

# INFLUENCIA DEL ESQUEMA DE RADIACION EN LA INESTABILIDAD

F. Sánchez Martín (1)  
(Meteorólogo)

## INTRODUCCION

En la presente ponencia se presentan conclusiones importantes de la influencia del esquema de radiación sobre la inestabilidad en las capas inferiores de la atmósfera.

La importancia de esta influencia se suele presentar durante el verano, en situaciones especiales estudiadas sobre el Mediterráneo, etc.

Para el estudio de la influencia del esquema de radiación sobre la inestabilidad se analizan los campos de parámetros definidos en el punto siguiente.

Todos los campos estudiados son campos obtenidos del LAM-INM (versión 1990).

## 1. PARAMETROS BASADOS EN DIFERENCIAS DE INVARIANTES DE MASAS DE AIRE ENTRE CAPAS CERCANAS AL SUELO Y EL NIVEL DE 500 MBS

Para evaluar dicha influencia se han escogido dos parámetros:

$$I_1 = \Theta_{e1} - \Theta_{500}$$
$$I_4 = \Theta_{e4} - \Theta_{500}$$

$\Theta_{e1}$  = temperatura equivalente potencial en el nivel sigma más cercano al suelo (aproximadamente a 40 m. sobre el suelo)

$\Theta_{e4}$  = temperatura equivalente potencial en el 4.º nivel sigma sobre el suelo (aproximadamente a 850 mbs. sobre el mar)

$\Theta_{500}$  = temperatura potencial en el nivel de 500 mbs. Los parámetros  $I_1$  y  $I_4$  tienen las ventajas siguientes:

- 1) Son invariantes de masas de aire.
- 2) Son fácilmente computables.
- 3) Son sensibles al calentamiento-enfriamiento diurno-nocturno sobre el suelo.
- 4) Tiene una variabilidad mayor que la de los índices clásicos.

El parámetro  $I_1$  le llamamos INSU500

El parámetro  $I_4$  le llamamos INS4500

Estos parámetros son suma de dos términos:

$I_1 = (\Theta_{e1} - \Theta_1) + (\Theta_1 - \Theta_{500})$  el primer término representa el contenido de humedad y el segundo corresponde a un factor de inestabilidad.

$\Theta_1$  = temperatura potencial en el primer nivel sigma sobre el suelo. El segundo término  $(\Theta_1 - \Theta_{500})$  contiene una información sobre la estabilidad del tipo utilizado en otros índices (ver 6.1).

## 2. ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL ESQUEMA DE RADIACION EN LA INESTABILIDAD

### 2.1. DESCRIPCION SOMERA DE LAS SITUACIONES METEOROLOGICAS SELECCIONADAS

En la presente ponencia presentamos la situación meteorológica correspondiente a los días 7 y 8 de septiembre de 1990.

(1) Trabajo realizado en el Servicio de Predicción Numérica del Instituto Nacional de Meteorología (Madrid), en el período Julio-Septiembre de 1990.

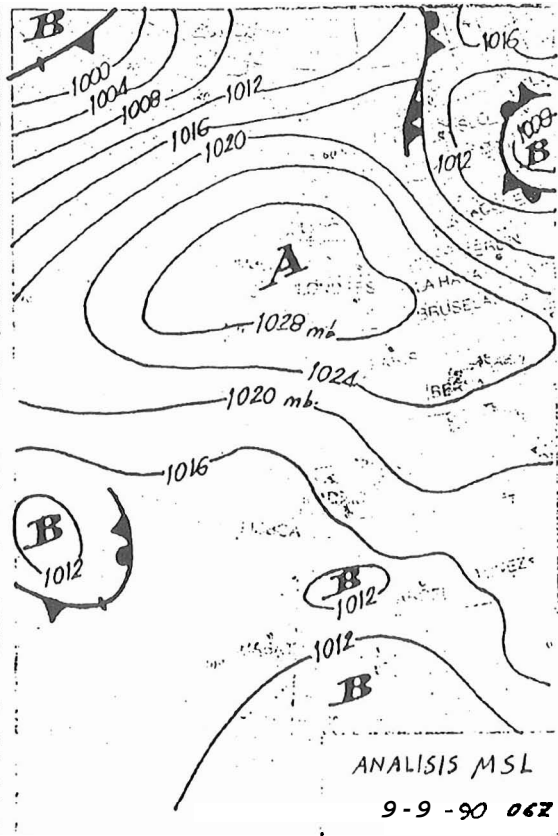
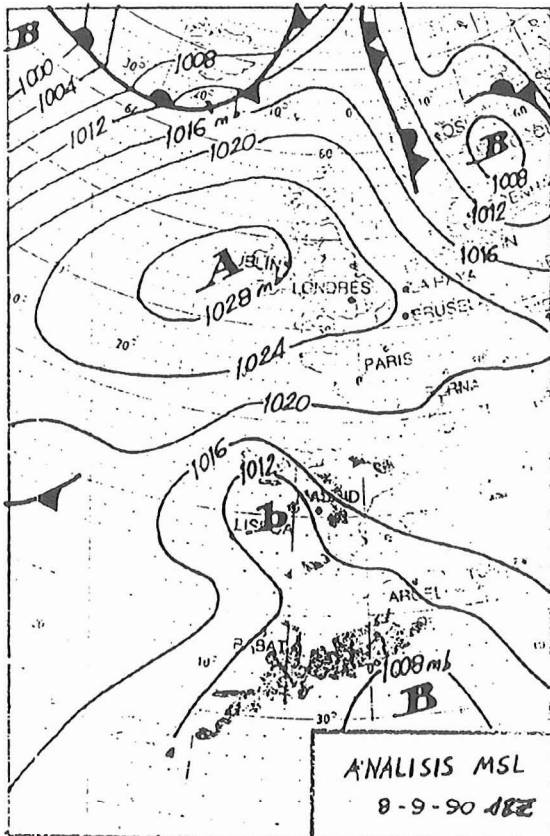
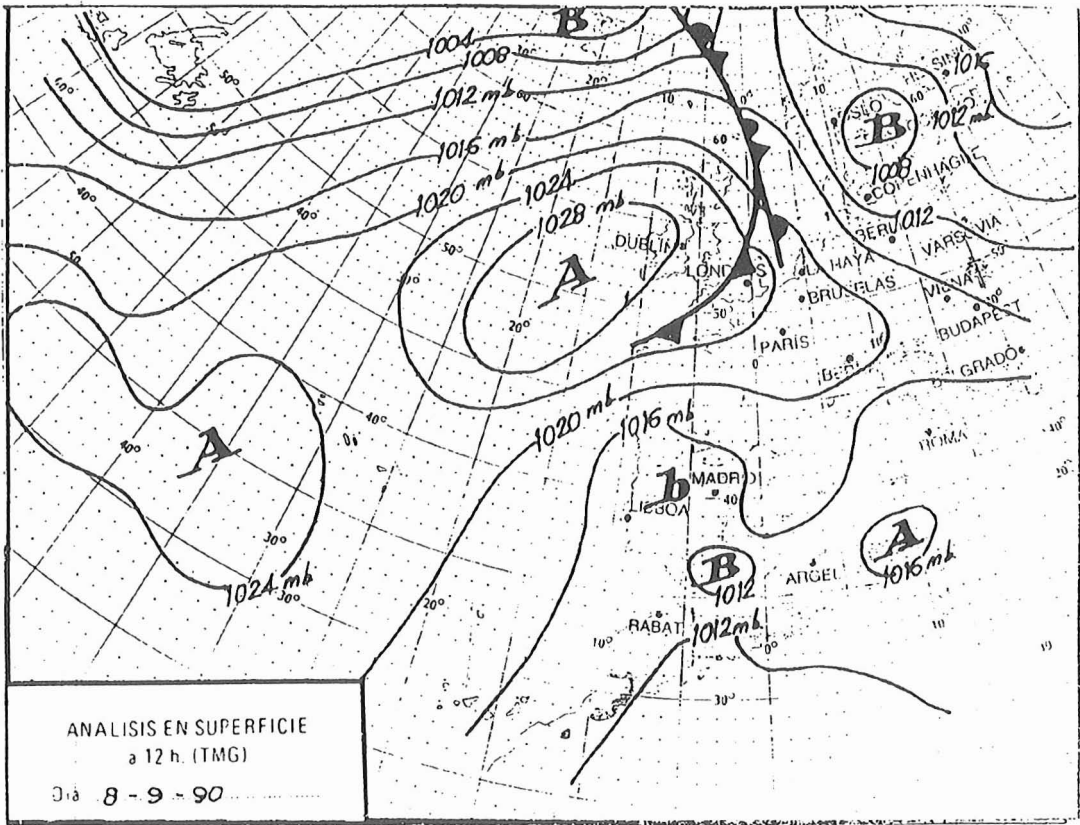
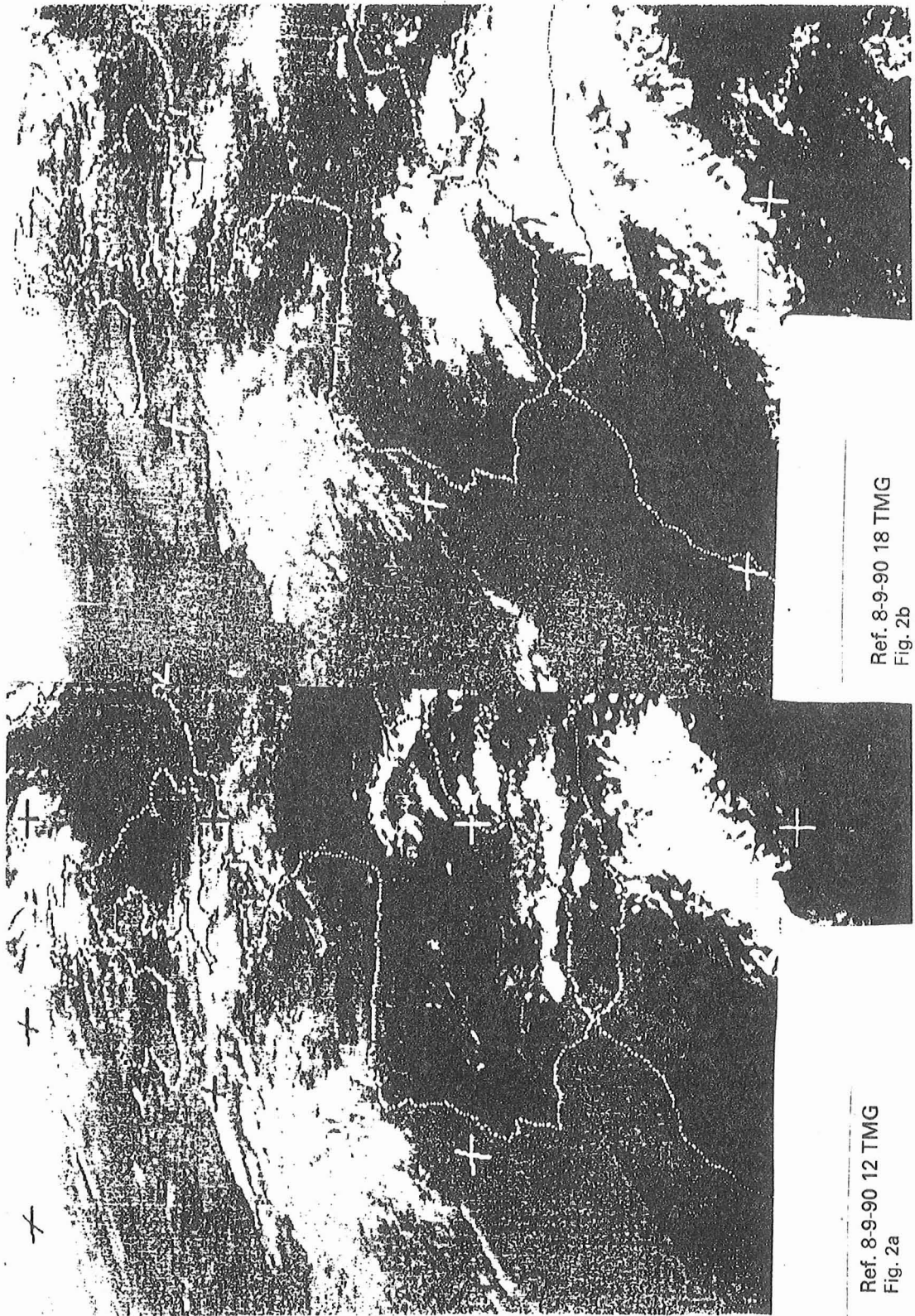


Fig. 1



Ref. 8-9-90 12 TMG  
Fig. 2a

Ref. 8-9-90 18 TMG  
Fig. 2b

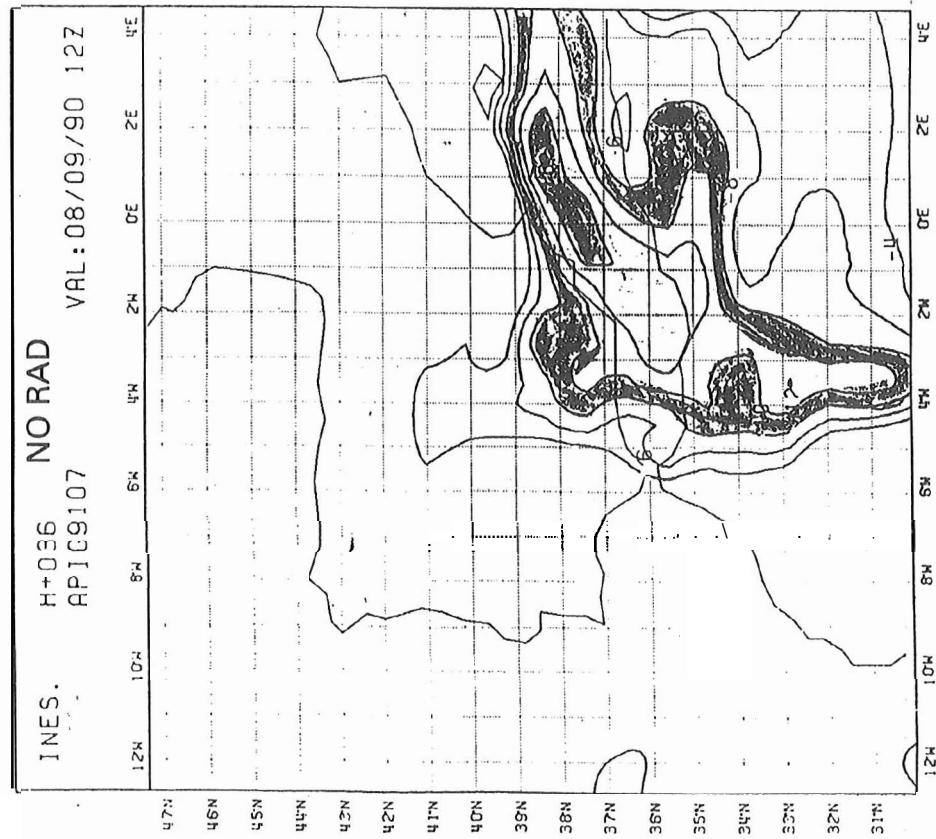


Fig. 3

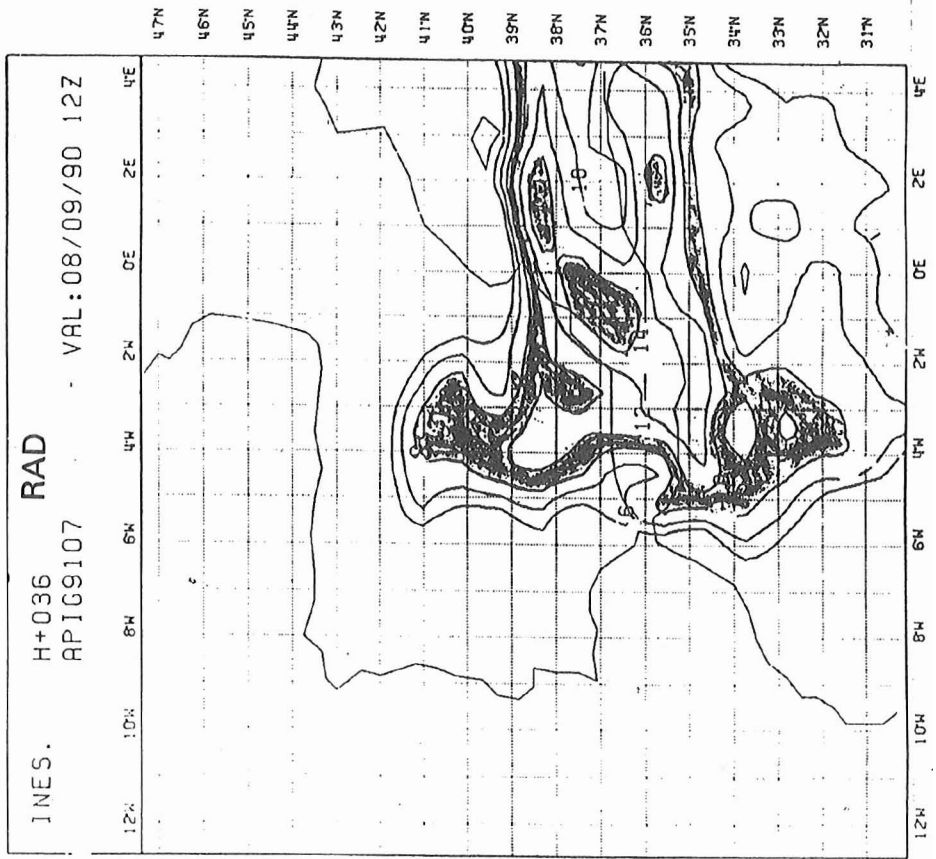


Fig. 4

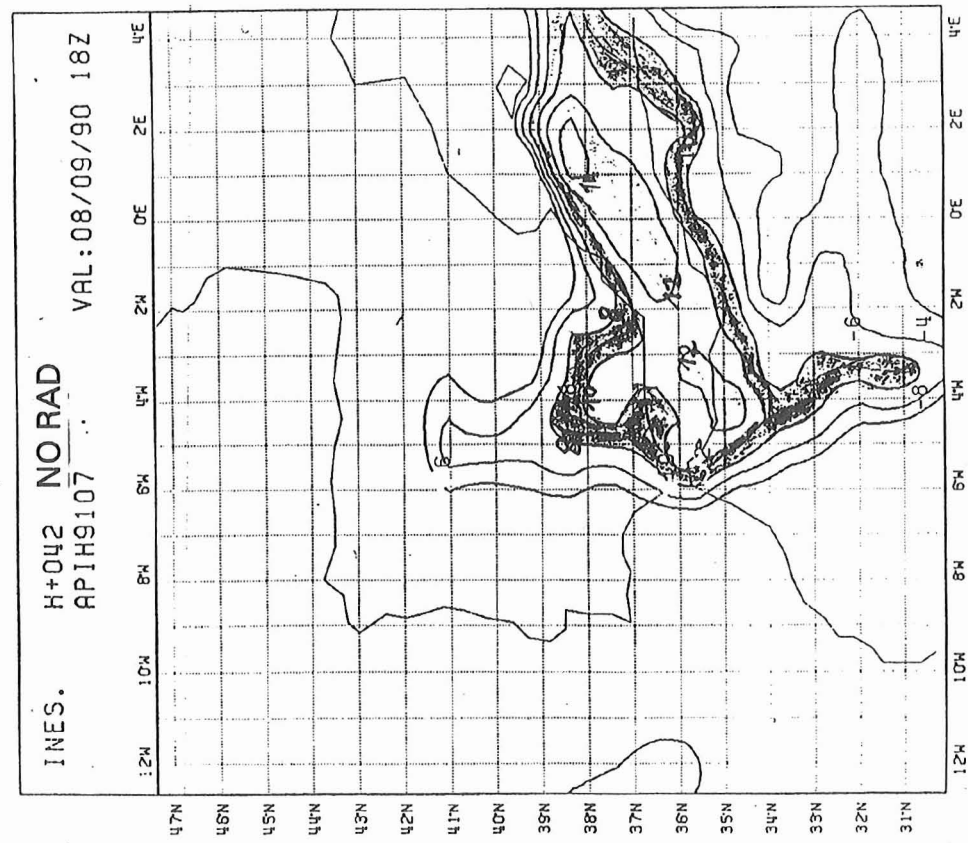
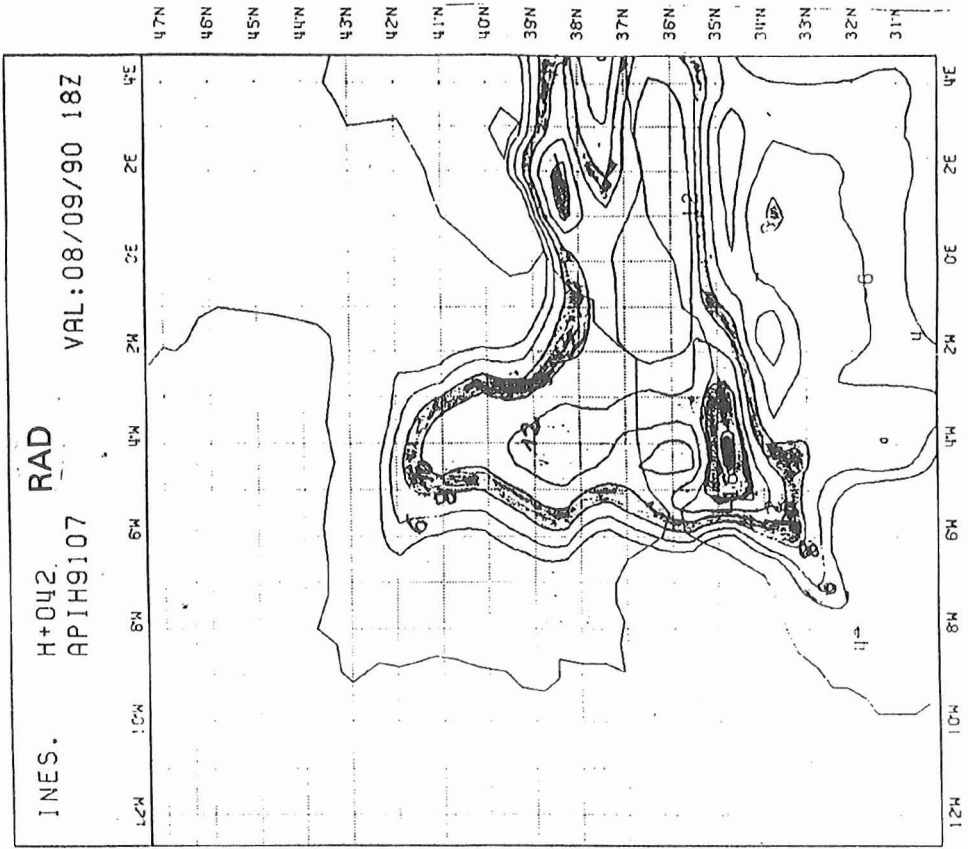


Fig. 6

Fig. 5

# EVOLUCION DEL INS4500

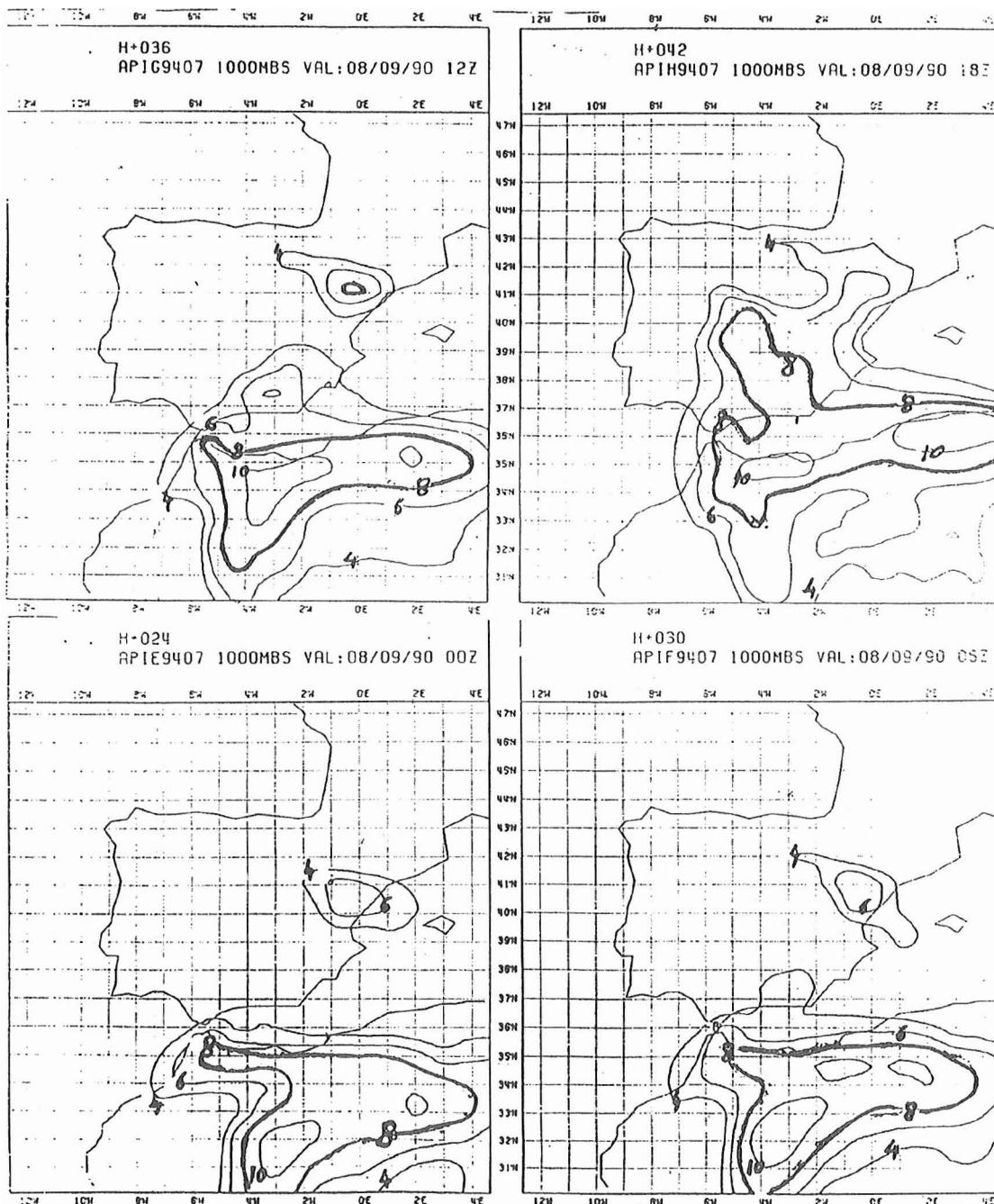


Fig. 7

Durante el día 8 se produjeron fenómenos tormentosos con fuertes precipitaciones en áreas de Madrid, Castilla La Mancha, y Comunidad Valenciana, Baleares y puntos de Aragón y Cataluña.

En la figura 1 presentamos los campos MSL del 8-9-90 a las 18z, del 08-09-1990 a las 18, y del 09-09-1990 a las 06z.

En la figura 2 presentamos las fotografías del satélite del 8-9-90 12z y 8-9-90 18z, en las que se pueden observar extensas áreas nubosas que se han ido desarrollando en la mayor parte de la meseta sur y área de levante. En la madrugada del día 8 se registraron fuertes tormentas en Ibiza .

## 2.2. ANALISIS DE LOS CAMPOS INSU500 E INS4500

En las figuras 3, 4, 5 y 6 presentamos campos de INSU500 con esquema de radiación (figura de la derecha) y sin esquema de radiación (figura de la izquierda).

Es fácil constatar que el área inestable encerrada por la isolínea 8 penetra en el área peninsular extendiéndose por el centro y SE de la península en la figura correspondiente a los campos con esquema de radiación, a la vez que la inestabilidad se profundiza a valores de 8 y 12 en el S-SE de Madrid.

En el esquema sin radiación estas áreas de inestabilidad no se generan.

En la figura 7 presentamos los campos INS4500 generados con el esquema de radiación. Estos campos se profundizan a lo largo del día 8-9-1990 más que los INS4500 generados sin esquema de radiación. Sin embargo, las diferencias de estos campos generados con o sin esquema de radiación, no es tan acusada como en el caso de los campos INSU500.

El 8-9-90, a las 18z, las áreas de inestabilidad más acusadas en INSU500 e INS4500 coinciden sobre el área de Madrid y S-SE de Madrid.

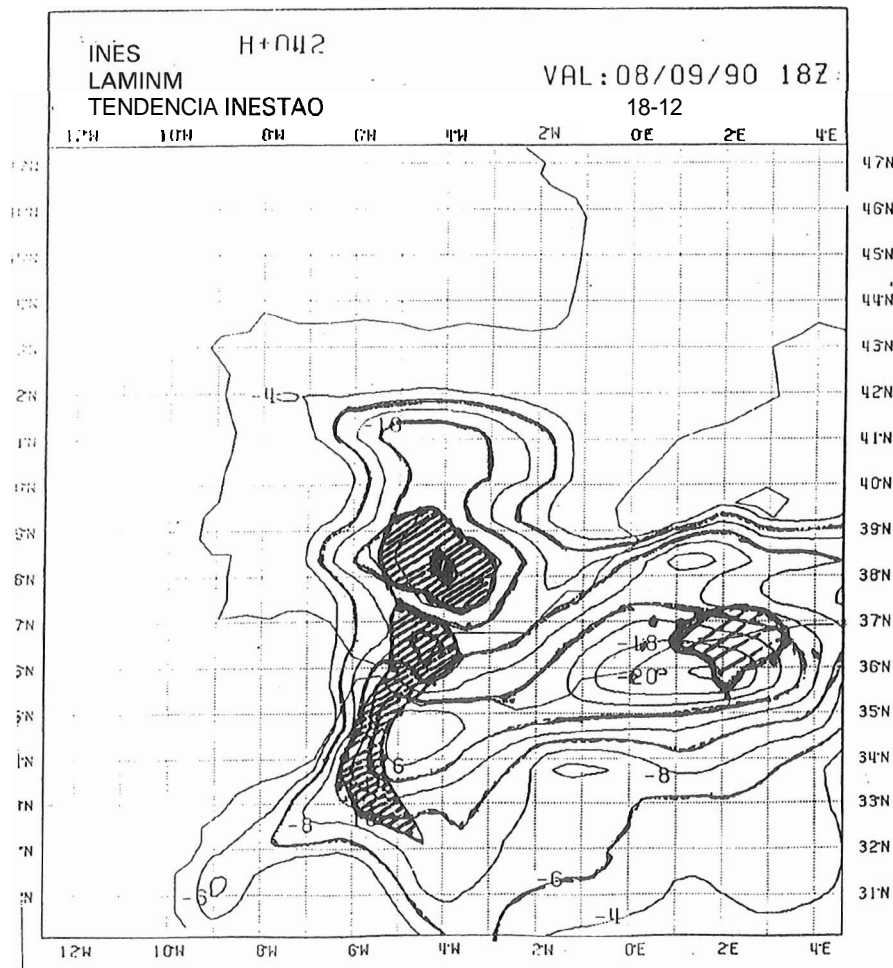


Fig. 8

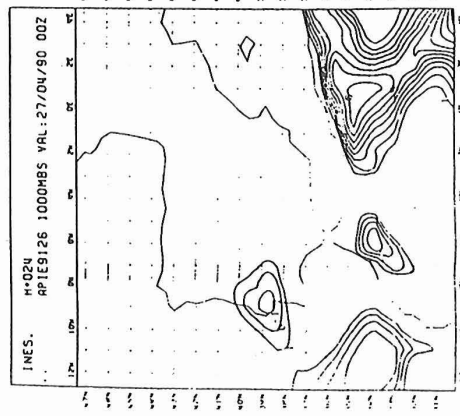
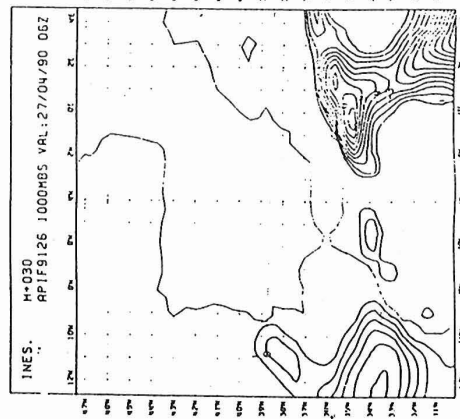
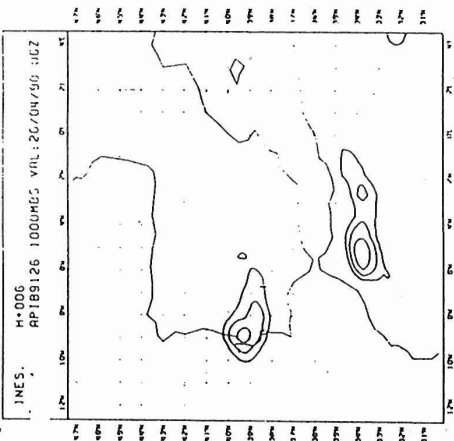
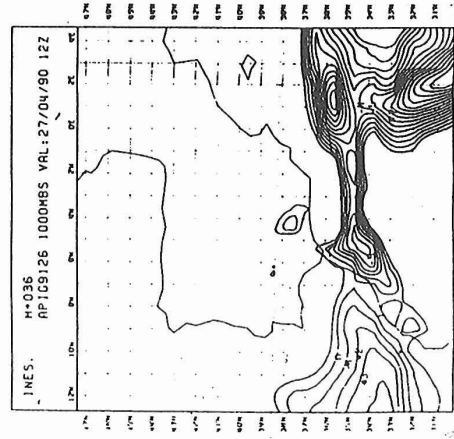
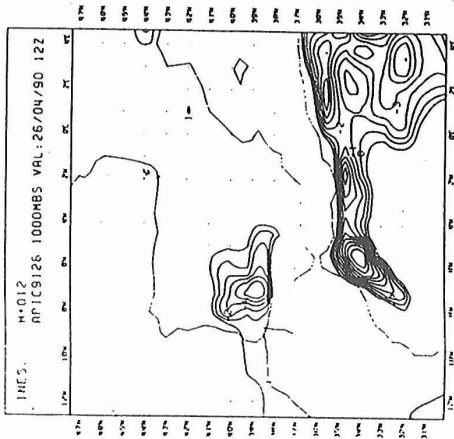
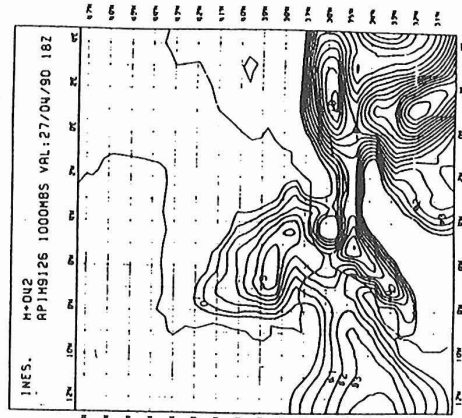
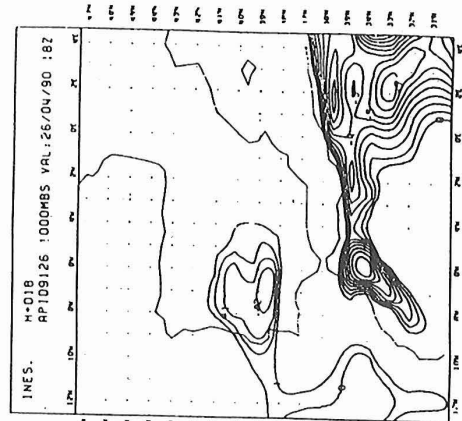


Fig. 9



En la figura 8 presentamos los campos de tendencias **18-12z** del **INSU500** coincidiendo las áreas de máxima tendencia con con las áreas S-SE de Madrid.

En la figura 9 resalta la influencia del ciclo diurno sobre **INSU500**. Se puede observar que a las **06z** de los días 26-04-1990 y 27-04-1990 el **INSU500** toma el valor mínimo; a las **18z** de los días 26-04-1990 y 27-09-1990 el **INSU500** toma el valor máximo.

En la situación del 08-09-1990 no resalta la influencia del ciclo diurno sobre la inestabilidad como en la otra situación escogida del 26 y 27-04-1990. En la situación 08-09-1990 resalta sin embargo el contraste entre los campos de índices de inestabilidad (**INSU500**) referidos a niveles cerca del suelo, obtenidos con el modelo incluyendo o no esquema de radiación. Es básico tener en cuenta este contraste en cuanto la situación meteorológica considerada fue bastante crítica .

### 3. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones son:

- a) Al incluir el esquema de radiación se profundiza la inestabilidad generada en las capas bajas de la atmósfera.
- b) La inestabilidad generada al incluir el esquema de radiación depende del ciclo diurno.
- c) Los **parámetros** de inestabilidad presentados podrían ser Útiles en la operativa de la predicción utilizada con LAM-INM, junto con otros campos (humedades relativas a niveles sigma bajos, advecciones de humedad y vorticidades, **etc.**), una vez se haya realizado una verificación satisfactoria de los mismos.

### 4. SUGERENCIAS PARA CONTINUAR EL DESARROLLO DEL TRABAJO PRESENTADO EN LA PRESENTE PONENCIA

Algunas líneas interesantes para el desarrollo de este trabajo serían:

- a) Verificación de los campos de índices **INSU500** e **INS4500**.

En la presente ponencia nos limitamos a estudiar aspectos relacionados solamente con el comportamiento del modelo y no su verificación con vistas a su utilización en el diagnóstico de situaciones meteorológicas, lo cual también sería interesante (ver 6.2).

- b) Repetir los procesos de generación de los campos **INSU500** utilizando, en lugar de la temperatura equivalente-potencial del primer nivel sigma  $\Theta_{e1}$  el promedio de la misma en los tres siguientes niveles al primer nivel sigma.

### 5. REFERENCIAS DEL LOGICAL UTILIZADO

Los programas fuentes para el cálculo de los índices **INSU500** e **INS4500** están en la librería "PRNUFSA. FUENTES. INESTA1".

El proceso de cálculo de los índices citados se realiza con el JOB del miembro (**JCAM-RAD1**) de dicha librería.

La ejecución del programa de predicción basada en los campos iniciales y condiciones de contorno del día en curso, más el proceso de cálculo de los índices citados (proceso completo del día en curso), se realiza con el JOB contenido en el miembro (**JPASOO1**) de la citada librería.

### 6. BIBLIOGRAFIA

- 6.1. *The use of satellite data in operational weather prediction* ECMWF-EUMETSAT Workshop, 1989. Tomo I, pág. 46. Tomo II, págs. 71 y 115. Refiere un índice de inestabilidad utilizado en el ECMWF en el preprocesamiento de datos de satélites. Este índice es: **(temper. virt. media. estrato 700/1000)-(temper. virt. media. estrato 300/500)**
- 6.2. *Cloud cover paracmetrization in numerical models.*