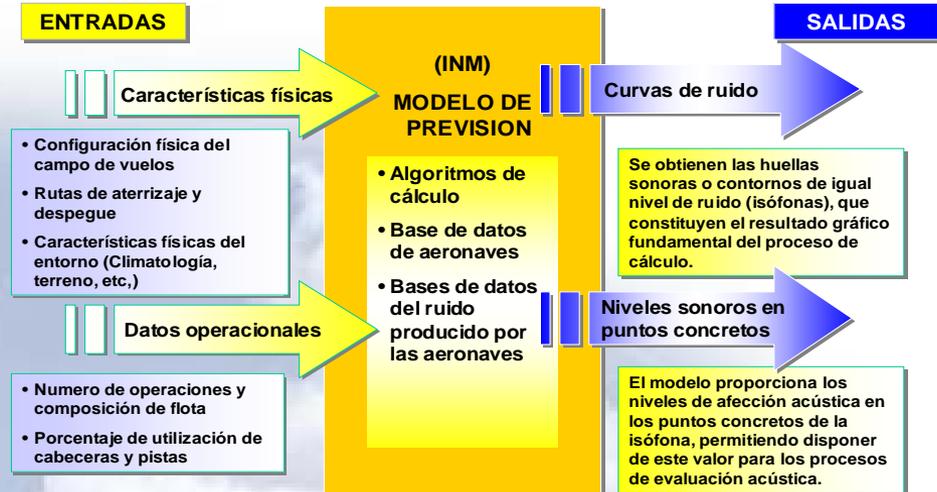
5. Medidas correctoras. Aislamiento acústico de viviendas

MODELO INM

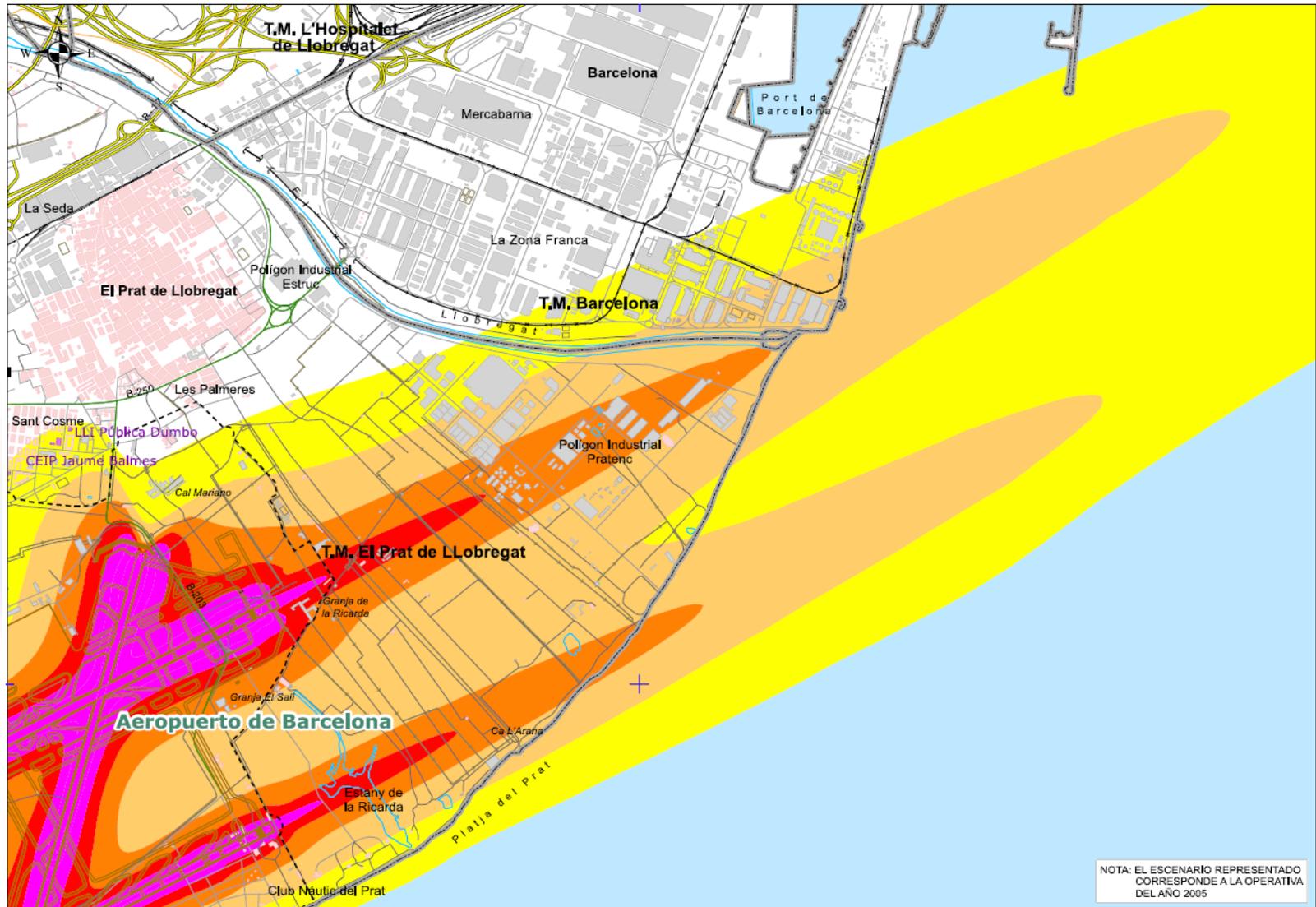
- Dicho modelo permite cumplir con las normas y recomendaciones establecidas en:



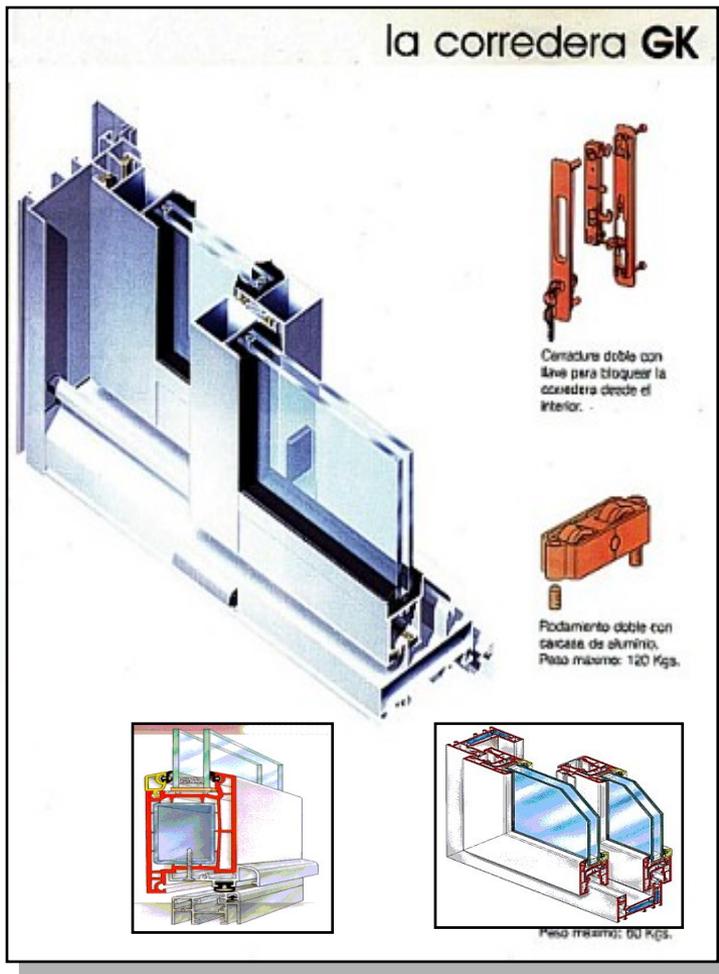
- El documento nº 29 de la ECAC.CEAC (Conferencia Europea de Aviación Civil)
- La Circular 205 de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional)
- La Directiva 2002/49/CE traspuesta al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 37/2003 y de los R.D. 1513/2005 y 1367/2007



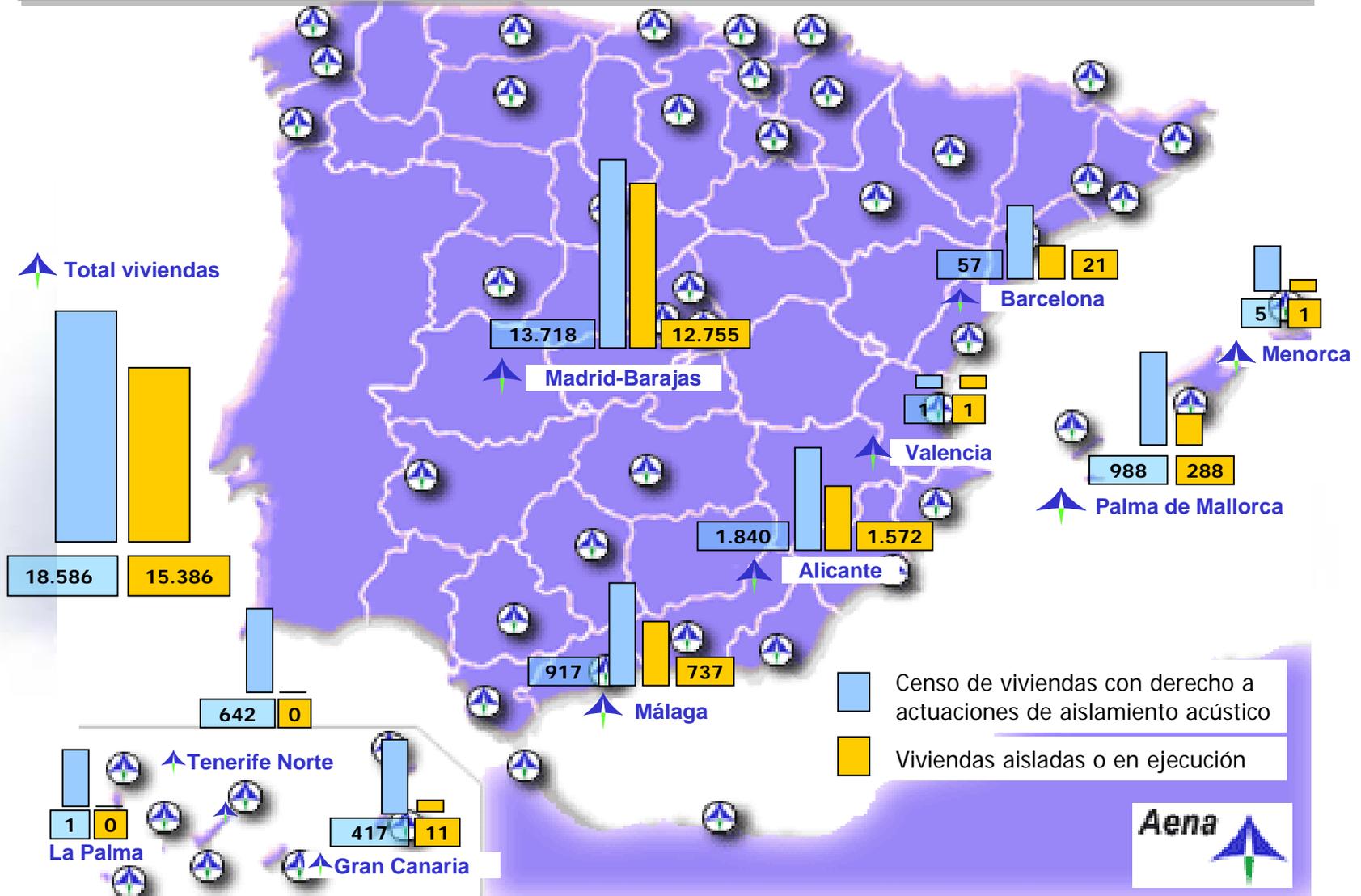
5. Medidas correctoras. Aislamiento acústico de viviendas



5. Medidas correctoras. Aislamiento acústico de viviendas



5. Medidas correctoras. Aislamiento acústico de viviendas



5. Medidas correctoras. Aislamiento acústico de viviendas



ANTES



DESPUES

5. Medidas correctoras. Aislamiento acústico de viviendas

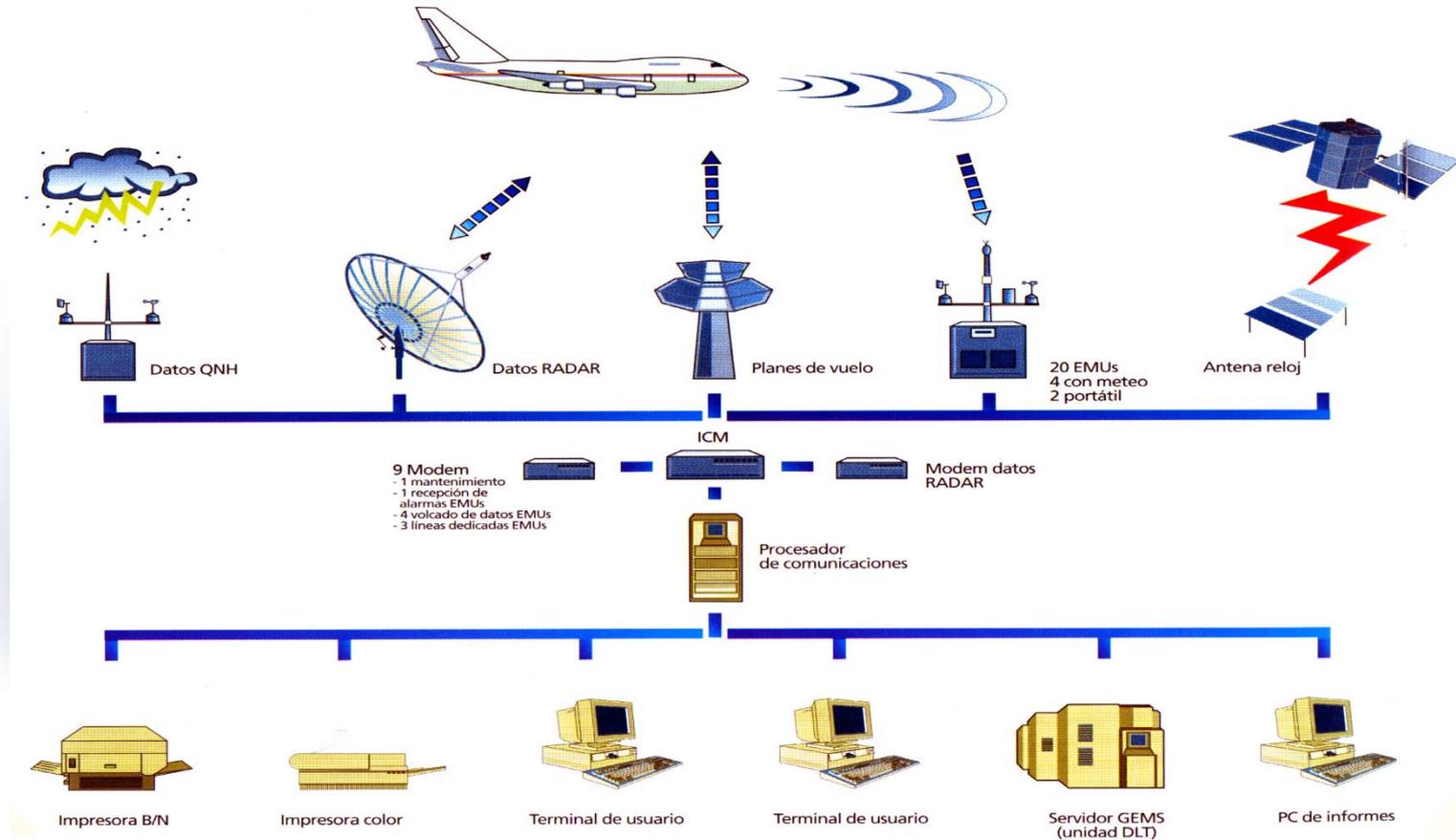
ANTES



DESPUES

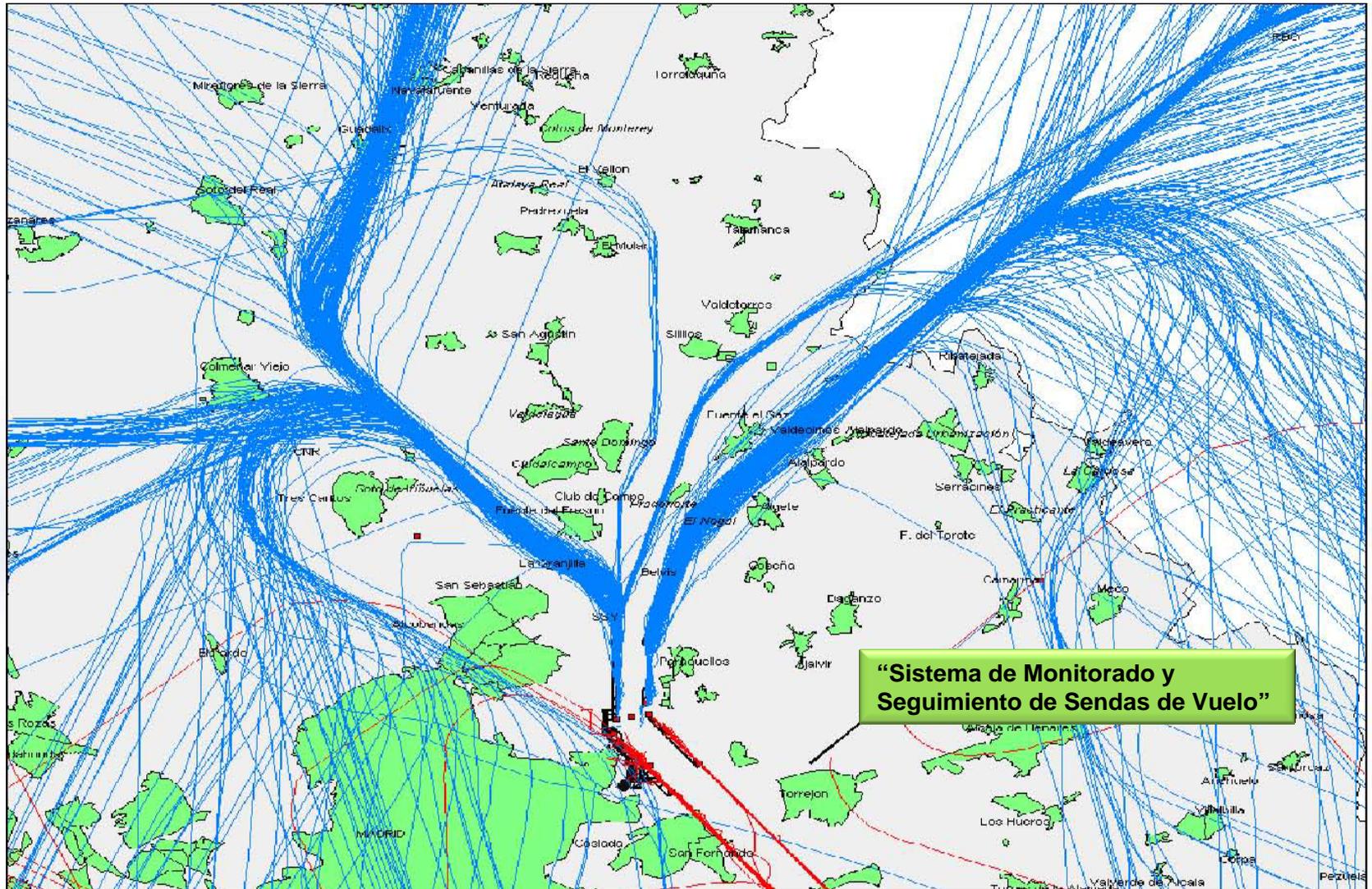


6. Procedimientos de vigilancia y control

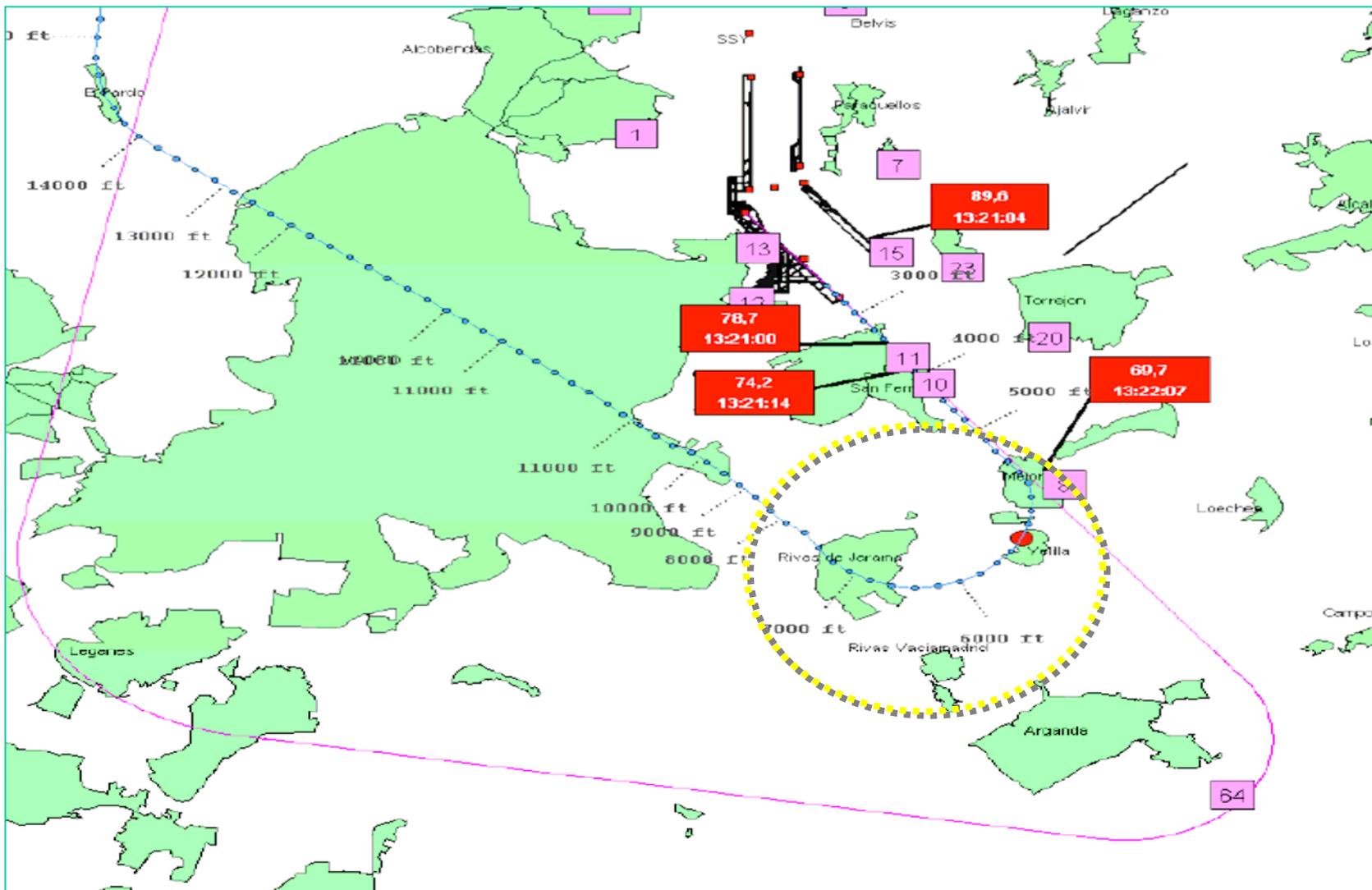


Sistema de Monitorado y Seguimiento de Sendas de Vuelo

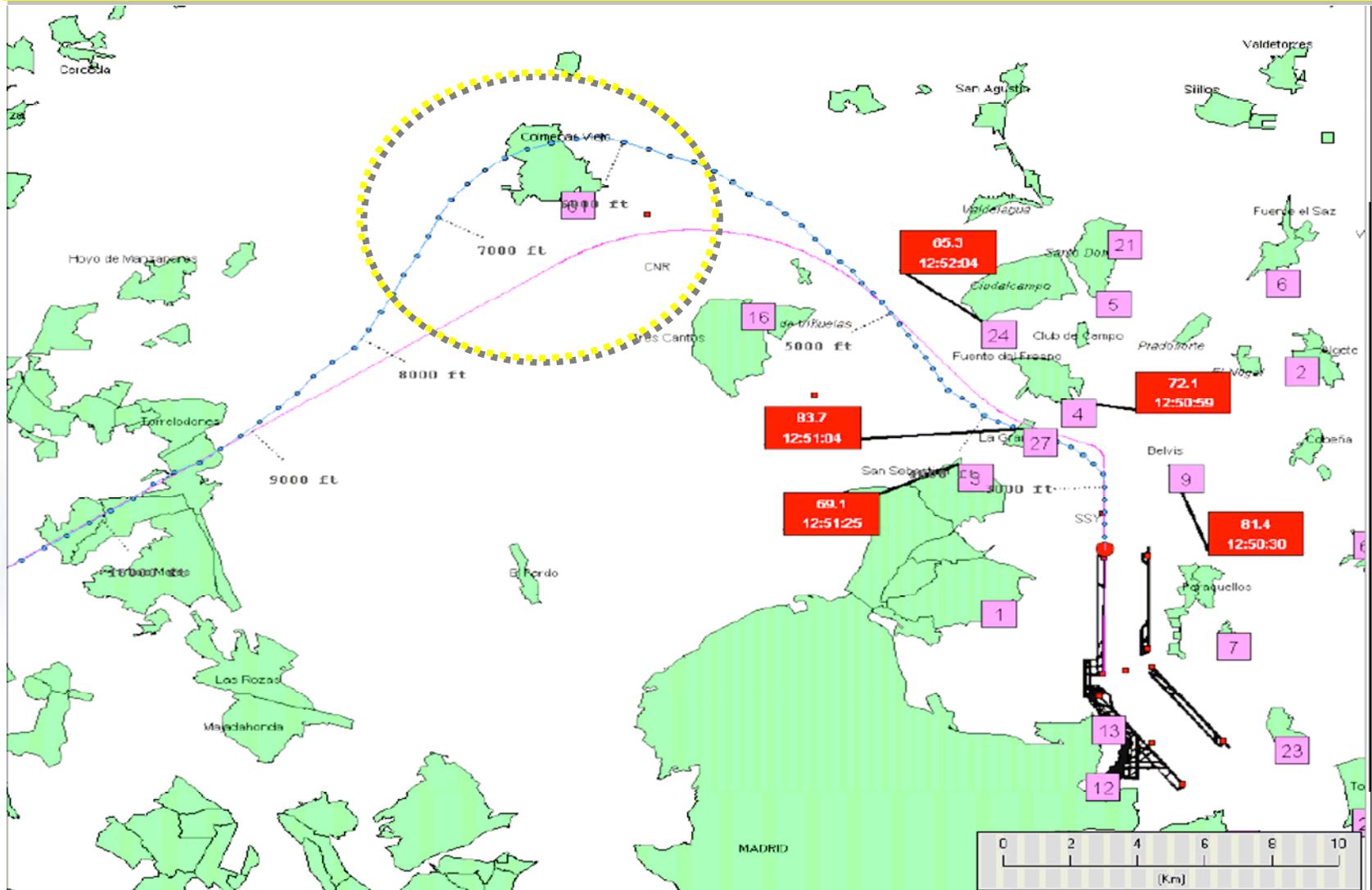
6. Procedimientos de vigilancia y control



6. Procedimientos de vigilancia y control



6. Procedimientos de vigilancia y control



CONCLUSIONES

- Necesidad de “**planificar con suficiente antelación**”, las infraestructuras para evitar que los aspectos medioambientales puedan condicionar el futuro de la industria del transporte aéreo.
- Necesidad de “**llevar a cabo actuaciones de carácter medioambiental**” que permitan la sostenibilidad de las infraestructuras aeroportuarias y su integración en el territorio.



Congreso Nacional de Medio Ambiente Cumbre del Desarrollo Sostenible

Madrid, 1-5 de diciembre de 2008



Aena



MUCHAS GRACIAS.....



José María Guillamón Viamonte
Jefe División Medio Ambiente y Normativa
Dirección de Planificación de Infraestructuras
Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea