

Estructura vertical de la capa límite atmosférica: Comparación ARPS versus MM5

Santiago Saavedra Vázquez <elsanto@usc.es>

Departamento de Ingeniería Química - USC



0. Índice

1. **Introducción**
2. **Áreas de investigación del grupo**
3. **Objetivos**
4. **Planteamiento**
 - **Ámbito**
 - **Períodos de estudio**
 - **Comparación**
 - **Ensayos**
6. **Resultados**
7. **Conclusiones**

1. Introducción

Grupo de Modelización Ambiental

Departamento de Ingeniería Química
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Santiago de Compostela



MeteoGalicia

Consellería de Medio Ambiente

MeteoGalicia

Recursos computacionales

Centro de Supercomputación de Galicia



2. Áreas de Investigación del Grupo relacionadas

Atmósfera

- Contaminación atmosférica:
 - Inventarios de emisiones: SMOKE
 - Dispersión de contaminantes atmosféricos: APM
 - Modelos de calidad del aire: STEM-II, CAMx
- Radiación solar y ultravioleta: FASTRT
- Modelos atmosféricos: MM5, ARPS

Modelización Multimedia

- Estudio y empleo de modelos multimedia: Cozmo-POP, Qwasi

3. Objetivos

- ❑ Proyecto de mejora de un modelo de predicción de la contaminación atmosférica de origen industrial, para la UPT As Pontes
- ❑ Análisis cualitativo de las principales diferencias en la modelización de la estructura vertical de la capa límite atmosférica mostradas por los modelos MM5 y ARPS (Advanced Regional Prediction System)
- ❑ Selección del modelo numérico de mesoscala de MeteoGalicia más adecuado para proporcionar datos de inicialización y contorno a un modelo numérico de mayor resolución en las situaciones sinópticas típicas de Galicia

4. Planteamiento (I). Ámbito y períodos del estudio

□ **Ámbito**

- Dominio centrado en Galicia 43x43 @ 10km

□ **Días seleccionados**

- Situación sinóptica típica en Galicia y relevante a efectos de inmisión
- 22 días analizados:
 - 13 días de situación anticiclónica con viento ENE flojo o moderado
 - 9 días de situación sinóptica dominada por bajas presiones, con viento SW de flojo a fuerte

4. Planteamiento (II). Comparación

□ Datos históricos

- Radiosondeos del INM efectuados en la estación meteorológica de A Coruña (43.37 N, 8.42 W)

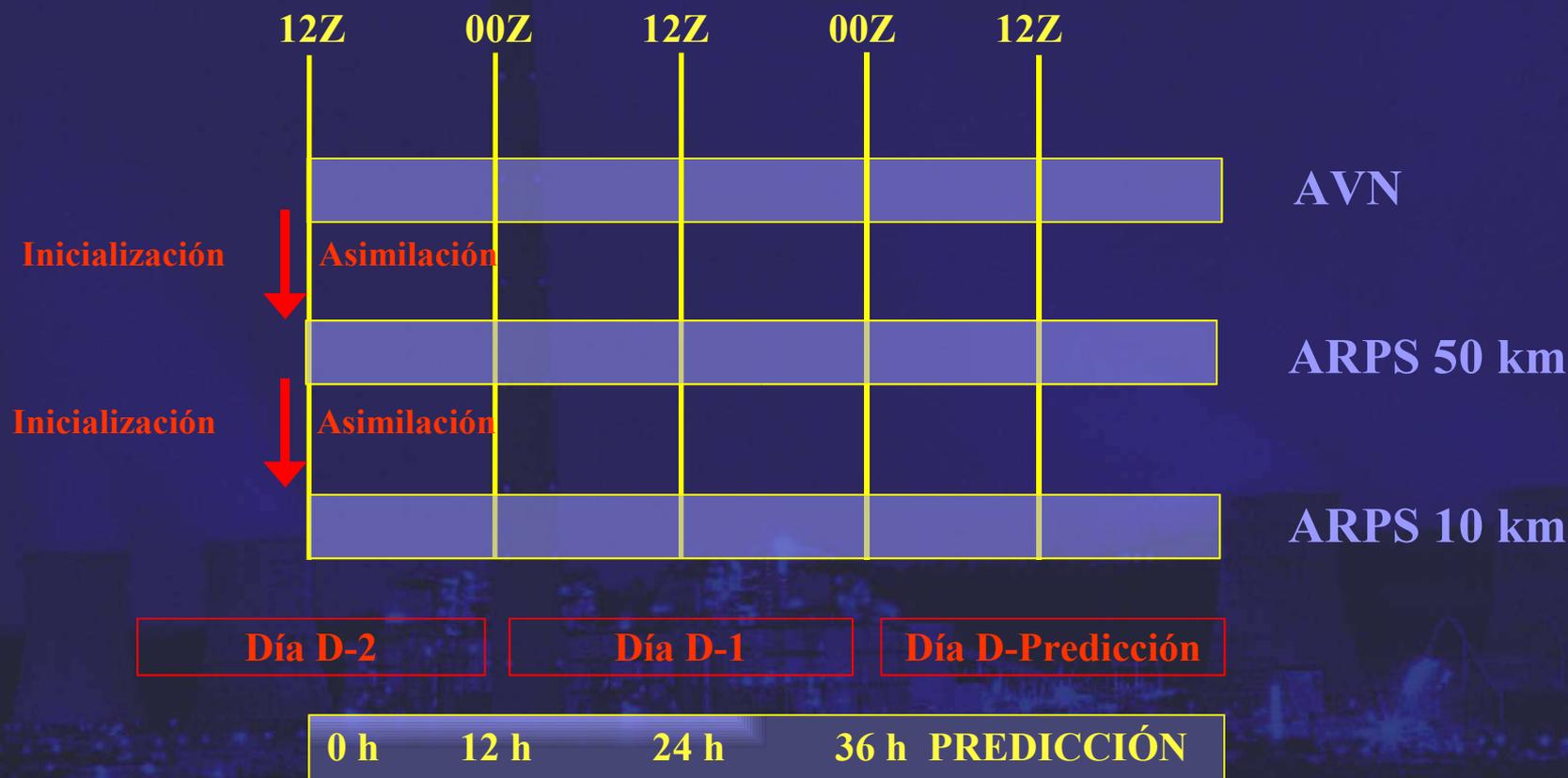
□ Variables meteorológicas

- Temperatura (perfil 0-1500 m)
- Velocidad de viento (perfil 0-1500 m)
- Dirección de viento (perfil 0-1500 m)

□ Evolución temporal

- Predicción a 36 horas
- Comparaciones con los perfiles del día D: 12Z y 24Z

4. Planteamiento (III). Esquema temporal



4. Planteamiento (IV). Ensayos

□ Dominios

- 100x80 @ 30km \Leftrightarrow 43x43 @ 10km en MM5
- 59x51 @ 50km \Rightarrow 43x43 @ 10km en ARPS

□ Inicialización y contorno

- GFS 1° en MM5 y ARPS

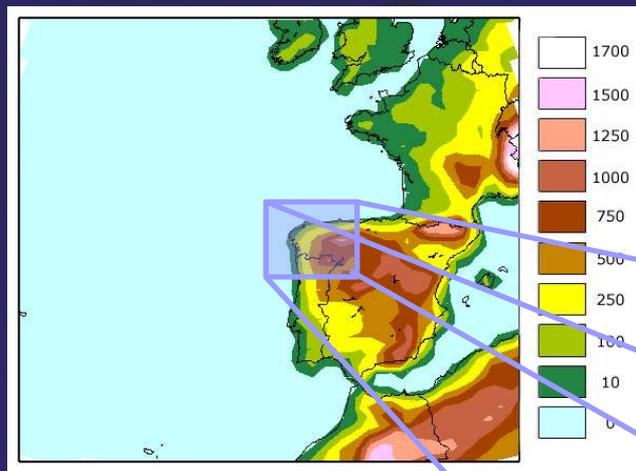
□ Asimilación de datos

- Sólo en ARPS: superficie (METARs y estaciones MeteoGalicia) y radiosondeos

□ Resolución vertical

- 23 niveles en MM5 (de 0 a 13600 m de altura) y
30 niveles en ARPS (de 0 a 12900 m de altura)

4. Planteamiento (V). Dominios

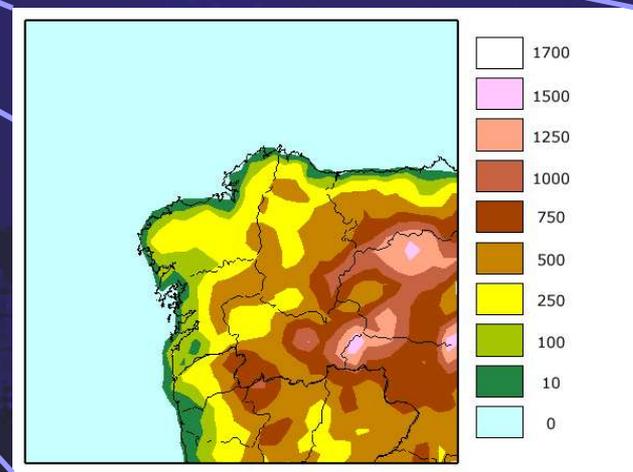


Dominio externo

3000 x 2400 km @ 30km (MM5)
2950 x 2550 km @ 50km (ARPS)

Dominio interno

430 x 430 km @ 10km (MM5)
430 x 430 km @ 10km (ARPS)



4. Planteamiento (VI). Ensayos

□ Parametrizaciones (dominio grande)

Dominio Grande	ARPS	MM5
Esquemas PBL	1.5 order TKE closure	MRF PBL orden 1
Cumulus	Kain-Fritsch	Grell
Microfísica	Ice microphysics	Simple ice (Dudhia)
Radiación	Atmospheric radiation transfer	Cloud-radiation
Superficie	Force-restore	Five layer soil model

4. Planteamiento (y VII). Ensayos

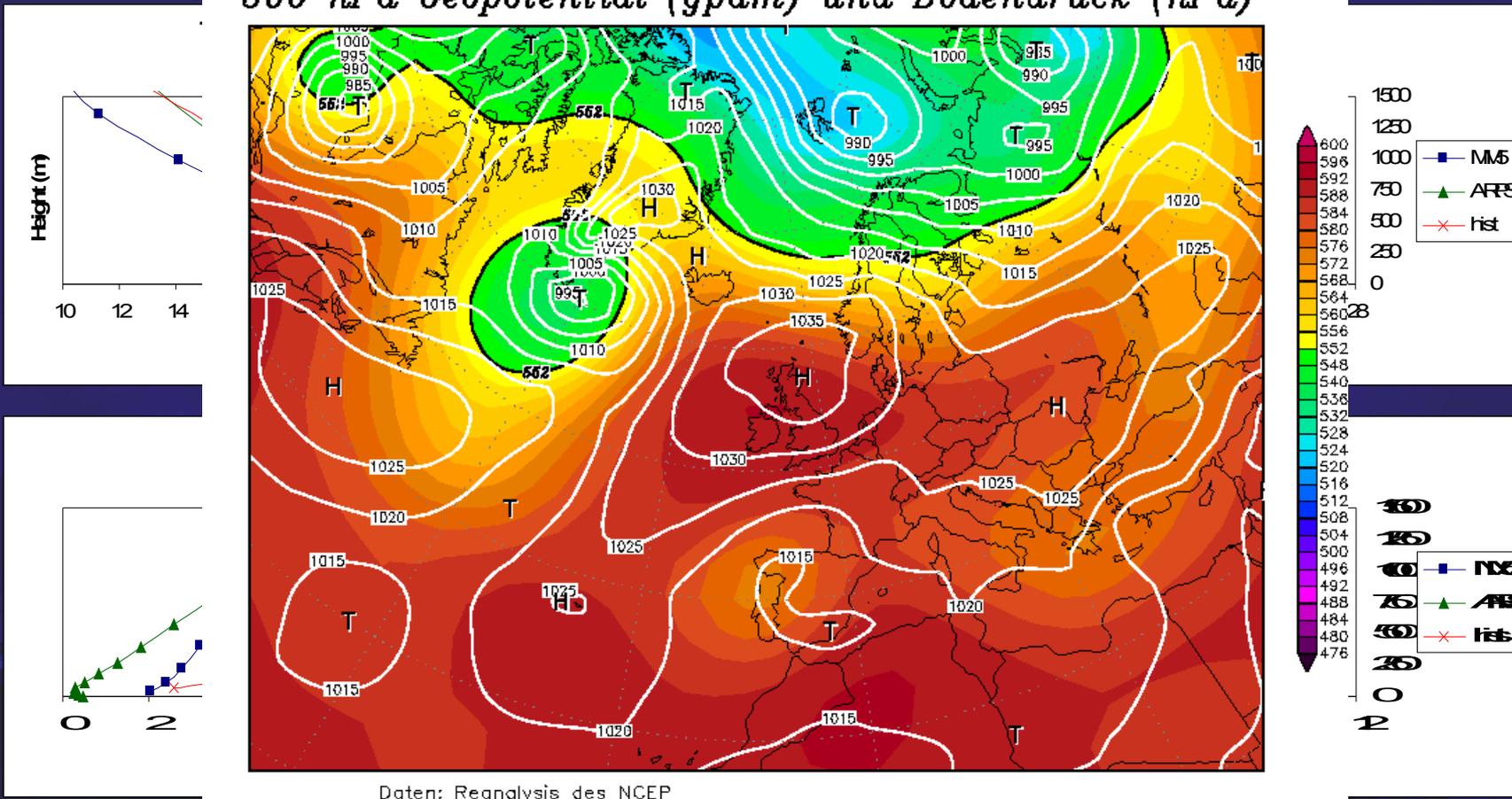
□ Parametrizaciones (dominio pequeño)

Dominio Pequeño	ARPS	MM5
Esquemas PBL	1.5 order TKE closure	MRF PBL orden 1
Cumulus	Kain-Fritsch	Grell
Microfísica	Ice microphysics	Reisner-graupel
Radiación	Atmospheric radiation transfer	Cloud-radiation
Superficie	Force-restore	Five layer soil model

5. Resultados (I)

- Situación anticiclónica (07/09/2004)
- Tempe 07SEP2004 00Z

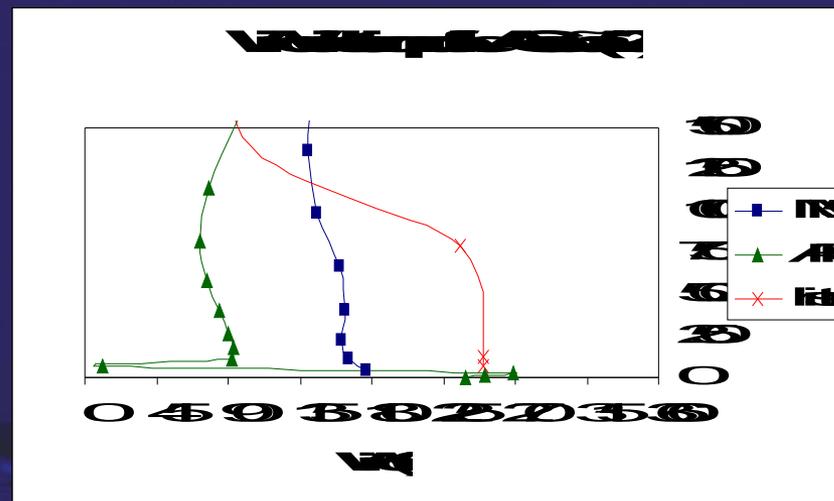
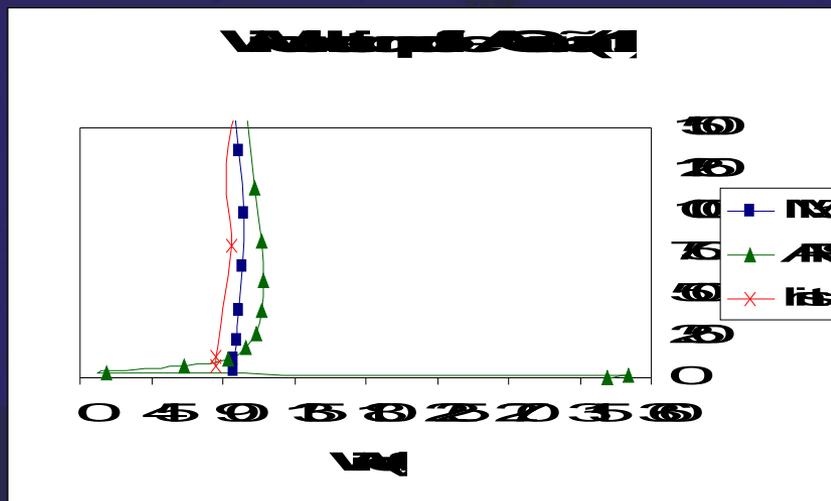
500 hPa Geopotential (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: Reanalysis des NCEP

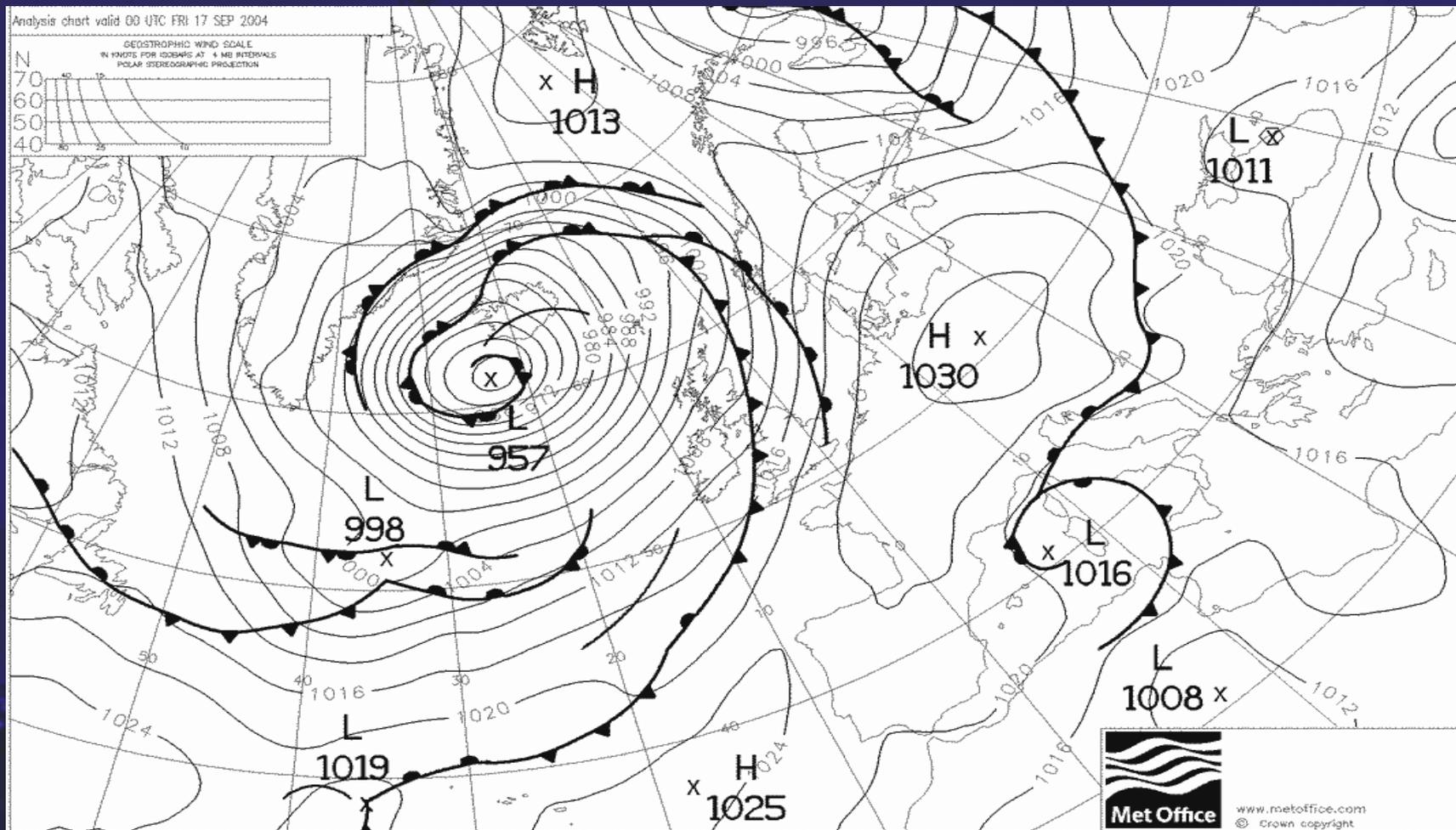
5. Resultados (II)

- ❑ Situación anticiclónica (07/09/2004)
- ❑ Dirección de viento (11Z y 23Z)



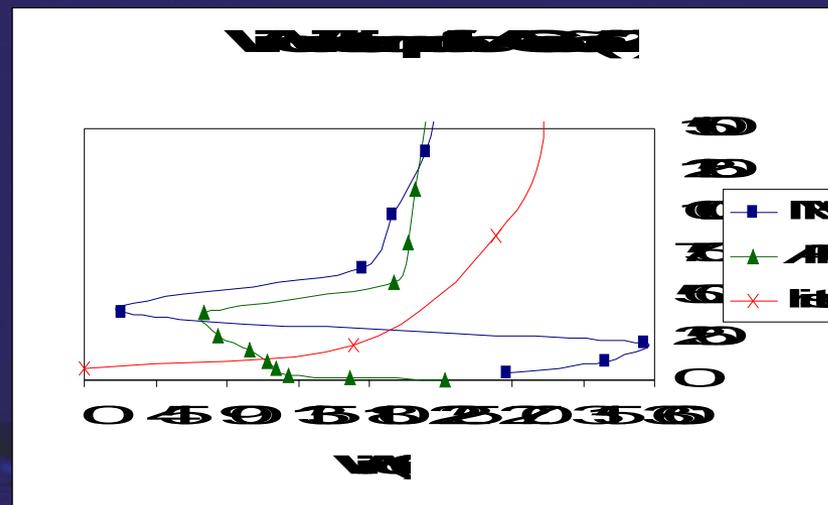
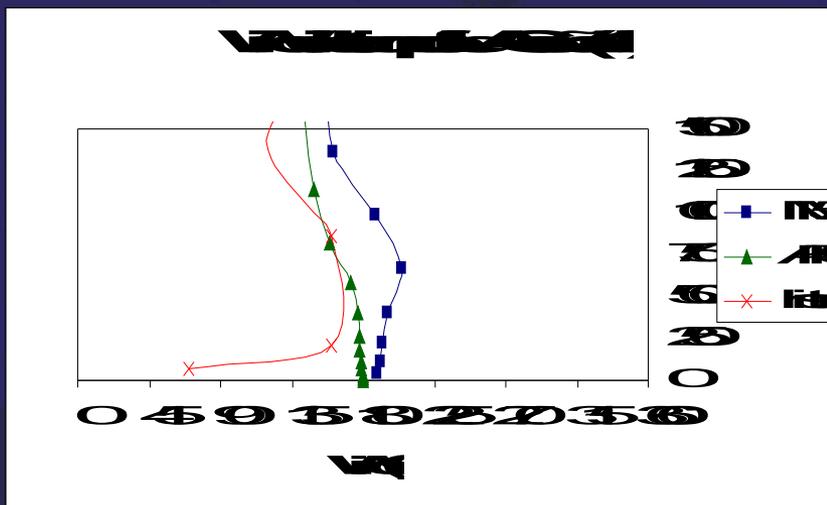
5. Resultados (III)

Transición entre altas y bajas presiones (16/09/2004)



5. Resultados (IV)

- Borrasca débil (16/09/2004)
- Dirección de viento (11Z y 22Z)



6. Resultados (V)

□ Temperatura

- Temperatura MM5 < Temperatura ARPS
- La tendencia anterior es menos acusada en superficie y más marcada en horas nocturnas
- El MM5 presenta errores menores para la representación de la temperatura
- Buena correlación general del gradiente de temperatura
- Ninguno representa inversiones térmicas de baja potencia o profundidad, aunque el MM5 se ajusta mejor a las variaciones de los perfiles medidos

6. Resultados (VI)

▣ Velocidad de viento

- Ni MM5 ni ARPS presentan una buena correlación con las medidas de viento en altura, aunque mejora en superficie
- MM5 parece mostrar una muy ligera mejoría respecto de ARPS en los perfiles de velocidad
- MM5 se ajusta un poco mejor que ARPS a las variaciones temporales de los perfiles de velocidad

6. Resultados (y VII)

□ Dirección de viento

- Ni MM5 ni ARPS presentan buenas correlaciones con las medidas de dirección en altura, mejorando en superficie
- Ambos modelos muestran un comportamiento semejante, que denota la influencia de las condiciones de contorno comunes a ambos

7. Conclusiones

- ❑ La estructura térmica vertical está razonablemente bien descrita por ambos modelos, excepto las inversiones térmicas de baja potencia o profundidad
- ❑ La velocidad y dirección de viento están altamente condicionadas por las condiciones de contorno del GFS, incluso en el caso del ARPS (con asimilación)
- ❑ Se prevé realizar un análisis estadístico cuantitativo de las diferencias de viento, a diferentes alturas, con el fin de disponer de parámetros estadísticos objetivos que puedan ser evaluados posteriormente

Graciñas

Santiago Saavedra <elsanto@usc.es>

Grupo de Modelización Ambiental
Departamento de Ingeniería Química - USC

