

**MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO EN LAS CARRETERAS  
DEL ESTADO**

22 de febrero de 2007

**DATOS BÁSICOS DE ENTRADA AL MODELO**

*M<sup>a</sup> Ángeles Albalá Megía.- GETINSA INGENIERÍA, S.L.*

SIGUIENDO LA SECUENCIA DE IMÁGENES ADJUNTAS:

0. Lo expuesto a continuación se basa en la experiencia de **GETINSA INGIENERÍA, S.L.** en la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido (MER), en concreto los correspondientes a la autovía Madrid-Toledo, A-42, primero de los mapas elaborado por la DG de Carreteras.
1. La exposición se centra en los **datos básicos de entrada al proyecto de modelización**: cartografía, terreno y carretera; además se hacen algunos comentarios sobre los datos de población.
2. En lo relativo a la **cartografía, y comenzando por la escala 1:25.000**, de los formatos disponibles en el CNIG dos tienen interés para el desarrollo del trabajo: el restituido y el formado, marcándose aquí algunas diferencias a favor y contra de cada uno de ellos. Entre ellas se destacan:
  - la necesidad de completar la toponimia (para todas las hojas del IGN), en el caso del restituido,
  - la necesaria comprobación de la cota de los edificios, así como de otros elementos (líneas de ruptura), en el caso del formado.

## DATOS BÁSICOS DE ENTRADA AL MODELO

Es evidente que partiendo de la adquisición de ambos formatos se subsanarían los inconvenientes de cada uno de ellos.

3. En cuanto a la **cartografía 1:5.000**, no merece hacer mención específica, dada la heterogeneidad de situaciones que encontramos, en cuanto a disponibilidad, fuentes de información, formatos, escalas, años, tratamiento, etc.
4. **El trabajo con la cartografía para la preparación del modelo**, parte de la separación:
  - por un lado, de la altimetría, que conformará el embrión para la definición del terreno,
  - y por otro de la planimetría que, en contraste con la fotografía aérea georreferenciada, con el trabajo de campo, y con la cartografía de detalle de la carretera que pudiéramos tener disponible, permite definir los elementos necesarios que se detallan a continuación. Tales aspectos puede agruparse en tres categorías: topografía, edificios y carretera-terreno inmediato a la misma (edificaciones, obstáculos, eje de la carretera, plataforma, taludes y líneas de ruptura con el terreno).

Parte de estos elementos son manejados e incorporados al modelo como ficheros de GIS, y cuentan bases de datos asociadas, y parte son incorporados a la definición del terreno con istram para su entrada al modelo.

Si sobre el modelo así conformado volcamos los datos de población, tendríamos un esquema completo de los elementos necesarios para comenzar a obtener resultados.

## DATOS BÁSICOS DE ENTRADA AL MODELO

5. **La definición de la carretera y de su entorno inmediato** se apoya en el eje, la plataforma, los taludes, los obstáculos de las márgenes y los elementos singulares, es decir, viaductos y túneles.

Comenzamos con la definición del **eje de la rasante**, mediante su digitalización y puesta a cota. A partir de este eje 3D seguimos dos caminos:

- por un lado, con GIS, se asocia la base de datos de la carretera (con los datos de anchura, tráfico, calzadas, etc. para cada tramo),
- y por otro lado se generan líneas paralelas 3D que nos permitirán:
  - definir los tableros de los **viaductos**, que se incorporan a CADNA como tal elemento viaducto,
  - y definir la **plataforma** como terreno.

Mencionar aquí la función específica de CADNA para definir la plataforma en función del dato de anchura de la base de datos o de la sección-tipo asociada a cada tramo. En nuestro caso, desestimamos este camino.

6. Los **taludes** se incorporan a la definición del terreno, una vez digitalizados y puestos a cota con istram. No utilizamos tampoco en este caso la función de CADNA para “crear” los taludes.

7. En cuanto a **obstáculos y elementos singulares**,

- los tableros de viaductos, como se ha comentado anteriormente, se incorporan como tal elemento viaducto en

## DATOS BÁSICOS DE ENTRADA AL MODELO

CADNA. Se observa que se refiere, tanto a los de la propia carretera como los pasos superiores sobre la misma.

- o mientras que en el caso de las pantallas y caballones se integran en el modelo como fichero de GIS, con la base de datos de obstáculos asociada.

En el caso de los caballones se analizó la opción, finalmente desestimada, de incorporarlos como definición del terreno en lugar de cómo elemento caballón de CADNA.

8. En lo relativo a **edificios y fachadas**, tras completar la cartografía con la información de la fotografía aérea, contaremos con ficheros de GIS con la fase de datos de edificios asociada a los polígonos cerrados. Descomponiendo estos polígonos mediante Autocad-Map, obtendremos las polilíneas correspondientes a las fachadas y, paralelamente, la base de datos de fachadas.

Llegado este punto, aplicamos la opción de evaluación de edificios de CADNA, que arroja los valores de ruido para cada receptor. A partir de éstos, y mediante hojas de cálculo, obtuvimos los niveles medios de ruido por fachada, que asociamos a las bases de datos.

9. Respecto a los **datos de población**, se indican algunas de las fuentes consultadas.
10. La **asignación de habitantes** a edificios y fachadas se realizó a partir de la superficie útil de la vivienda (estimada por el tipo, altura y superficie en planta del edificio), y del tamaño familiar medio, teniendo también en cuenta el porcentaje de vivienda deshabitada.

## DATOS BÁSICOS DE ENTRADA AL MODELO

Los resultados obtenidos se contrastaron con los datos de población por unidades censales del INE. Estos últimos pueden ser también igualmente válidos para asignar población a edificios.

11. Por último, en el caso de **colegios y hospitales**, en estos últimos el dato de situación y número de camas es inmediato a través de las fuentes, dado que tendremos un número bastante limitado.

Para los colegios, se valoró el número de alumnos en función la superficie útil del edificio, al igual que en el resto de edificios, y del porcentaje de esta superficie destinada a aulas. Este último, lo obtuvimos a partir de los datos de superficie en planta y de ocupación máxima (alumnos/m<sup>2</sup>), derivada de la aplicación de la normativa de protección contra incendios, y contrastados, en determinados centros, con el número de alumnos real.

12. Para finalizar, destacar algunas cuestiones de especial importancia para la marcha del trabajo, como son:

- o En lo relativo a los datos de entrada:
  - la falta de cartografía disponible para la fase 5.000. y la heterogeneidad existente,
  - la continuidad de las curvas de nivel,
  - el detalle en la definición del terreno de determinadas zonas,
  - la falta de edificaciones y la necesaria comprobación de la cota (edificios singulares, etc.),
  - la definición del eje de la carretera y la decisión respecto a sus características (calzadas),

## DATOS BÁSICOS DE ENTRADA AL MODELO

- Una vez conformado el modelo 3D,
  - Aparte de la capacidad limitada por cada modelo (en caso de CADNA, a 1000 edificios),
  - El aspecto más importante quizá sea la comprobación de la correcta unión de todos los elementos con el terreno.
  
- Respecto a los datos de población,
  - Además de algunos problemas menores que no se resuelven de modo inmediato (disposición de una fila de receptores situada a 4 m, obtención de los niveles medios por fachada, etc.),
  - destacaría el problema derivado del manejo de la gran cantidad de datos (A-42, longitud aproximada de 70 Km, 9.500 edificios, 75.000 fachadas y 200.000 receptores ).

Madrid, 22 de Febrero de 2007

# Jornada

Mapas estratégicos de ruido  
en las carreteras del estado

DATOS BÁSICOS DE ENTRADA AL MODELO.  
AUTOVÍA MADRID-TOLEDO (A – 42)

M<sup>a</sup> Ángeles Albalá Megía - GETINSA INGENIERÍA, S.L.

**getinsa**



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



evaluación  
y gestión  
del ruido  
ambiental



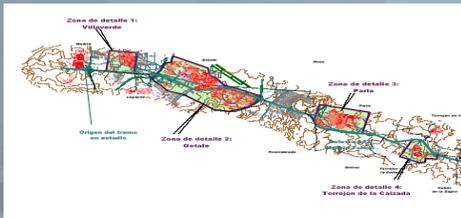
MINISTERIO  
DE FOMENTO



# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

## Datos básicos: proyecto de modelización

- Cartografía:  
1:25.00, 1:5.000
- edificios, fachadas



Terreno: topografía, obstáculos,...



MODELO



Carretera: eje, tableros, plataformas, taludes,...

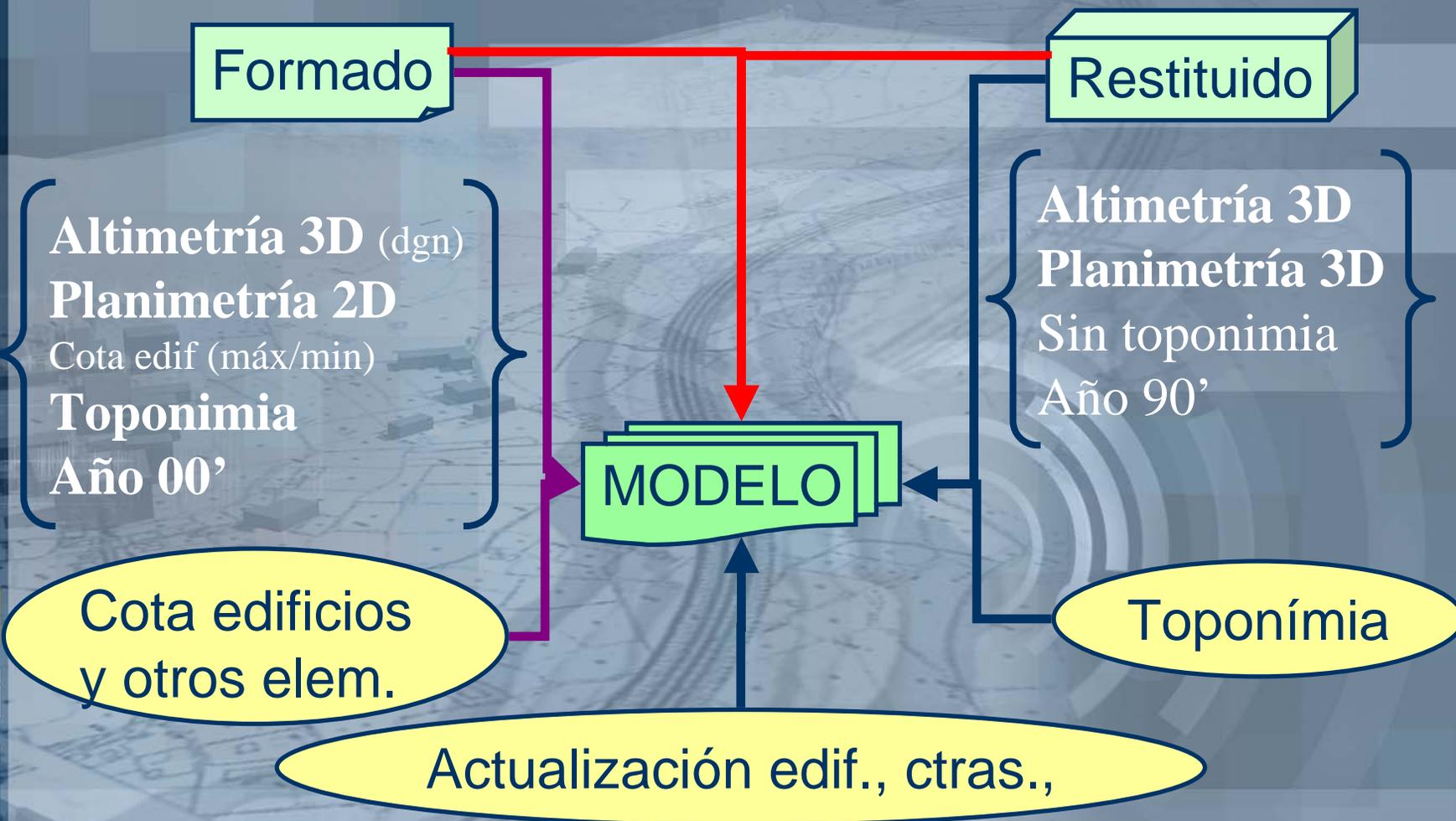


Población: nº personas, colegios y hospitales



# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

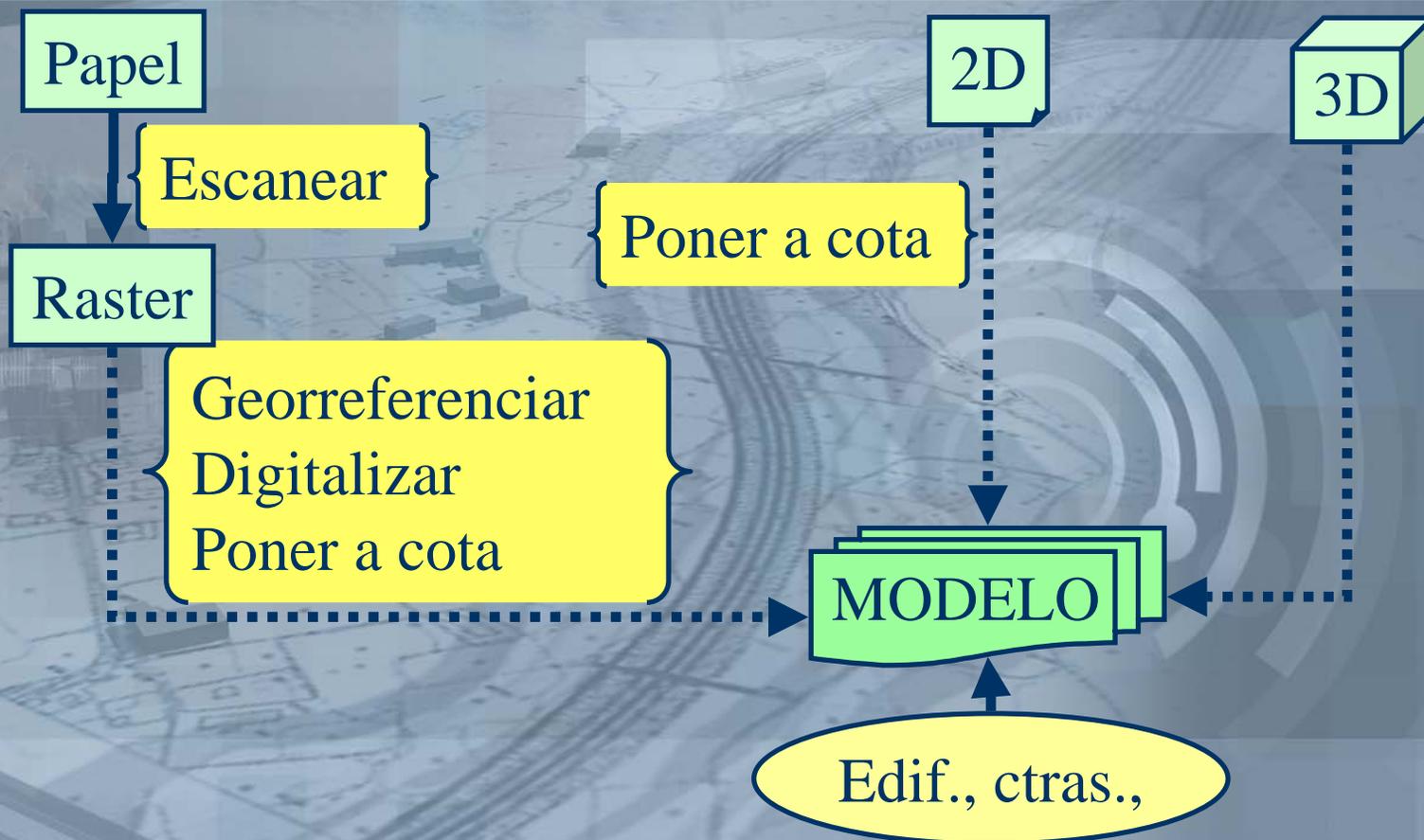
## Cartografía 1:25.000 CNIG



# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

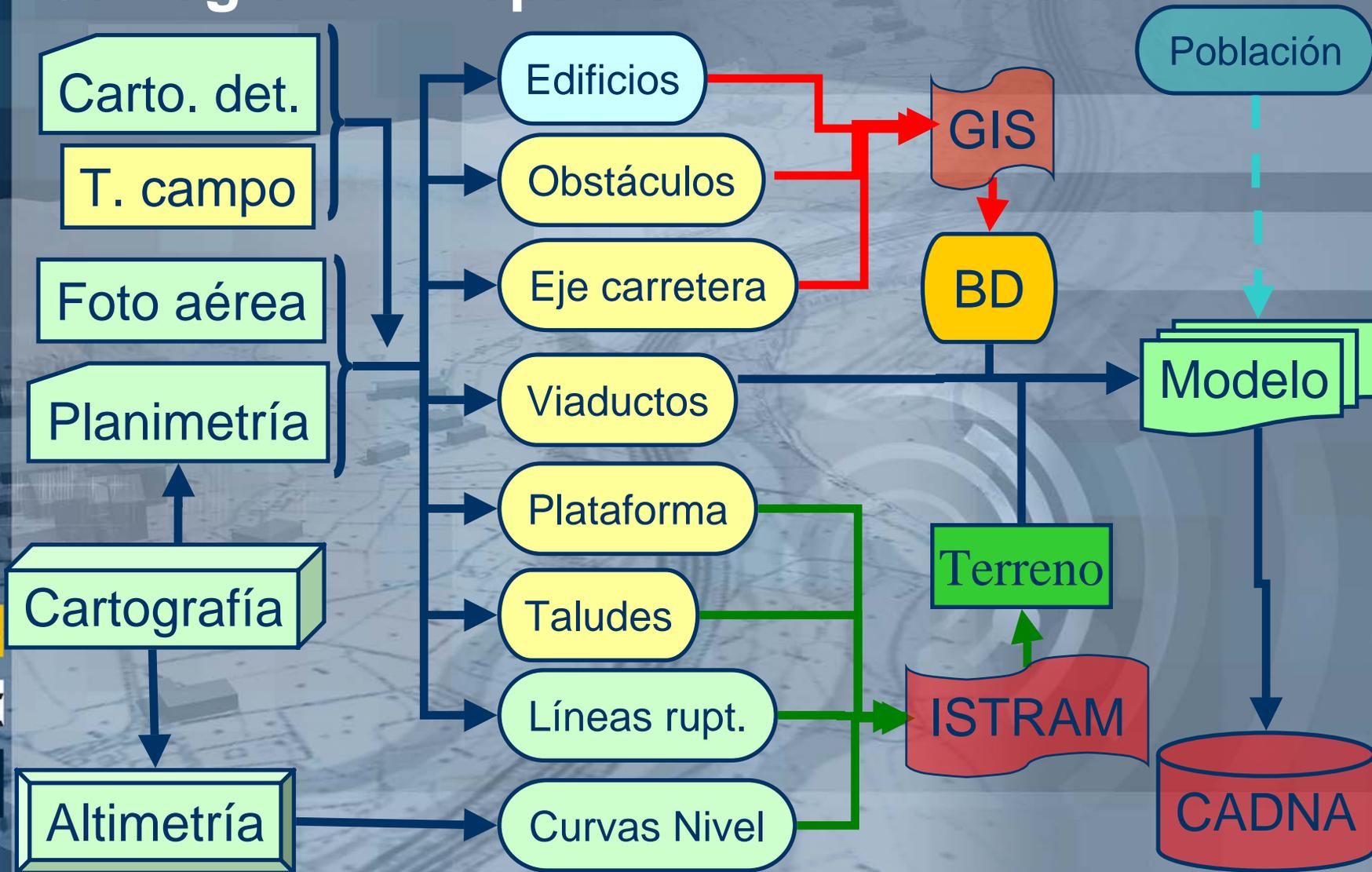
## Cartografía 1:5.000. Tratamiento

Diversas fuentes (CA, Ayunt...), formatos y escalas



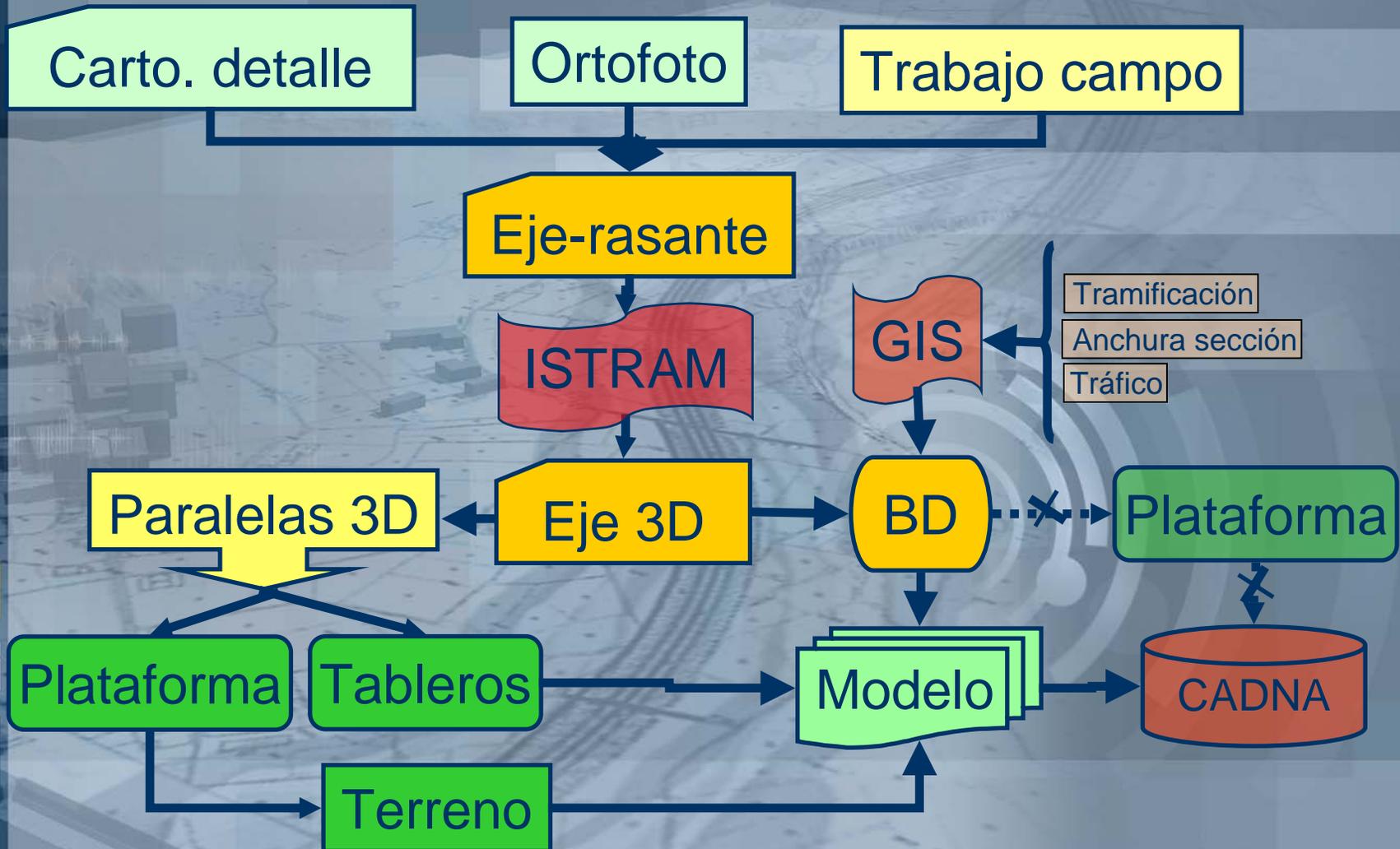
# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

## Cartografía. Preparación del modelo



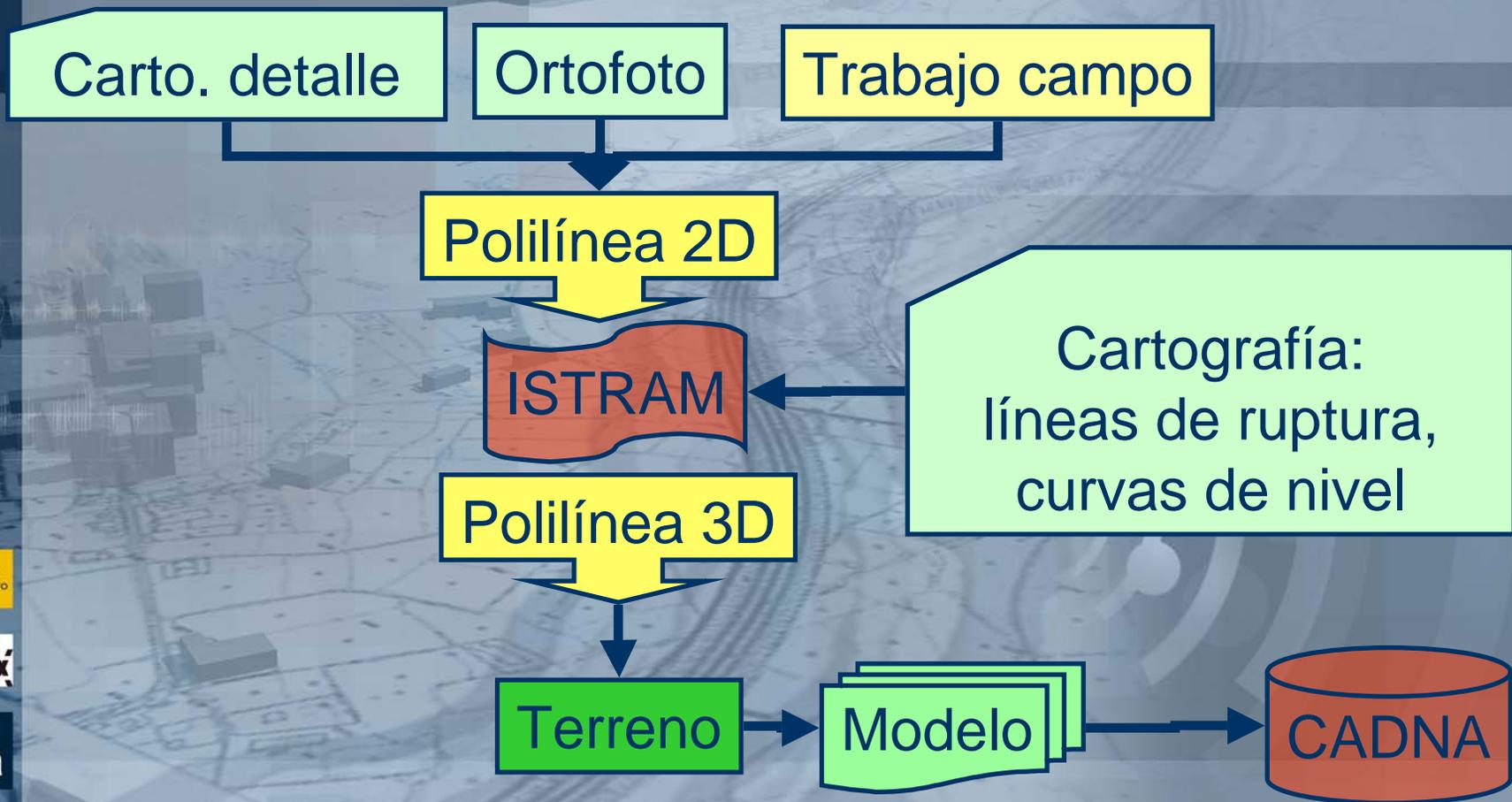
# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

## Carretera. Definición eje y plataforma



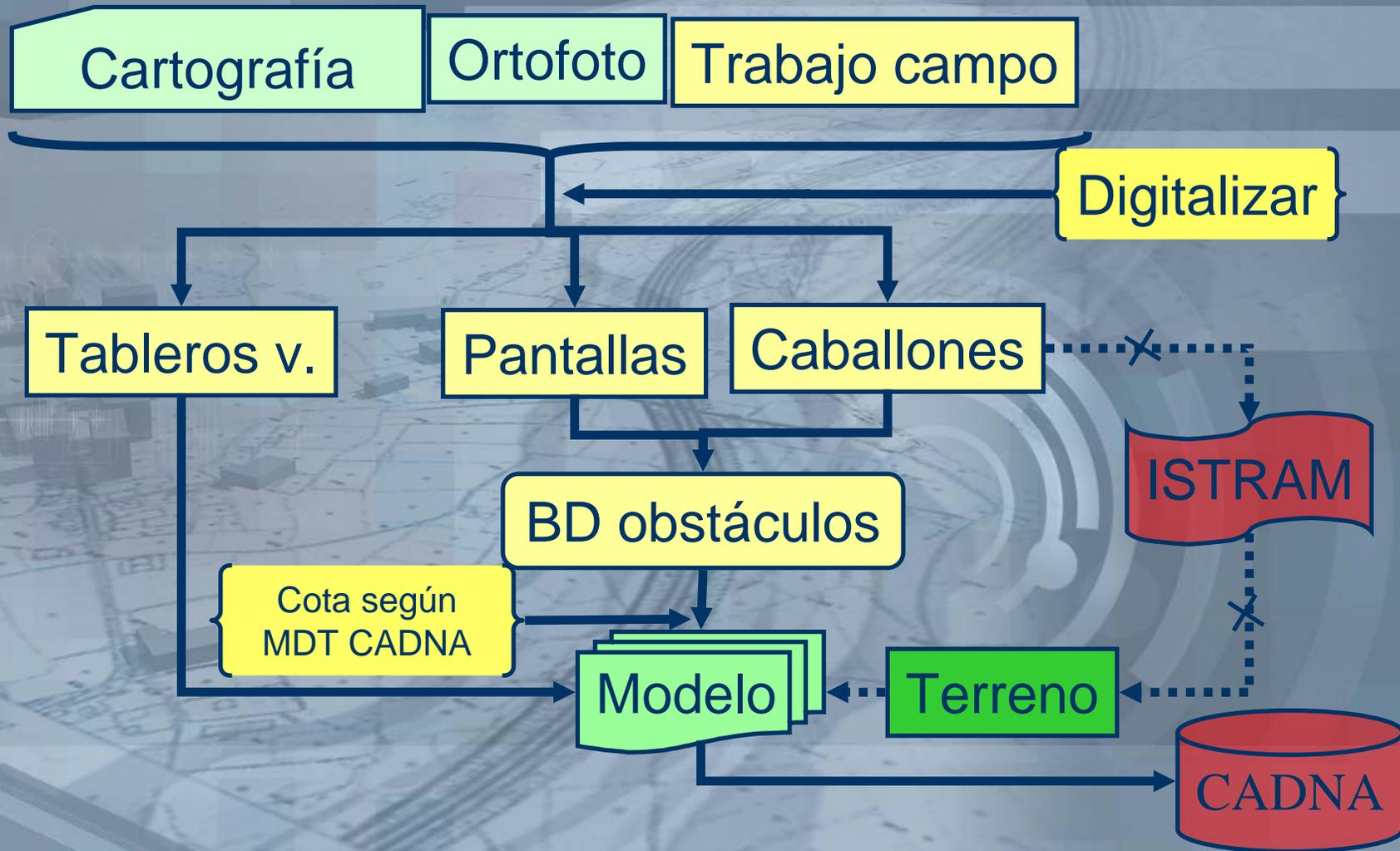
# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

## Carretera. Definición taludes



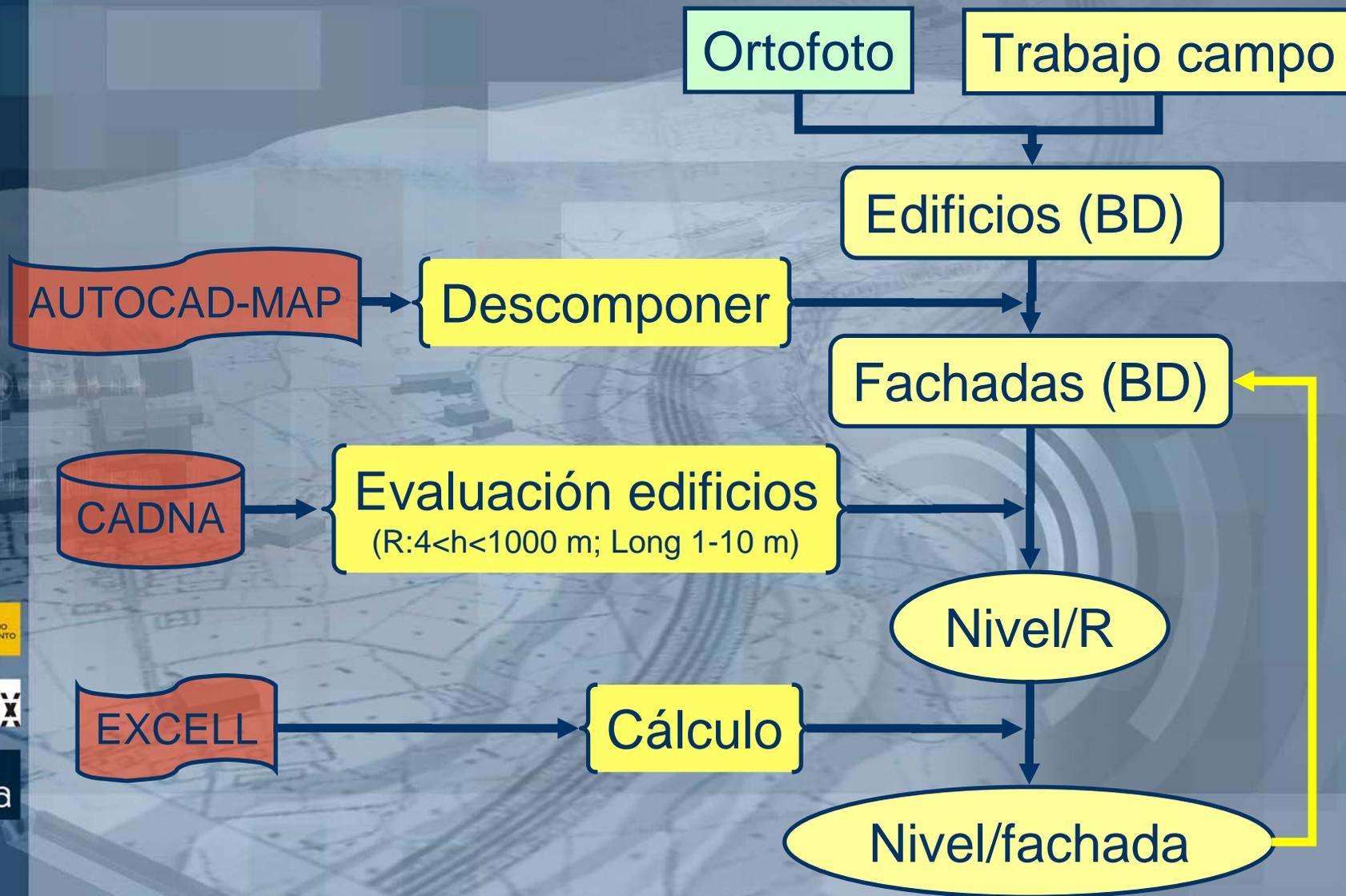
# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

## Carretera. Definición de obstáculos y elementos singulares



# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

## Edificios y fachadas



# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

## Población: fuentes y datos

### FUENTES:

INE

C.A.

Cartografía

Trab. campo

### DATOS:

BD: tipología, altura

Sup. Planta

Sup. útil viv.

Tamaño familiar

% viv. deshabitada

BD: nº hab/edif.

Contraste  
ud. censal

# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

## Colegios y hospitales: fuentes

### FUENTES INFORMACIÓN

- Callejero
- Ministerio de Educación y Ciencia, Juntas de Distrito, Consejería de Educación...
- Catálogo Nacional de Hospitales (M. Sanidad y Consumo)
- Planeamiento urbanístico
- Trabajo de campo



# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

## Colegios y hospitales: manejo

HOSPITALES:

N. camas/edif.

Localización, nº

COLEGIOS:

Protección incendios  
(NBE-CPI 96, RD 2177/96)

Localización, nº

BD: nº alum./edif.

nº alum/m<sup>2</sup>

nº alum. real

% útil aulas

Sup. Planta edif.

sup. útil

BD edif.: altura

# Jornada "Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado"

## Aspectos a destacar

### DATOS:

- **1.5.000** (disponibilidad, escala, año, formato)
- **Curvas de nivel** (formado falta continuidad, detalle)
- **Edificaciones** (cota, incompleto, torres, edif. singulares)
- **Carretera:** corregir eje según ortofoto, cota en calzadas a dif. altura, definición del terreno en las plataforma de la vía

### MODELO:

- **Unión elementos al terreno** (edificios, carretera, pantallas)
- **Capacidad:** 1000 edificios : división en modelos parciales

### POBLACIÓN:

- Manejo de gran cantidad de información
- Disposición de una única fila de receptores a 4 m
- Definición de fachada
- Nivel medio por fachada a partir de nivel/receptores



Madrid, 22 de Febrero de 2007

# Jornada

## Mapas estratégicos de ruido en las carreteras del estado

M<sup>a</sup> Ángeles Albalá Megía - GETINSA INGENIERÍA, S.L.

**getinsa**



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



evaluación  
y gestión  
del ruido  
ambiental



MINISTERIO  
DE FOMENTO

