

MODELITZACIÓ DE LA IMMISSIÓ

Eines de diagnosi, anàlisi i previsió de la contaminació atmosfèrica

Oriol Teixidó

Jornada sobre Plans de millora de la qualitat de l'aire – Mesures i experiències

BR

Barcelona Regional, Agència de desenvolupament urbà

La agència Barcelona Regional és una empresa d'accionariat íntegrament públic creada per entitats i empreses del sector públic amb l'objectiu de disposar d'un instrument tècnic comú, de caràcter estable, que permet la cooperació entre els diferents agents públics que actuen en el àmbit metropolità.

La seva funció principal és la prestació de serveis d'assistència tècnica en intervencions urbanístiques, mediambientals i d'infraestructures.



EMISSIONS



TRANSPORT

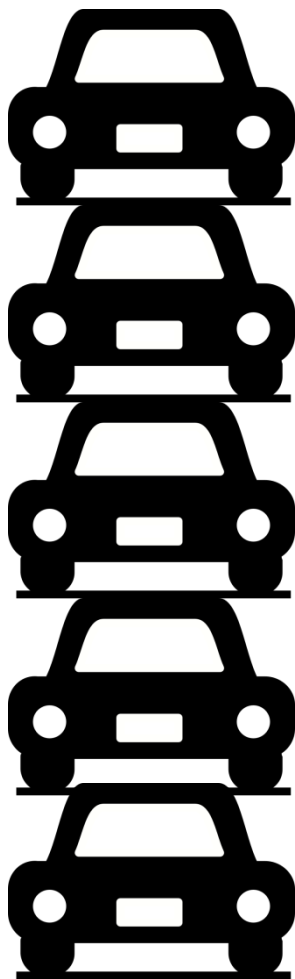
TRANSFORMACIÓ

IMMISSIONS



INVENTARI EMISSIONS

INVENTARI EMISSIONS – Quantificar les fonts emissores



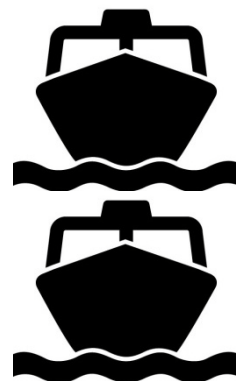
TRANSPORT TERRESTRE
45.4% NO_x
45.02% PM₁₀



DOMÈSTIC I COMERCIAL
4.8% NO_x
1.45% PM₁₀



TRANSPORT AERI
4.5% NO_x
1.54% PM₁₀



TRANSPORT MARÍTIM
15.7% NO_x
22.44% PM₁₀



INDUSTRIA I GEN. ENERGIA
29.6% NO_x
29.54% PM₁₀

Font dades: DTES

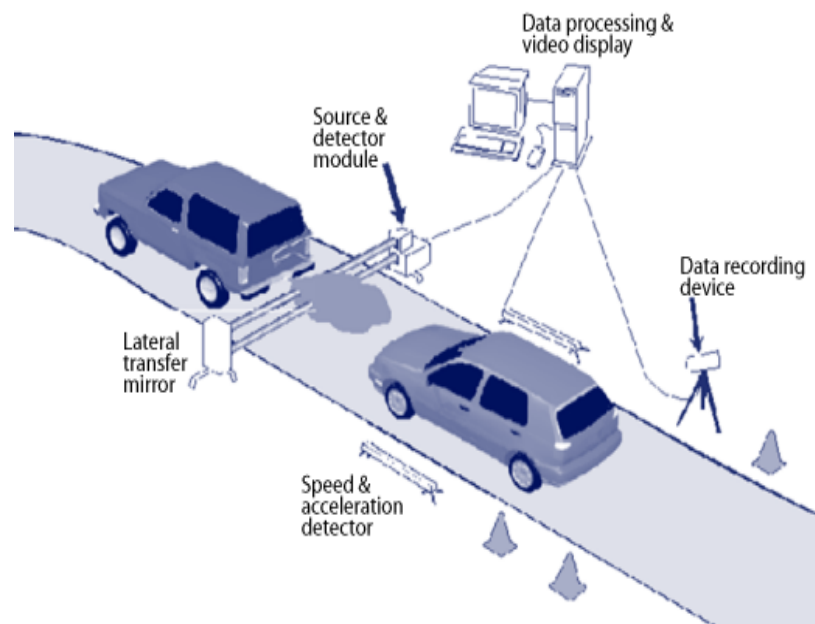
TIPUS VEHICLE

L'Ajuntament de Barcelona, mitjançant un estudi ad-hoc en **16 punts viaris de la ciutat de Barcelona al llarg de 32 dies** durant el mes de maig i juny de 2009, ha pogut determinar amb gran exactitud (mitjançant la lectura de plaques de matrícula), **el parc de vehicles que circula realment per la ciutat**, ja que la placa de matrícula determina la tipologia del vehicle, les seves característiques tècniques, i el seu municipi de residència. **Es van enregistrar més de 96.000 matrícules.**

EMISSIONS

Al mateix temps es van enregistrar **les emissions reals de més de 40.000 vehicles** que circulaven per Barcelona.

Aquest anàlisi ha estat possible mitjançant un sistema de detecció d'emissions dels tubs d'escapament anomenat **RSD "Remote Sensign Device"**, sistema que a diferència dels sistemes de detecció d'emissions *On Board*, és no intrusiu (no modifica la velocitat ni acceleració dels vehicles registrant les dades en una situació de circulació normal).



Font imatge: Technet

Font: PECQ, Aj. de Barcelona

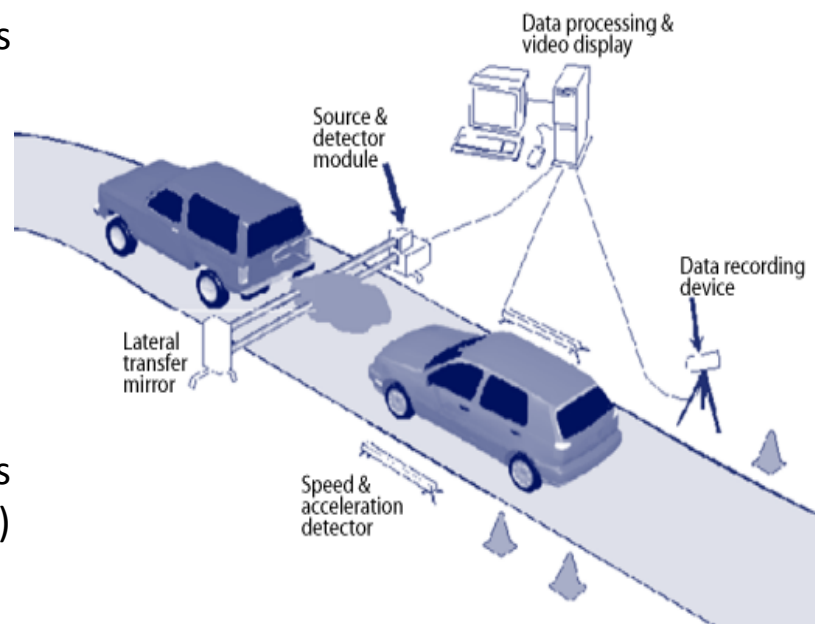
TIPUS VEHICLE

- **Vehicles més nous** del que es creia.
- Mitjana d'edat turismes censats 9.1 anys, turismes circulant 5.5 anys.
- Turismes benzina son més antics que turismes gasoil.
- El combustible més usat és el diesel (55.1%), seguit de gasolina (44.1%), biodiesel (0.6%) i gas natural (0.3%).
- El 50% dels vehicles són de fora de BCN.

EMISSIONS

- Comparant les emissions amb els factors d'emissió bibliogràfics (EMEP/EEA COPERT IV) trobem:
 - Emissions **NO_x**: un **16,2% més altes**
 - Emissions **PM₁₀***: un **76.6% més altes**

(*) *hot emissions + cold emissions brakes abrasion, tire wear and pavement erosion. Resuspension is NOT included.*

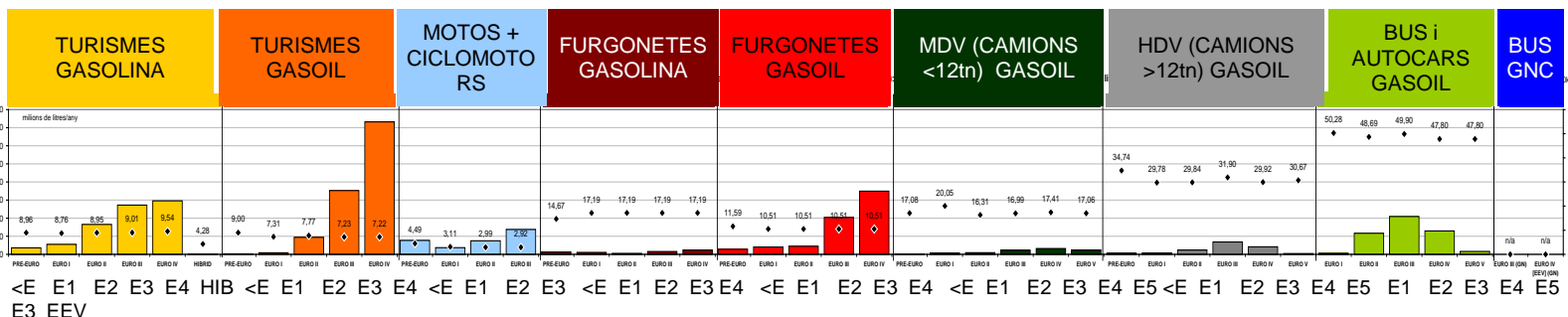


Font imatge: Technet

Font: PECQ, Aj. de Barcelona

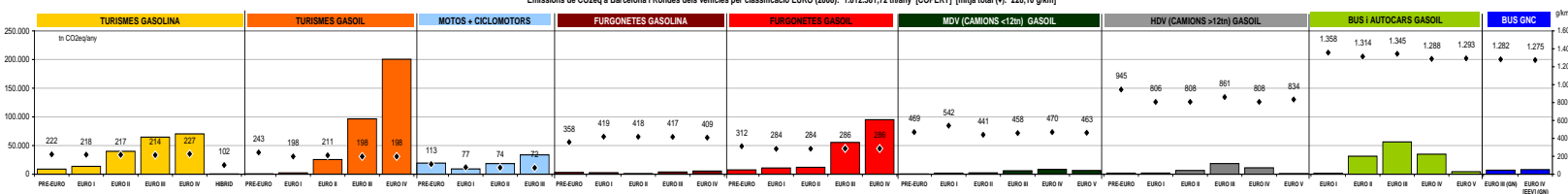
INVENTARI EMISSIONS – Caracterització del parc mòbil que circula per la ciutat

ENERGY CONSUMPTION
(liters/year) &
(liters/100km)



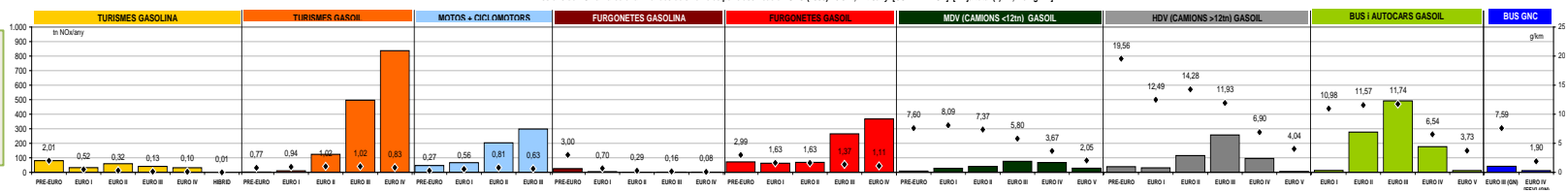
Emissions de CO_{2eq} a Barcelona i Rondes dels vehicles per classificació EURO (2008): 1.012.581,72 tn/any [COPERT] [mitja total (+): 228,10 g/km]

CO_{2eq} EMISSIONS
(tones/year) &
(g/km)



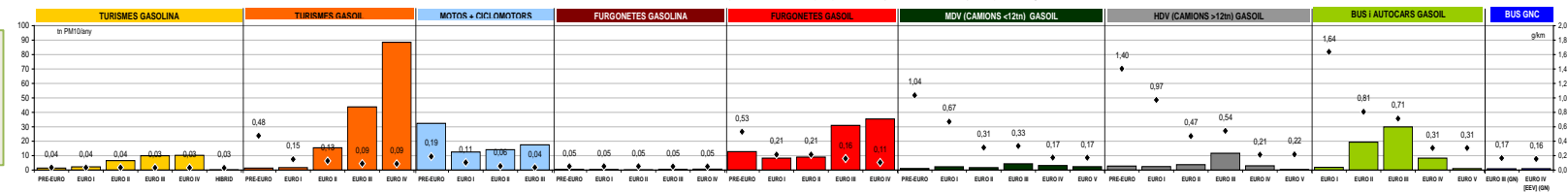
Emissions de NO_x a Barcelona i Rondes dels vehicles per classificació EURO (2008): 5.014,72 tn/any [COPERT+RSD] [mitja total (+): 1.129,7 g/km]

NO_x EMISSIONS
(tones/year) &
(g/km)

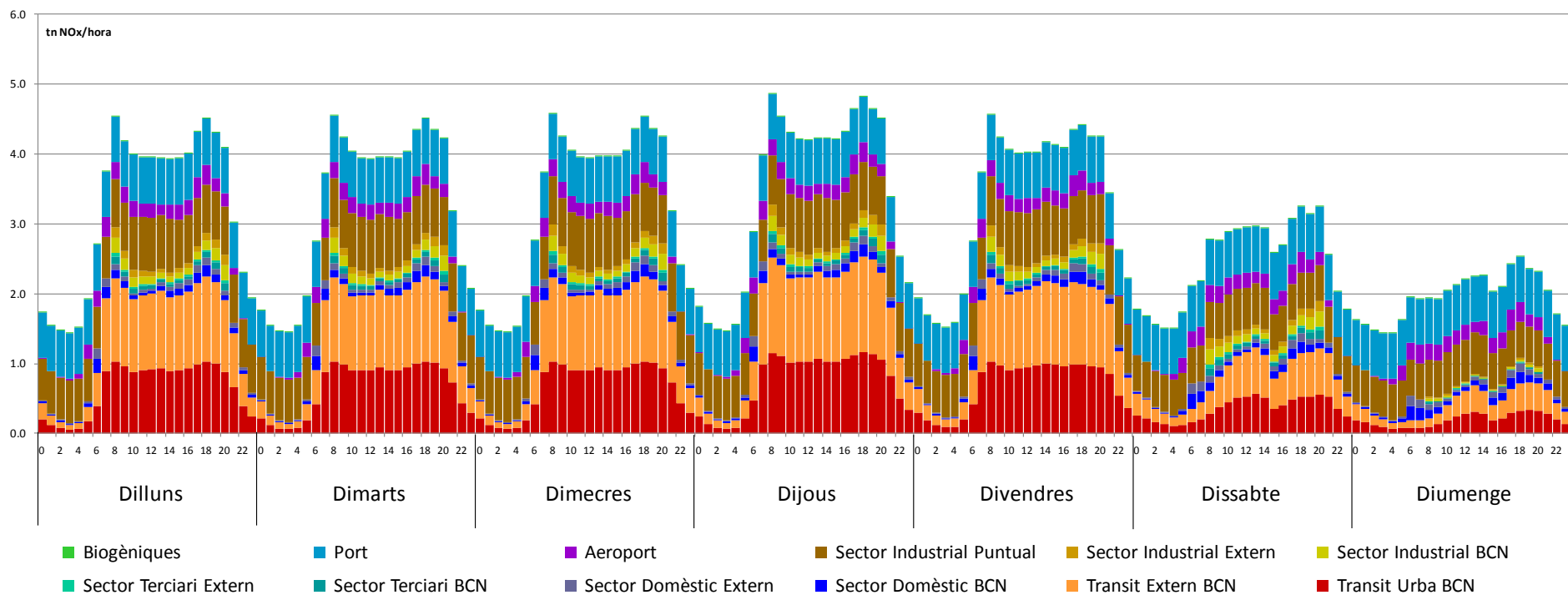


Emissions de PM₁₀ a Barcelona i Rondes dels vehicles per classificació EURO (2008): 457,95 tn/any [COPERT+RSD] [mitja total (+): 0,1032 g/km]

PM₁₀ EMISSIONS
(tones/year) &
(g/km)



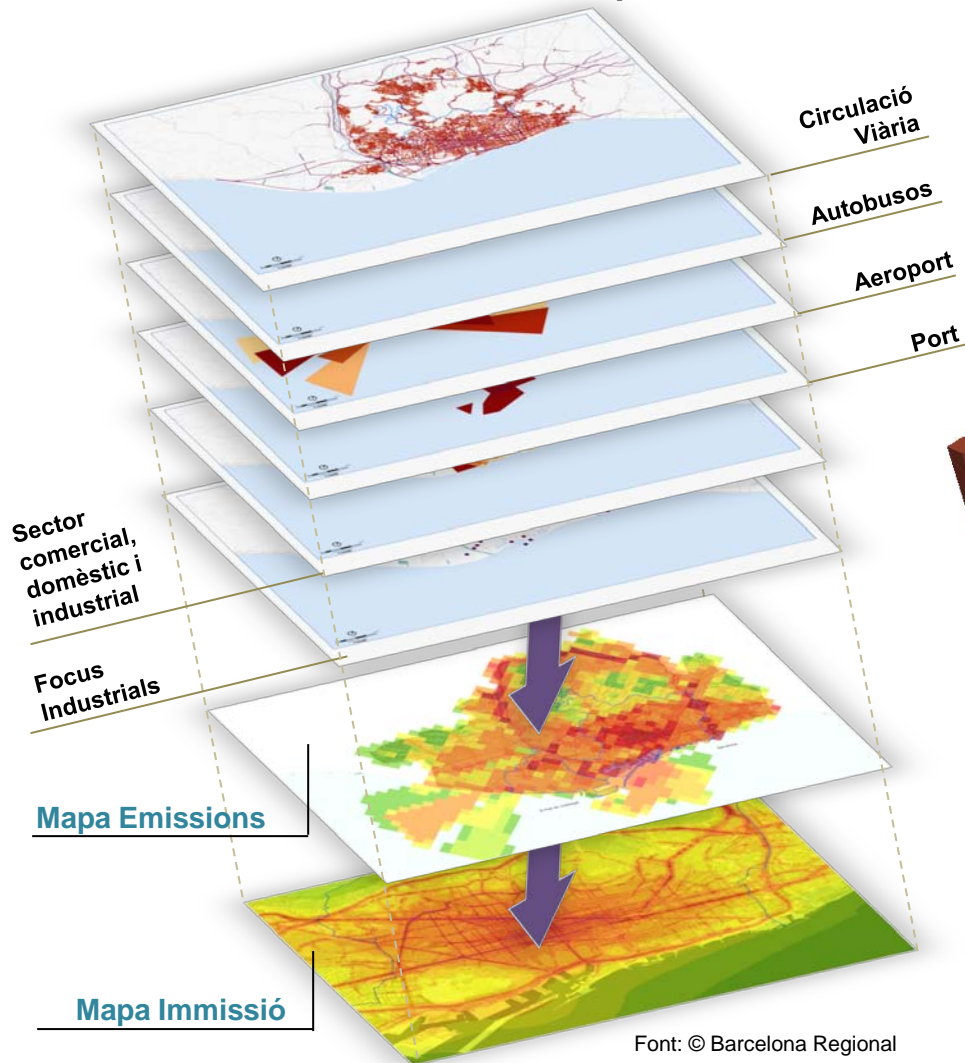
INVENTARI EMISSIONS – Temporalitzar les emissions



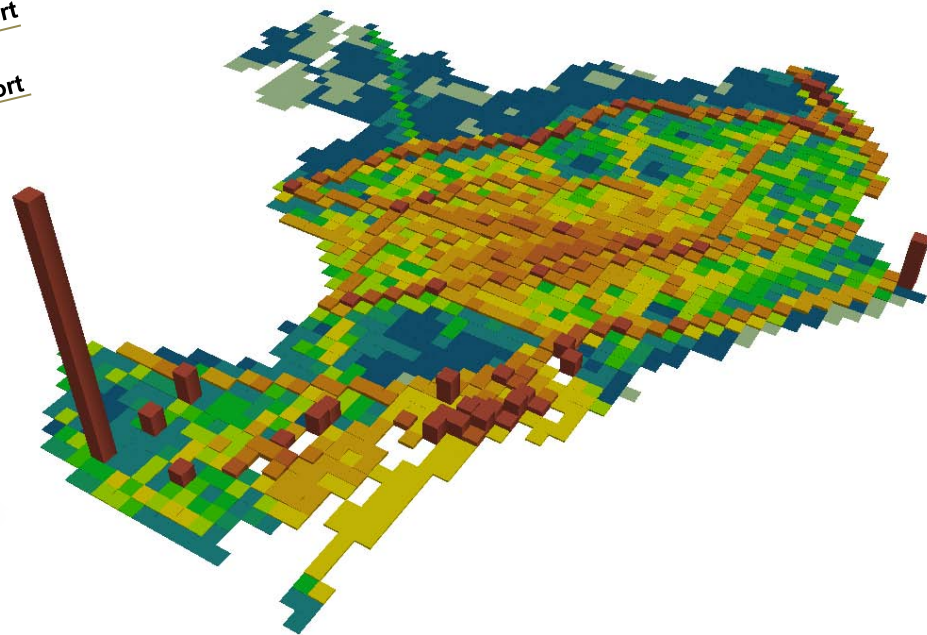
Font: PECQ

INVENTARI EMISSIONS – Georeferenciar les emissions

Inventari d'emissions (capes SIG):

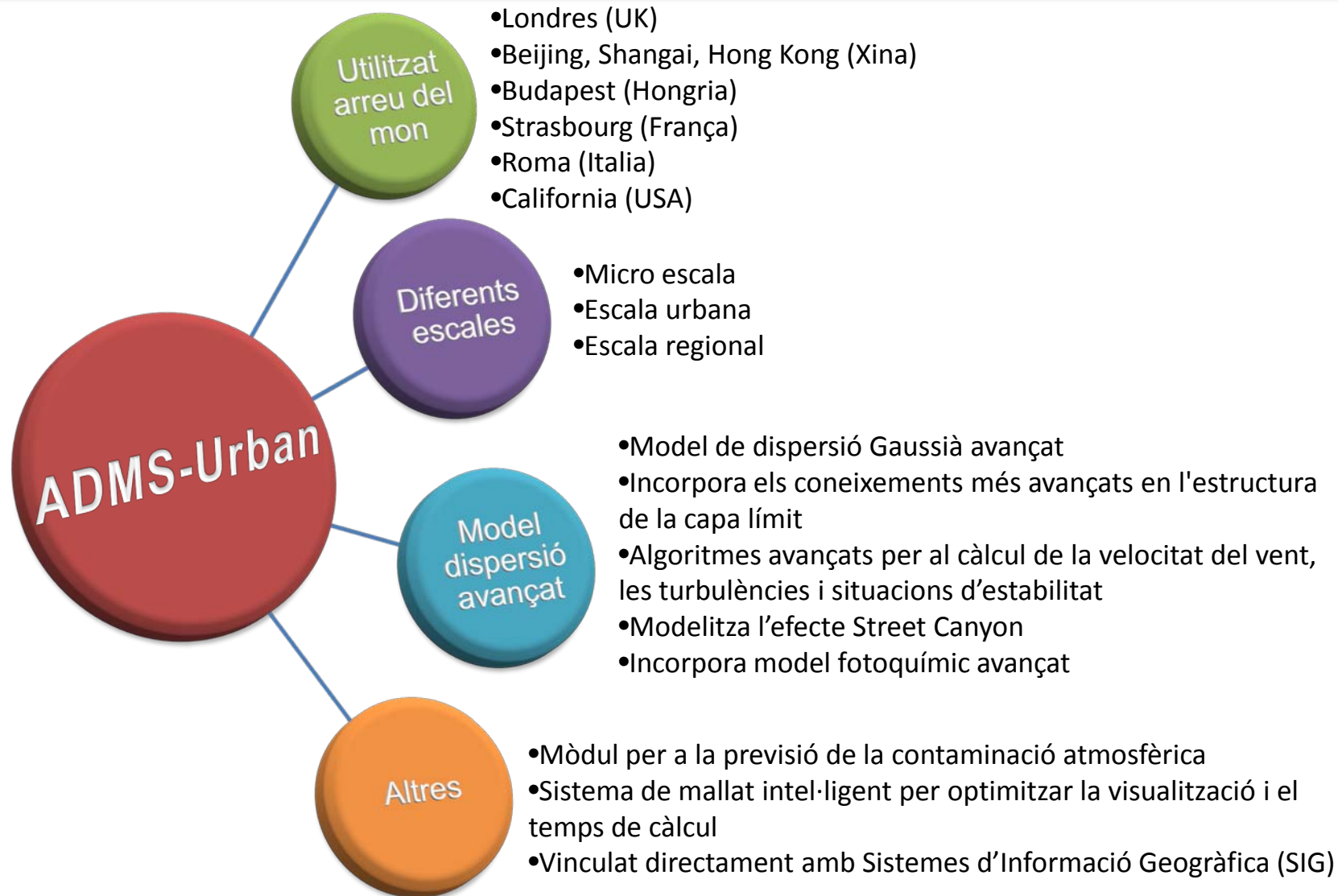


Font: © Barcelona Regional



IMMISSIONS

IMMISSIONS – Model de dispersió ADMS-Urban

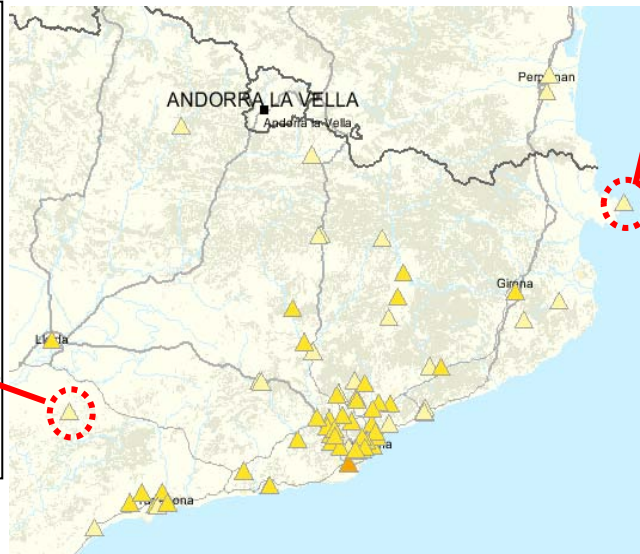


CONTAMINACIÓ EXTERNA A L'ÀMBIT

S'utilitzen els registres hora a hora de estacions meteorològiques de fons rural.

ELS TORMS, LLEIDA

Station European Code: ES0014R
 Local code: 25224999
 Name: ES0014R-ELS TORMS
 LAU level 2 code: 25224
 LAU level 2 name: Torms (Els)
 Start Date: 2000-11-01
 End Date:
 Type of Station: Background
 Type of Area: rural
 Rural Background Sub Category: remote
 City: TORMS (ELS)
 Country: SPAIN
 Altitude: 471
 Latitude (decimal degree): 41.395333
 Longitude (decimal degree): 0.734722
 Street type: Unknown

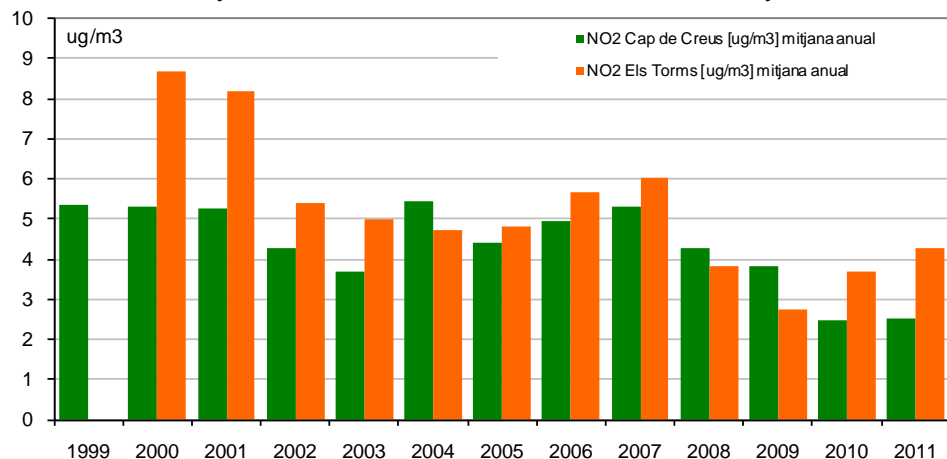


CAP DE CREUS, GIRONA

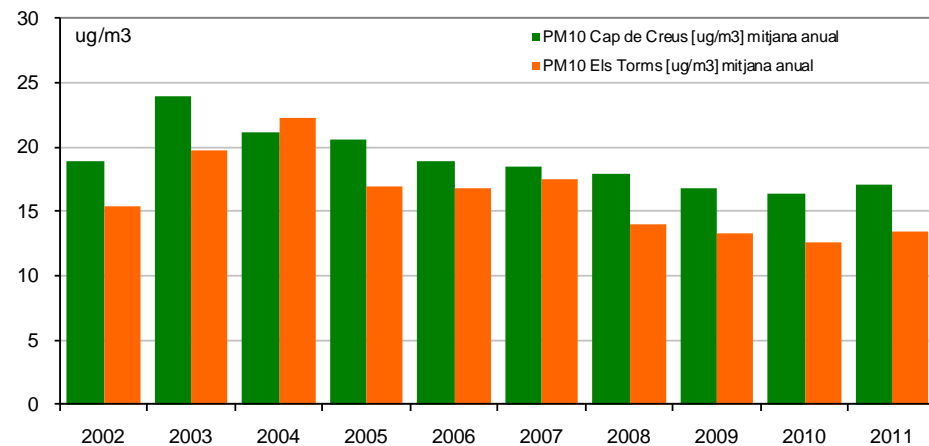
Station European Code: ES0010R
 Local code: 17032999
 Name: ES0010R-CABO CREUS
 LAU level 2 code: 17032
 LAU level 2 name: Cadaqués
 Start Date: 1997-07-01
 End Date:
 Type of Station: Background
 Type of Area: rural
 Rural Background Sub Category: remote
 City: CADAQUÉS
 Country: SPAIN
 Altitude: 31
 Latitude (decimal degree): 42.316666
 Longitude (decimal degree): 3.315833
 Street type: Unknown

Font: AEMET i EEA

Mitjana anual de NO₂ en les estacions de fons rural de Catalunya

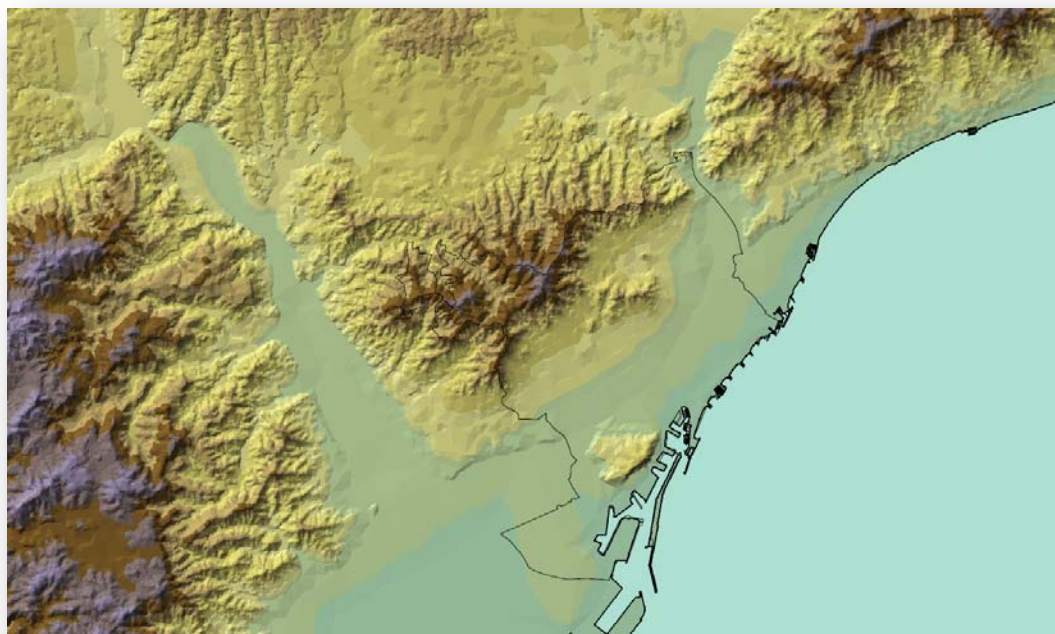
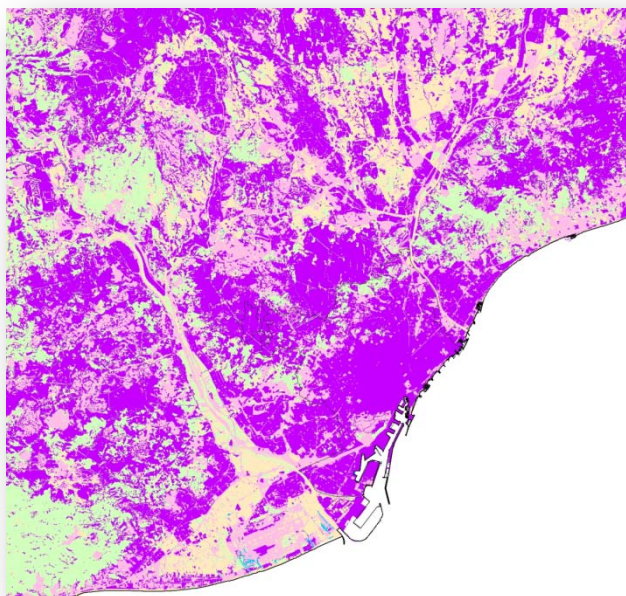


Mitjana anual de PM₁₀ en les estacions de fons rural de Catalunya



MORFOLOGIA DEL TERRENY (ELEVACIÓ/PENDENTS/RUGOSITAT)

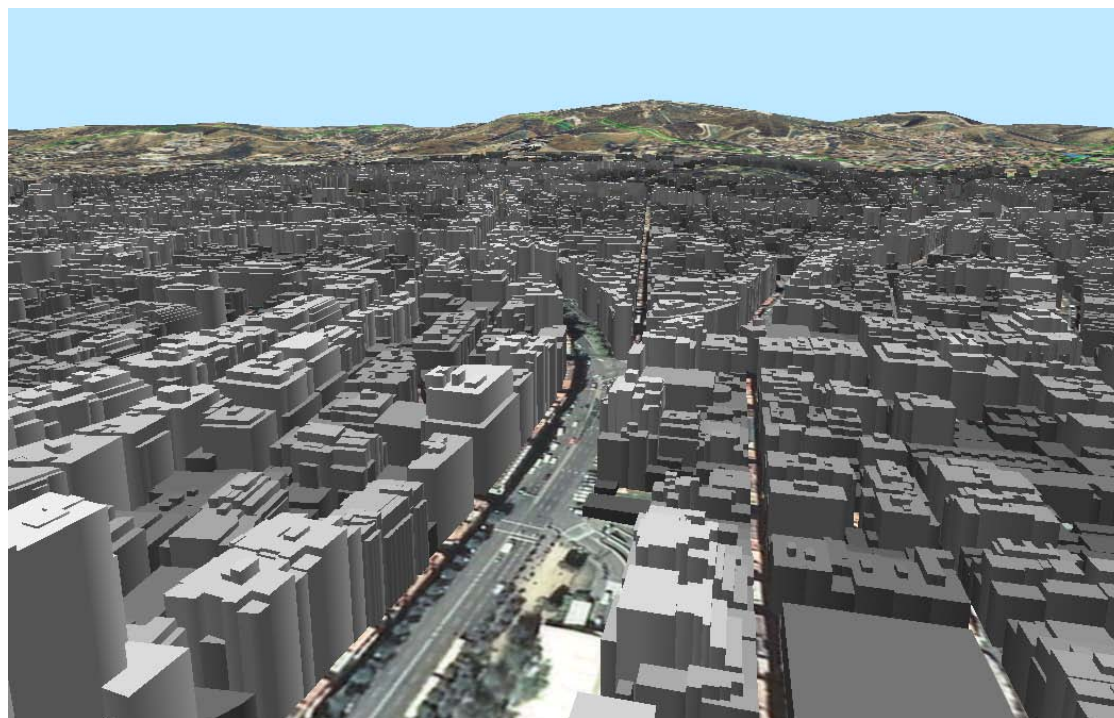
Model Digital d'elevació del terreny amb un mallat intel·ligent segons orografia del terreny



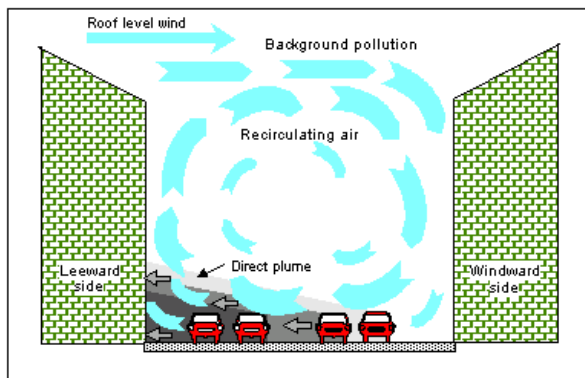
La rugositat del terreny és important per una correcta modelització.
Zones urbanes, de bosc o agrícoles determinen diferents paràmetres de rugositat.

MODEL 3D D'EDIFICIS

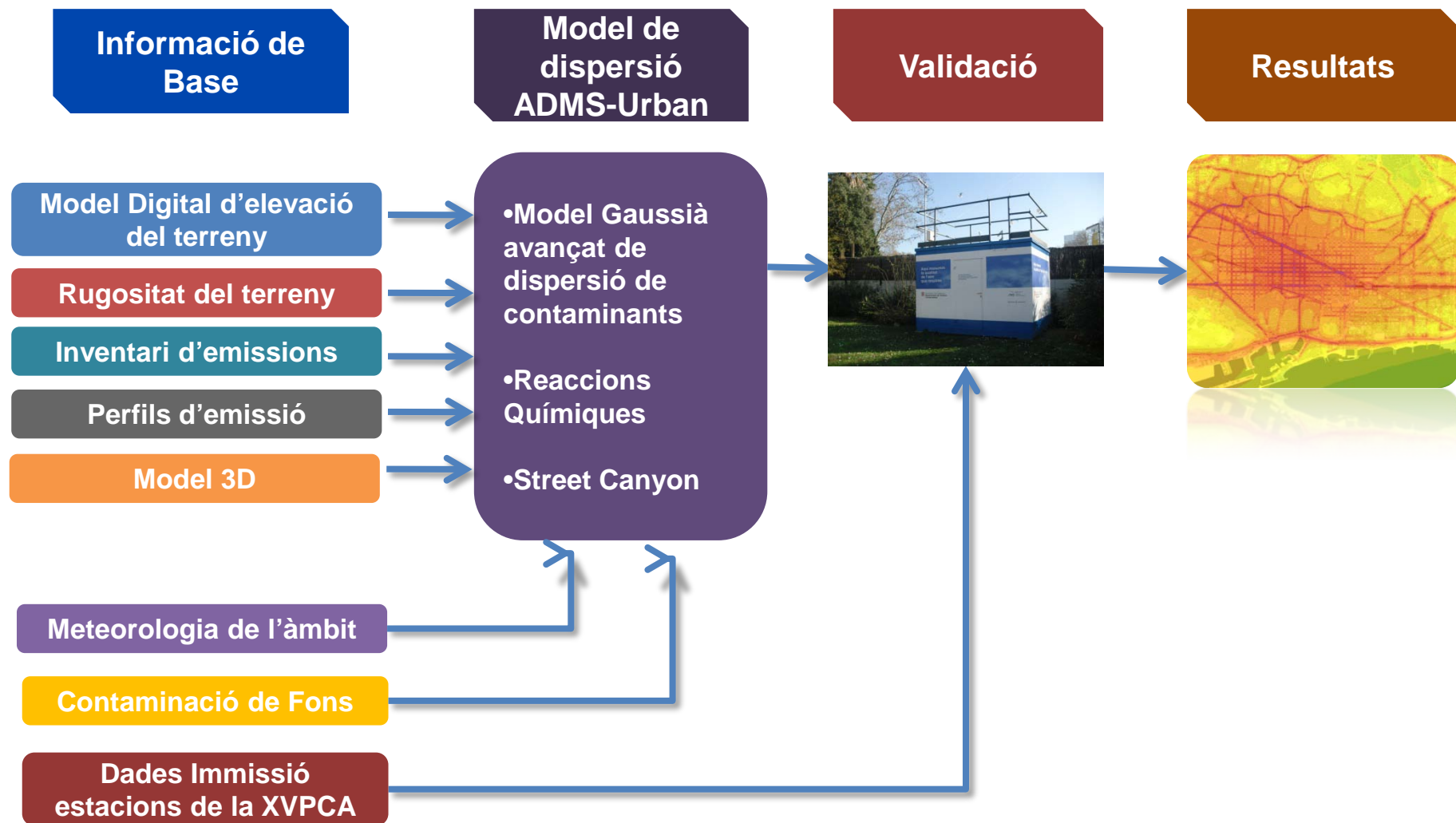
El Model 3D és utilitzat per determinar l'alçada dels edificis, que conjuntament amb l'amplada dels carrers serveix per analitzar l'efecte "**Street Canyon**".



Font: © Barcelona Regional



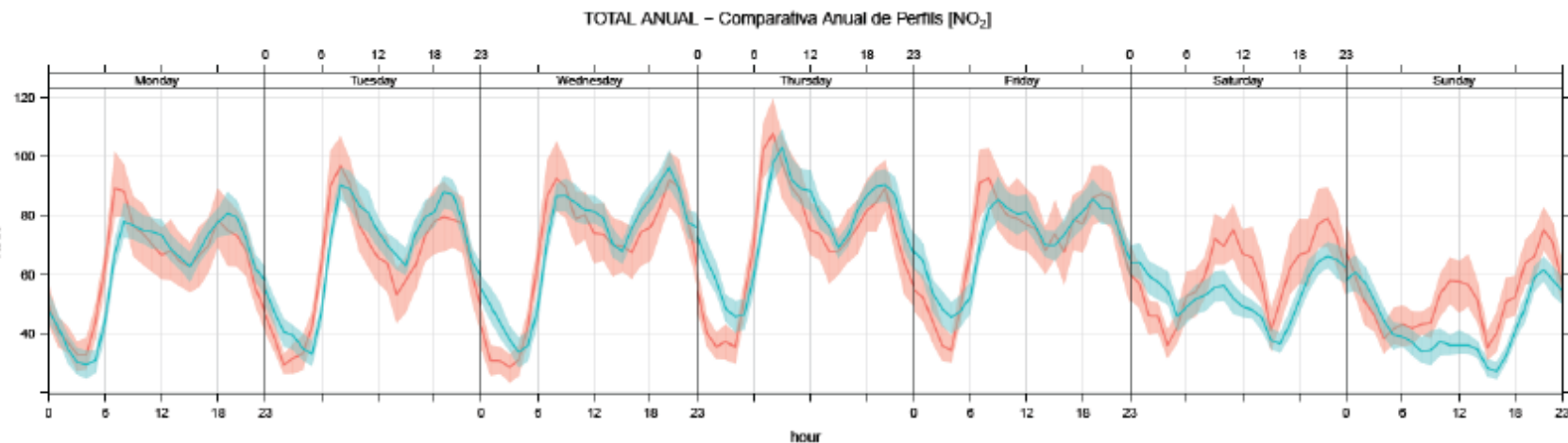
IMMISSIONS – Estructura del Model de qualitat de l'aire



IMMISSIONS – Resultats Model versus Dades Reals

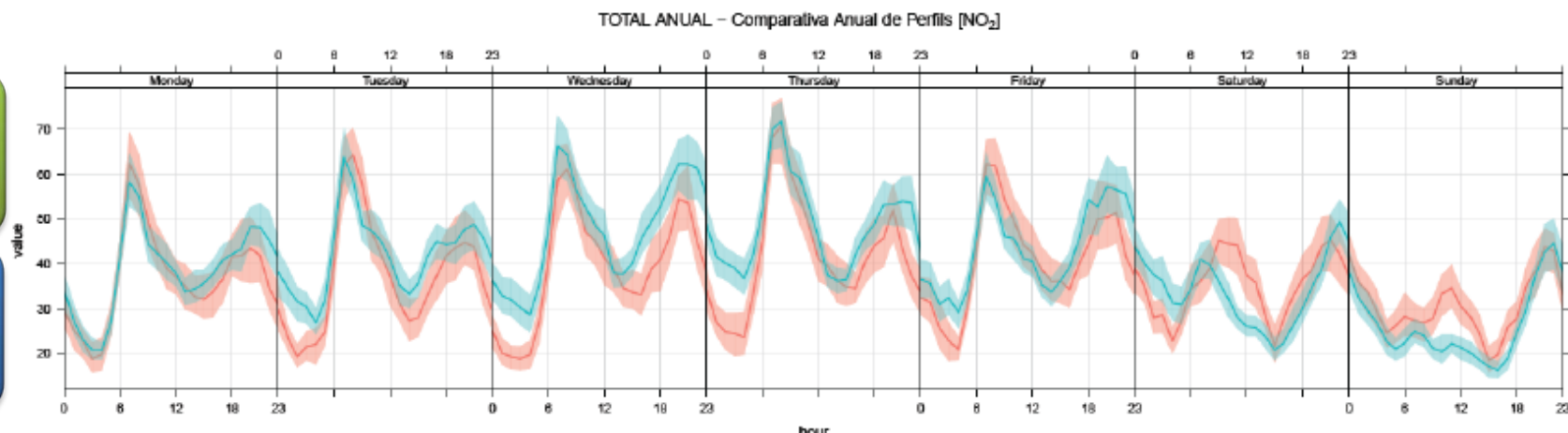
Estació de trànsit intens

Gràcia – Sant Gervasi



Estació de fons urbà

Parc Vall d'Hebron



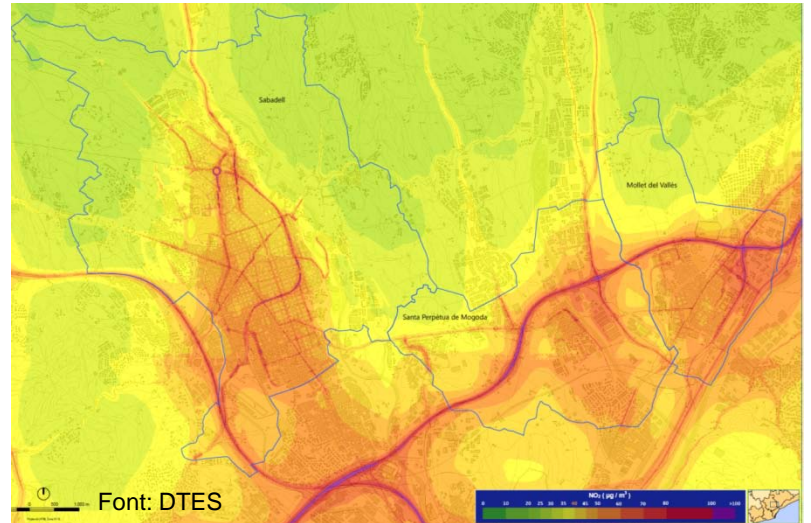
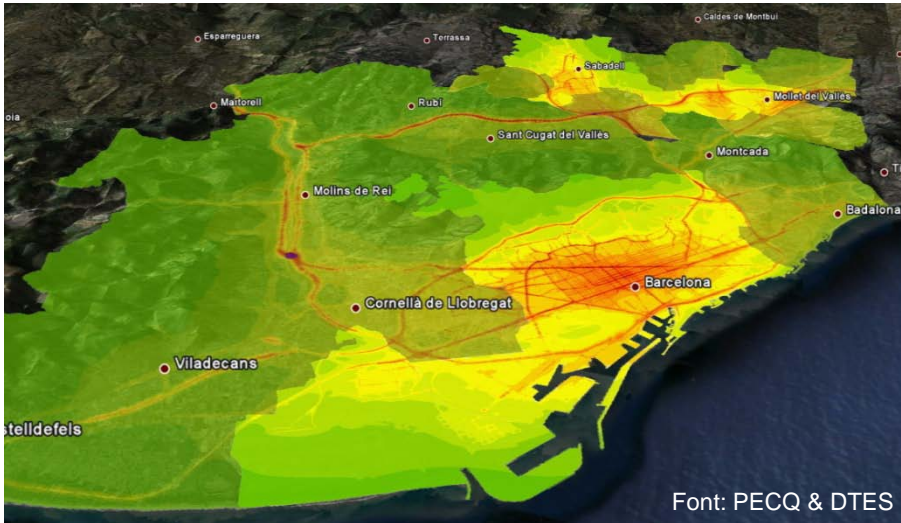
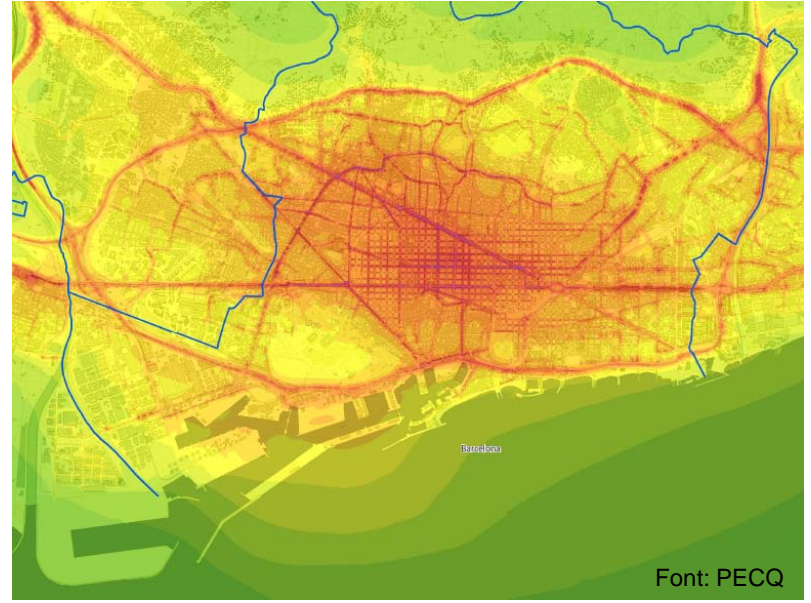
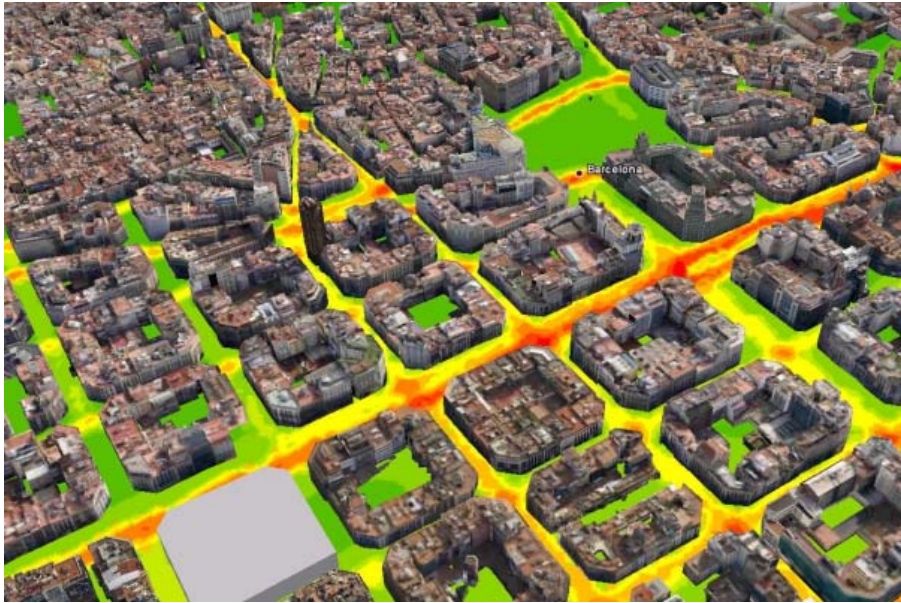
DADES REALS (NO₂)

MODEL(NO₂)

Font: © Barcelona Regional més informació: <http://library.witpress.com/pages/PaperInfo.asp?PaperID=22781>

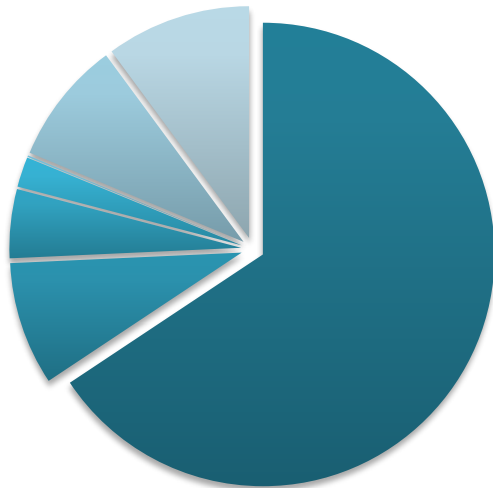
Diagnosi, anàlisi i previsió de la contaminació atmosfèrica

Quantificar la immissió en tot el territori

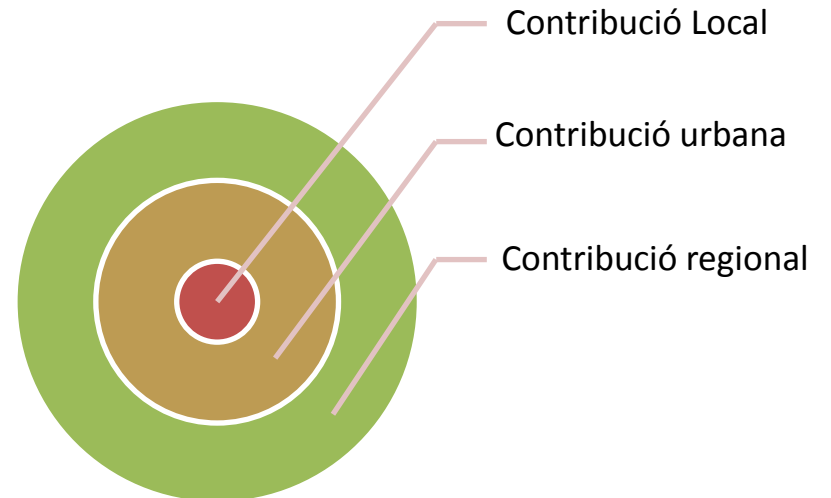
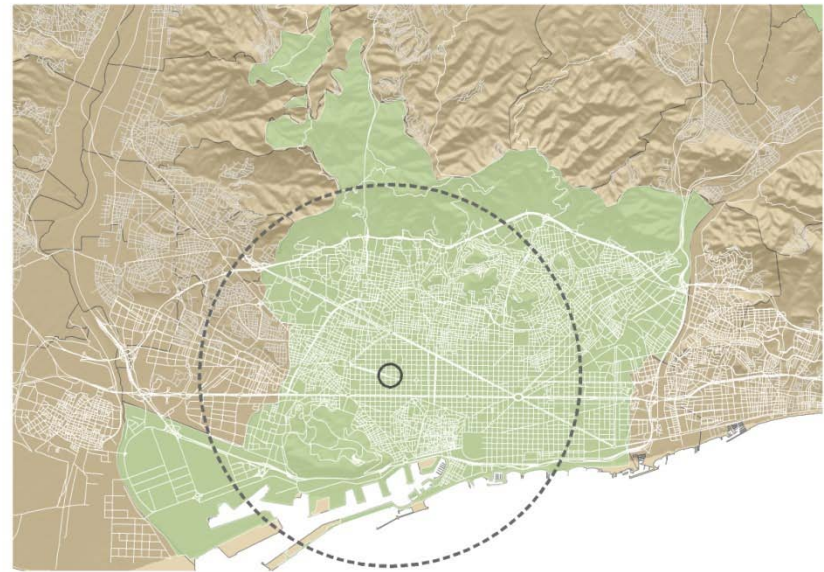


Determinar quina és la contribució de cada font

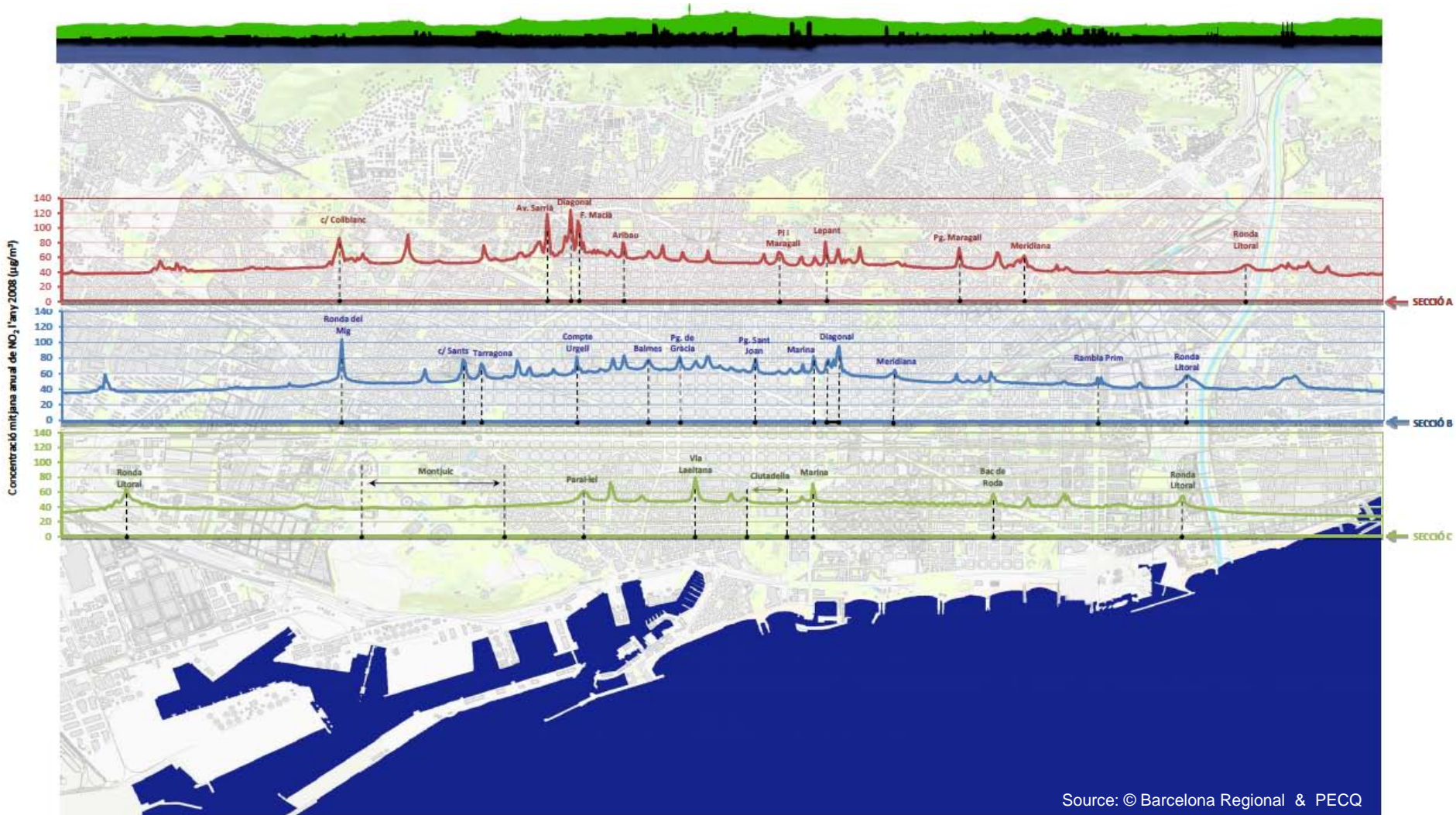
Contribució de NO₂ per a cada font [Barcelona 2008]



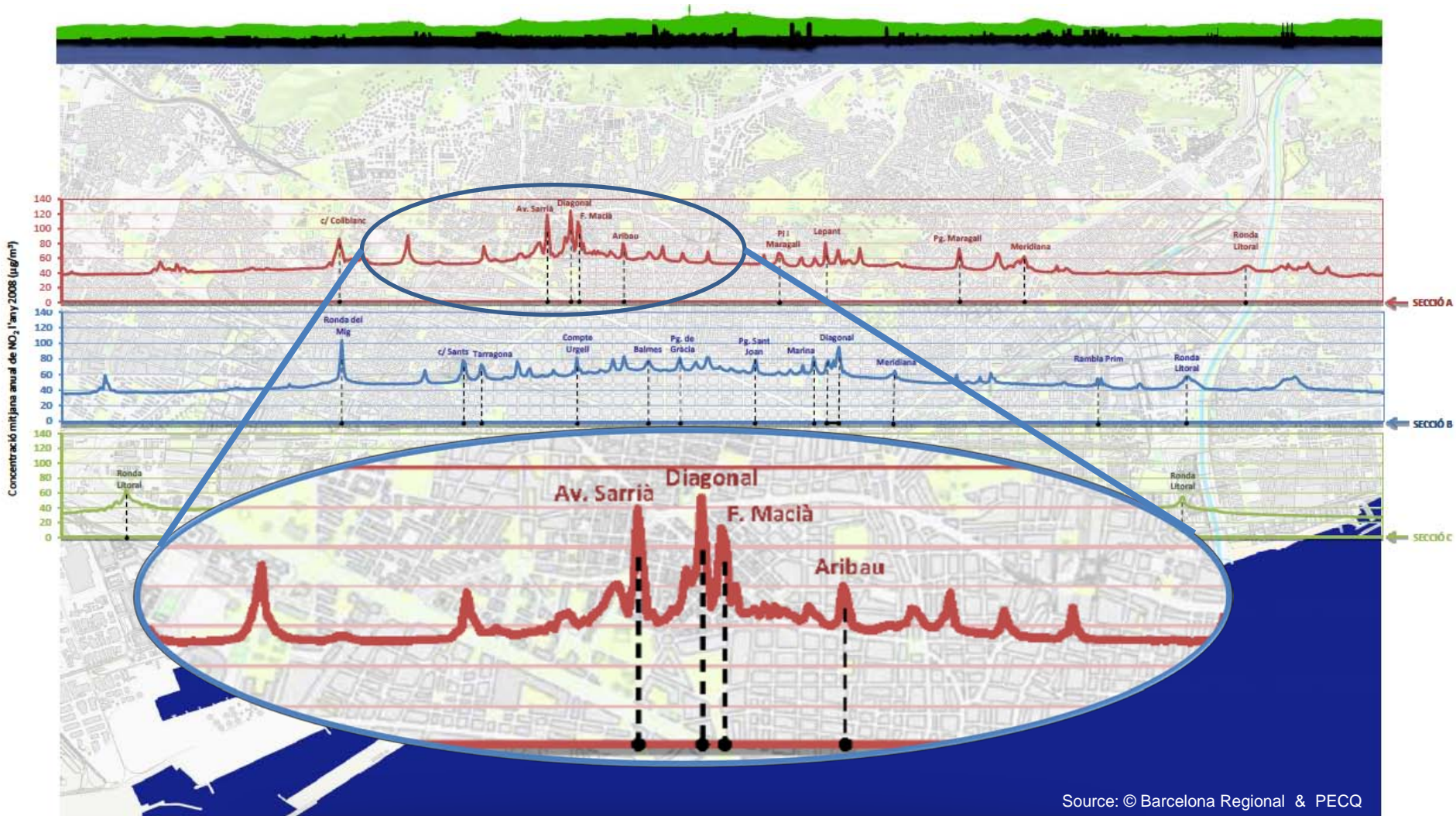
- TRANSPORT TERRESTRE
- DOMÈSTIC I TERCIARI
- INDUSTRIAL
- PORT
- AEROPORT
- CONTAMINACIÓ DE FONTS LOCAL
- CONTAMINACIÓ FONTS REGIONAL



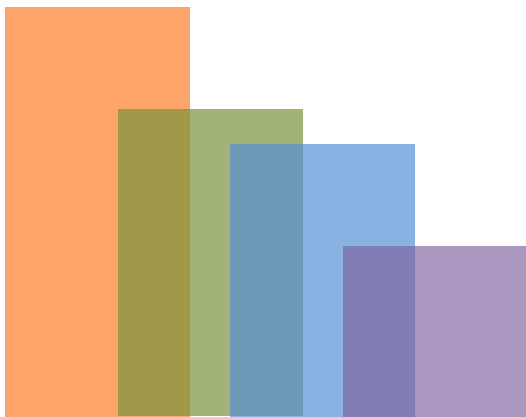
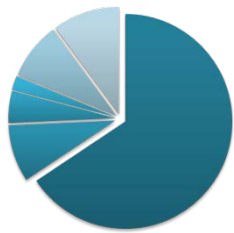
Anàlisi de l'impacte de les infraestructures viàries



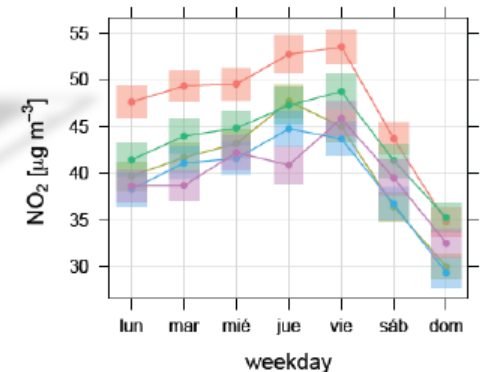
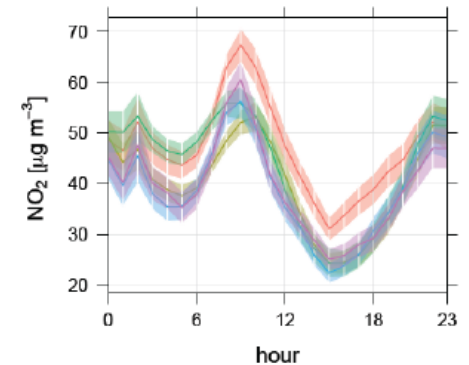
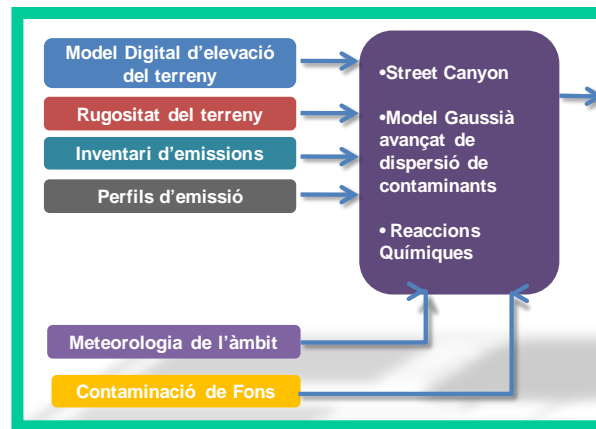
Anàlisi de l'impacte de les infraestructures viàries



Avaluació del potencial de les accions i mesures



■ ESCENARI BASE ■ MESURA A
■ MESURAA B ■ MESURA C



- Els models i altres eines com el sistema RSD poden mostrar que està passant realment amb la qualitat de l'aire i ajudar a **entendre quina és la problemàtica** en cada situació.
- Els models d'escala urbana permeten tenir una aproximació més concreta a la qualitat de l'aire d'àmbit local a metropolità.
- Permeten detectar **els sectors més determinants** en la qualitat de l'aire en cada punt del territori.
- Els models poden predir el impacte de les mesures en la qualitat de l'aire (en IMMISSIONS, no en EMISSIONS) → són claus en el procés de presa de decisions per tal de **prioritzar o descartar accions i mesures**.



BARCELONA
REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBÀ

CARRER 60, 25-27. EDIFICI Z, PLANTA 2
SECTOR A, ZONA FRANCA
08040 BARCELONA

www.bcnregional.com
br@bcnregional.com
T. +34 932 237 400

© 2013, BARCELONA REGIONAL