

3^a Reunión RedIbérica MM5

València 9-10 Junio de 2005

Grupo 31

Laboratorio de Modelización Ambiental

Departament de Projectes d'Enginyeria

Universitat Politècnica de Catalunya

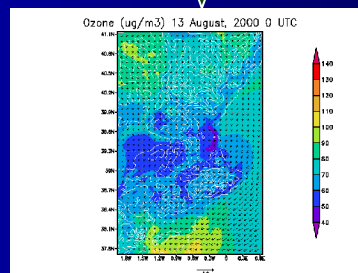
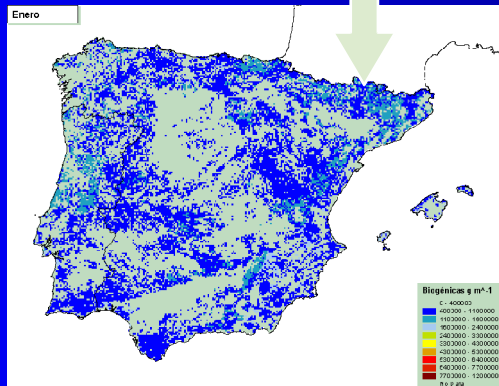
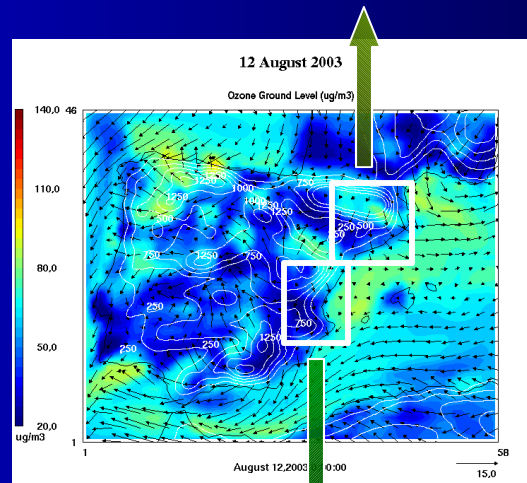
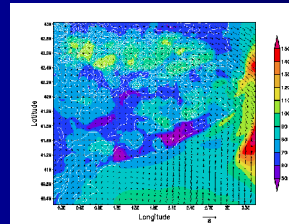
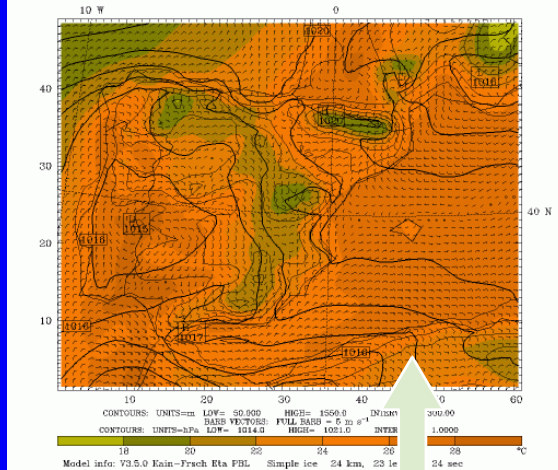
(Barcelona)

Líneas de Trabajo

- Estudio de la dinámica de contaminantes atmosféricos a partir de la aplicación de modelos numéricos.
- Estudio de las recirculaciones en el litoral del levante peninsular y de las estructuras multicapas observadas en BCN a partir de perfiles LIDAR:
- Transporte de polvo natural desde el desierto del Sáhara y su contribución a las concentraciones de material particulado.
- Modelización climática regional y global: interacciones de la calidad del aire con el cambio climático.

Logros recientes: MM5 - calidad del aire

Dataset: R-RD2 RIP: D2 srfw Init: 1800 UTC Mon 11 Aug 03
Fcst: 6.00 Valid: 0000 UTC Tue 12 Aug 03 (G200 LST Tue 12 Aug 03)
Temperature at sigma = 0.995
Sea-level pressure
Horizontal wind vectors at sigma = 0.995
Terrain height AMSL



- Módulo meteorológico de Models3 - Modelo de calidad del aire:

- Modelo de emisiones:

- Modelos de alta resolución espacial (1km²) y temporal (1 h): EMICAT2000, EMIVAL2000 y Península Ibérica.

- Modelo meteorológico: MM5

- Aplicación con elevada resolución – 2 km.

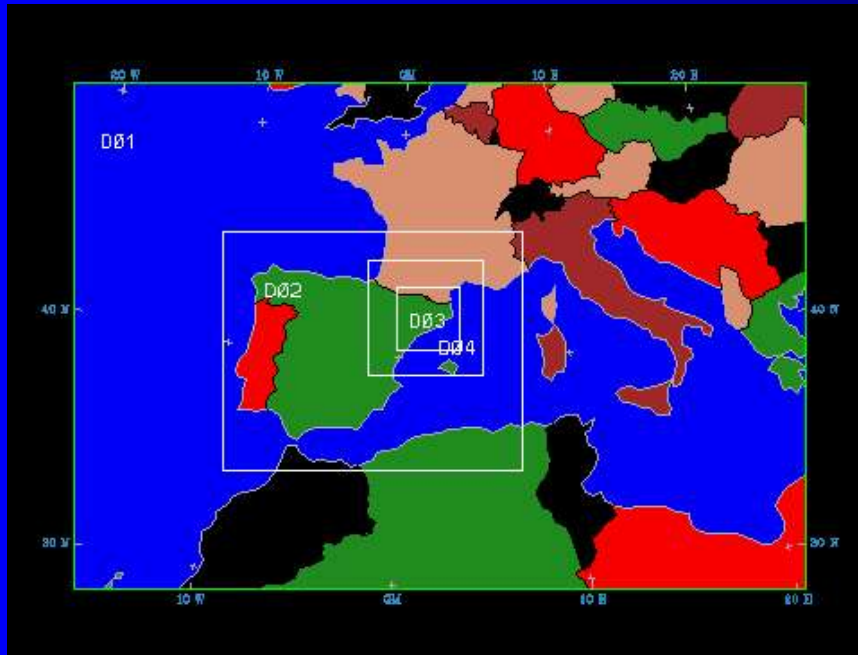
- Modelo de transporte químico: CMAQ

- Posibilidad de simulaciones multiescala-anidadas sobre cualquier región de estudio.

MM5: Definición de dominios y configuración

- D1: 35x50 72 km
- D2: 49x61 24 km
- D3: 93x93 6 km - 70x70 8km
- D4: 151x151 2 km - 79x79 4km
- 23 - 29 niveles σ

- Parametrizaciones físicas:
 - PBL scheme: ETA, MRF
 - Soil: Five-layer soil
 - Radiative scheme: Cloud Radiation
 - Explicit moist physics: Simple ice
 - Cumulus scheme: AK, Kain-Fritsch, explicit



- Datos de inicialización:
 - ECMWF, AVN, FNL
- FDDA:
 - Analysis nudging

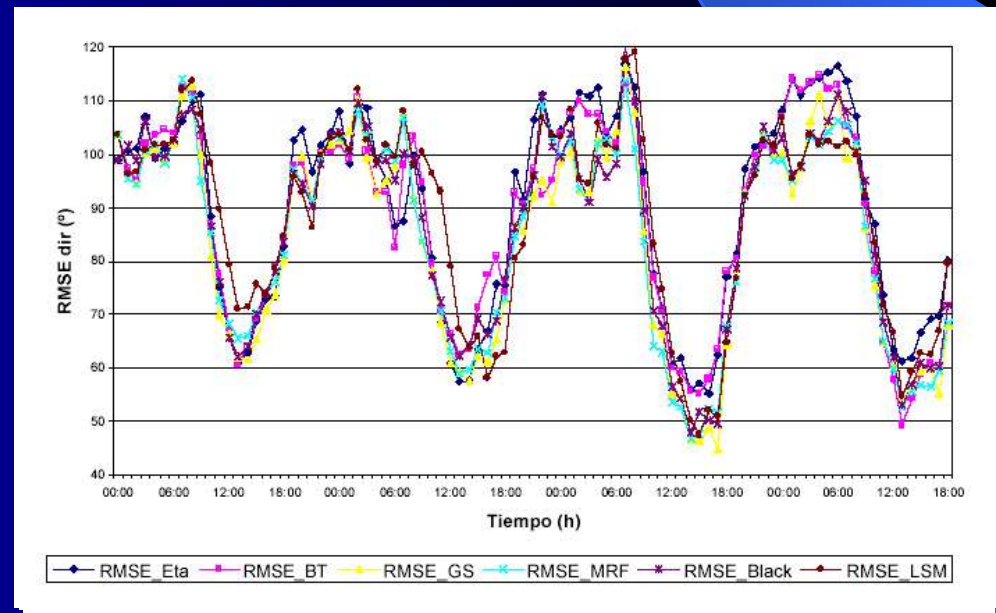
Estudio de sensibilidad: Parametrización ABL

- Se analiza el comportamiento del modelo con diferentes configuraciones a partir de los resultados del Dominio D2.

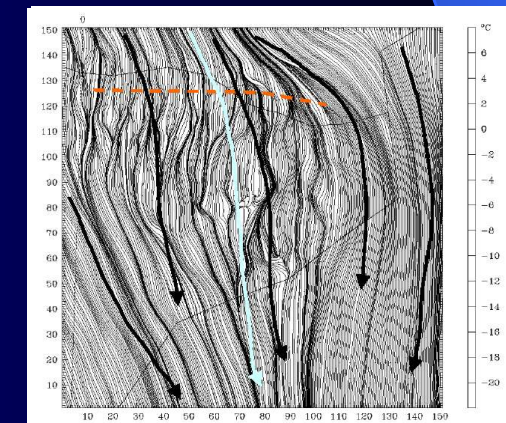
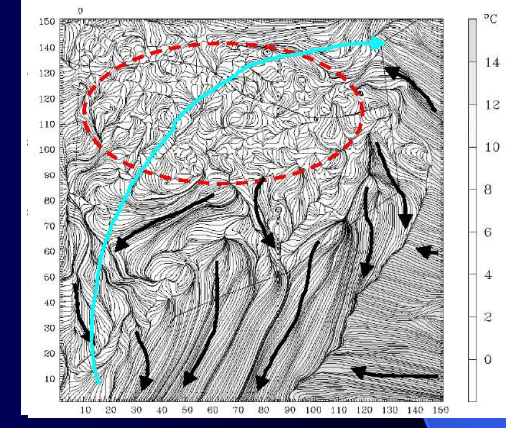
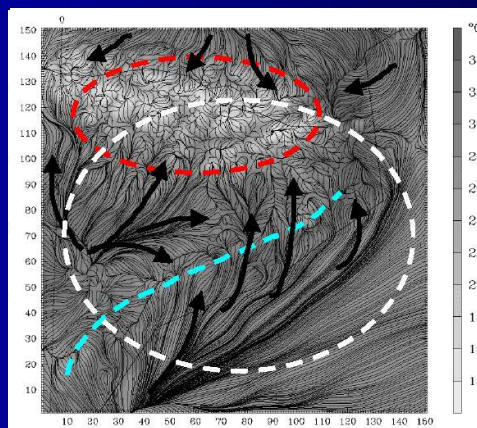
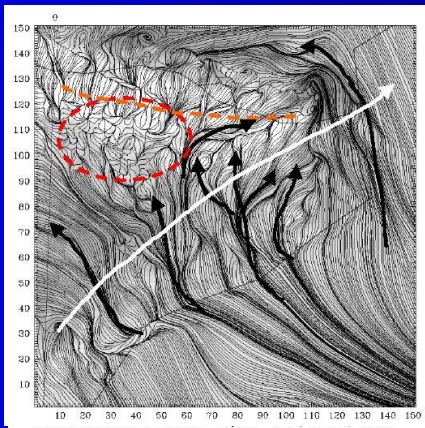
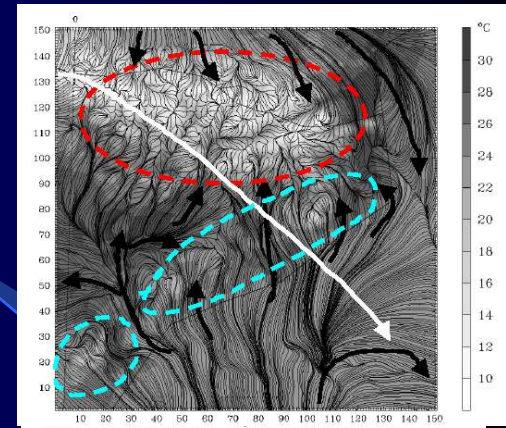
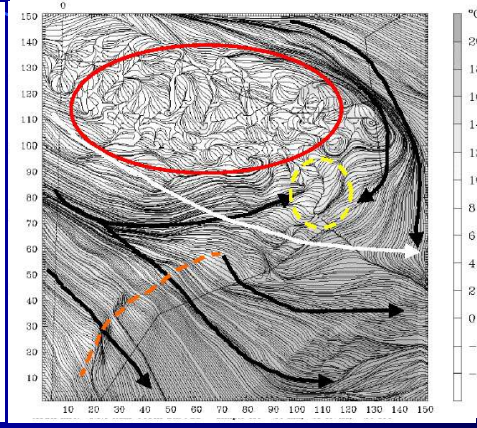
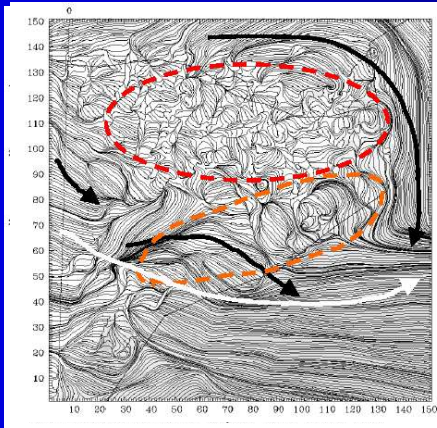
Parametrización PBL	Modelo del suelo	Calcula TKE
ETA	5-layers	Sí
MRF	5-layers	No
Hi-Res Blackadar	5-layers	No
Burk-Thompson	Force/restore	Sí
Gayno-Seaman	5-layers	Sí
Pleim-Chang (LSM)	Pleim-Xiu LSM	No

- ◆ Situación de bajo gradiente bórico: 13-16 de agosto de 2000
- ◆ 6 parametrizaciones distintas
- ◆ Estadísticos en superficie:
 - Temperatura 2 m
 - Velocidad del viento 10 m
 - Dirección del viento 10 m

- Necesidad de seguir mejorando las parametrizaciones disponibles en MM5, especialmente los esquemas basados en la resolución de la TKE.
- Resultados coherentes con los encontrados en la revisión bibliográfica:
 - Tendencia a simular atmósferas más frías y húmedas.
 - Mejor comportamiento de los esquemas no-locales en T^a y humedad (no se muestra).



Simulación 7 situaciones sinópticas
típicas con elevada resolución 2 km:
validación estadística



- Simulación 7 situaciones meteorológicas típicas
 - Península Ibérica
 - Área geográfica de Catalunya
- Evaluación con elevado número de medidas meteorológicas: XMET (Departament de Medi Ambient i Habitatge – GENCAT), Radiosondeos europeos, y radiosondeo Barcelona.

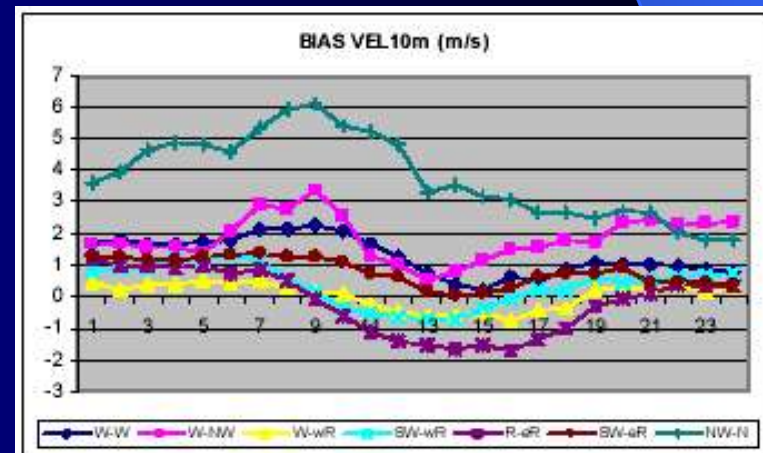
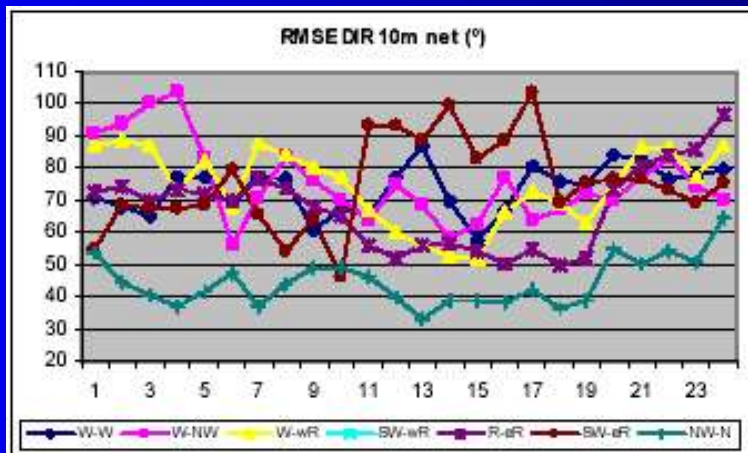
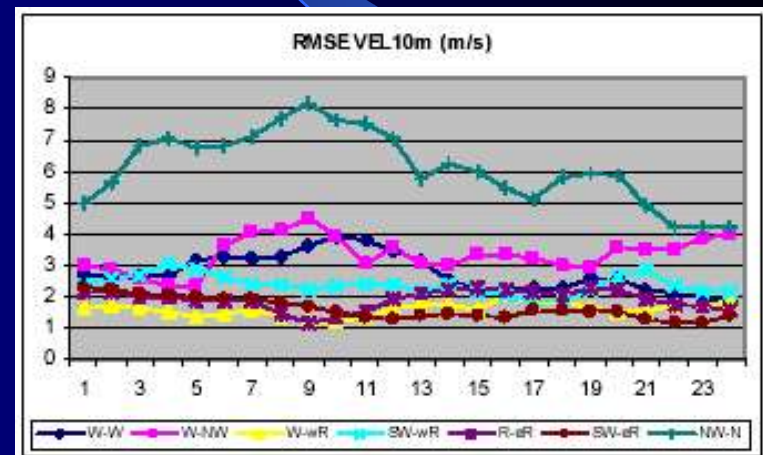
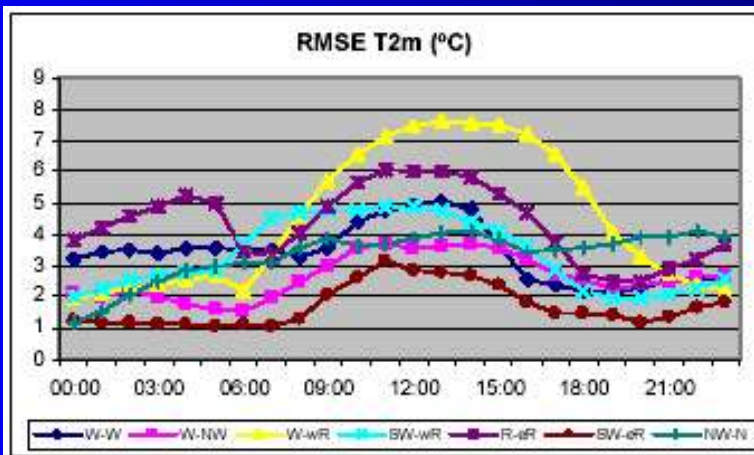
Validación en superficie: D4

- Estadísticos:

- RMSE, BIAS
- Evolución horaria

- Variables:

- Temperatura 2 m
- Velocidad del viento 10 m
- Dirección del viento 10 m



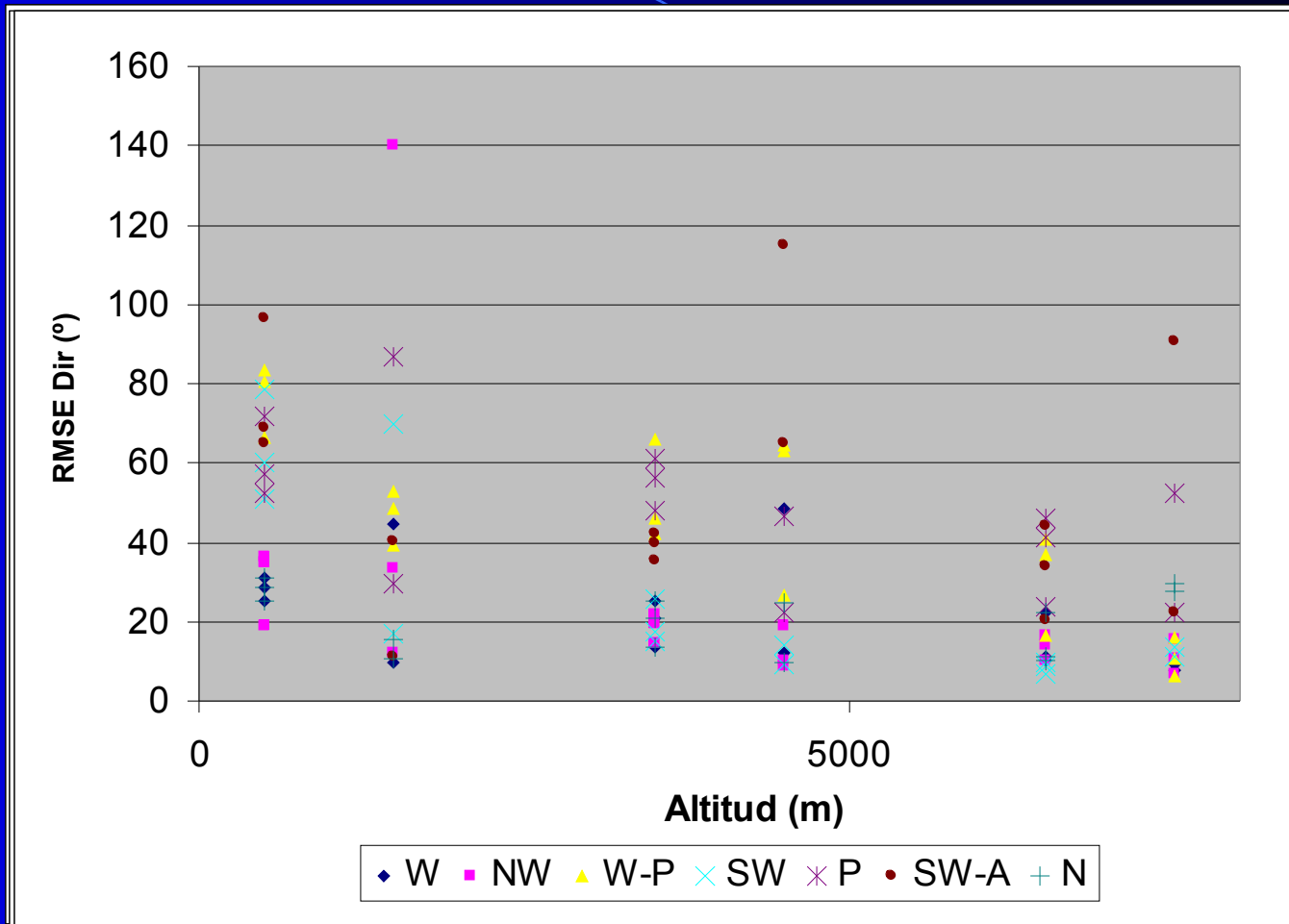
Resumen situaciones simuladas

Situación	Día de estudio	<i>Estadísticos</i>		
		Rango horario RMSE dirección	Rango horario RMSE velocidad	IOA velocidad
W-W	25/12/2002	58° - 86°	1.9 - 4 m/s	0.55
W-NW	10/10/2000	56° - 104°	2.5 - 4.5 m/s	0.78
W-wR	14/8/2000	51° - 88°	1.5 - 2.2 m/s	0.72
SW-wR	28/4/2003	50° - 96°	1.9 - 3 m/s	0.78
R-eR	12/8/2003	48° - 94°	1.2 - 2.3 m/s	0.57
SW-eR	20/12/2002	46° - 102°	1.2 - 2.3 m/s	0.56
NW-N	31/1/2003	33° - 60°	4 - 8 m/s	0.61

Revisión otros trabajos

Autor	Día de estudio	Resolución horizontal	Zona estudio	Resultados velocidad	
				RMSE	IOA
Ulrickson y Mass (1990a,b)	15/9/1981 8/8/1984	5 km	Cuenca Los Angeles (USA)	1 - 3 m/s durante el día 1.5 m/s durante la noche	0.7 día 0.5 noche
Seaman et al. (1995)	2 días de verano	4 km	Valle San Joaquin (USA)	---	0.51
Lyons et al. (1995a,b)	4 días de verano	4 km	Lago Michigan (USA)	1.69 m/s	0.59
Fast (1995)	3-7/2/1991	1.32 km 0.33 km	Rocky Flats (USA)	RMSVE 3.63 m/s RMSVE 2.58 m/s	---
Shafran et al. (2000)	2 días de verano	4 km	Lago Michigan (USA)	RMSVE 2.63 m/s	0.54
Physick y Noonan (2000)	12 episodios	---	Hong Kong	---	0.36 - 0.71
Deng et al. (2003)	18-19/9/1983	12 km 4 km	NE USA	2.69 m/s 2.73 m/s	0.63 0.62

Validación altitud: D2, D4



Estadísticos calculados a partir de los radiosondeos a las 00, 12, 24 UTC para las capas 0-1200, 1200-5000, 5000-10000 m

Planes con el MM5

- Seguir trabajando en la puesta a punto de Models3 con estudio de episodios de contaminación fotoquímica en la Península Ibérica.
- Desarrollo del sistema para la puesta operacional de Models3 (EMICAT-2000/MM5/CMAQ) para pronóstico en Catalunya y la Península Ibérica.
- Estudio de las estructuras multicapa observadas en BCN a partir de medidas LIDAR y simulaciones MM5.

Planes con otros modelos

- Eta, WRF-NMM: Simulaciones de intrusiones de polvo Sahariano. Interacción radiación-aerosoles.
- WRF-ARW, WRF-NMM: módulo meteorológico del modelo de calidad del aire. Estudios climático-regionales. Interacción calidad del aire – meteorología – cambio climático.