

## **6.5 Otros episodios**

Para concluir con el análisis realizado para el seguimiento y la localización de las lluvias intensas, y con el objeto de ampliar el número de casos estudiado y aumentar así la validez de las conclusiones, en particular las que se refieren a la importancia del overshooting, se analizan a continuación una serie de episodios de los que se dispone de datos de intensidad de lluvia y de imágenes en los canales IR y WV del Meteosat aunque no del conjunto de datos sinópticos con los que se ha trabajado en el resto de episodios.

Del análisis de estos episodios, y en concordancia con los episodios analizados hasta ahora, se establece un umbral de intensidad de lluvia en 17mm/h, por encima del cual se ha comprobado que es necesaria la presencia de overshooting previo a la lluvia. Se han recogido observaciones de intensidades de lluvia superiores a 17mm/h correspondientes a 7 días diferentes y en todas ellas se ha detectado la presencia de overshooting en las cercanías en las horas previas. Una vez comprobada la necesidad de la presencia de overshooting para lluvias superiores a 17mm/h se comprueba que la condición de suficiencia no es válida, para ello se analizan 3 episodios con overshooting y lluvias registradas menores al umbral establecido.

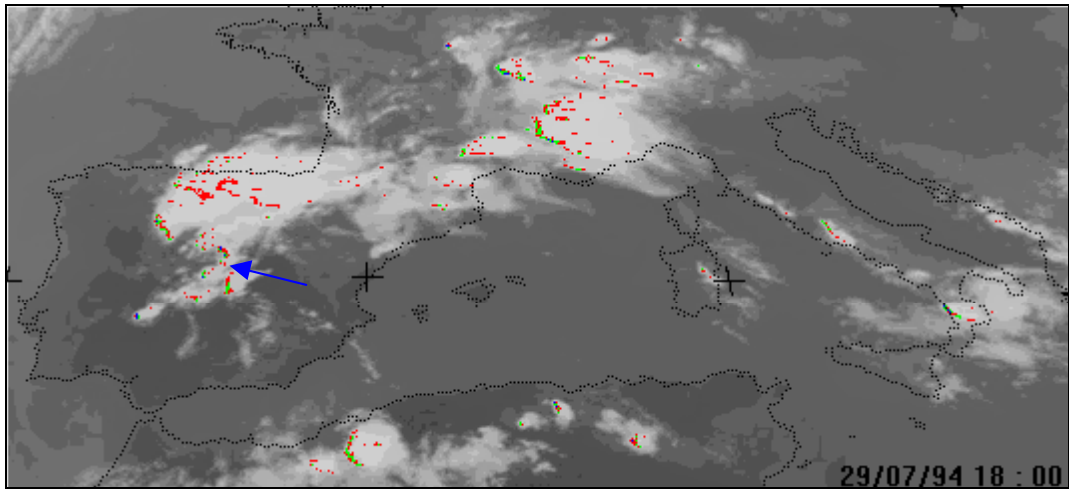
No se pretende, con todo, afirmar que 17mm/h es un valor exacto por encima del cual hay overshooting previo y por debajo no; se trata simplemente de un valor orientativo.

### **6.5.1 Episodios con intensidades de lluvia superiores a 17mm/h**

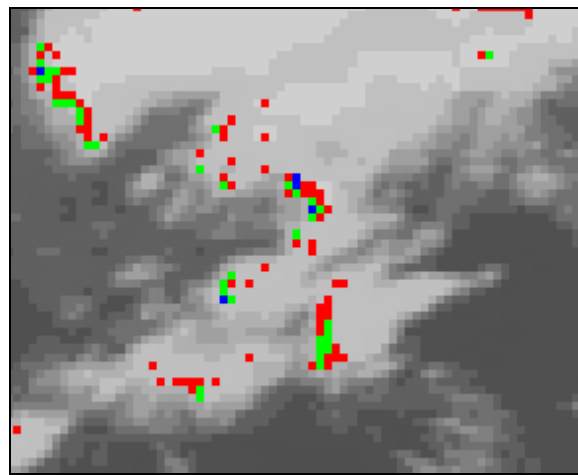
Se recogen en esta sección, episodios en los que se ha registrado intensidades de lluvia superiores a 17mm en una hora. Se muestran las imágenes en el canal WV y las del overshooting en la hora previa al registro de lluvia.

#### **6.5.1.1 Episodio del día 29.07.94.**

En las imágenes de las 18:00h se observan sistemas nubosos convectivos con overshooting cerca del observatorio de Navacerrada, donde cayeron 21.8mm entre las 18:00h y las 19:00h (figura 6.113 a y b, zona indicada por la flecha). Son overshootings intensos, localizados en la parte trasera de los sistemas nubosos, que se pueden clasificar como tipo I.



(a)



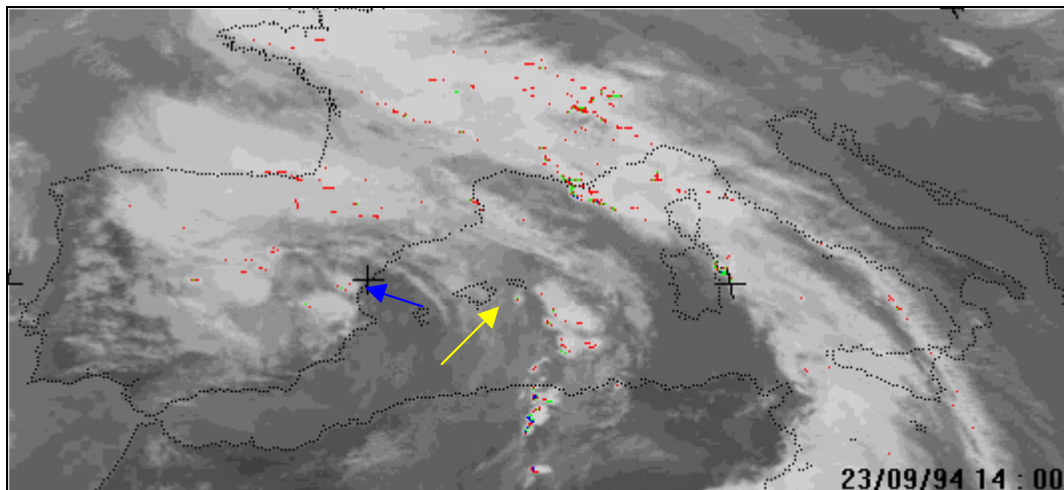
(b)

**Figura 6.113.-** Sistemas nubosos del día 29.07.94 a las 18:00h  
 (a) Imagen del overshooting; (b) zoom de la zona de Navacerrada.

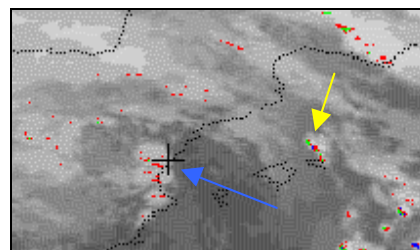
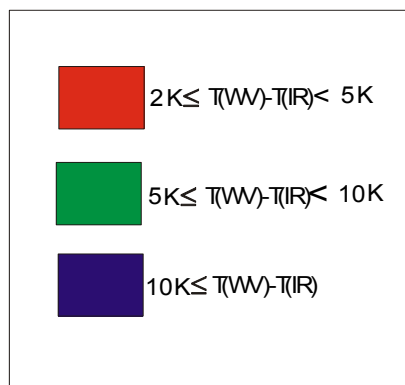
### 6.5.1.2 Episodio del día 23.09.94.

Entre las 14:00h y las 15:00h se recogen 22.5mm en el observatorio de OMA, Menorca. La imagen del overshooting de las 14:00h muestra un sistema pequeño pero con un overshooting intenso acercándose a la isla por el Sur (figura 6.114a, flecha amarilla), la imagen de las 15:00h muestra dicho sistema que ya ha cruzado la isla (figura 6.114b, flecha amarilla). Se trata de un overshooting difícil de clasificar dado el tamaño del sistema.

Entre las 15:00h y las 16:00h, se recogen 21.2mm en Castellón. Las imágenes del overshooting de las 14:00h y de las 15:00h muestran un sistema convectivo con overshooting próximo (figura 6.114 a y b, flecha azul).



a)14:00h

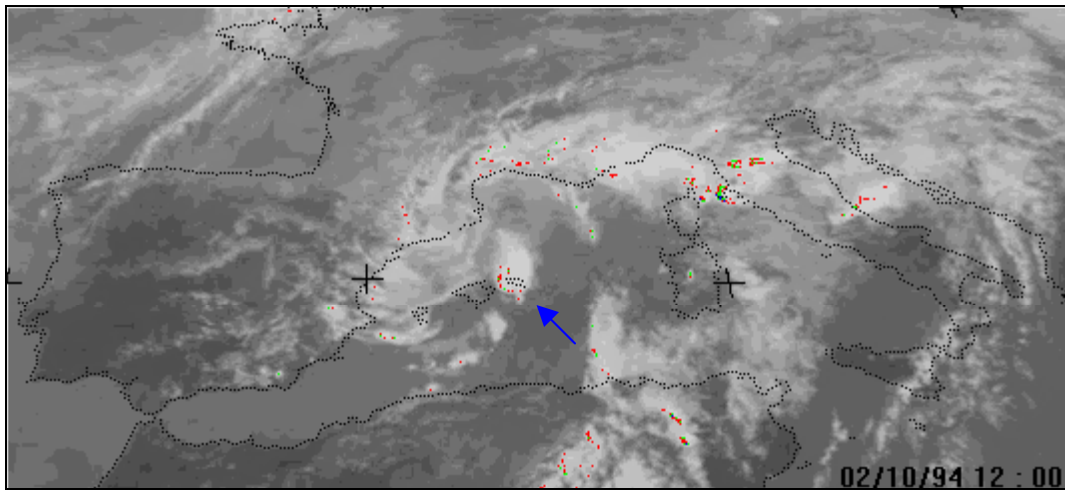


b)15:00h

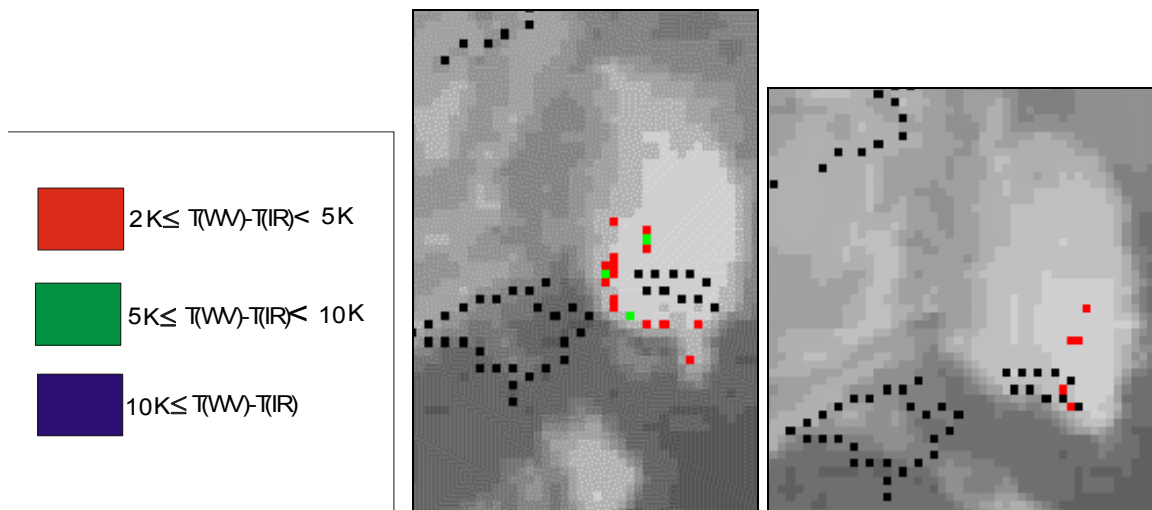
**Figura 6.114.-** Sistemas nubosos del día 23.09.94 (imágenes del overshooting).

### 6.5.1.3 Episodio del día 02.10.94.

Entre las 12:00h y las 13:00h se recogen 20.4mm en el observatorio de OMA, Menorca. Las imágenes de las 12:00h y de las 13:00h muestran overshooting débil de tipo II próximo al observatorio (figura 6.115 zona indicada por la flecha).



(a) 12:00h



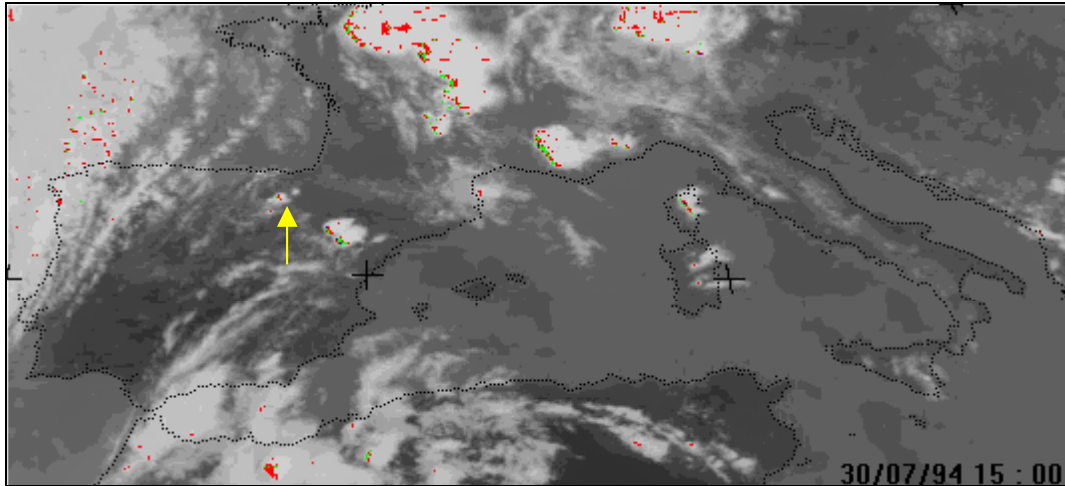
(b) 12:00h

(c) 13:00h

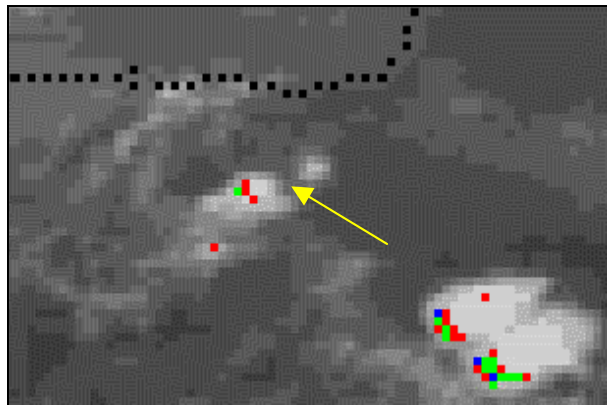
**Figura 6.115.-** Sistemas nubosos del día 02.10.94  
a) imagen del overshooting, b y c) zoom de la zona de Menorca.

#### 6.5.1.4 Episodio del día 30.07.94.

Entre las 15:00h y las 16:00h se recogen 19.4mm en Logroño. Se observa, también en esta situación, un sistema convectivo con overshooting (entre 5K y 10K) situado en la zona a las 15:00h (figura 6.116, zona indicada por la flecha). El tipo de overshooting es difícil de establecer dado el pequeño tamaño del sistema.



(a) 15:00h

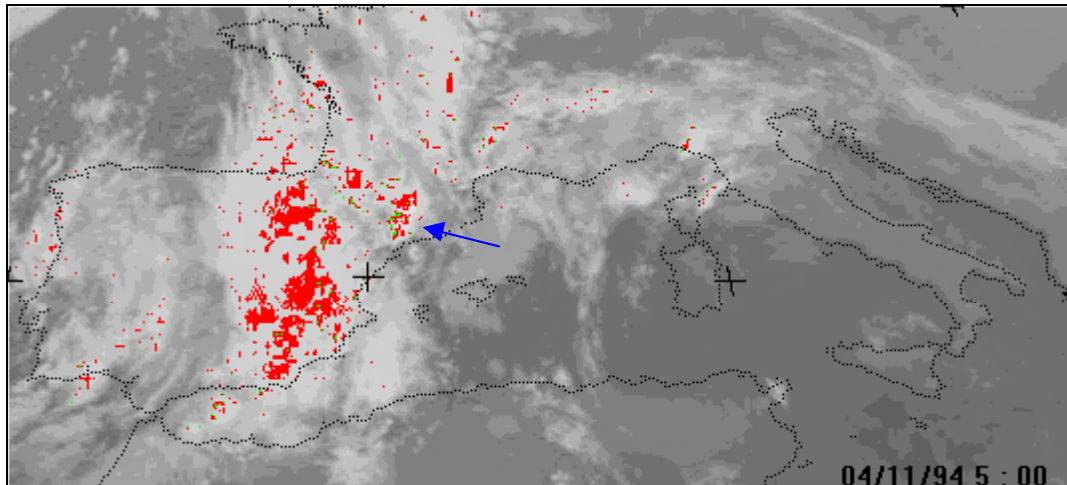


(b) 15:00h

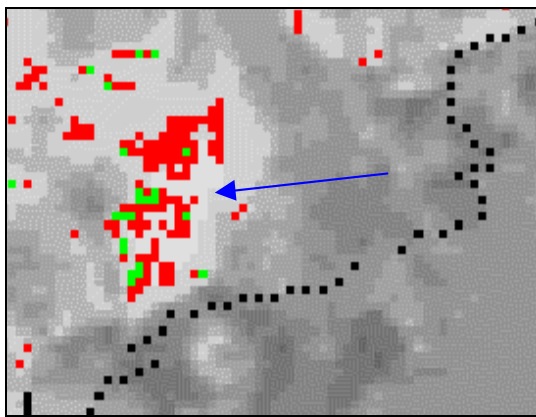
**Figura 6.116.-** Sistemas nubosos del día 30.07.94; (a) imagen del overshooting; (b) zoom de la zona.

### 6.5.1.5 Episodio del día 04.11.94 (mañana)

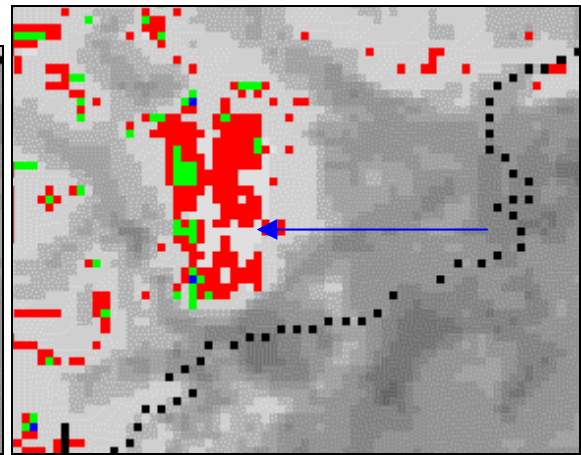
En el observatorio de El Poal (Lleida) se recogen 22.8mm entre las 05:00h y las 06:00h, y 22.0mm entre las 06:00h y las 07:00h. Se observa también un sistema convectivo con overshooting de tipo IV en la zona, en las imágenes previas (figura 6.117, zona indicada por la flecha)



(a) 05:00h



(b) 05:00h

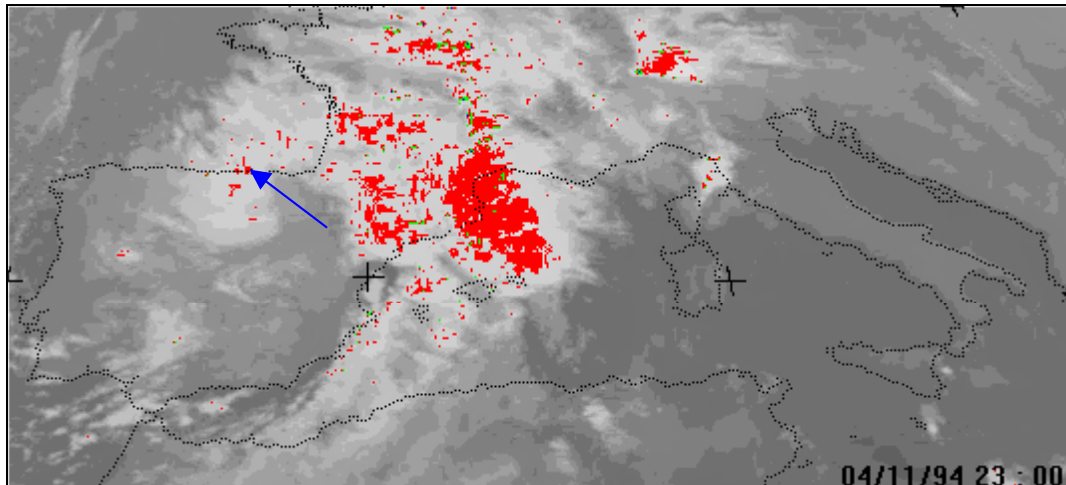


(c) 06:00h

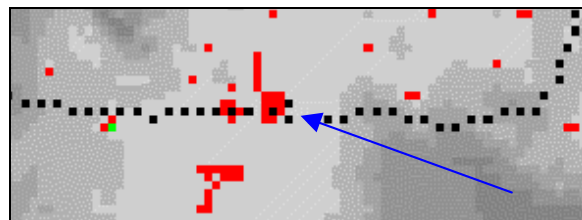
**Figura 6.117.-** Sistemas nubosos del día 04.11.94 durante la mañana;  
(a) imagen del overshooting; (b) y (c) zooms de la zona.

### 6.5.1.6 Episodio del día 04.11.94 (tarde)

En este episodio, el observatorio de Santander queda situado cerca del vórtice de una circulación ciclónica con desarrollo convectivo y overshooting de tipo IV encima del observatorio (figura 6.118 zona indicada por la flecha). Se recogieron 25.0 mm entre las 23:00h y las 24:00h.



(a) 23:00h

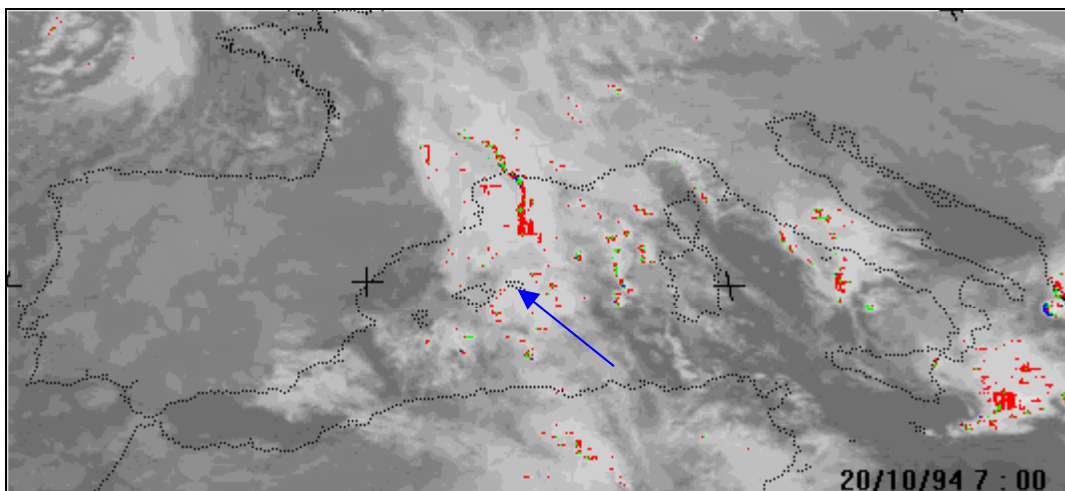


(b) 23:00h

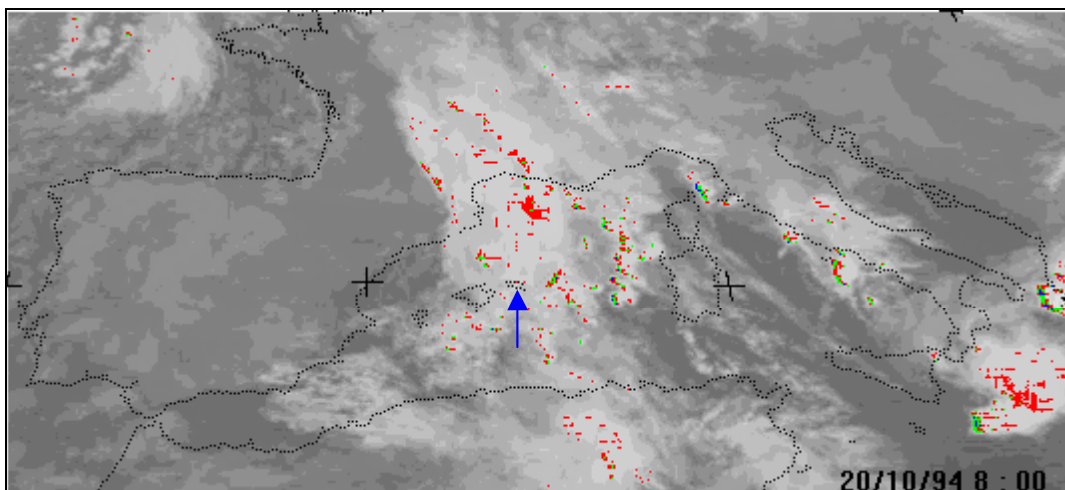
**Figura 6.118.-** Sistemas nubosos del día 04.11.94 durante la tarde;  
(a) imagen del overshooting; (b) zoom de la zona.

### 6.5.1.7 Episodio del día 20.10.94

Entre las 07:00h y las 08:00h se registran 21.2mm en el observatorio de OMA, Menorca. En la imagen del overshooting de las 07:00h no se observa overshooting próximo, (figura 6.119a, zona indicada por la flecha) en cambio en la imagen de las 08:00h sí aparece, aunque situado ligeramente al Norte del observatorio. Este es un ejemplo de situación en que, caso de disponer de datos de lluvia y de imágenes del canal WV con una resolución temporal de 1/2h en lugar de 1h, se podría realizar un seguimiento más preciso de las lluvias intensas.



(a) 07:00h



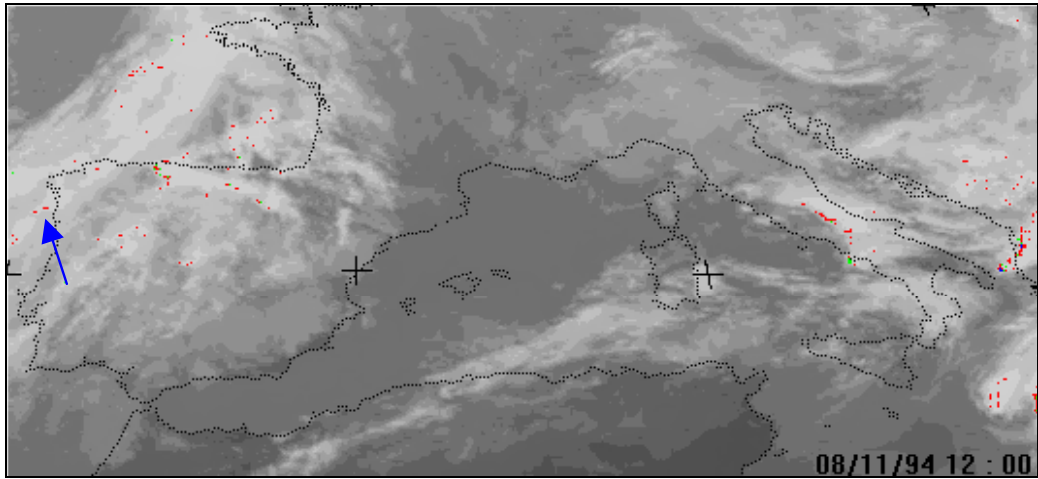
(b) 08:00h

**Figura 6.119.-** Sistemas nubosos del día 20.10.94 (imágenes del overshooting).



### 6.5.1.8 Episodio del día 08.11.94

En el observatorio de Pontevedra se recogen 17.5mm entre las 12:00h y las 13:00h, observándose overshooting en las cercanías en la imagen de las 12:00h (figura 6.120, zona indicada por la flecha).



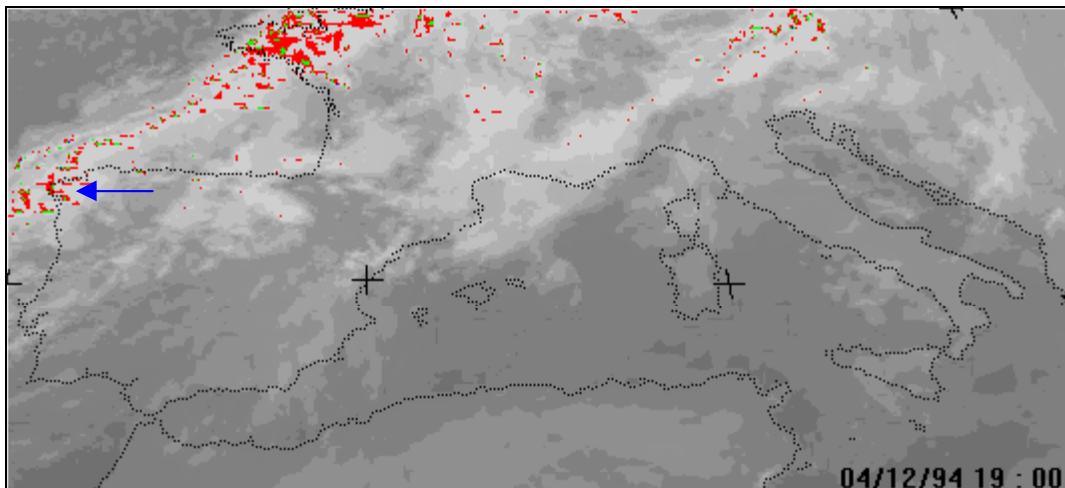
**Figura 6.120.-** Sistemas nubosos del día 08.11.94 a las 12:00h, (imagen del overshooting).

## 6.5.2 Episodios con overshooting y con intensidades de lluvia no superiores a 17mm/h

Se analizan a continuación 3 episodios en los que se detecta la presencia de overshooting encima del observatorio previo a la lluvia y, en cambio, los valores de ésta son inferiores a 17mm/h.

### 6.5.2.1 Episodio del día 04.12.94

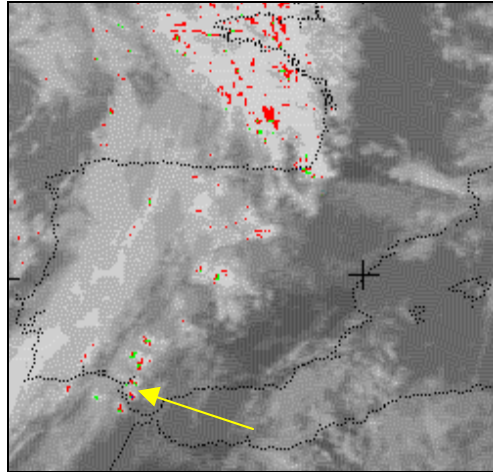
En la imagen del overshooting de las 19:00h se observa una banda nubosa asociada al paso de un frente, con overshooting en las cercanías de Pontevedra (figura 6.121, zona indicada por la flecha) pero con una lluvia registrada en dicho observatorio, de 14.8mm entre las 19:00h y las 20:00h.



**Figura 6.121.-** Sistemas nubosos del día 04.12.94 a las 19:00h (imagen del overshooting).

### 6.5.2.2 Episodio del día 03.11.94

En las proximidades de Jerez se observa el paso de un frente a las 12:00h, también con overshooting en las cercanías del observatorio (figura 6.122, zona indicada por la flecha) y la lluvia caída entre las 12:00h y las 13:00h fue de 10mm.



**Figura 6.122.-** Sistemas nubosos del día 03.11.94 a las 12:00h (imagen del overshooting).

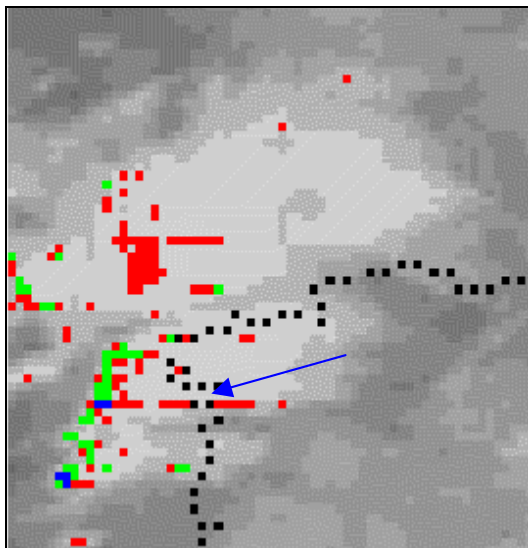
### 6.5.2.3 Episodio del día 06.11.94

En este episodio se recogieron en el observatorio de Pontevedra, entre las 06:00h y las 10:00h, las cantidades de lluvia que se muestran en la tabla 6.49

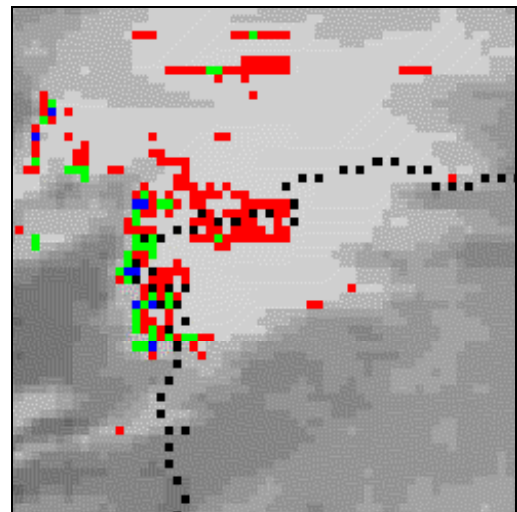
**Tabla 6.49.-** Lluvias del día 06.11.94 en Pontevedra.

Estación	Hora	R (mm/h)
Pontevedra	7	7.4
Pontevedra	8	9.0
Pontevedra	9	4.4
Pontevedra	10	1.6

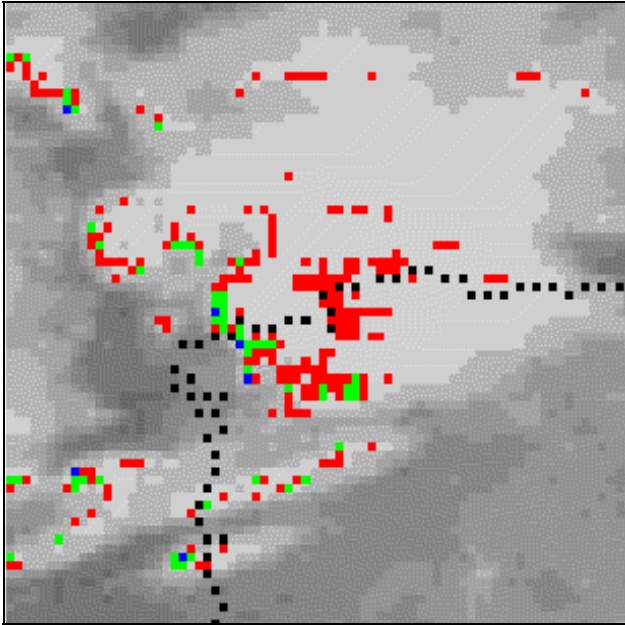
En la figura 6.123 se observa el paso de sucesivos overshooting encima del observatorio (zona indicada por la flecha) entre las 06:00h y las 09:00h. La razón de la poca cuantía de las lluvias cabe atribuirlo a la excesiva velocidad con que circulan los sistemas por la zona.



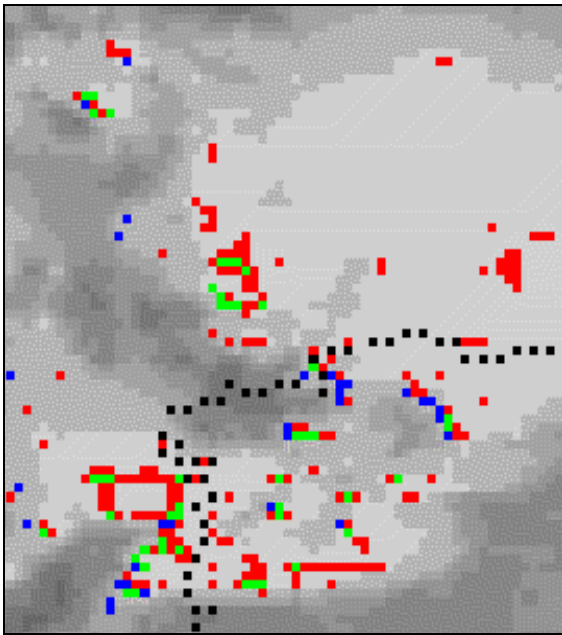
(a) 06:00h



(b) 07:00h



(c) 08:00h



(d) 09:00h

**Figura 6.123.-** Sistemas nubosos del día 06.11.94 (imágenes del overshooting).

Como conclusiones al seguimiento y localización de las lluvias intensas, pueden formularse las siguientes:

- Crecimientos de núcleos con temperaturas aparentes en el canal IR entre  $-42^{\circ}\text{C}$  y  $-47^{\circ}\text{C}$  a partir de 50km en media hora o de núcleos entre  $-53^{\circ}\text{C}$  a  $-58^{\circ}\text{C}$  del orden de 20km en media hora, son suficientes en algunas ocasiones para producir intensidades de lluvia entre 10 y 15 mm/h.
- En las zonas donde se producen mezclas de sistemas aumenta considerablemente la probabilidad de lluvias intensas.
- La permanencia durante varias horas ( $>10\text{h}$ ) de sistemas nubosos con temperaturas aparentes en el canal IR del Meteosat inferiores a  $-32^{\circ}\text{C}$  son suficientes en algunas ocasiones para producir lluvias de intensidades superiores a los 15mm/h.
- El tamaño de los sistemas nubosos no es un factor importante en cuanto a la intensidad de las lluvias. Se han observado lluvias muy intensas (46 mm/h) con un sistema aislado de unos 80x40km de tamaño. Lluvias mayores se han registrado aún con sistemas bastante más pequeños, aunque en el contorno (outflow boundary) de otros sistemas mayores.
- En los sistemas convectivos intensos, la utilización conjunta de los canales IR y WV del Meteosat permite la detección de entradas en la estratosfera (overshooting) que pueden enmascarar los núcleos fríos de las imágenes IR, debido al calentamiento que experimentan las zonas que entran en la estratosfera y, por tanto, permite localizar las zonas de intensa actividad convectiva con más precisión que la sola utilización del canal IR. Las entradas en la estratosfera se producen a partir de los  $-40^{\circ}\text{C}$  de temperatura aparente en el canal IR, haciéndose más intensas alrededor de los  $-60^{\circ}\text{C}$ .
- Se ha observado también que valores superiores a 17mm/h, aproximadamente, se producen cuando existe overshooting en las cercanías en la hora previa a la caída de la lluvia. Dicha presencia de overshooting no es una condición suficiente para que se produzcan lluvias intensas debido a que el sistema puede viajar excesivamente deprisa y no dejar lluvias altas

localmente, o bien, porque las condiciones de humedad no sean las adecuadas.

- La magnitud del overshooting, medida ésta como diferencia de temperaturas aparentes entre los canales WV y IR del Meteosat, supera en ocasiones los 10K, aunque se producen lluvias intensas con overshootings menores.
- En cuanto a los tipos de overshooting, los predominantes en las situaciones de lluvias intensas son del tipo I y del tipo II, lo cual indica que, en estas situaciones, los alrededores de las zonas de overshooting están cercanos a la tropopausa (véase la figura 6.86).
- Por otra parte, se ha constado también que, para un adecuado seguimiento de los sistemas, es conveniente trabajar con imágenes cada media hora en vez de cada hora.