

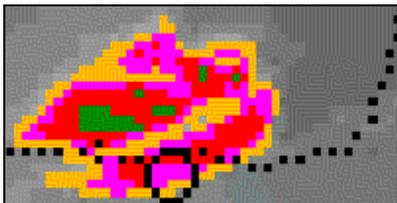
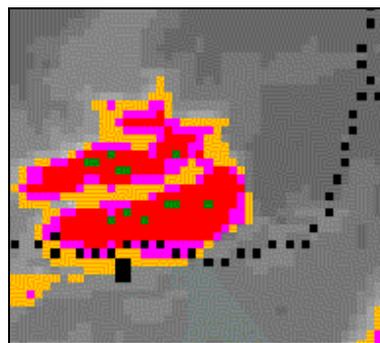
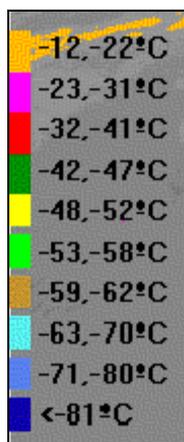
6.4.10 Episodio 10: Días 28 y 29.09.94

En estos días se observan dos conjuntos de sistemas diferentes: el sistema que se desarrolla en la zona de Bilbao-Santander durante el día 28 y un conjunto de sistemas que se desarrollan en el Mediterráneo durante parte del día 28 y parte del día 29.

En la zona de Bilbao-Santander, las imágenes en el canal IR nos permiten apreciar un tamaño del sistema de forma alargada de unos 150km (figura 6.104). Es un sistema nuboso que experimenta poco desarrollo e intensificación y se mantiene estacionado en la misma zona desde las 03:00h hasta las 14:00h, dejando las lluvias intensas registradas que se dan en la tabla 6.44, en la cual se señalan, con un rectángulo de color, los registros de los que se hará el análisis de los factores para el seguimiento y la localización de las lluvias intensas (tabla 6.45).

Tabla 6.44.- Registros de lluvia con intensidad superior a 10mm/h el día 28.09.94. Sistema de Bilbao-Santander.

Día	Estación	Hor	R (mm/h)
28/09/	Bilbao	5	11.0
28/09/	Santander	9	14.0
28/09/	Santander	10	15.9



(a) 03:00h

(b) 04:00h

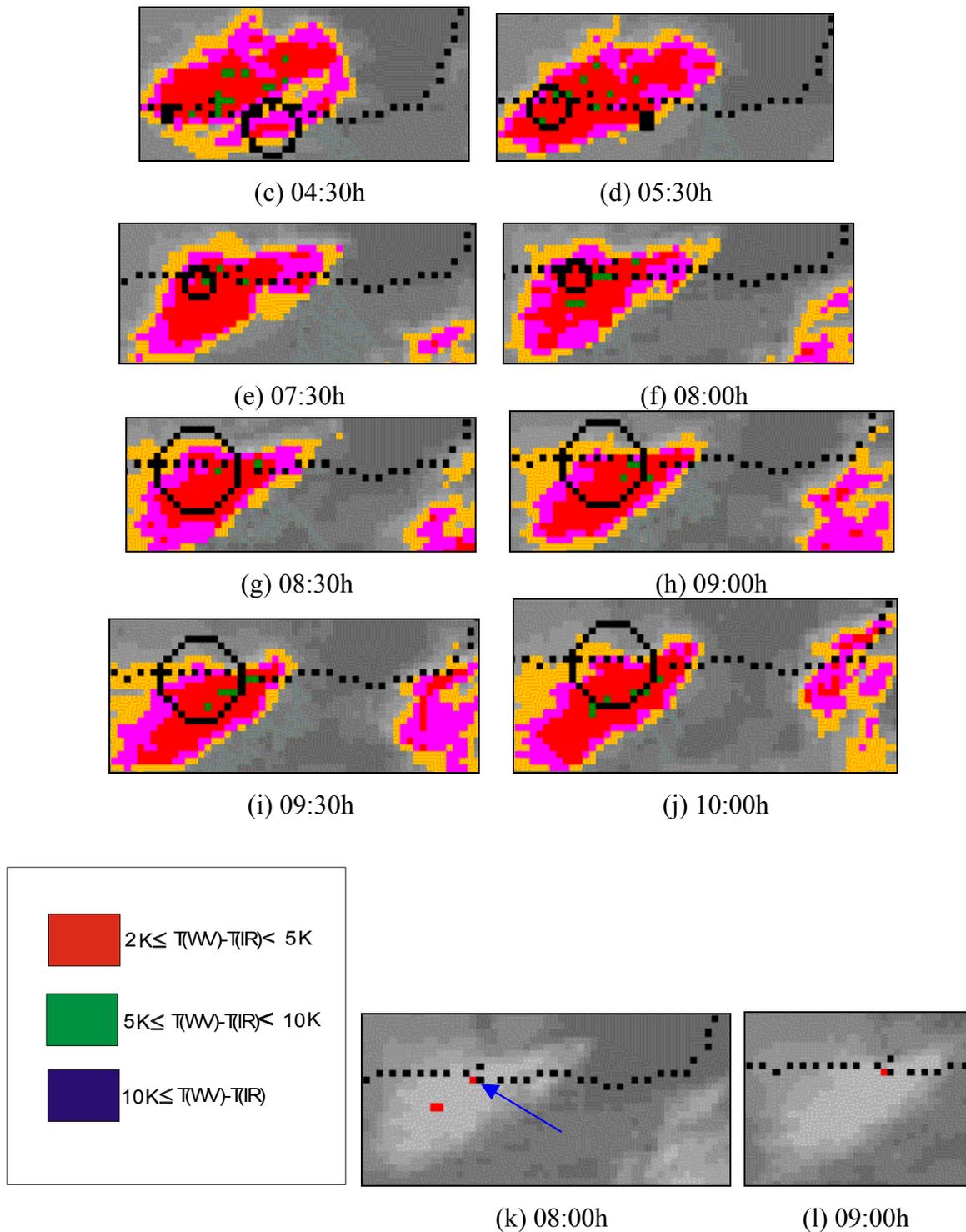


Figura 6.104.- Sistemas nubosos del día 28.09.94 en Bilbao y Santander (a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,) Canal IR con escalado; k, l) Overshooting.

En la tabla 6.45 se dan los resultados del análisis de los factores de imagen en el seguimiento y localización de las lluvias intensas correspondientes al sistema de Bilbao-Santander. Los datos indican que más importante que el crecimiento del sistema es, en esta situación, la saturación en el ambiente. La entrada en la estratosfera está localizada a unos

25km del observatorio y se puede calificar como un overshooting del tipo IV (el que refleja menos actividad convectiva de los cuatro tipos establecidos), ya que los pixeles que experimentan overshooting coinciden con los núcleos fríos de las imágenes IR. Véase la imagen del overshooting de la figura 6.104 k, en la zona indicada por la flecha.

Por otra parte, recordemos que, según ya se dijo en la sección 6.3.10, la masa de agua precipitable no es muy elevada, ello hace que las lluvias tampoco lo sean.

Tabla 6.45.- Factores de imagen correspondientes al día 28.09.94 en Bilbao y Santander.

Factor 1: Incremento de diámetro aproximado en 1/2h		Factor 2: Entrada en la estratosfera	Factor 3: Mezcla de sistemas	Factor 4: Saturación		Factor 5: Humedad ambiental
(-32°C, -41°C)	30km	No No	No No	(-32°C,-41°C)	4h 5h	HR=80% PW=20mm
				(-42°C, -47°C)	2h 3h	

Los sistemas que afectan a la zona Este de Andalucía, Murcia, Cataluña y Baleares, se forman en el Mediterráneo el día 28 en las costas de Africa y se desarrollan e intensifican a su paso por el mar hacia la costa de España. Los sistemas alcanzan tamaños considerables (300x200km).

El día 29 se produce una importante regeneración en la parte trasera de los sistemas que hace que éstos se mantengan en la misma posición desde las 02:00h hasta las 12:00h, así pues, una duración importante (10h). No se observa intensificación de los sistemas que llegan a la costa sur de Cataluña, aún incidiendo perpendicularmente a ella; los núcleos se mantienen en el mar y las zonas del sistema que entran en tierra se calientan. En cambio sí que se intensifican los sistemas que entran por la costa al Norte de la ciudad de Barcelona. Las lluvias con intensidad superior a 10mm/h que se producen en estos sistemas se indican en la tabla 6.46, en la que se señalan con un rectángulo de color los registros de los que se analizarán los factores para el seguimiento y localización de las lluvias intensas (tabla 6.48).

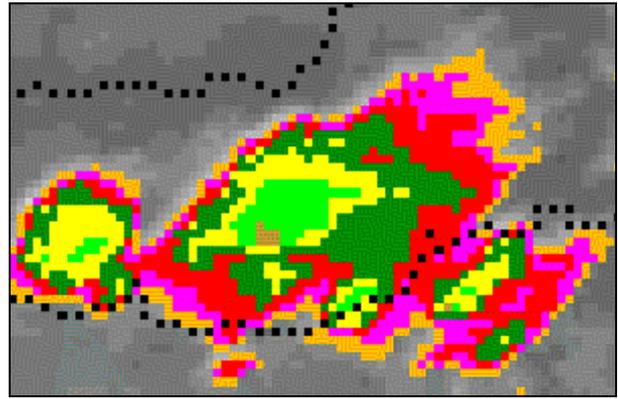
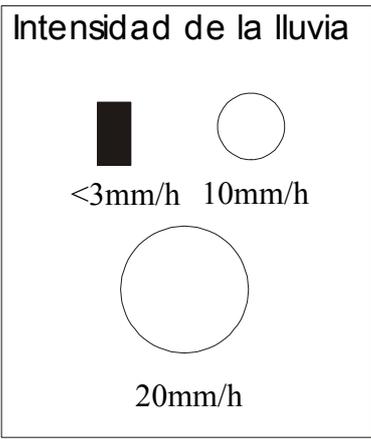
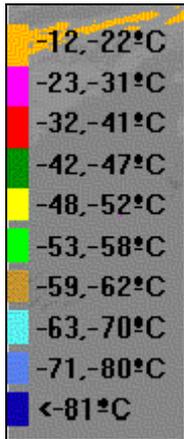
Tabla 6.46.- Registros de lluvia con intensidad superior a 10mm/h los días 28-29.09.94. Sistemas del Mediterráneo.

Día	Estación	Hor	R (mm(h))
28/09/	San Javier	12	56.2 
28/09/	Els Alfacs	12	26.2 
28/09/	Amposta	13	11.5
29/09/	Oma Menorca	1	11.6
29/09/	Valencia-viveros	2	11.4
29/09/	Mas Bové	10	15.3
29/09/	Mas Badía	13	10.8
29/09/	Viladecans	13	23.9 
29/09/	Viladecans	15	16.7
29/09/	Cabanes	18	11.2

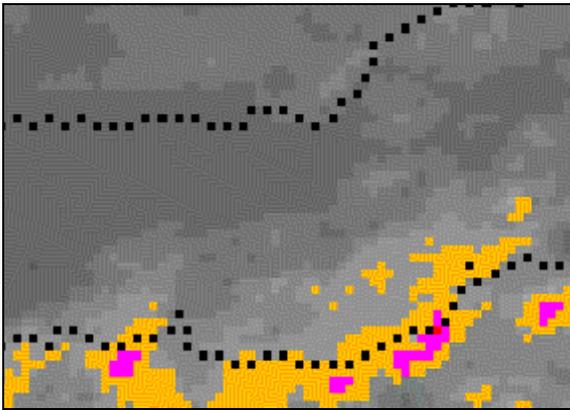
En las figuras 6.105 y 6.106, se muestra la sucesión de imágenes del día 28 en el canal IR del Meteosat y, aquellas imágenes del overshooting que anteceden a las lluvias intensas.

La actividad convectiva se centra, ya desde el principio de la formación de los sistemas, en la parte trasera de los mismos y es muy intensa, con entradas en la estratosfera que ocasionan diferencias de temperaturas entre el canal WV y el IR superiores a los 10K. Se aprecian claramente los sistemas nuevos que se forman en la parte trasera, que implican una regeneración importante (ver la imagen IR de las 07:30h). La lluvia registrada en San Javier empieza cuando aparece overshooting en la zona (ver la imagen del overshooting de las 10:00h, zona indicada por la flecha). El overshooting continúa encima del observatorio de San Javier a las 11:00h intensificándose (véase la imagen del overshooting de las 12:00h, zona indicada por la flecha). La lluvia registrada en San Javier entre las 11:00h y las 12:00h es de 56.2mm.

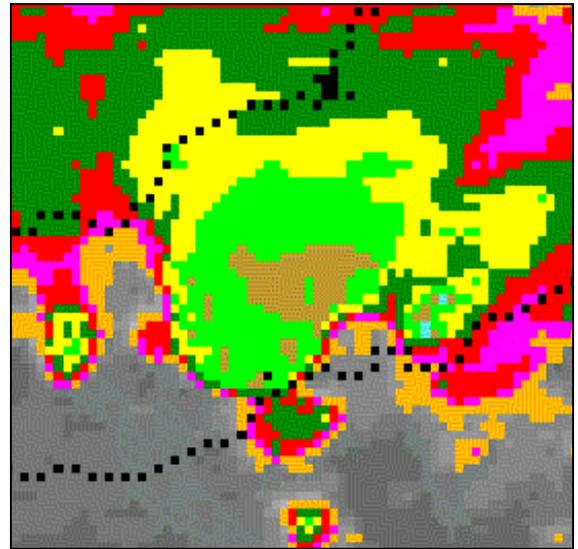
A la misma hora, entre las 11:00h y las 12:00h del día 28, se produce en el observatorio de Els Alfacs una lluvia de 26.2mm/h con una zona próxima de overshooting a las 11:00h acercándose (zona indicada por la flecha). Se puede afirmar que estos sistemas están dominados por overshootings de tipo I por ser intensos y con temperaturas IR mayores en los píxeles del overshooting que en los píxeles de los alrededores (los overshootings están localizados en los contornos de los sistemas nubosos).



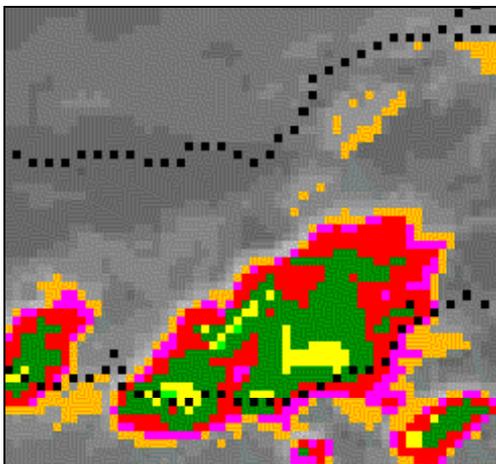
03:00h



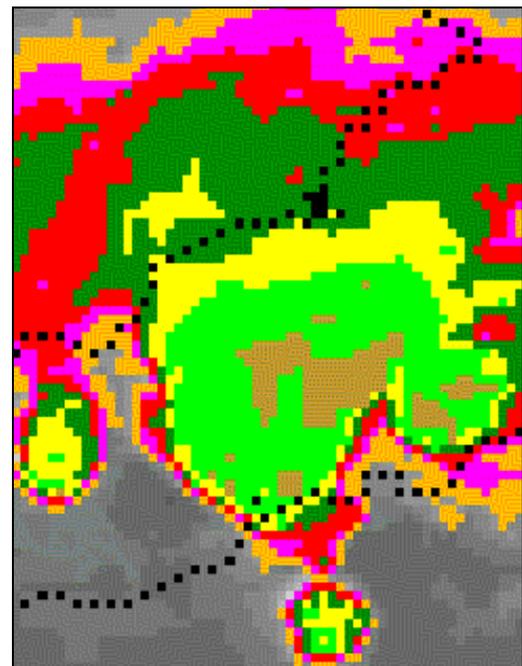
00:30h



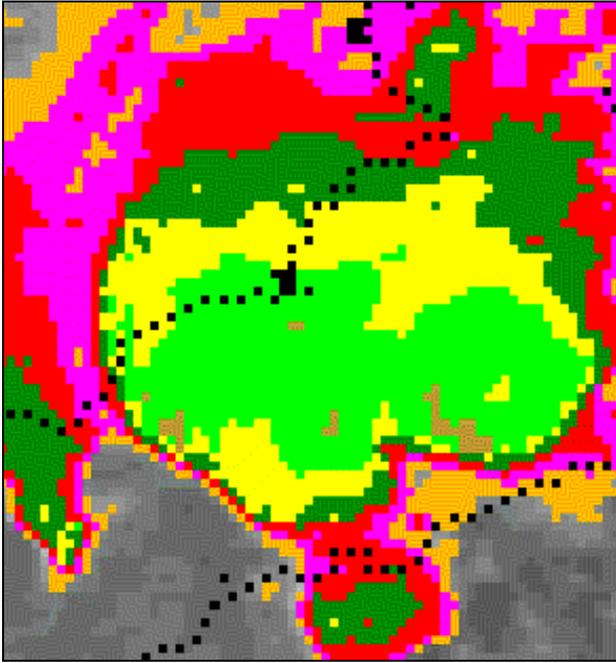
07:00h



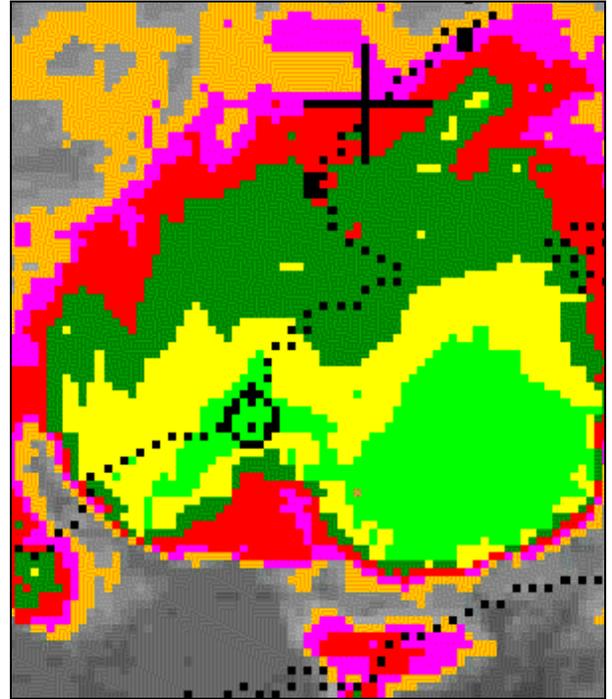
02:00h



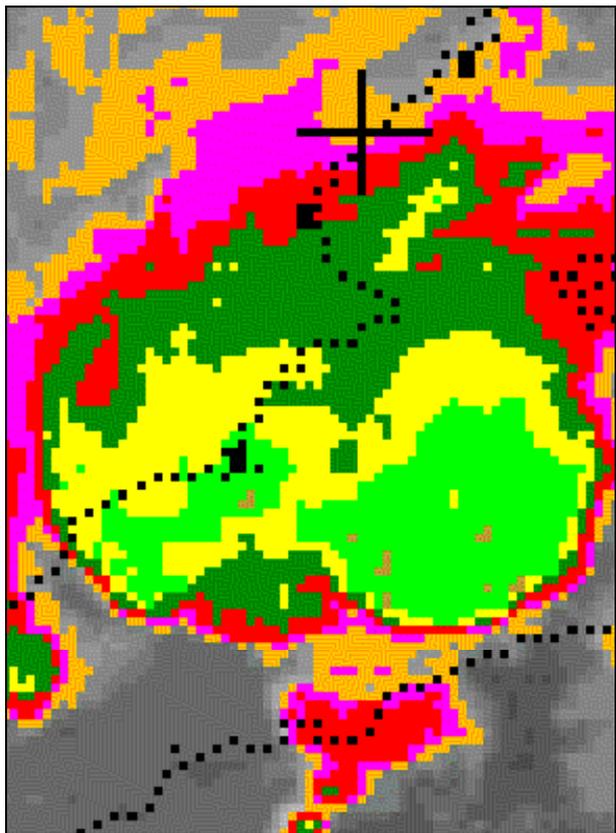
07:30h



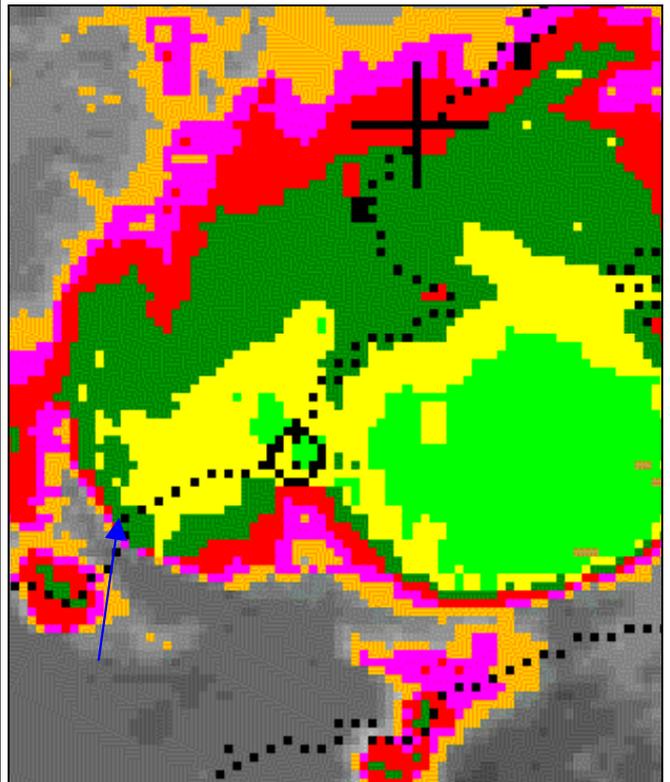
09:00h



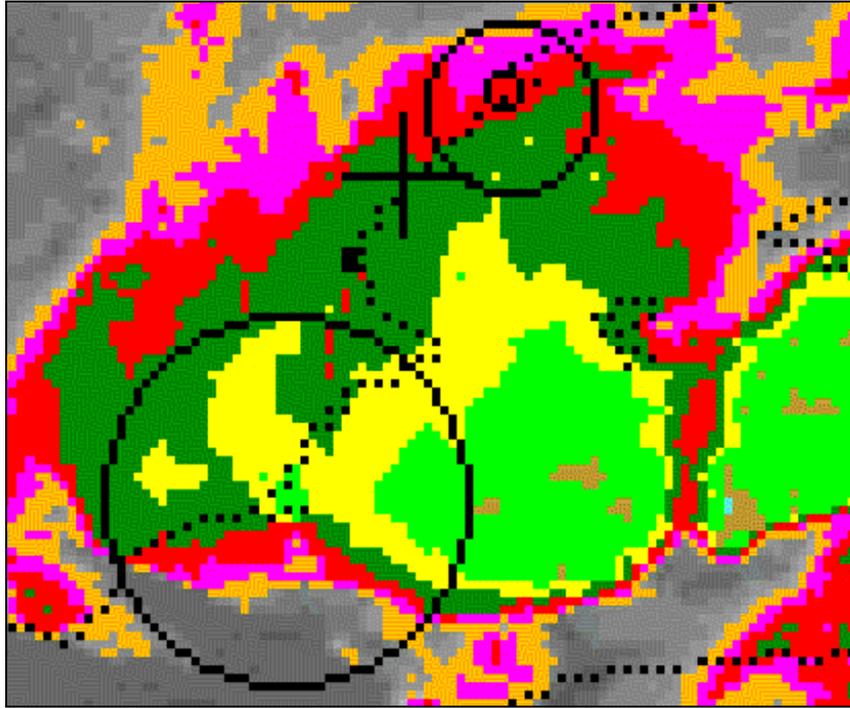
10:30h



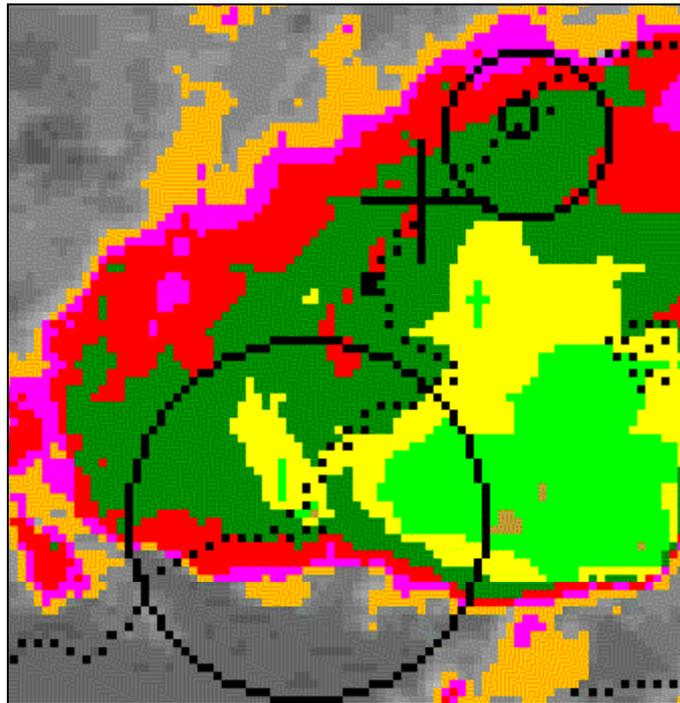
10:00h



11:00h

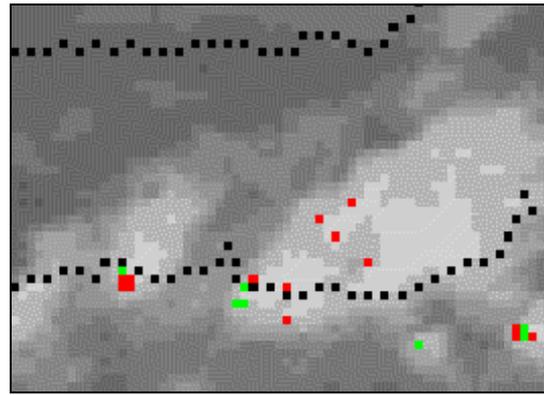
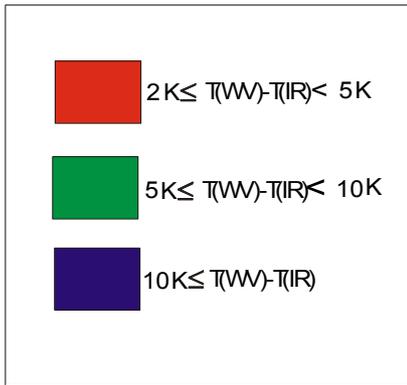


11:30h

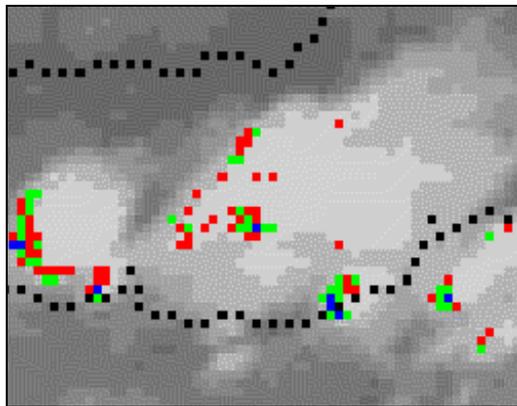


12:00h

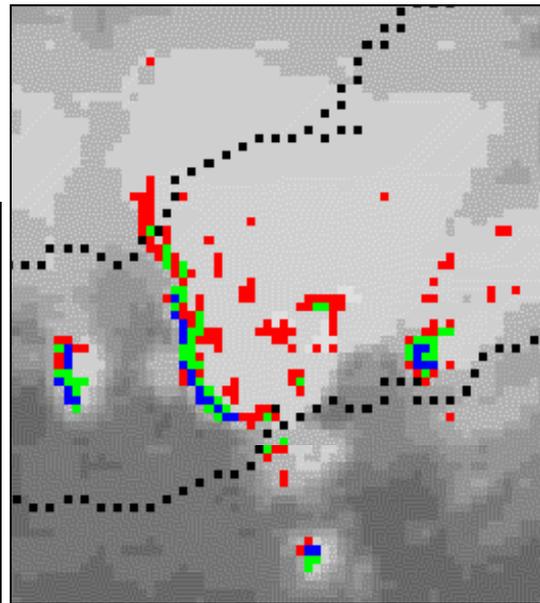
Figura 6.105.- Sistemas nubosos del día 28.09.94 en el Mediterráneo (Canal IR con escalado).



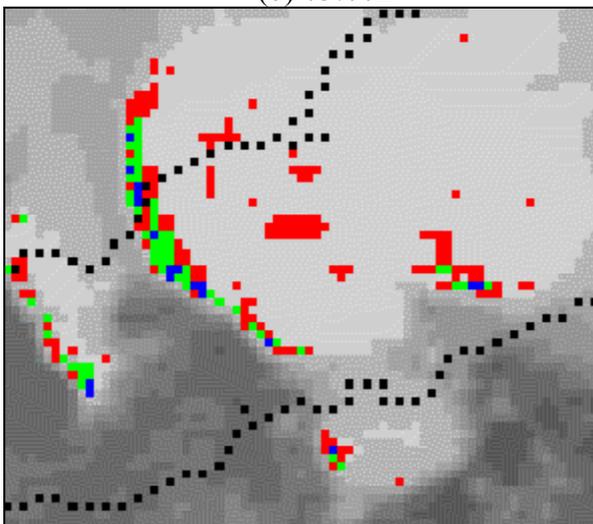
(a) 02:00h



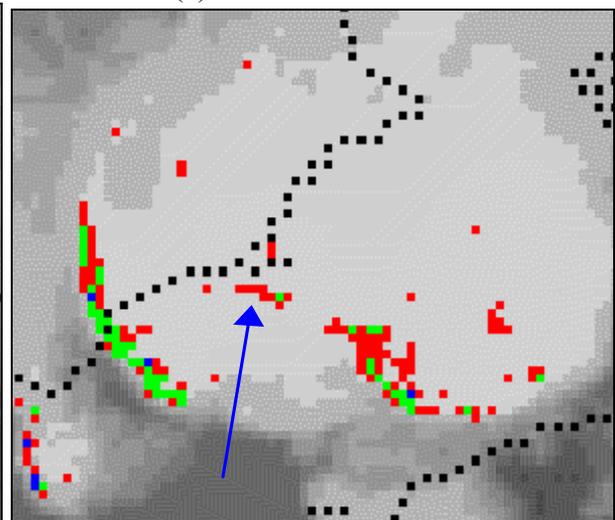
(b) 03:00h



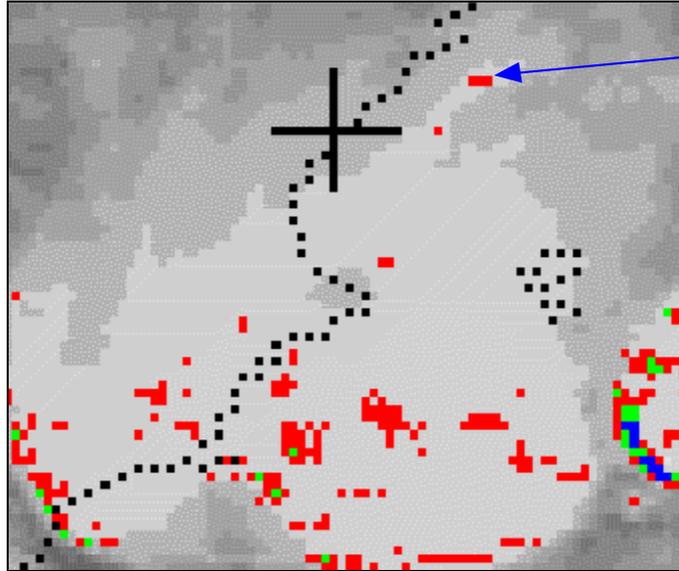
(c) 07:00h



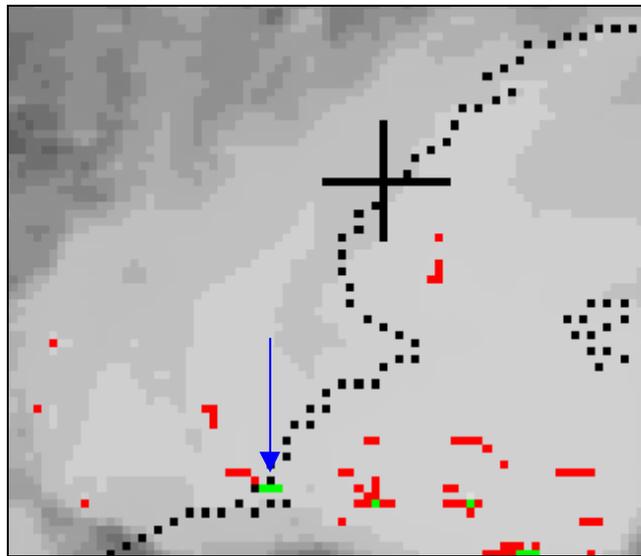
(d) 09:00h



(e) 10:00h



(f) 11:00h



(g) 12:00h

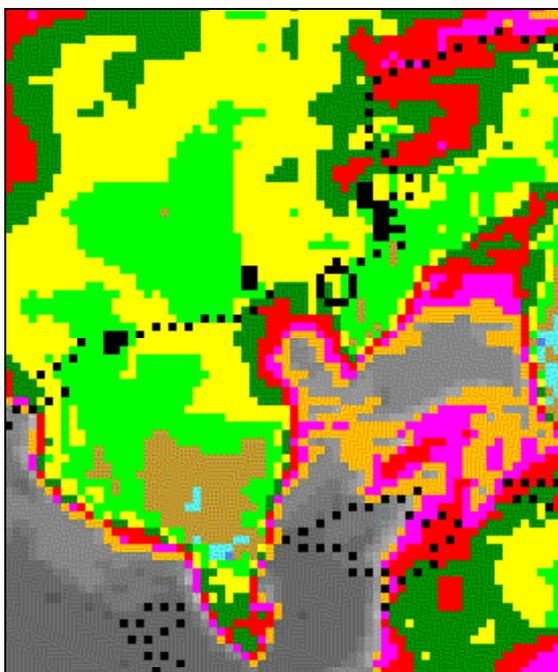
Figura 6.106.- Sistemas nubosos del día 28.09.94 en el Mediterráneo (Imágenes del overshooting).

En las figuras 6.107 y 6.108 se muestra la sucesión de imágenes del día 29 en el canal IR del Meteosat y, aquellas imágenes del overshooting que anteceden a las lluvias intensas.

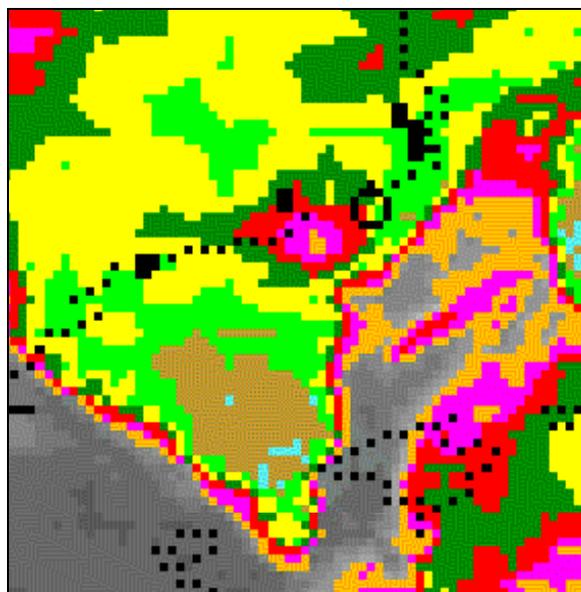
Entre las 09:00h y las 10:00h, se produce una lluvia en Mas Bové de 15.3mm. La zona no está situada próxima a ningún núcleo en el canal IR, en cambio un overshooting de tipo II aparece situado encima de la zona a las 10:00h; véase la imagen del overshooting de las 10:00h (zona indicada por la flecha).

Entre las 12:00h y las 13:00h, se produce en Viladecans una lluvia de 23.9mm con un overshooting de tipo II situado muy cerca (imagen del overshooting de las 12:00h, zona indicada por la flecha). Entre las 14:00h y las 15:00h también en Viladecans cae una lluvia de 16.7mm también con un overshooting de tipo I situado encima a las 14:00h (zona indicada por la flecha).

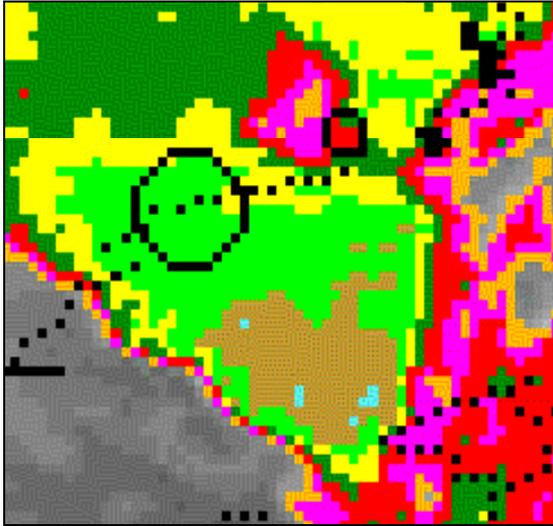
El análisis de los datos permite fijar un umbral de intensidad de lluvia para este episodio, tanto para el día 28 como para el 29, en 17mm/h, de tal manera que todas las lluvias registradas superiores a dicho umbral se han producido con una zona de overshooting de tipo I o II situado encima, o en las cercanías, con anterioridad o justo al inicio de las lluvias.



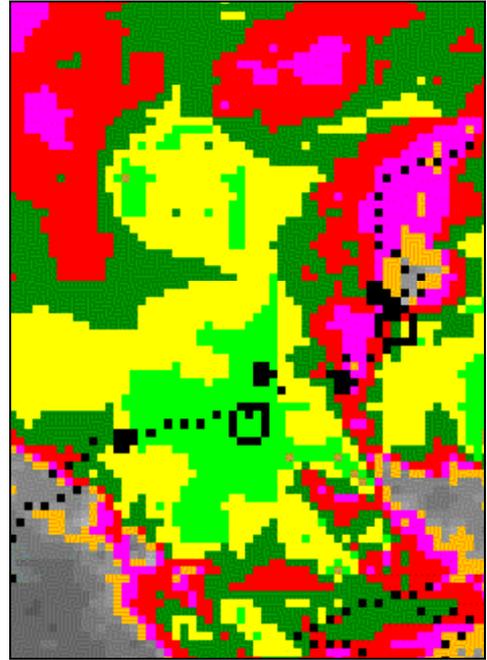
(a) 08:30h



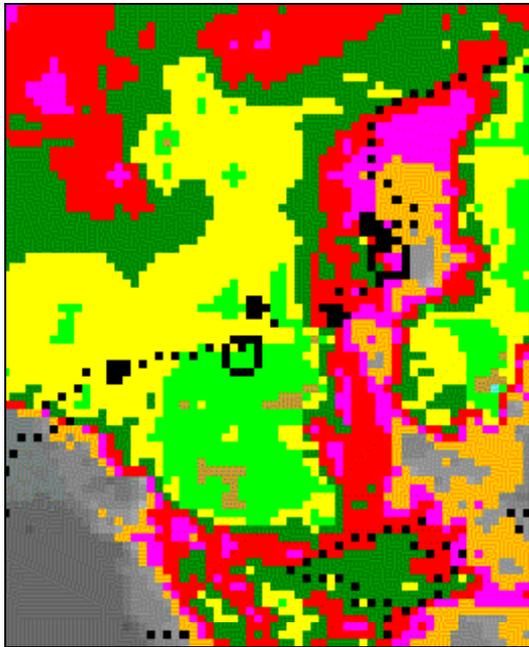
(b) 09:00h



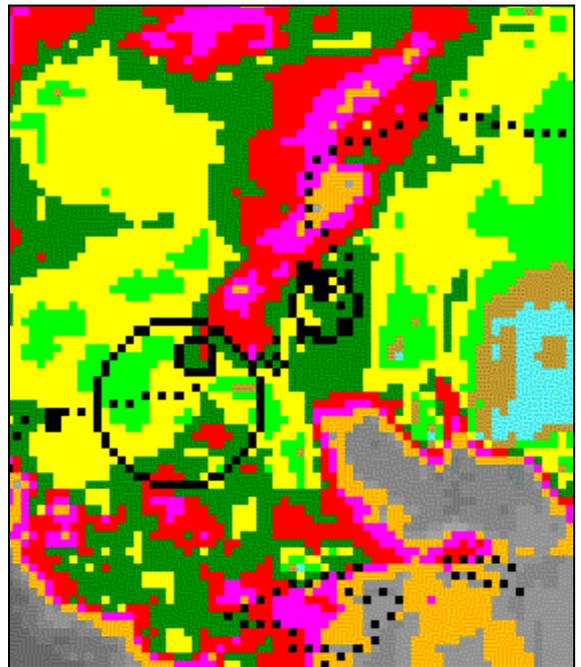
(c) 10:00h



(e) 12:00h



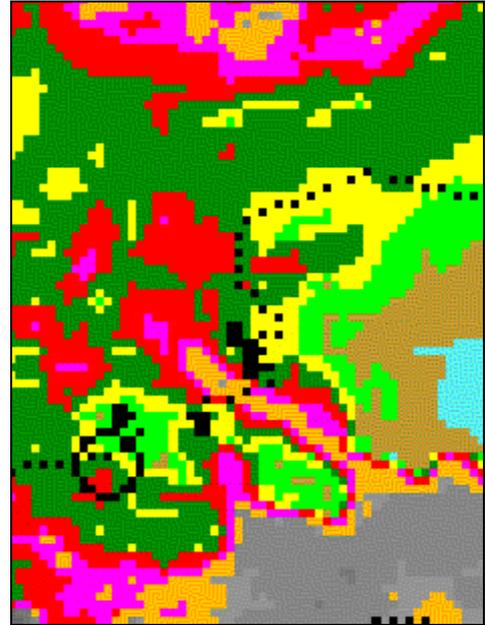
(d) 11:30h



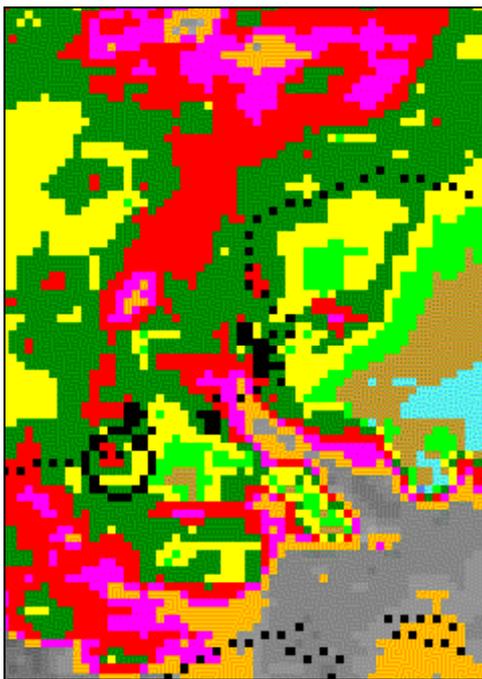
(f) 12:30h



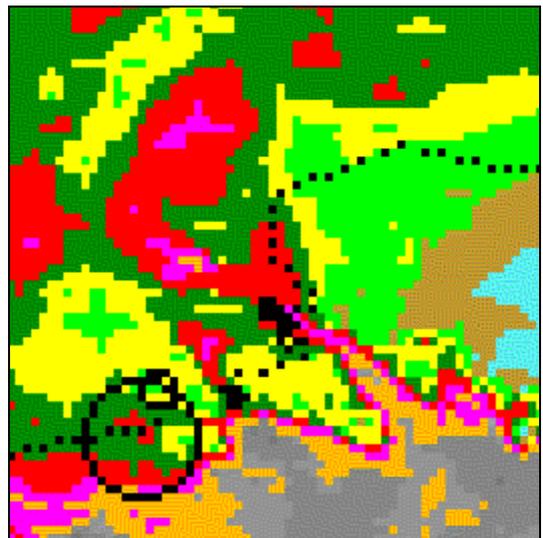
(g) 13:00h



(i) 14:00h



(h)13:30h



(j) 15:00h

Figura 6.107.- Sistemas nubosos del día 29.09.94 en el Mediterráneo
(Canal IR con escalado)

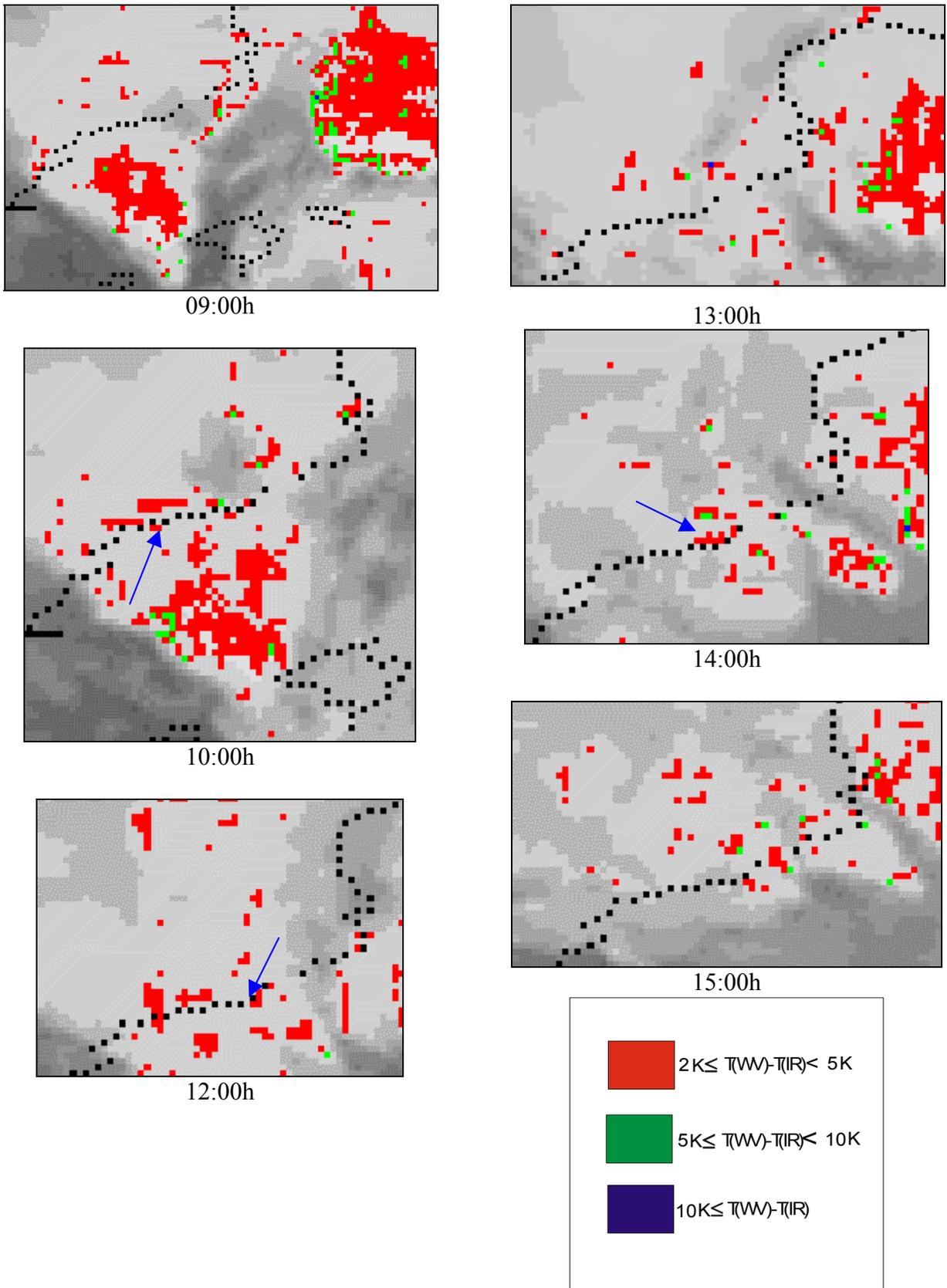


Figura 6.108.- Sistemas nubosos del día 29.09.94 en el Mediterráneo (Imágenes de overshooting).

En la tabla 6.47 se dan los resultados del análisis de los factores de imagen correspondientes a las intensidades de lluvia más altas en estos sistemas. No se calculan los factores 2 y 4 por existir un overshooting extenso que enmascara las temperaturas IR, según lo dicho en la introducción de la sección 6.4.

Tabla 6.47.- Factores de imagen correspondientes a los días 28-29.09.94 en los sistemas del Mediterráneo.

Factor 1: Incremento de diámetro en 0.5h	Factor 2: Entrada en la estratosfera	Factor 3: Mezcla de sistemas	Factor 4: Saturación	Factor 5: Humedad ambiental
No se calcula	Sí Sí Sí	No No Sí	No se calcula	HR=80% HR=80% HR=70% PW=44mm PW=44mm PW=34mm

6.4.11 Episodio 11: Día 10.10.94

En este episodio, los sistemas que se desarrollan en la zona de Cataluña, paralelos a la costa, cruzan de Sur a Nordeste con núcleos muy fríos, hasta -74°C , y con intensa regeneración durante todo el día, en su parte meridional, localizándose el foco de la regeneración en el sur de Cataluña (figuras 6.109, 6.110, 6.111 y 6.112). Como consecuencia se producen lluvias intensas, tal como recoge la tabla 6.48.

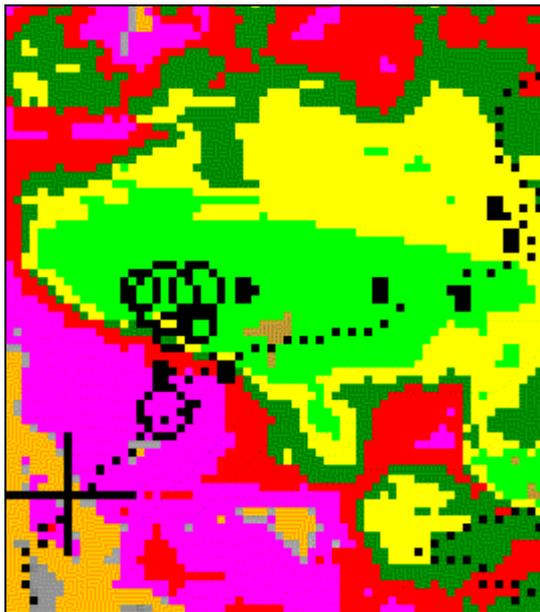
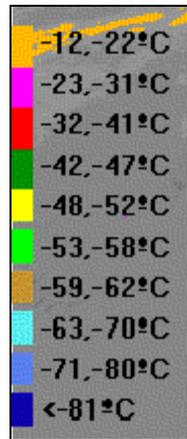
Tabla 6.48.- Registros de lluvia con intensidad superior a 100mm/h el día 10.10.94 en Cataluña.

Estación	Hora	R (mm/h)
Lleida	1	11.1
Benissanet	2	11.6
Raimat	2	14.5
Benissanet	3	62.4
Lleida	3	10.3
La Granadella	3	11.2
Benissanet	4	19.2
Cabanes	7	13.5
Sant Pere Pescador	7	10.2
El Fangar	7	30.2
El Fangar	8	25.6
Reus	9	14.6
Cambrils	9	22.3
Cambrils	10	34.1
Reus	10	52.4
Mas Bové	10	15.9
Mas Bové	11	14.3
Benissanet	12	12.8
Caldes de Montbui	12	23.2
Caldes de Montbui	13	15.6
El Canos	13	10.8
Cabanes	13	23.4
Reus	14	17.5
Cabanes	14	17.1
Caldes de Montbui	15	12.0
Cabanes	15	10.2
Sant Pere Pescador	15	18.4
Mas Badia	15	22.0
El Canos	16	11.0
Els Valentins	16	50.2
Mas Badia	16	11.0
Sant Pere Pescador	17	13.3
Mas Badia	17	16.4
Sant Pere Pescador	18	19.0
Els Valentins	18	13.0
Sant Pere Pescador	19	16.5
Malgrat de Mar	19	12.0
Mas Badia	19	11.7
Mas Badia	20	25.5
Sant Pere Pescador	20	45.2

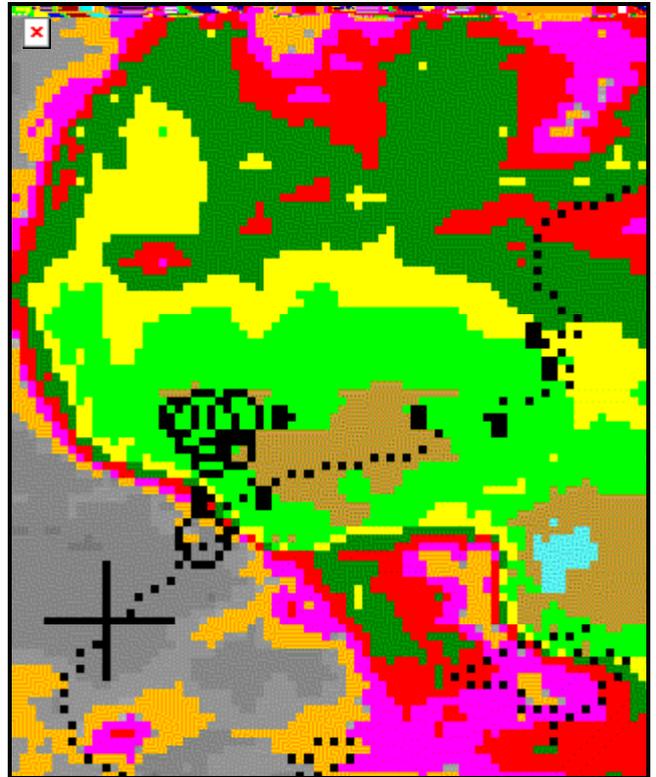
Entre las 01:00h y las 02:00h se produce en Raimat una lluvia de 14.5mm. En la imagen del overshooting de las 01:00h (figura 6.110) se aprecia actividad convectiva en el borde Oeste del sistema; en la imagen de las 02:00h se aprecia overshooting encima de la zona (indicada por la flecha azul).

Entre las 02:00h y las 03:00h se produce en Benissanet una lluvia de 62.4mm. con un overshooting muy intenso, con $T(\text{WV}) - T(\text{IR}) > 10\text{K}$, situado encima del observatorio a las

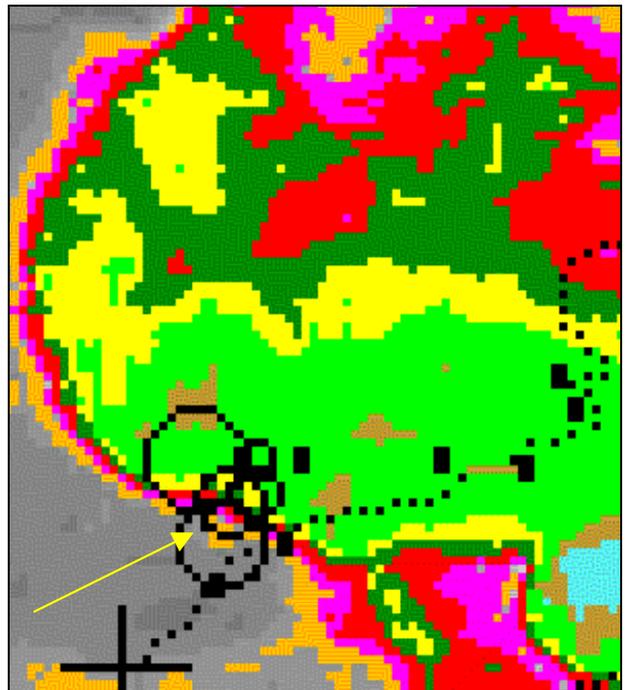
02:00h (figura 6.110, zona indicada por la flecha amarilla). Entre las 03:00h y las 04:00h, también en Benissanet, caen 19.2mm, el overshooting continúa en la zona, intensificándose a las 03:00h (figura 6.110).



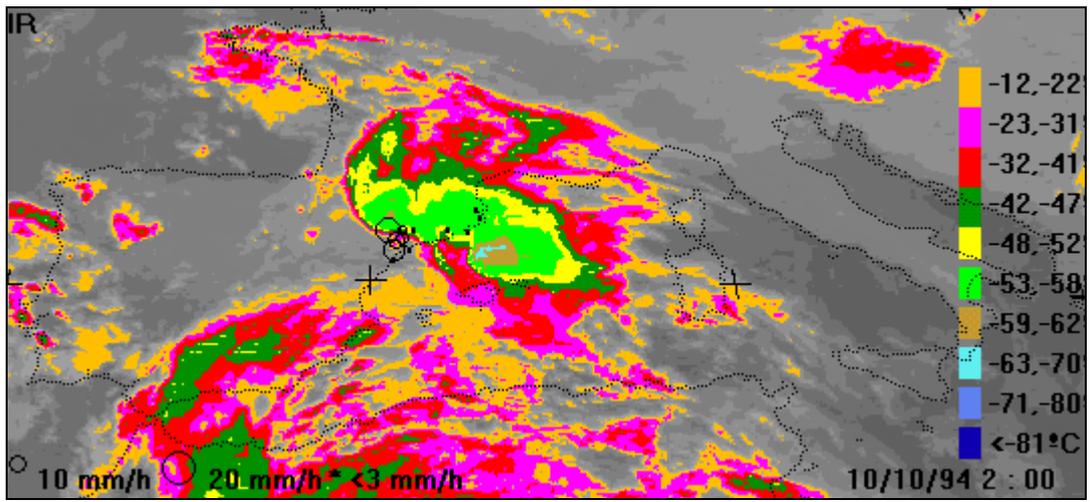
00:30h



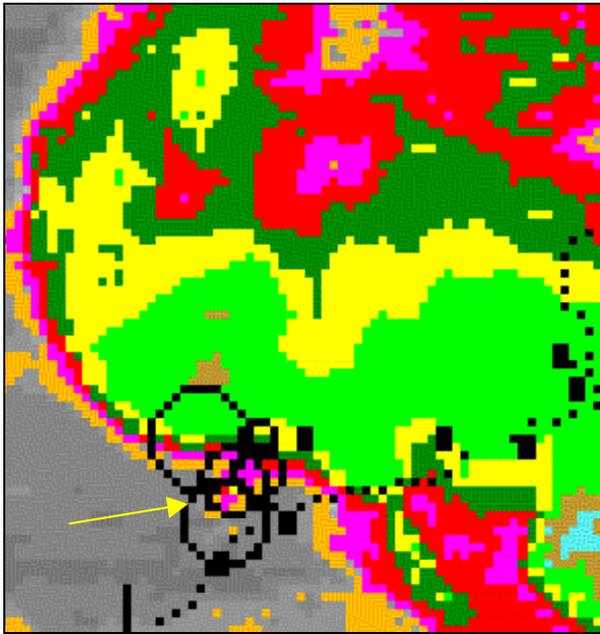
01:00h



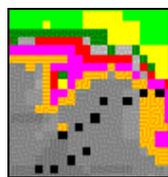
01:30h



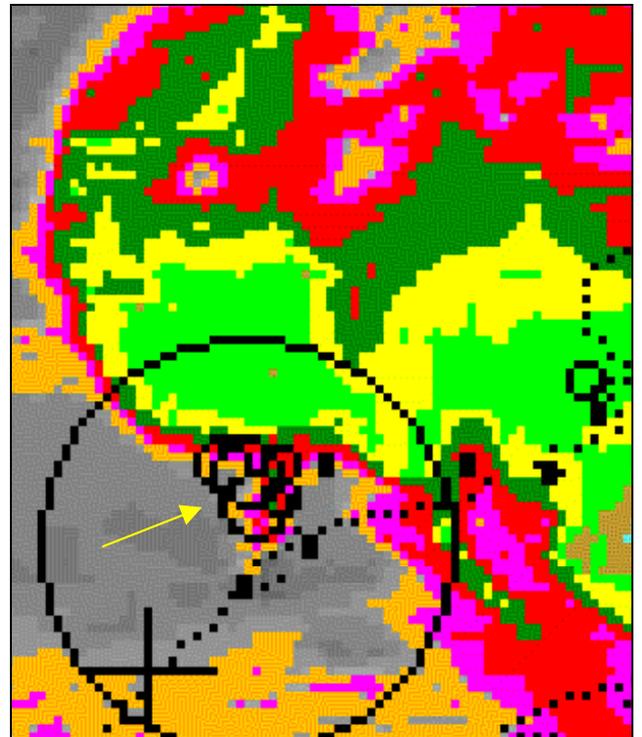
02:00h



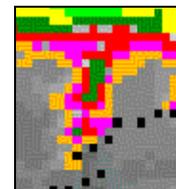
02:00h



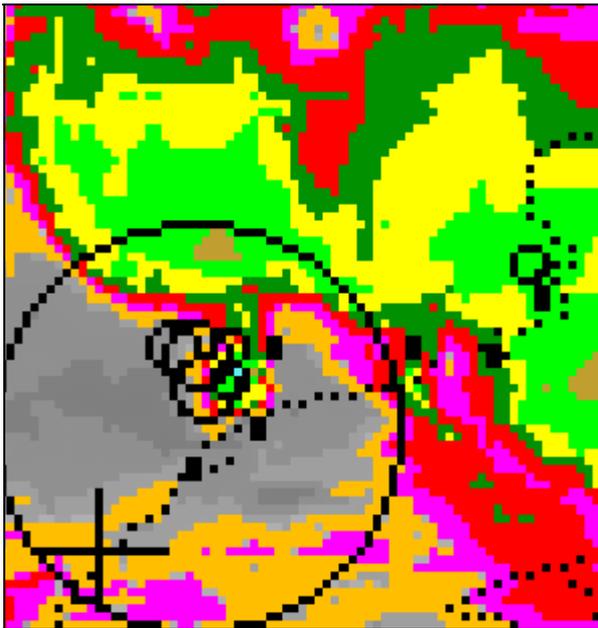
02:00h



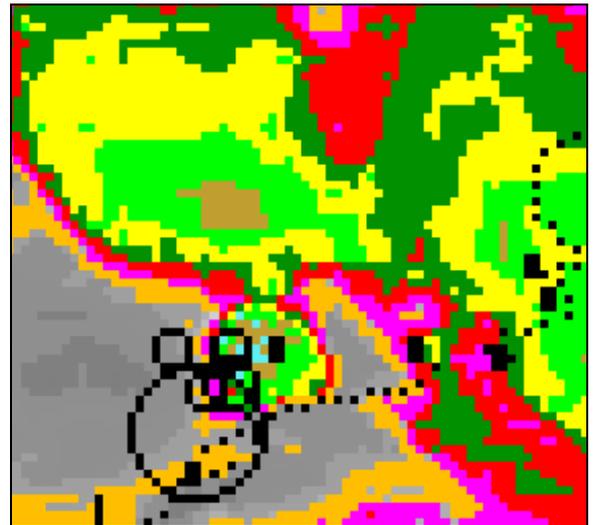
02:30h



02:30h



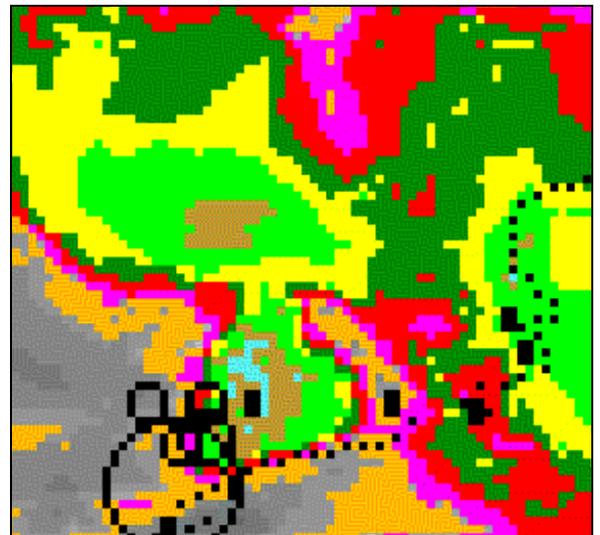
03:00h



03:30h

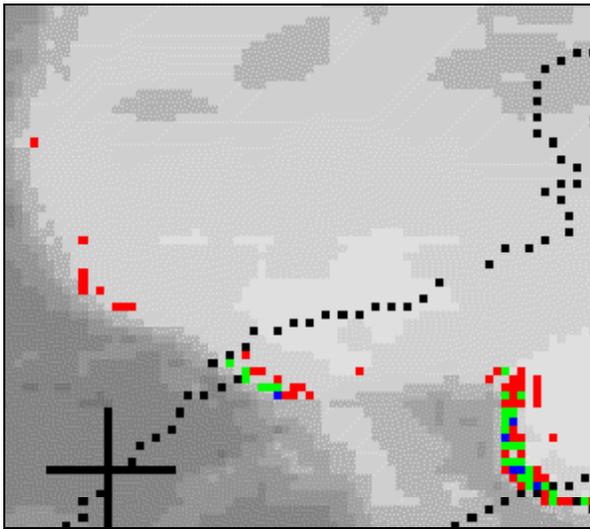


03:00h

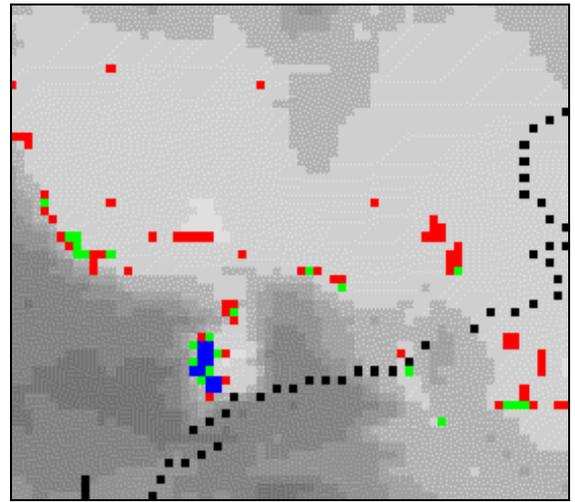


04:00h

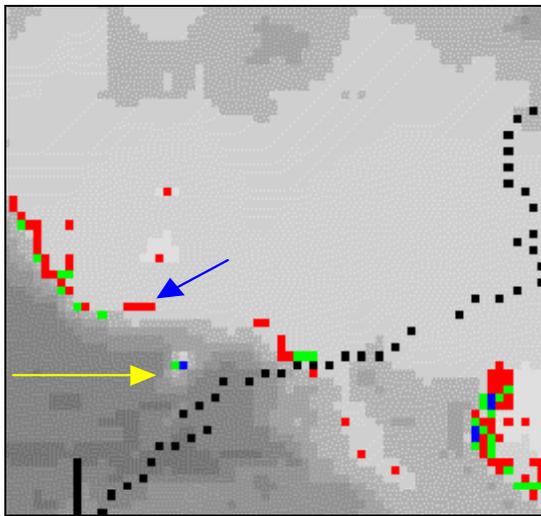
Figura 109.- Sistemas nubosos del día 10.10.94 en Cataluña Desde las 00:30h hasta la 04:00h (Canal IR con escalado).



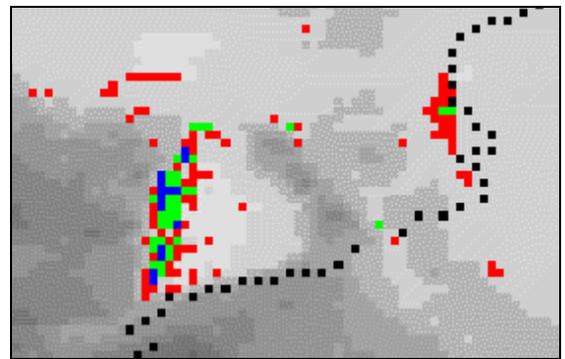
01:00h



03:00h



02:00h



04:00h



Figura 6.110.- Sistemas nubosos del día 10.10.94 en Cataluña Desde las 00:30h hasta la 04:00h (Imágenes del overshooting).

Entre las 06:00h y las 07:00h caen en El Fangar 30.2mm y entre las 07:00h y las 08:00h caen 25.6mm. En la imagen de las 06:00h (figura 6.112) aparece overshooting en la zona, aunque situado a unos 50km y aparece muy intenso a las 07:00h situado encima del observatorio.

Entre las 08:00h y las 09:00h caen en Cambrils 22.3mm y en Reus 14.6mm. La imagen del overshooting de las 08:00h indica que éste es intenso y muy próximo a los observatorios.

Entre las 09:00h y las 10:00h caen en Cambrils 34.1mm, en Reus 52.4mm y en Mas Bové 15.9mm. El overshooting intenso sigue en la zona a las 09:00h.

Entre las 11:00h y las 12:00h se produce una lluvia de 23.2mm en Caldes de Montbui. En la imagen del overshooting de las 11:00h se aprecia una zona de actividad intensa situada a unos 20km al Sur del observatorio, que en la imagen de las 12:00h ha desaparecido. Como no se dispone de la imagen de las 11:30h, no queda clara la correspondencia de la lluvia con el overshooting en este caso. Entre las 12:00h y las 13:00h, también caen 15.6mm en Caldes de Montbui, observándose overshooting cercano al observatorio en la imagen de la 13:00h.

En Cabanes caen entre las 12:00h y las 13:00h, 23.4mm, también en este caso se aprecia overshooting muy cercano a las 12:00h.

Entre las 13:00h y las 14:00h caen en Reus 17.5mm y en Cabanes 17.1mm. No se aprecia overshooting próximo a las 13:00h pero sí a las 14:00h en ambas zonas (flecha azul en Reus y flecha amarilla en Cabanes), poniendo de manifiesto, una vez más, la importancia de realizar un seguimiento cada media hora en vez de cada hora.

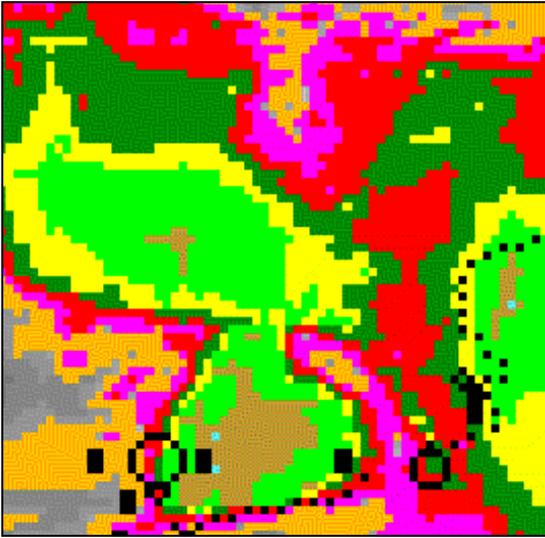
Entre las 14:00h y las 15:00h caen 18.4mm y 22mm en Sant Pere Pescador y en Mas Badia, respectivamente, apreciándose overshooting intenso a las 14:00h muy próximo a la zona (flecha amarilla).

Entre las 15:00h y las 16:00h caen 50.2mm en Els Valentins, también en este caso existe overshooting intenso muy próximo a la zona.

Entre las 16:00h y las 17:00h, caen 16.4mm en Mas Badia, con una clara localización de overshooting intenso encima del observatorio a las 16:00h.

Entre las 17:00h y las 18:00h, en Sant Pere Pescador caen 19mm. En este caso no se observa overshooting ni a las 17:00h ni a las 18:00h (no sabemos como estaba la situación a las 17:30h).

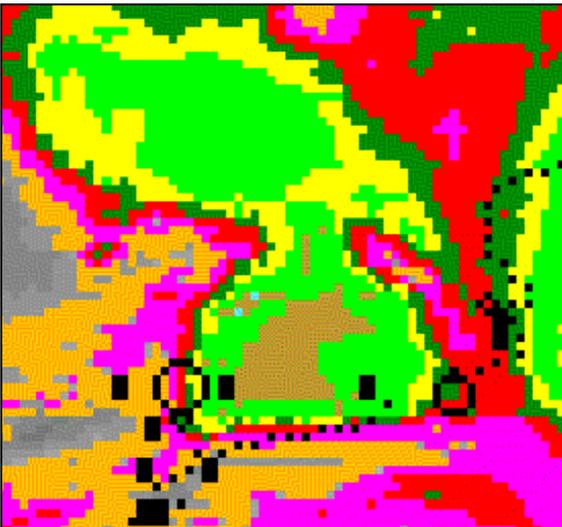
Entre las 18:00h y las 19:00h en Sant Pere Pescador caen 16.5mm. Se observa overshooting cercano y intenso a las 19:00h.



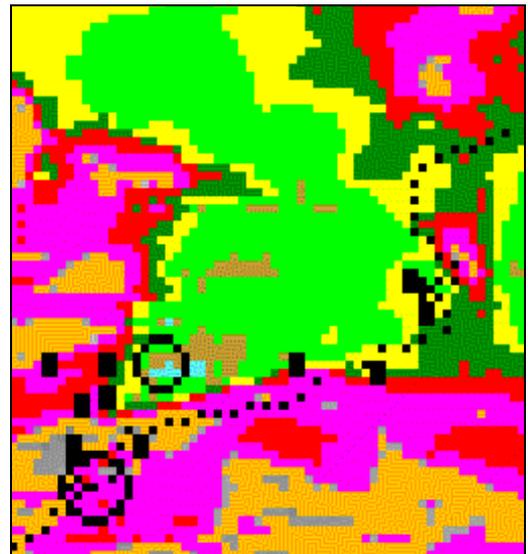
04:30h



05:30h



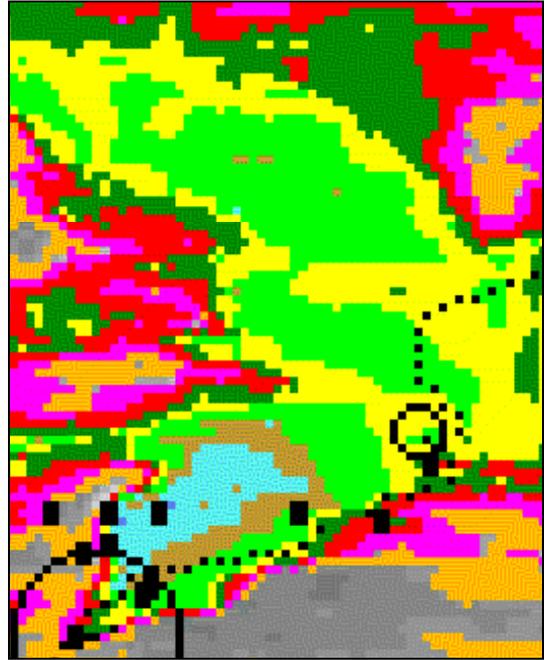
05:00h



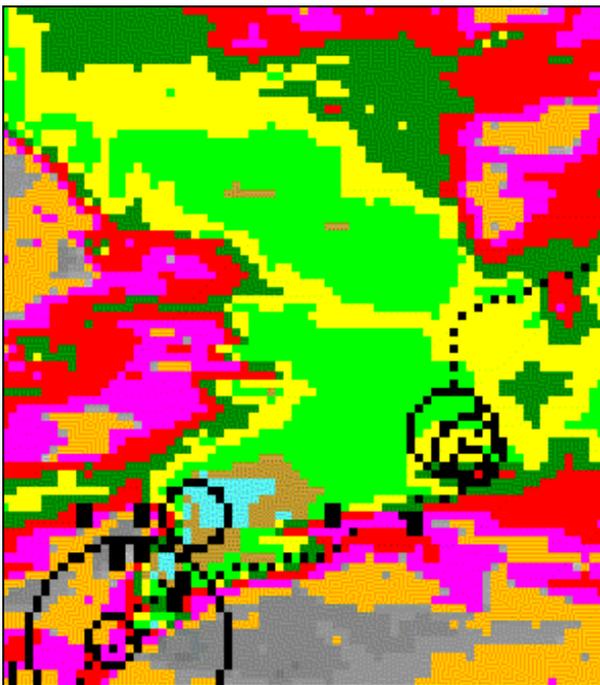
06:00h



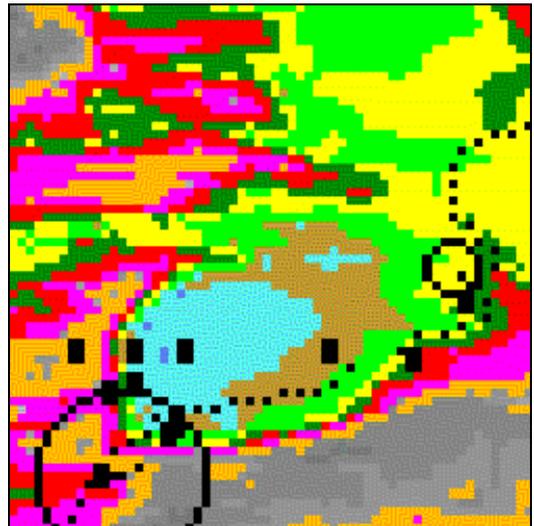
06:30h



07:30h



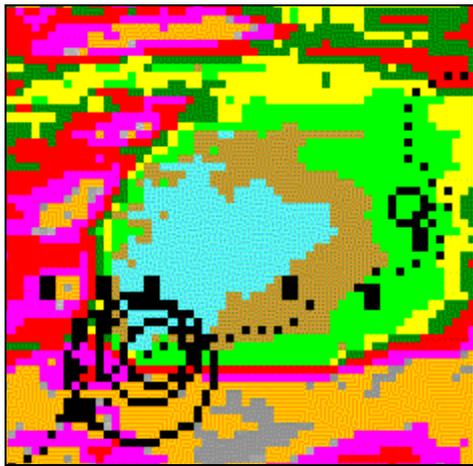
07:00h



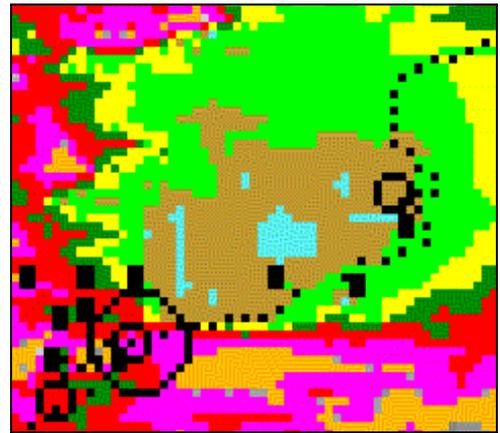
08:00h



08:30h



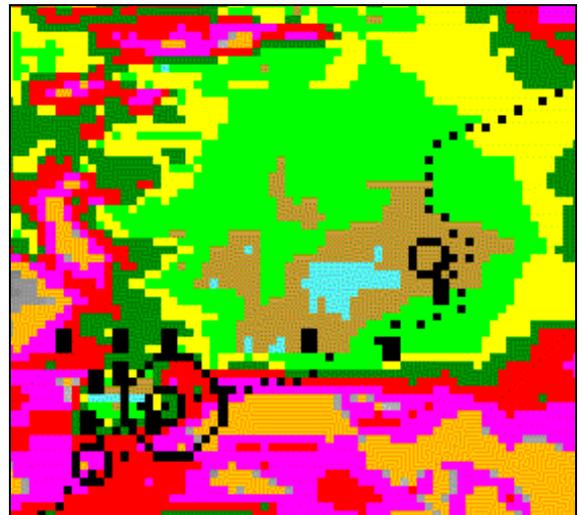
09:00h



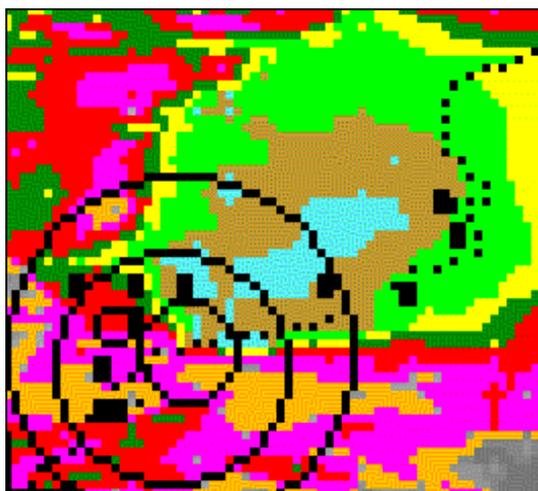
10:30h



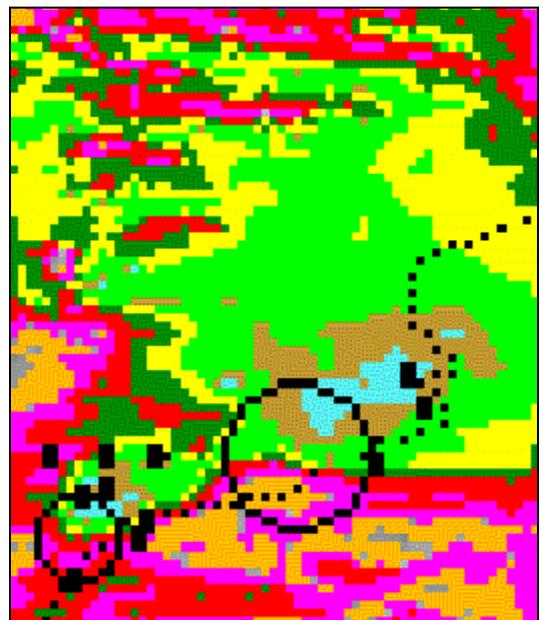
09:30h



11:00h



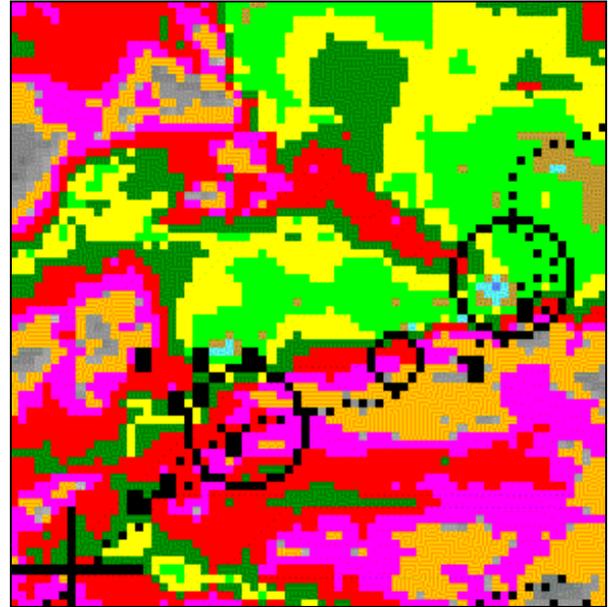
10:00h



11:30h



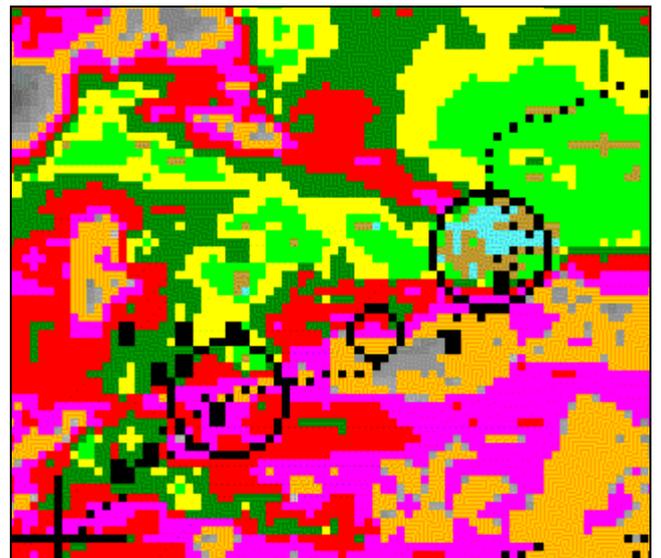
12:00h



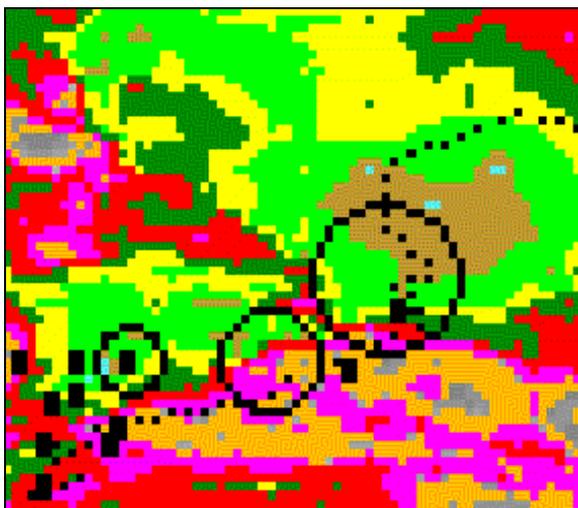
13:30h



12:30h



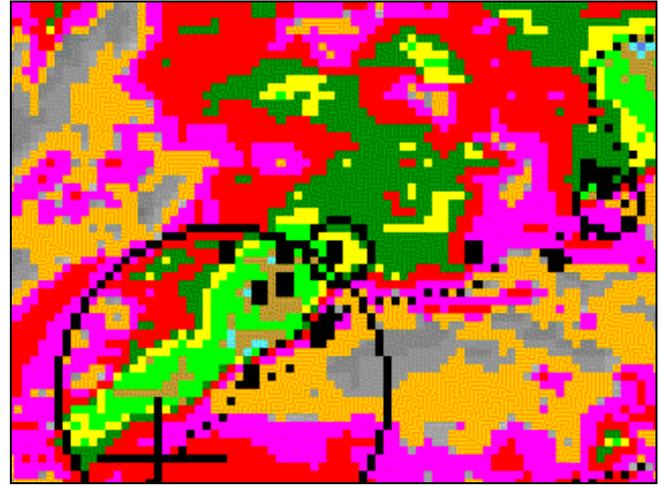
14:00h



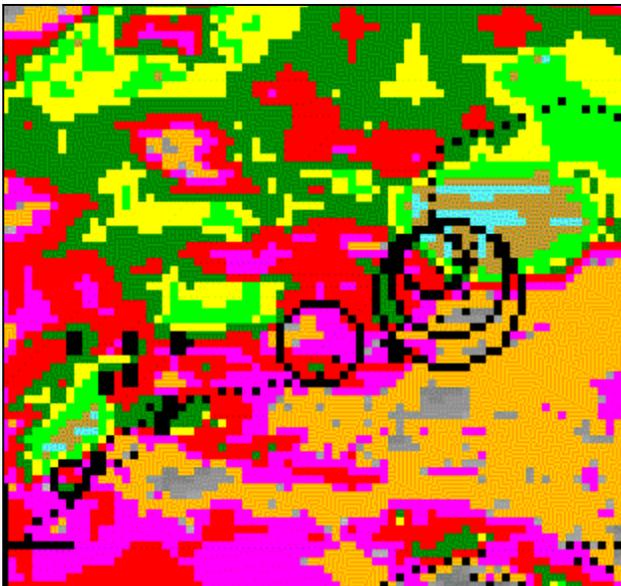
13:00h



14:30h



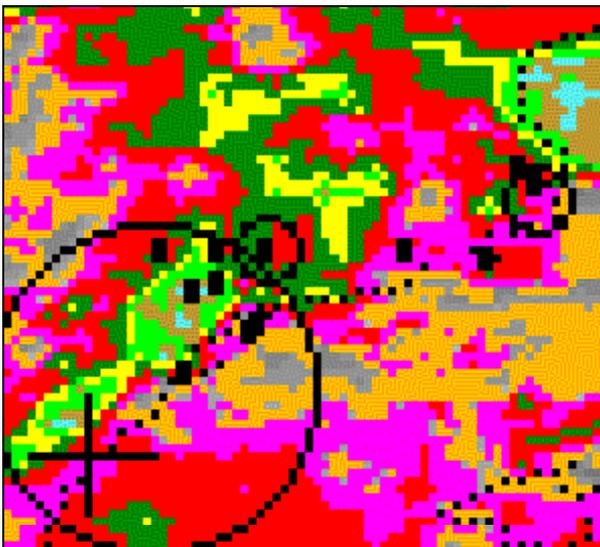
16:00h



15:00h



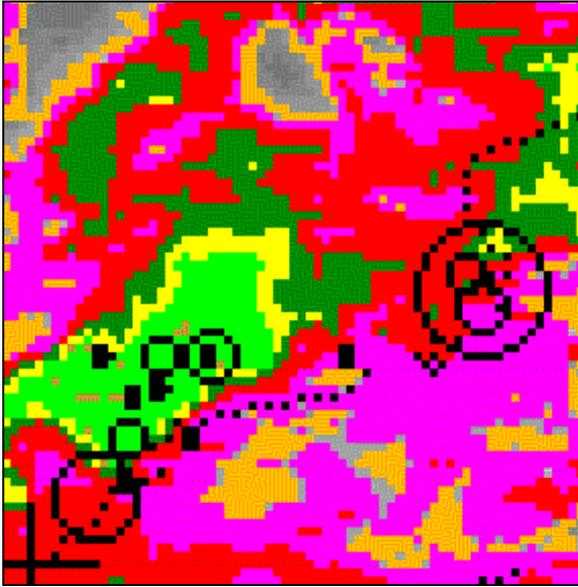
16:30h



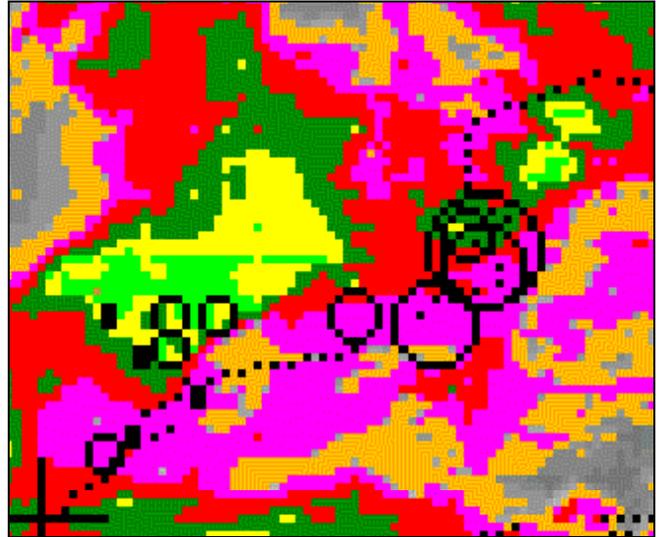
15:30h



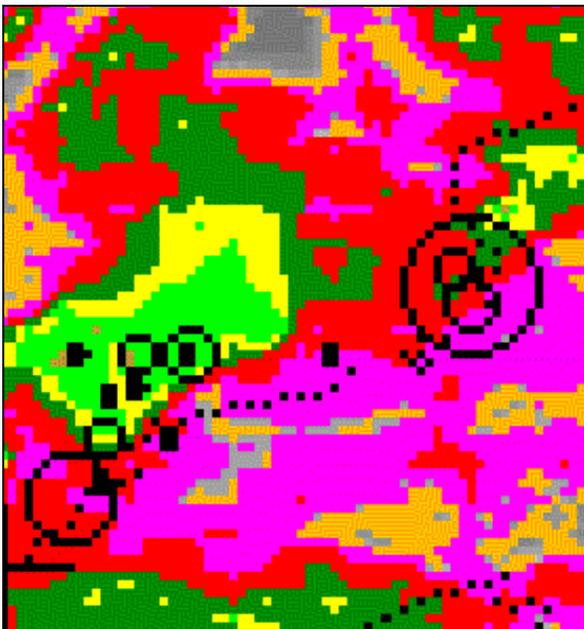
17:00h



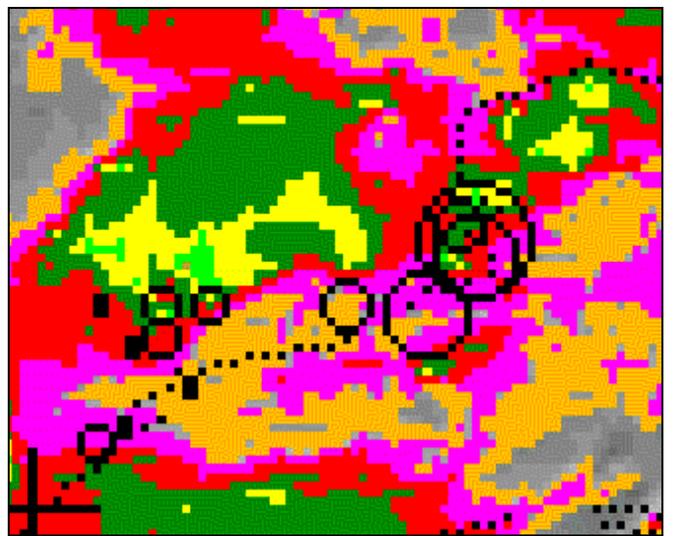
17:30h



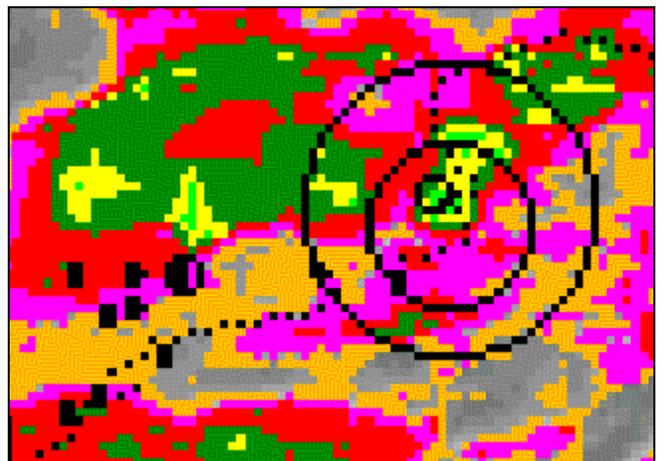
18:30h



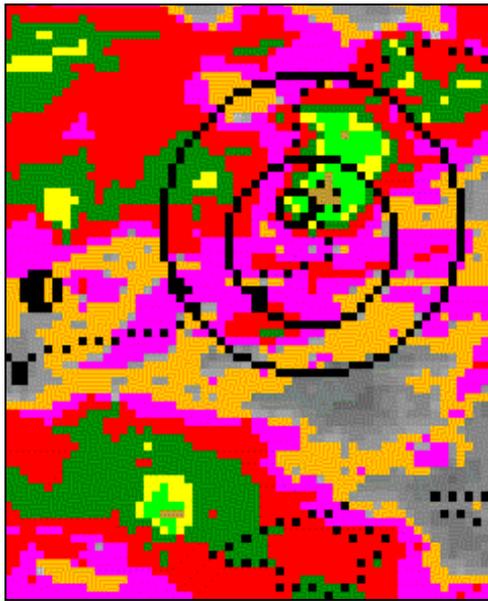
18:00h



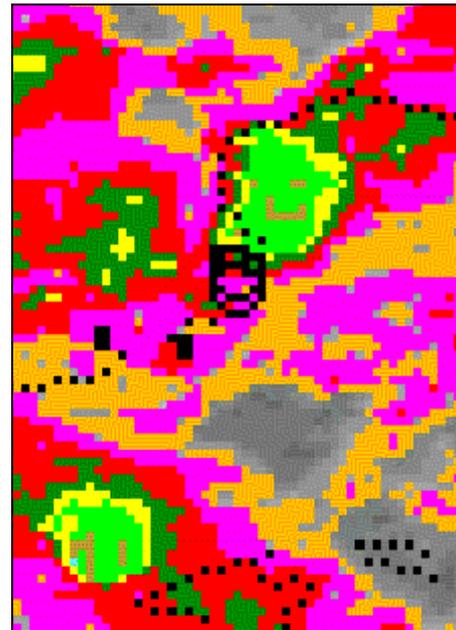
19:00h



19:30h



20:00h



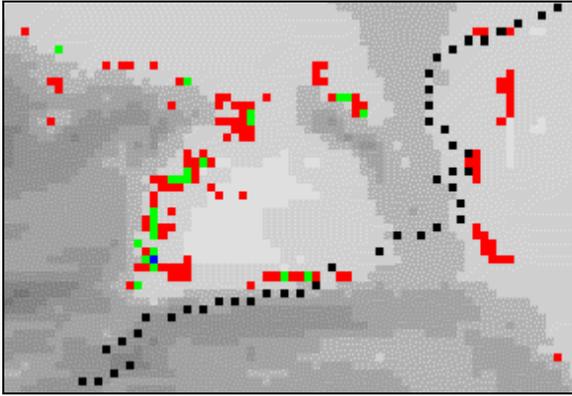
20:30h

Figura 6.111.- Sistemas nubosos del día 10.10.94 en Cataluña
Desde las 04:30h hasta las 20:30h (Canal IR con escalado).

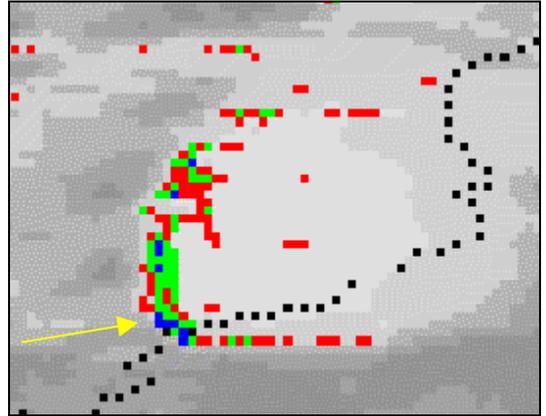
Por último, entre las 19:00h y las 20:00h caen 25.5mm en Mas Badía y 45.2mm en Sant Pere Pescador; de nuevo el overshooting intenso está presente a las 19:00h y a las 20:00h, desplazándose hacia el mar.

Del seguimiento del episodio se puede observar que prácticamente todas las lluvias superiores a 17mm/h han estado precedidas por una actividad convectiva intensa, con entradas en la estratosfera, detectadas éstas en las imágenes del overshooting. La única excepción la constituye la lluvia de 19mm caída en Sant Pere Pescador entre las 17:00h y las 18:00h. El tipo de overshooting dominante a lo largo de todo el día corresponde al tipo I, con overshooting intenso y localizado en el contorno de los sistemas nubosos.

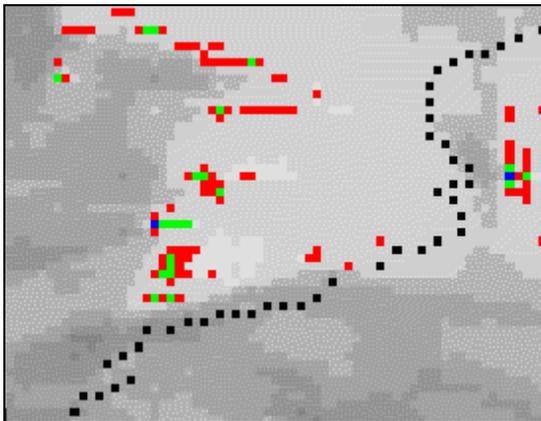
No se muestran los resultados del análisis de los factores puesto que ya se han descrito de forma pormenorizada las intensidades de lluvia más altas, además el overshooting enmascara las temperaturas IR.



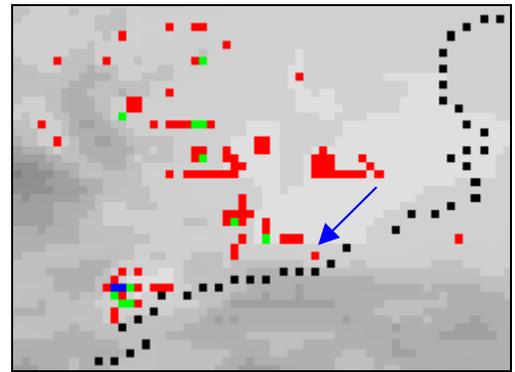
05:00h



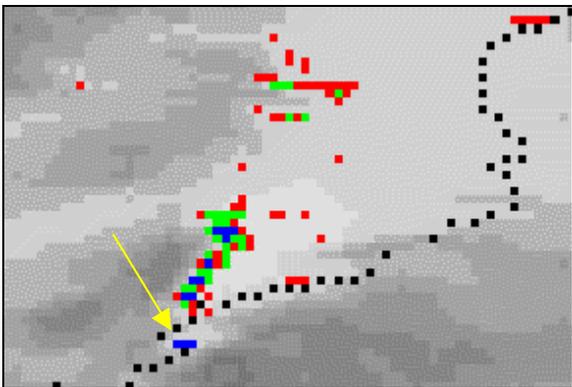
09:00h



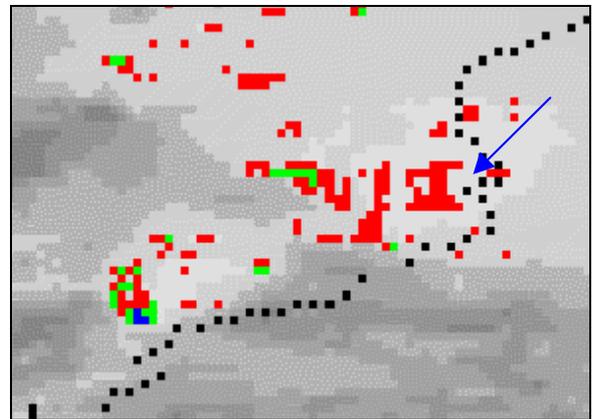
06:00h



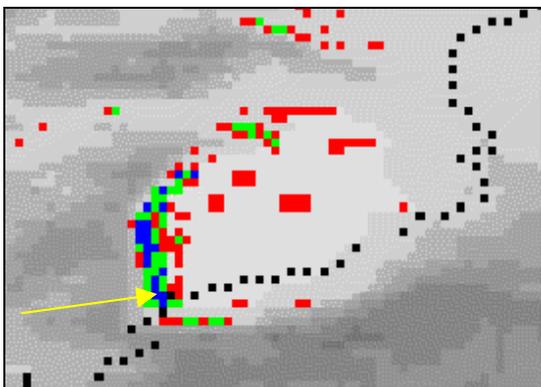
11:00h



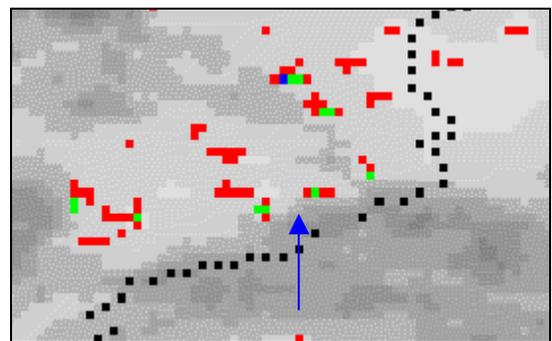
07:00h



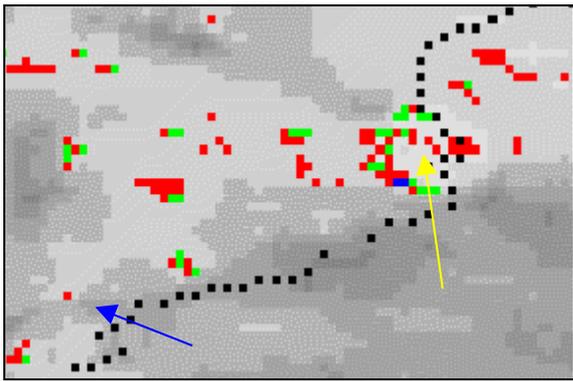
12:00h



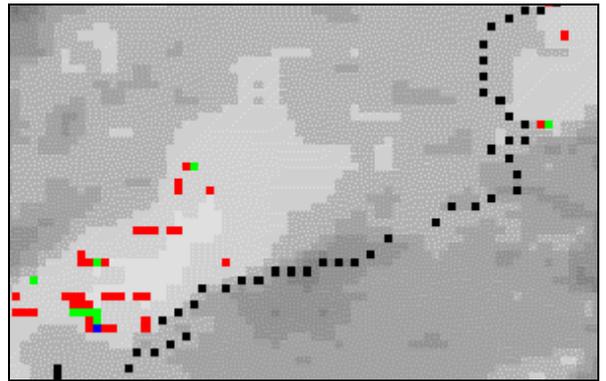
08:00h



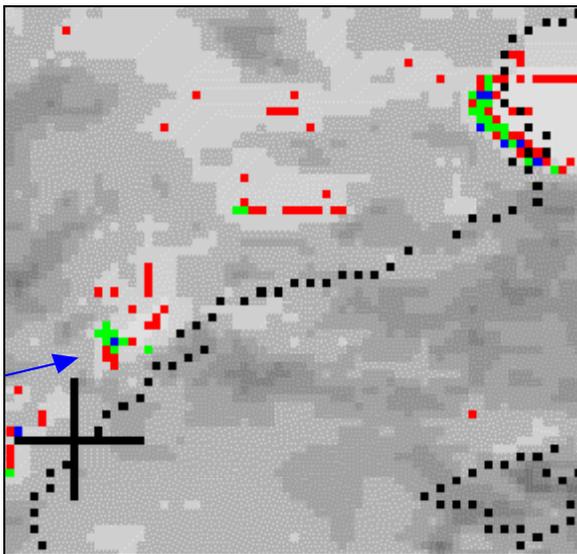
13:00h



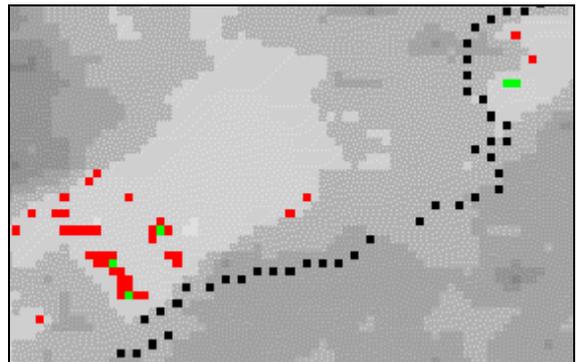
14:00h



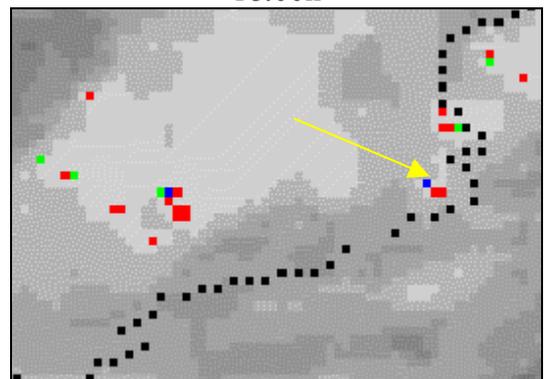
17:00h



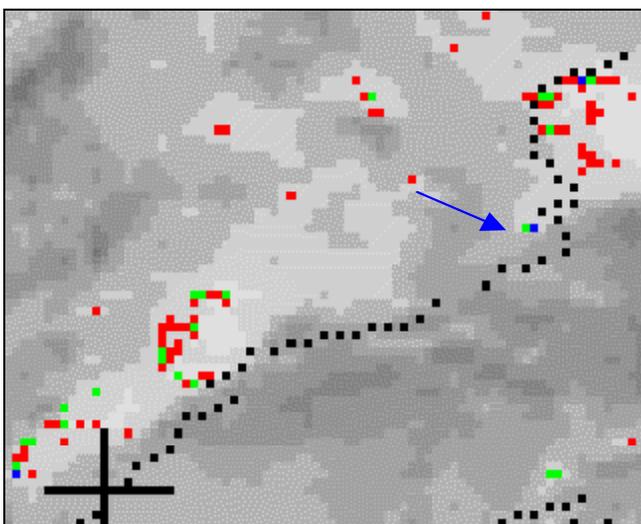
15:00h



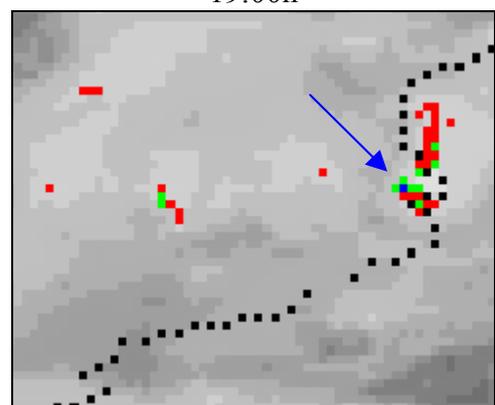
18:00h



19:00h



16:00h



20:00h

Figura 6.112.- Sistemas nubosos del día 10.10.94 en Cataluña
Desde las 05:00h hasta las 20:00h (Imágenes de overshooting).