

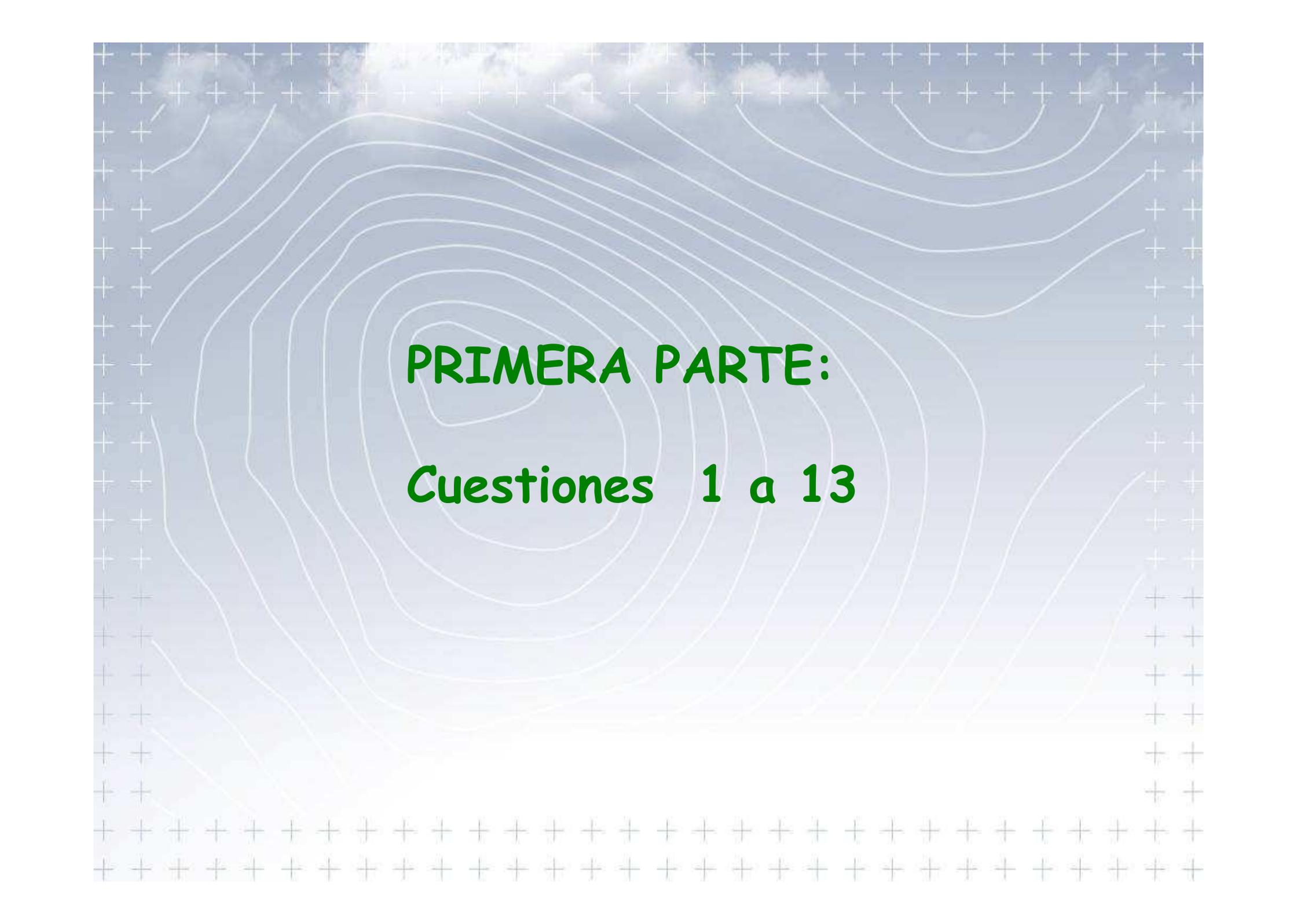
CURSO PIB-M. FASE PRESENCIAL
Madrid. 2022

PRÁCTICAS:
Interpretación operativa de
imágenes radar

Jesús Riesco Martín
jriescom@aemet.es

ÍNDICE

- Primera parte (Generalidades). Cuestiones 1 a 13
- Segunda parte (Aplicaciones operativas). Cuestiones 14 a 38
- Tercera parte (Comparativa de radares próximos). Cuestión 40
- Cuarta parte (Viento radial. Convección). Cuestiones 41 a 46
- Quinta parte (Estimación de la precipitación). Cuestión 47
- Sexta parte (Patrones tropicales). Cuestión 48



PRIMERA PARTE:

Cuestiones 1 a 13

1.1.- ¿Cuáles de las siguientes variables suele medir un radar no polarimétrico?

- a) la posición de la precipitación
- b) el tipo o la fase de la precipitación
- c) la intensidad de la precipitación
- d) el movimiento de la precipitación
- e) la temperatura de la precipitación

1.2.- ¿Qué tipo de ecos se apreciarán en el radar justo encima de su vertical cuando una tormenta pasa de oeste a este?

2.1.- ¿Qué producto de entre los siguientes servirá para identificar mejor la intensidad y posición de la precipitación cerca del suelo?

- a) reflectividad del PPI más bajo
- b) velocidad de la primera elevación
- c) reflectividad máxima
- d) ecotop
- d) ninguno de los anteriores

2.2.- Para que un radar meteorológico mida correctamente la reflectividad, ¿cómo deben ser los blancos respecto a la longitud de onda de los pulsos emitidos?

- a) Mucho más pequeños
- b) Mucho más grandes

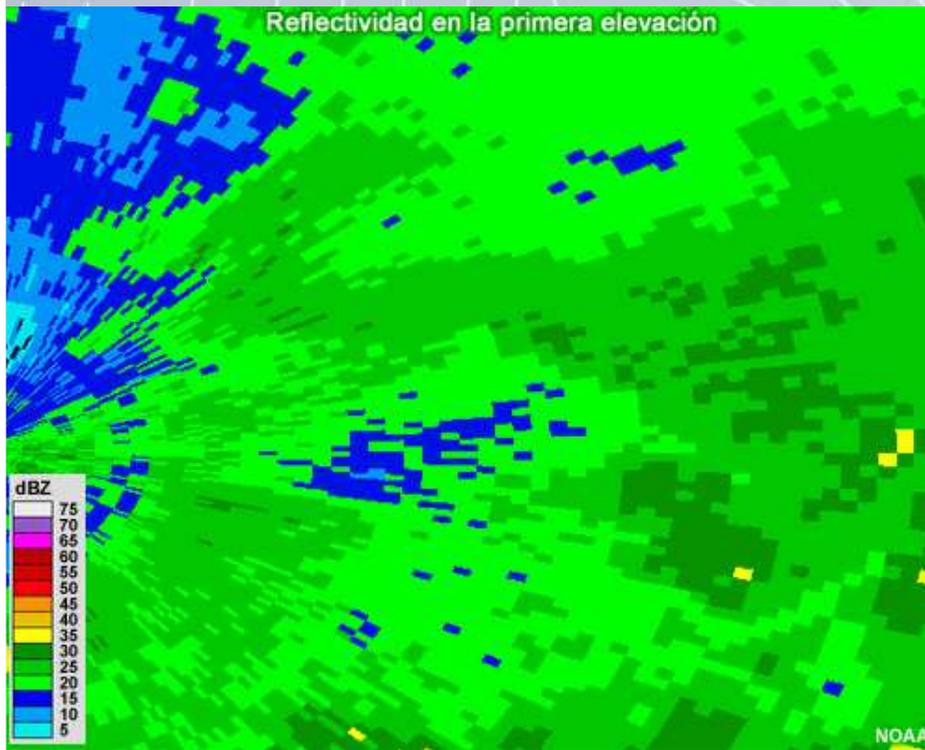
2.3.- ¿Qué producto de entre los siguientes servirá para identificar mejor la intensidad y posición de la precipitación cerca del suelo?

- a) reflectividad del PPI más bajo
- b) velocidad de la primera elevación
- c) reflectividad máxima
- d) ecotop
- d) ninguno de los anteriores

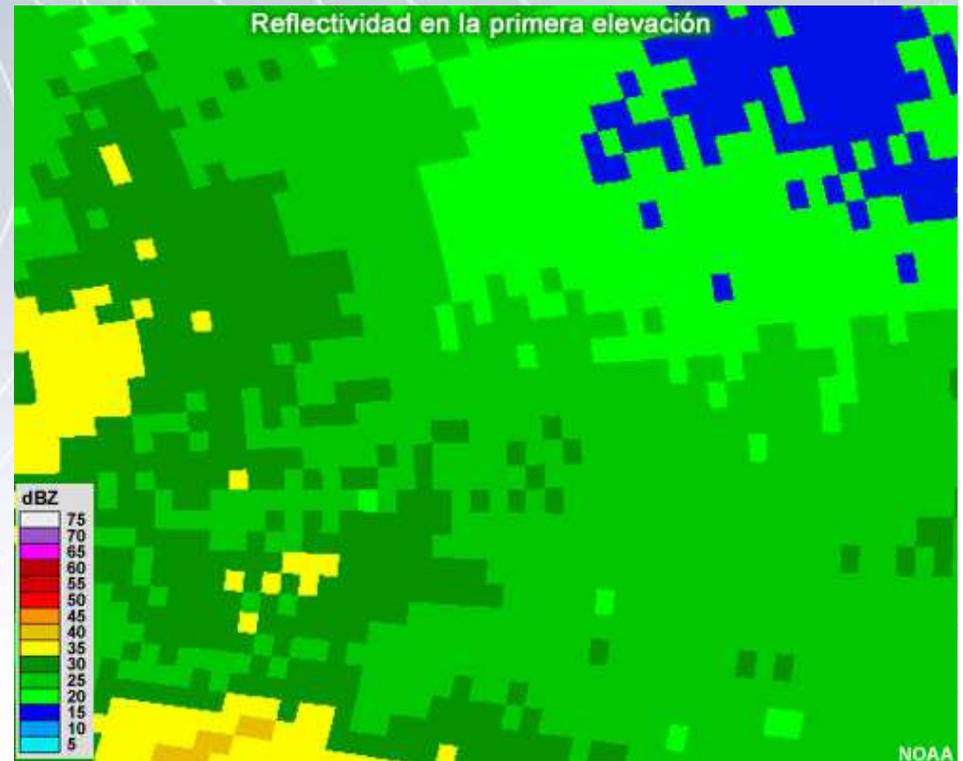
2.4.- ¿Depende la atenuación de la longitud de onda de la emisión electromagnética del radar?

2.5.- ¿Qué tipo de radar meteorológicos hay en función de su longitud de onda y cuál es mejor?

¿Cuál de estas imágenes de reflectividad en la primera elevación muestra el área más cercana al radar? ¿Por qué?



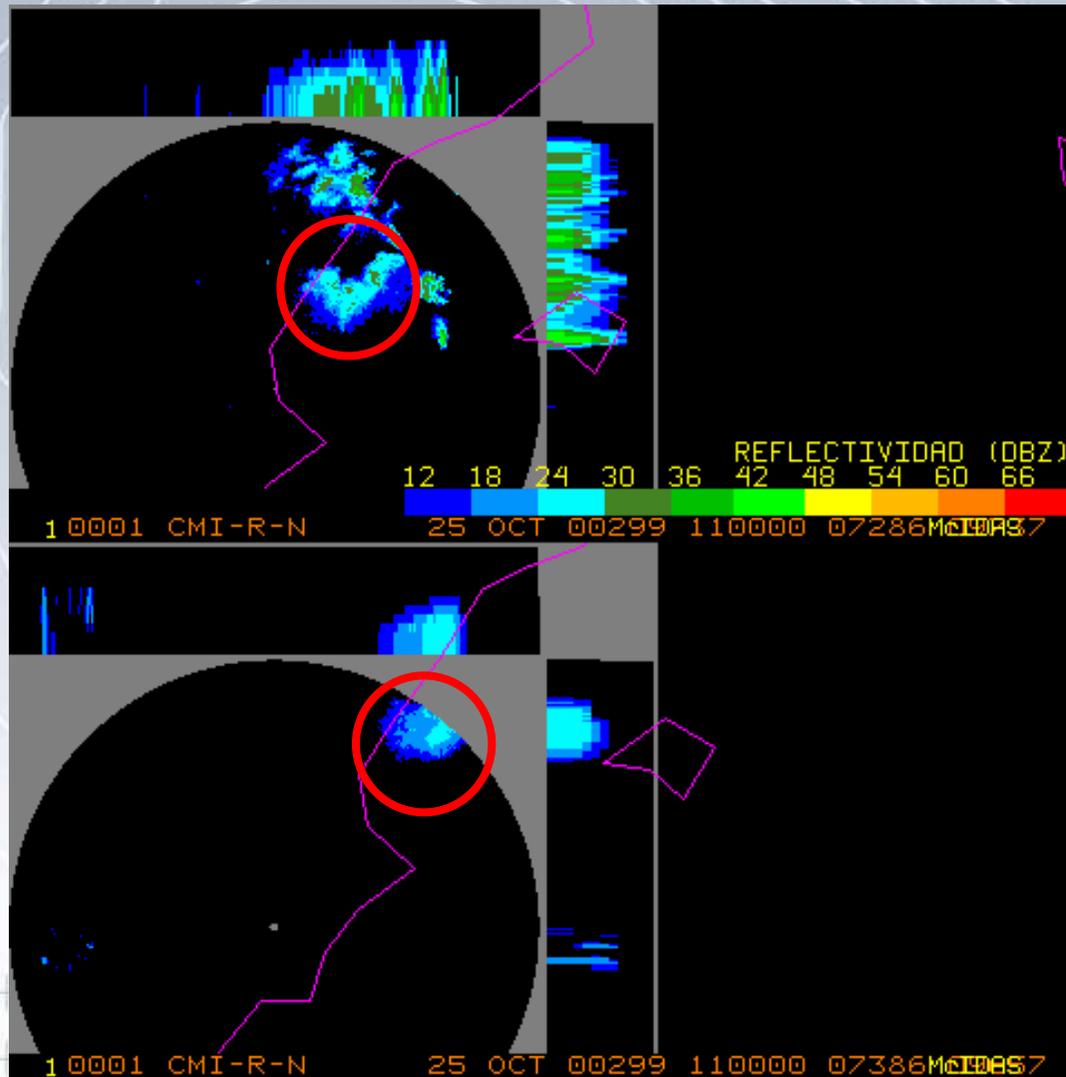
a



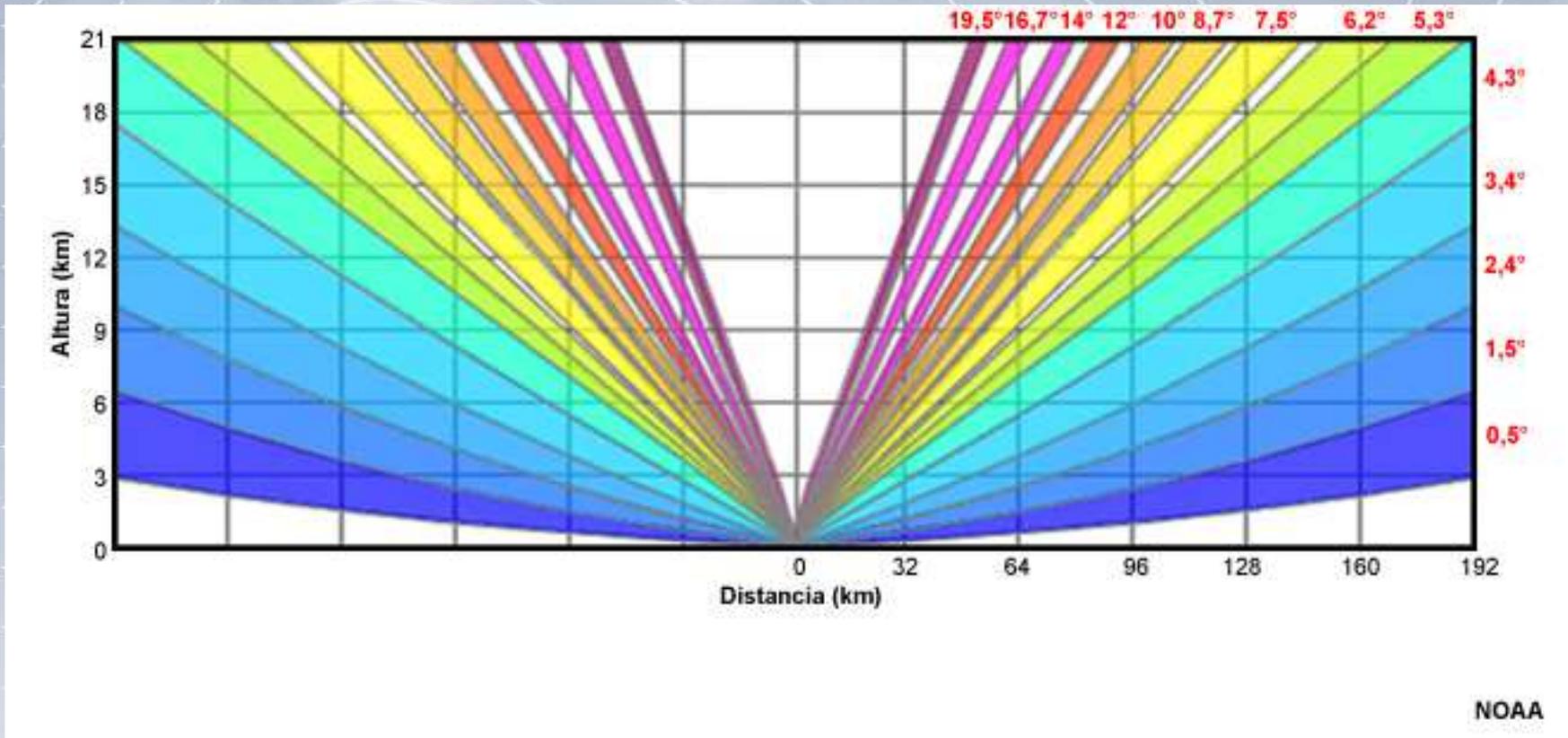
b

4

¿Cómo se explica que dos radares distintos obtengan valores de reflectividad (ZMAX) diferentes para el mismo lugar y a la misma hora?



5



¿Puedo ver un eco de precipitación a 1 km de altura a 180 km de distancia?

¿Veré la misma reflectividad asociada a un eco idéntico de precipitación, visible en ambos casos, si lo aprecio a 50 km de distancia que si lo aprecio a 150 km de distancia?

Si un radar explora una célula convectiva de gran desarrollo vertical, situada a 100 km de distancia, pero el radar explora primero un frente activo que tiene mucho más cerca de su emplazamiento, en la misma dirección de la tormenta, señalar y justificar la respuesta correcta:

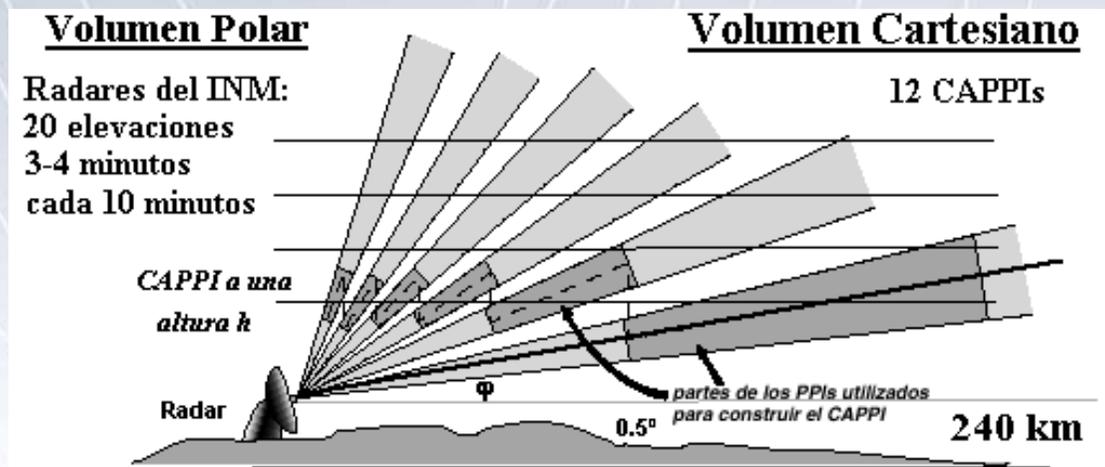
- a) La reflectividad mostrada por el radar en relación a la célula convectiva es **igual** que si no hubiera un frente entre ella y el radar.
- b) La reflectividad mostrada por el radar en relación a la célula convectiva es **mayor** que si no hubiera un frente entre ella y el radar.
- c) La reflectividad mostrada por el radar en relación a la célula convectiva es **menor** que si no hubiera un frente entre ella y el radar.

7.a. ¿Teniendo en cuenta la ecuación del radar, producirán la misma reflectividad una gota de agua que un copo de nieve con la misma forma y tamaño?

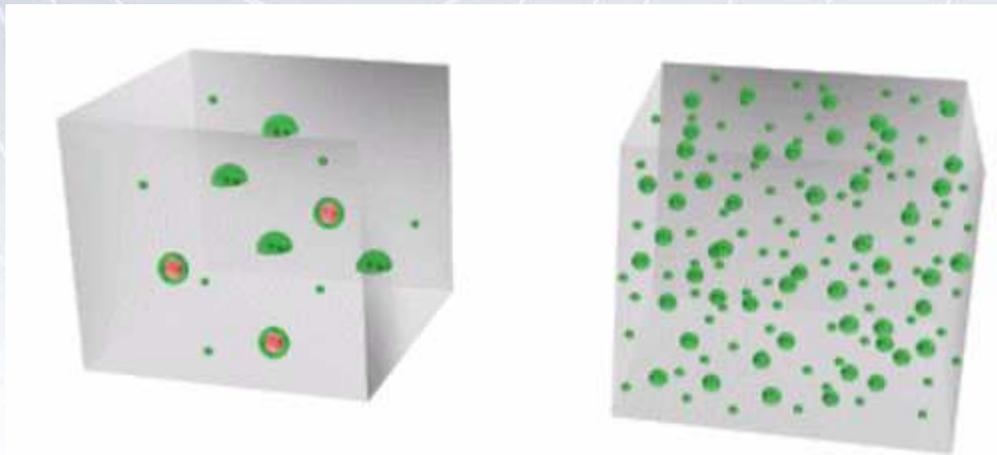
$$\bar{P}_r = C \quad L^2 \quad |K|^2 \frac{Z}{r^2}$$

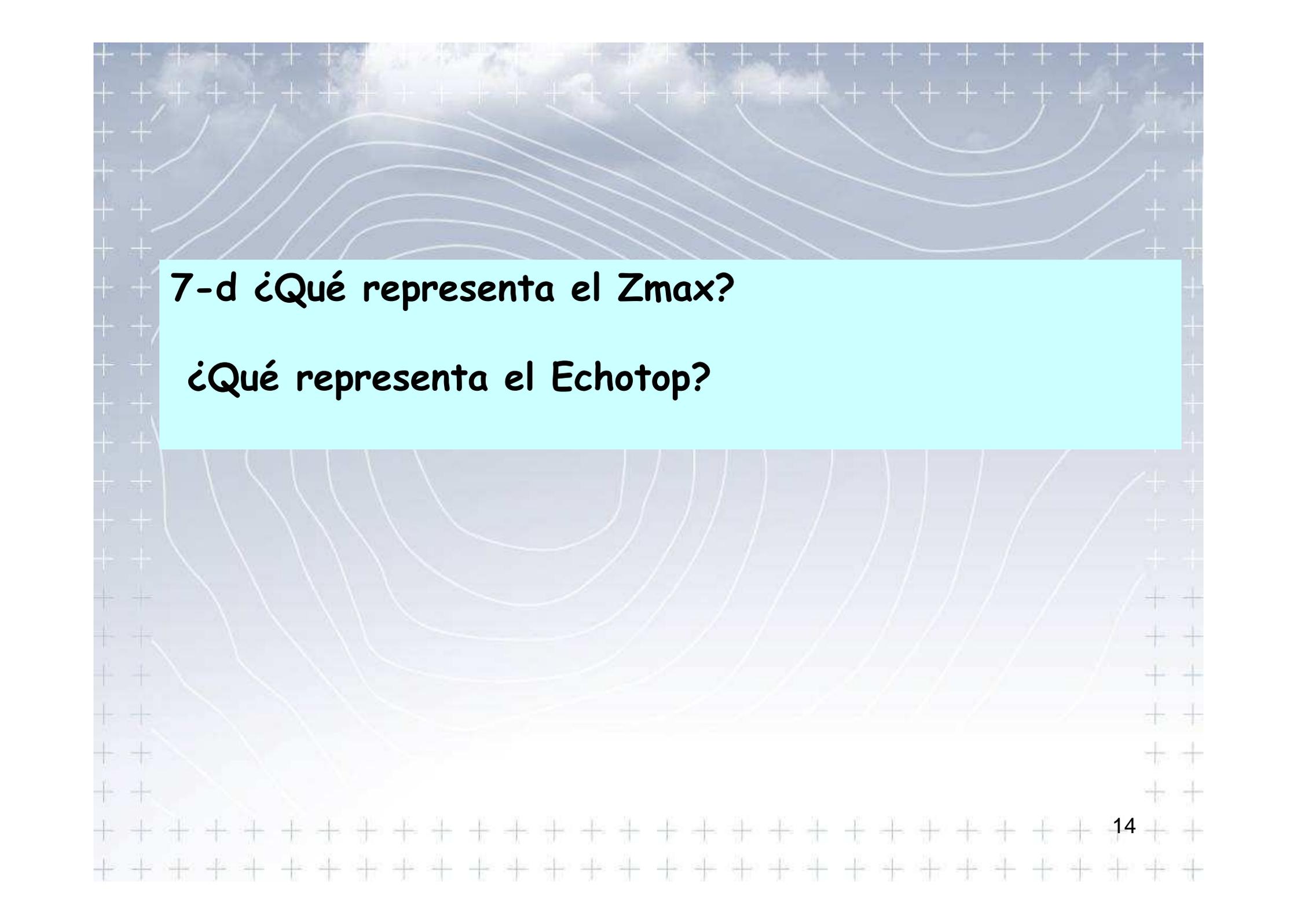
radar medio blanco

7-b Diferencias entre un PPI y un CAPPI



7-c ¿Dos volúmenes de aire con partículas de precipitación que producen la misma reflectividad producen necesariamente la misma intensidad de precipitación?





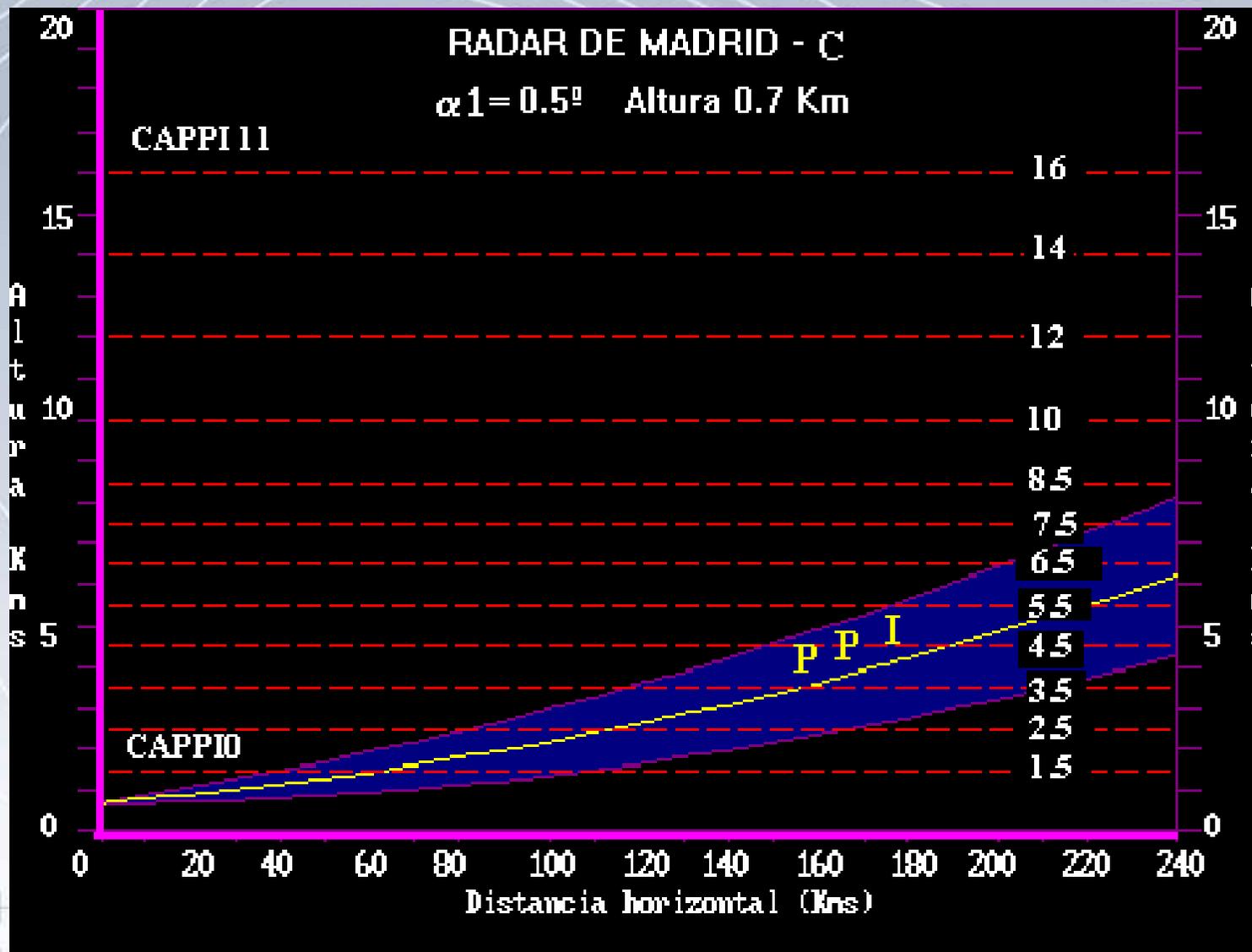
7-d ¿Qué representa el Zmax?

¿Qué representa el Echotop?

7-e ¿VERDADERO o FALSO (S/N)?

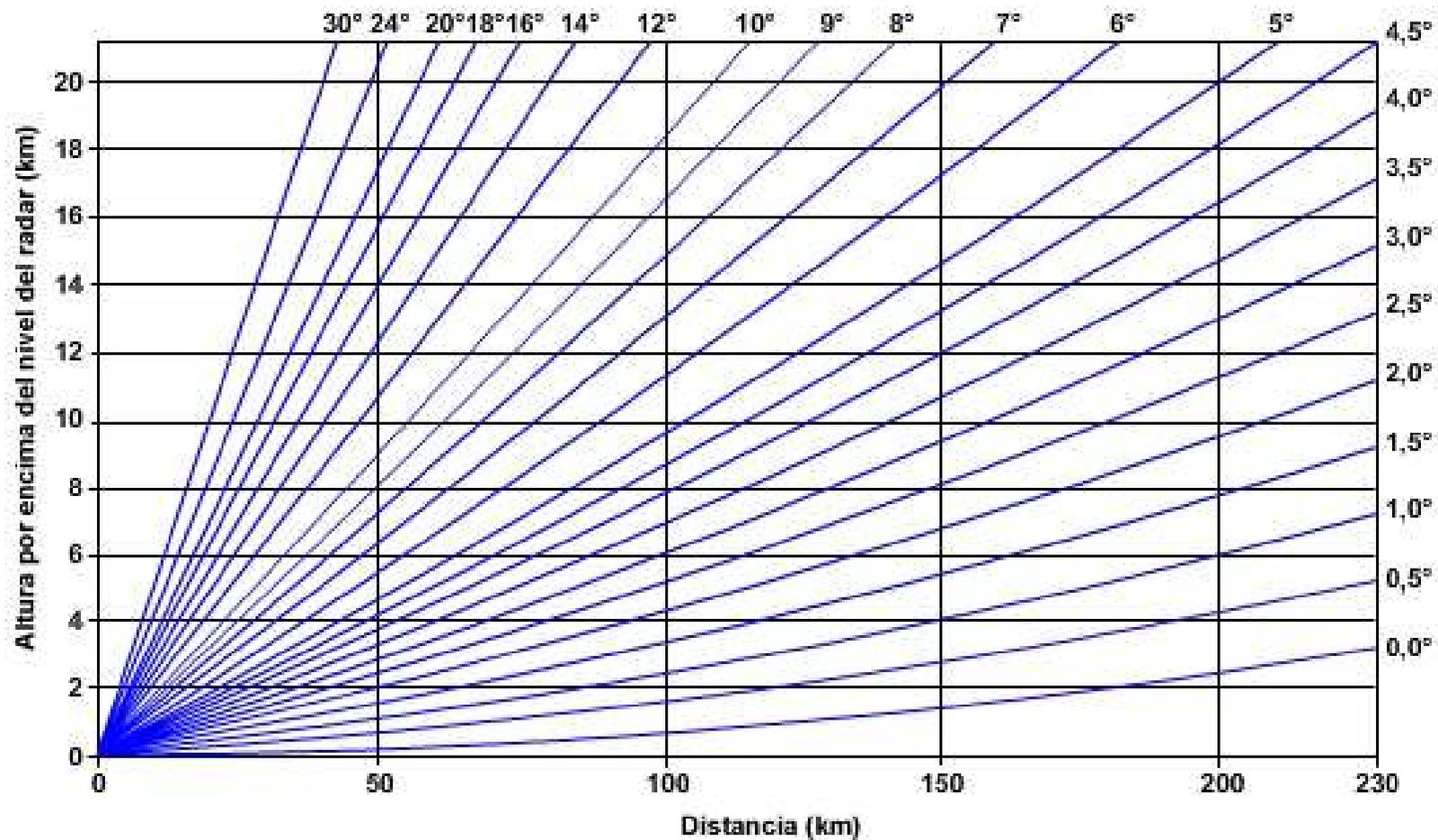
- ¿Puede ser el Ecotop mayor que la altura del máximo de reflectividad? S/N
- ¿Puede haber casos en que se vea un eco radar con Z_{max} de gran valor y con un Ecotop bajo? S/N.
- ¿Puede servir el VIL para indicar la peligrosidad de las precipitaciones? S/N
- ¿Son fiables siempre las relaciones Z/R ? S/N

7-f Decir dos características del haz del radar

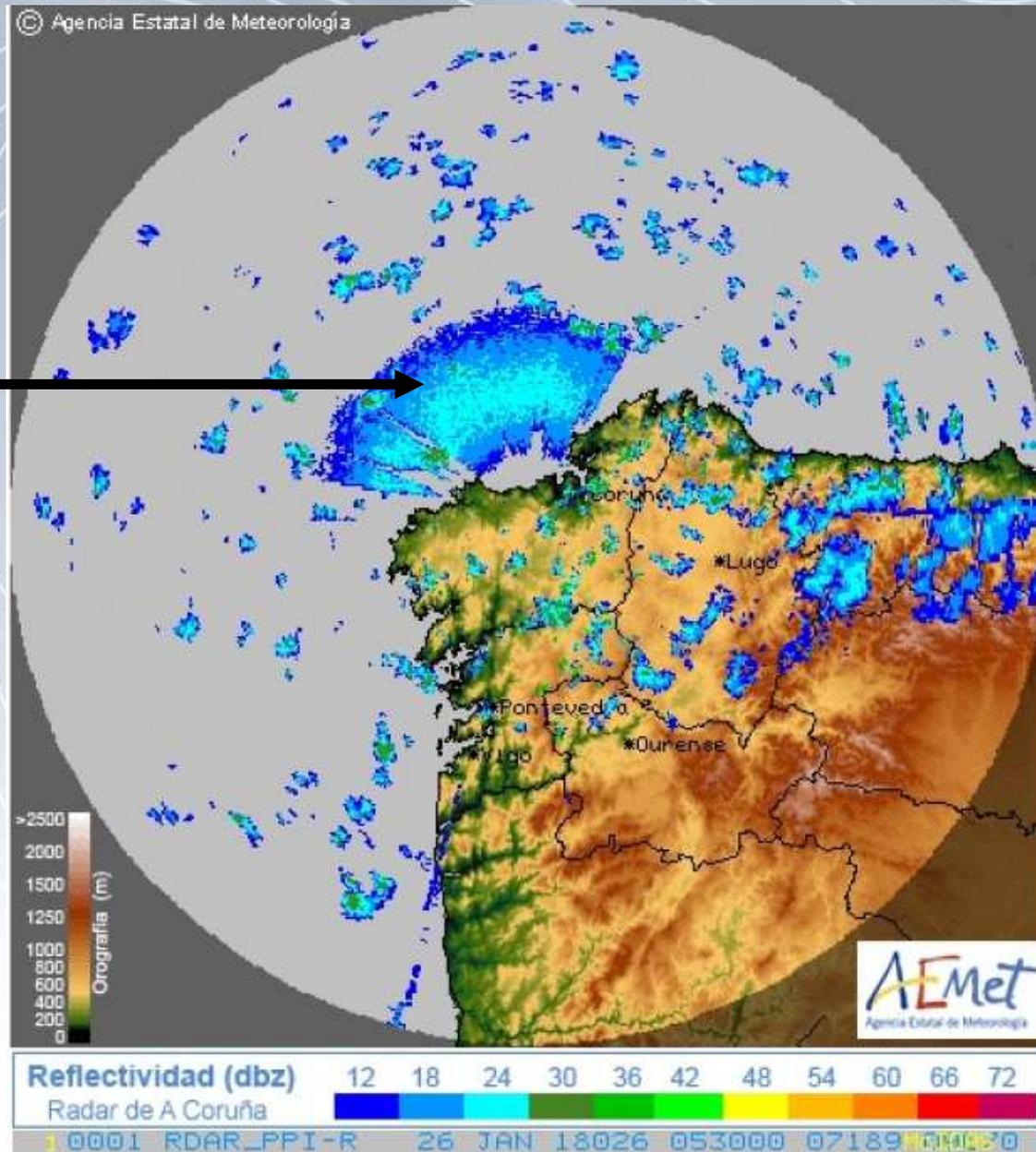


7-g ¿A qué altura sobre el radar se encuentra el haz a 230 km con una elevación de 0.5°?

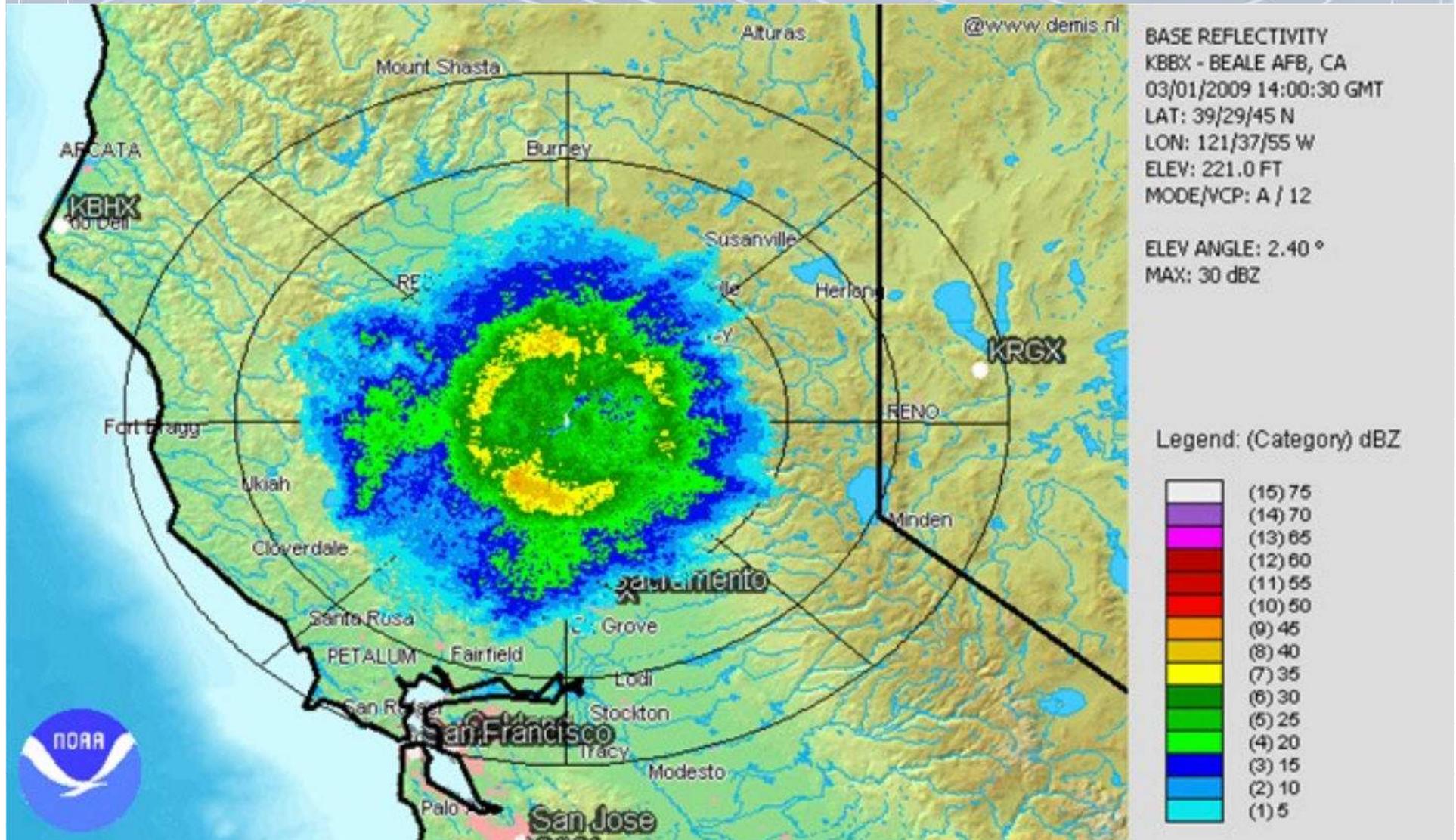
Altura del muestreo por encima del suelo en función de la distancia



7-h ¿Qué representa lo marcado en la imagen?

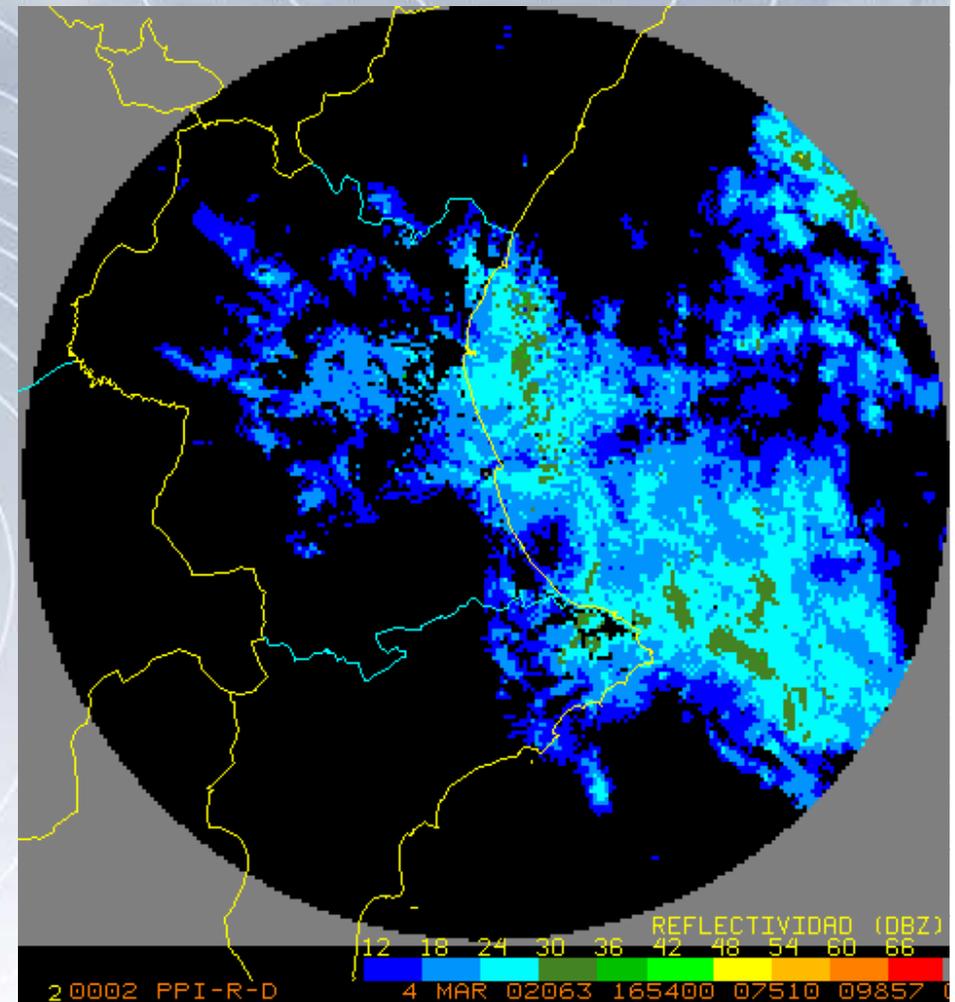
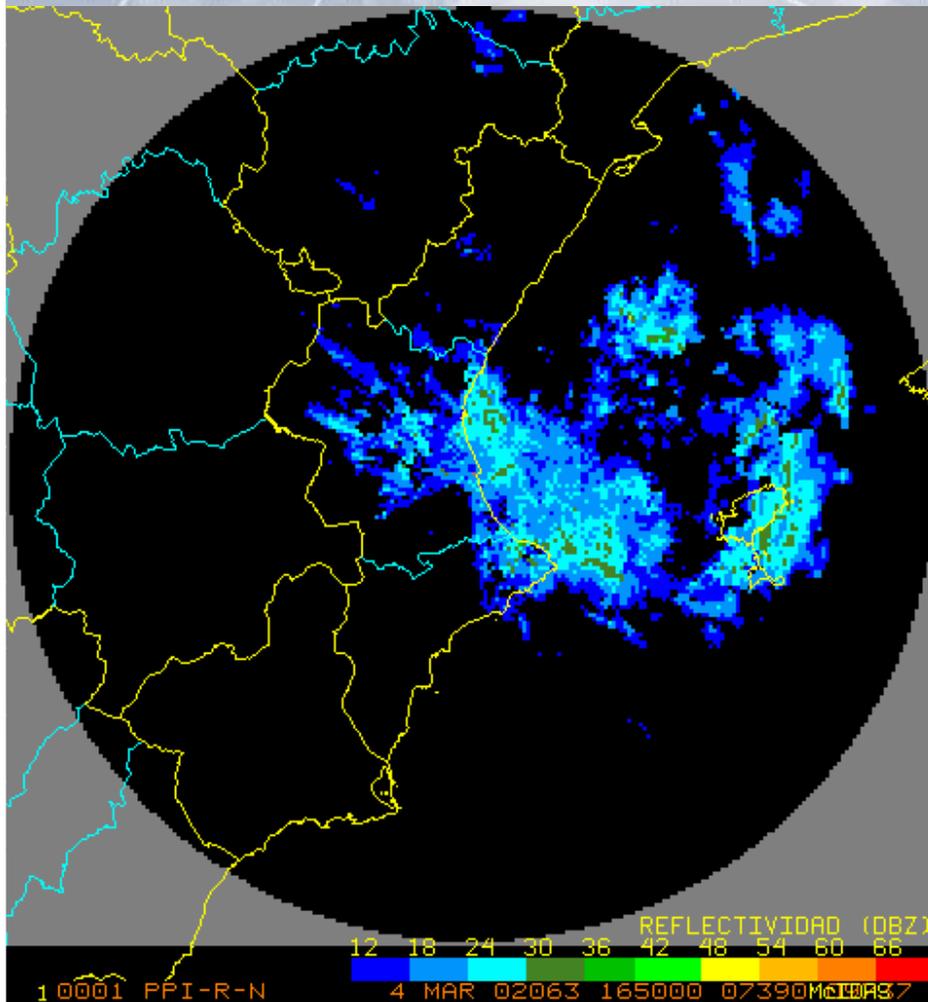


7-i ¿Qué puede ser la banda circular de la imagen?



¿En cuáles de estas situaciones pasaría completamente desapercibida la precipitación debido a la geometría del haz del radar?

- a) Una tormenta de gran desarrollo vertical que produce lluvia muy cerca del radar.
- b) Una tormenta de gran desarrollo vertical que produce lluvia a unos 50 km de distancia del radar.
- c) Una nube estratiforme de tope bajo que produce lluvia cerca de la distancia máxima del alcance operativo del radar.
- d) Una tormenta que produce lluvia detrás de una montaña a 10 km de distancia del radar



¿Se encuentra alguna diferencia entre los productos de largo y corto alcance del PPI más bajo?

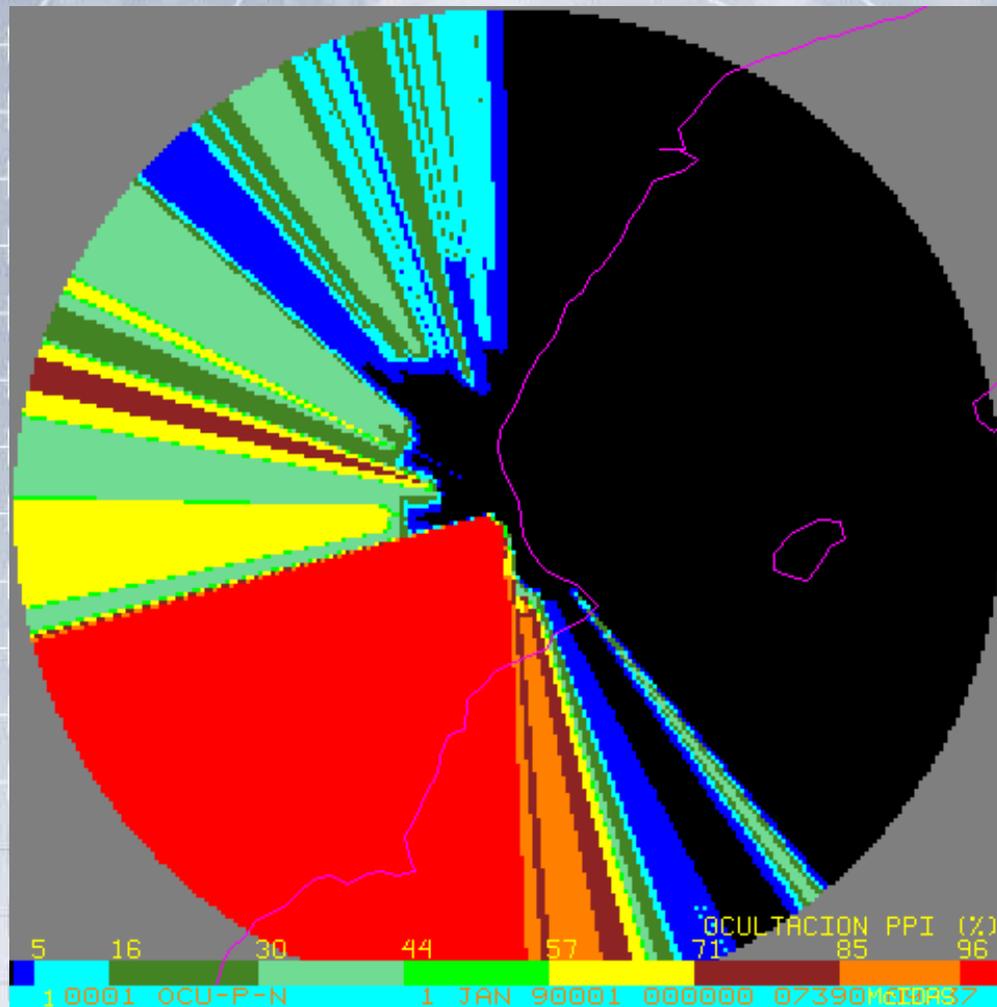
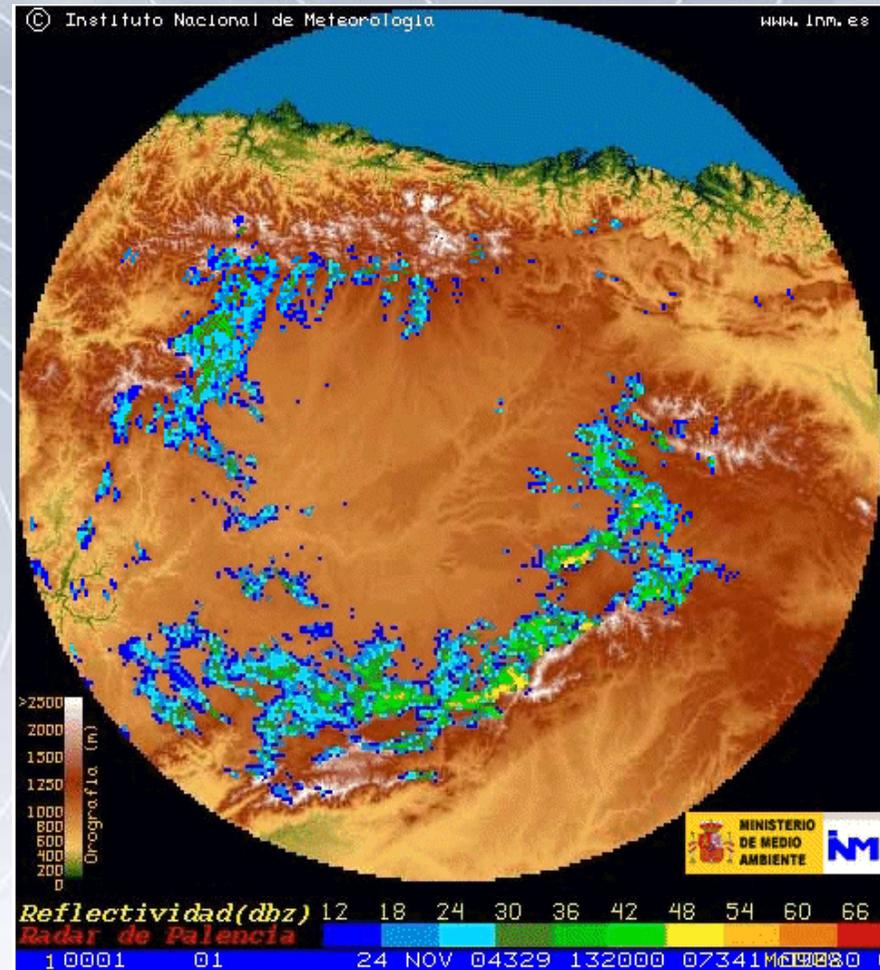
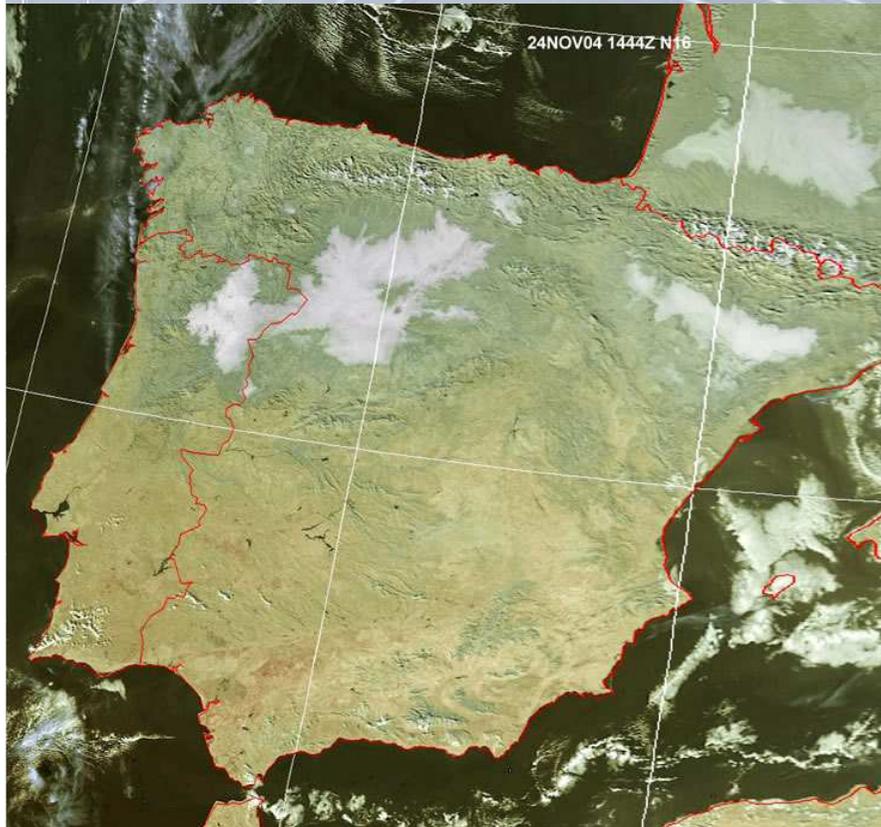


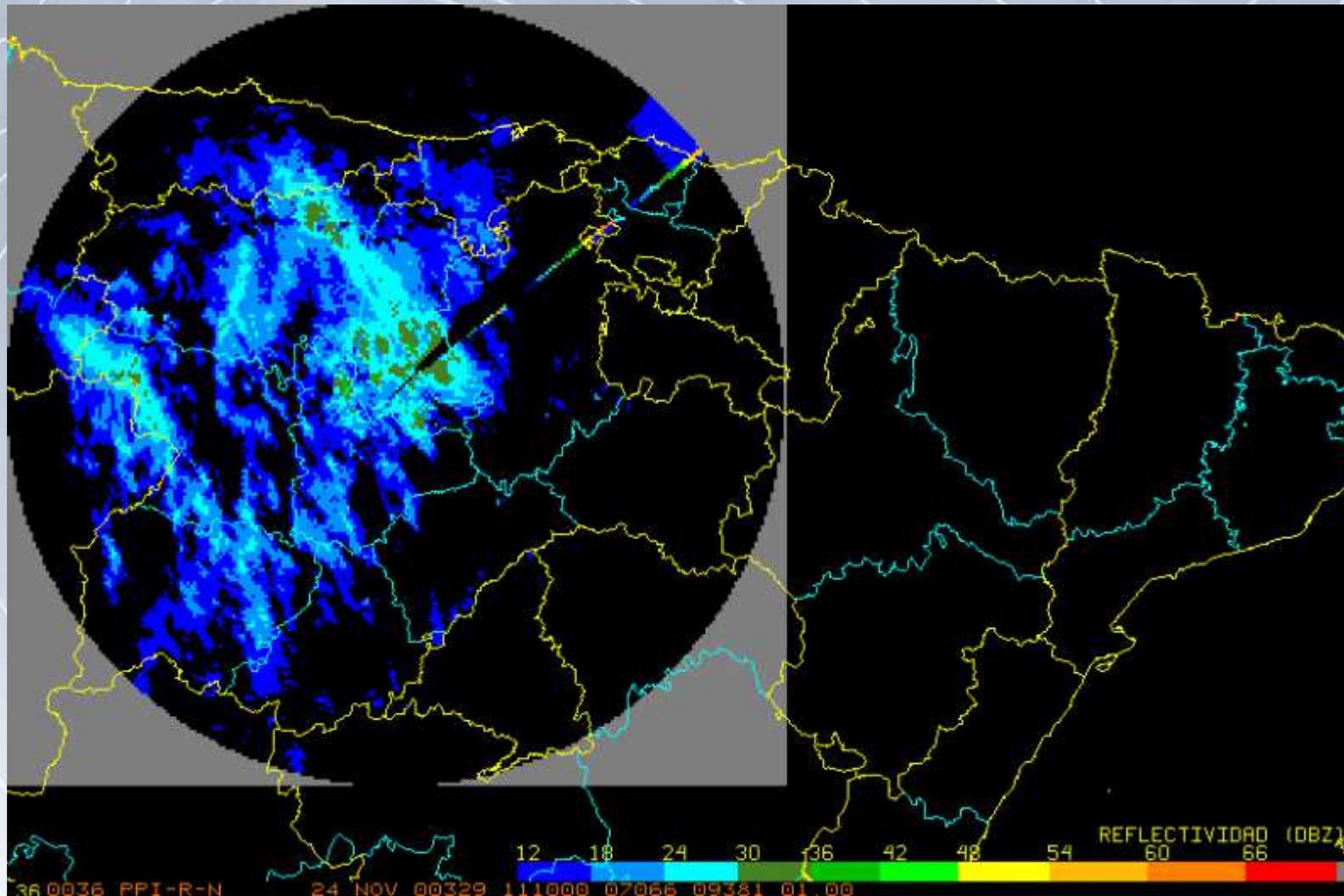
Imagen de ocultación (%)
del PPI más bajo del radar
de Valencia

Teniendo en cuenta la imagen anterior y otros posibles productos radar:

- ¿Qué se supone que puede haber físicamente en la zona roja?
- ¿Podré con el sistema radar detectar alguna tormenta en la zona roja?



Teniendo en cuenta la imagen satelital con nieblas en el entorno del radar: ¿Qué tipo de ecos está mostrando el producto PPI de reflectividad?

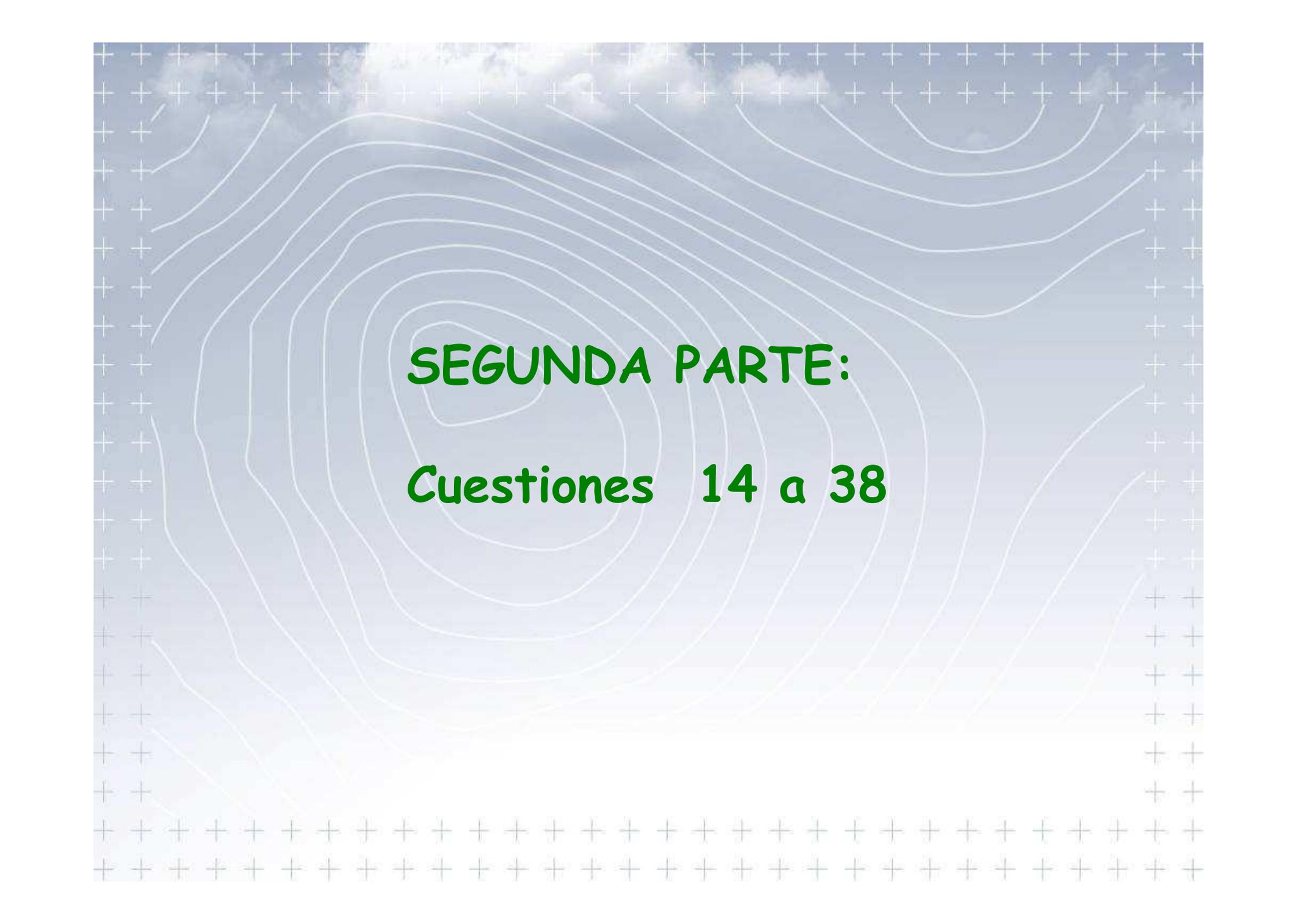


¿Qué observas raro en la imagen del PPI de ese radar?

¿VERDADERO o FALSO (S/N)?

- ¿Puede ser el Ecotop mayor que la altura del máximo de reflectividad? S/N
- ¿Puede haber casos en que se vea un eco radar con Z_{max} de gran valor y con un Ecotop bajo? S/N.
- ¿Puede servir el VIL para indicar la peligrosidad de las precipitaciones? S/N
- ¿Son fiables siempre las relaciones Z/R ? S/N

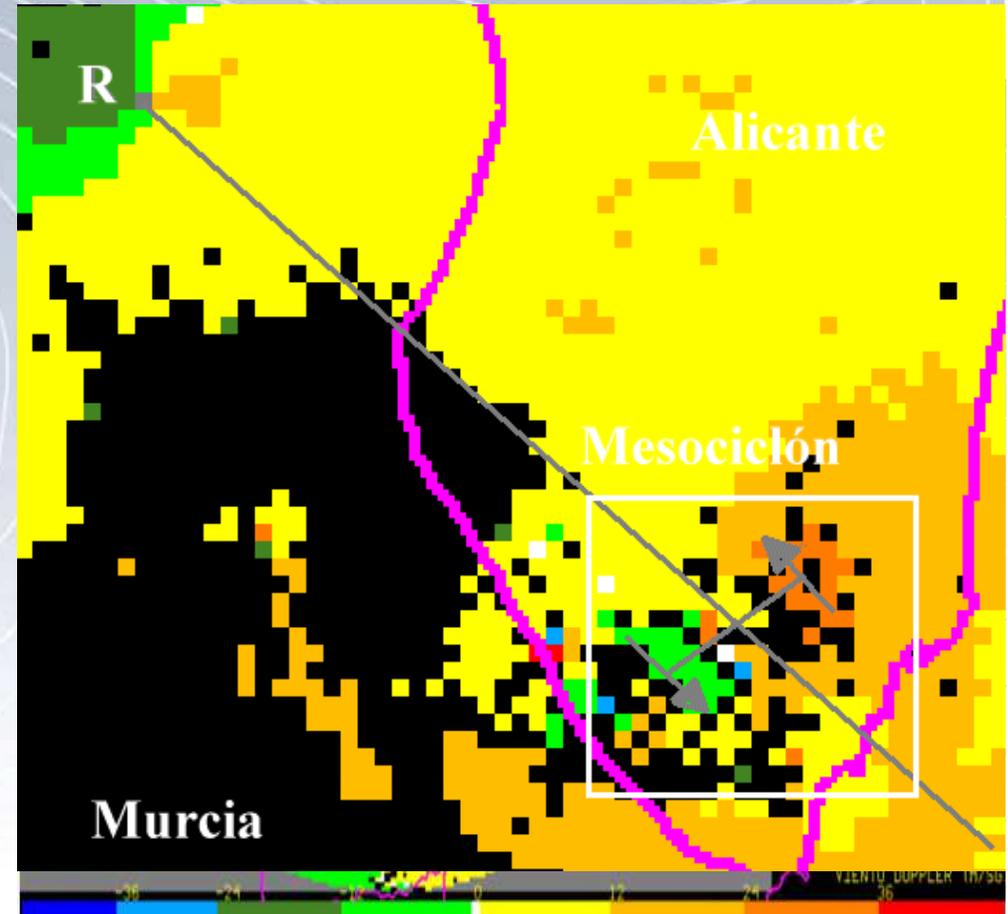
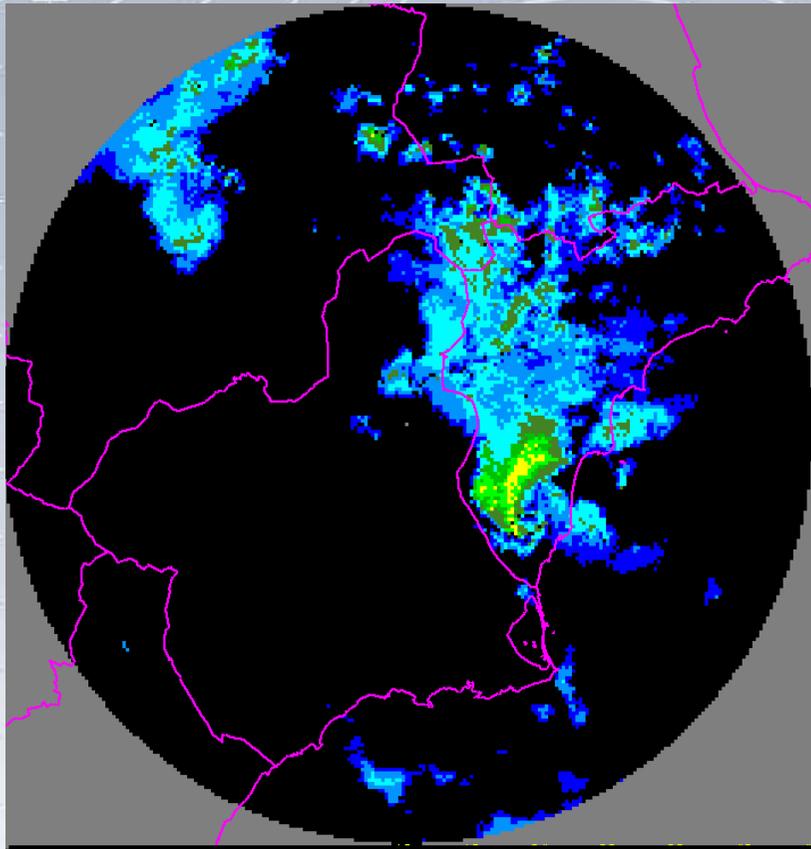
Elegir Sí/No, con justificación de la respuesta



SEGUNDA PARTE:

Cuestiones 14 a 38

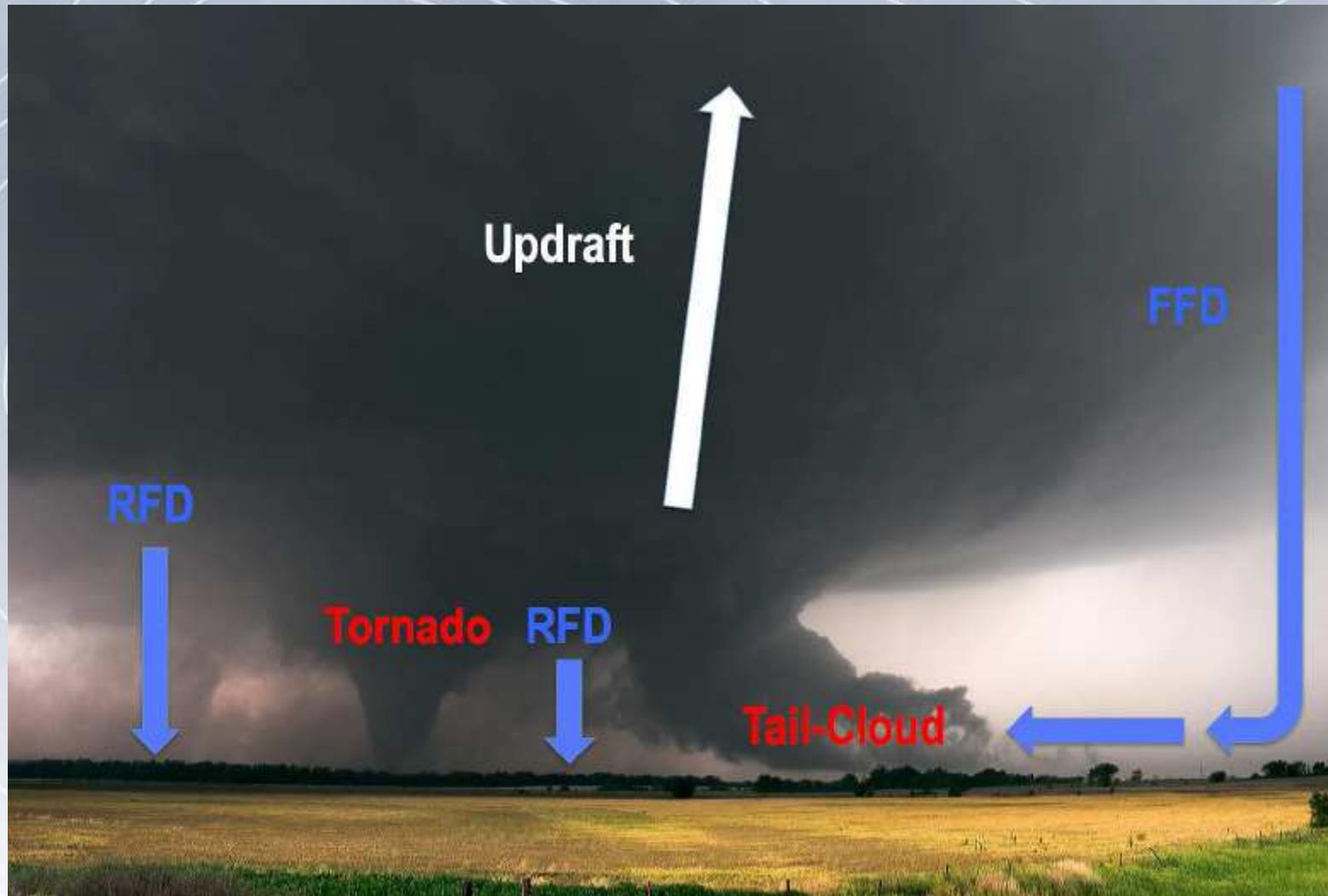
PPI's de corto alcance
(reflectividad y viento radial)

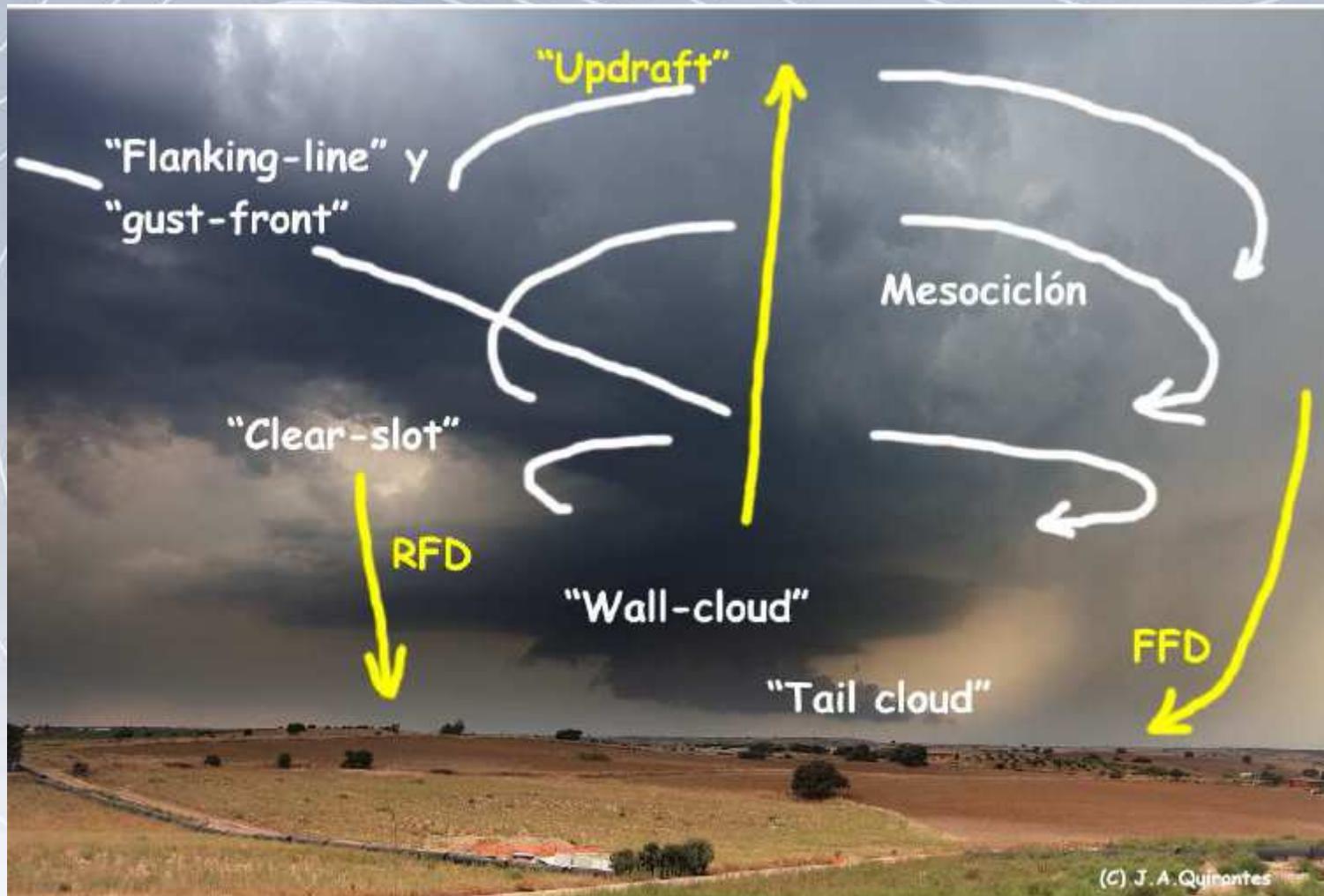


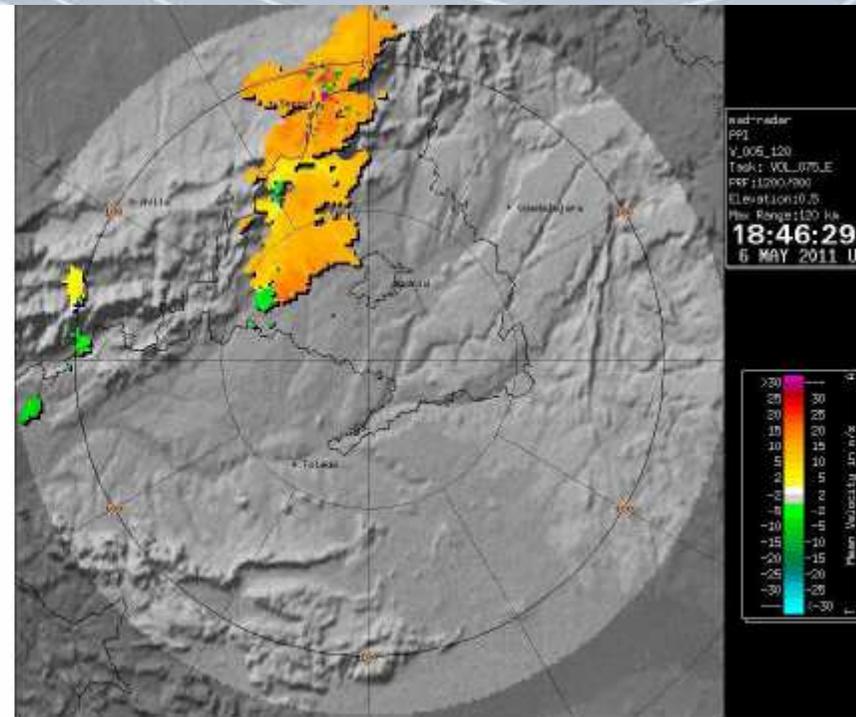
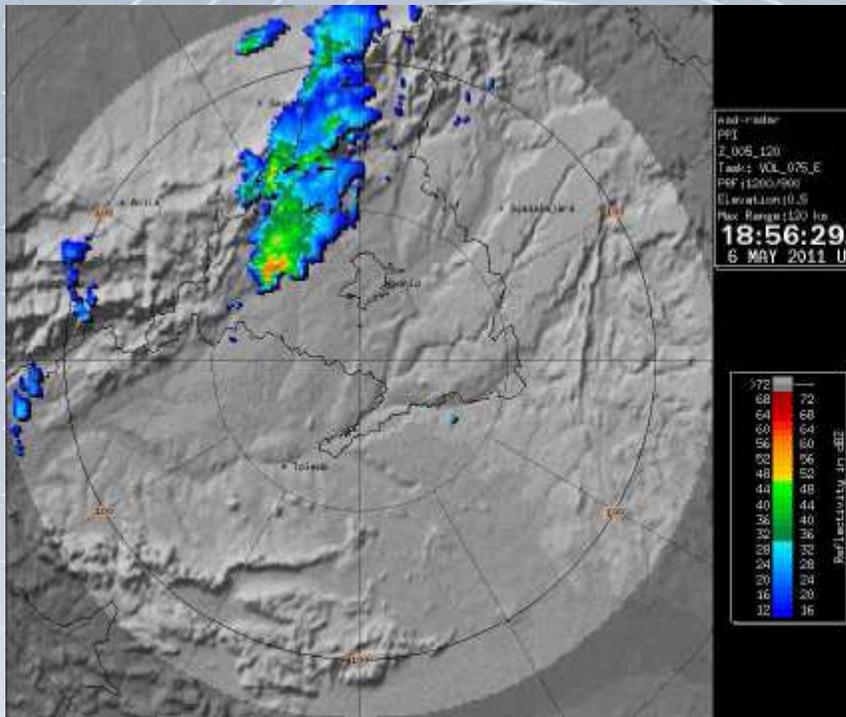
14.-a ¿Qué tipo de célula estamos viendo en la imagen?
Analizar si existe algún tipo de giro en el viento radial



14-b.- ¿Es esta imagen una supercélula o no puedo saberlo sin el radar?

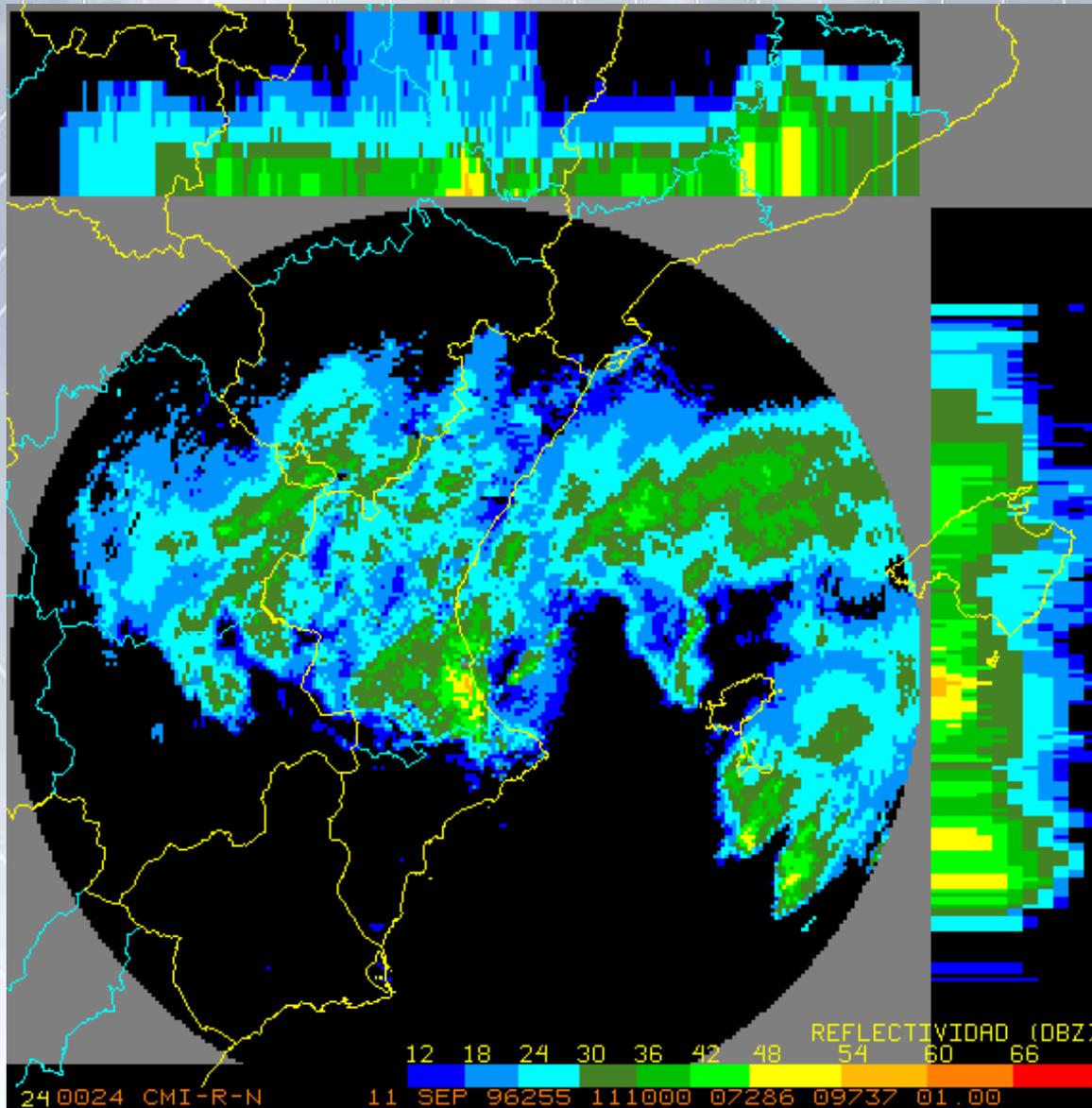






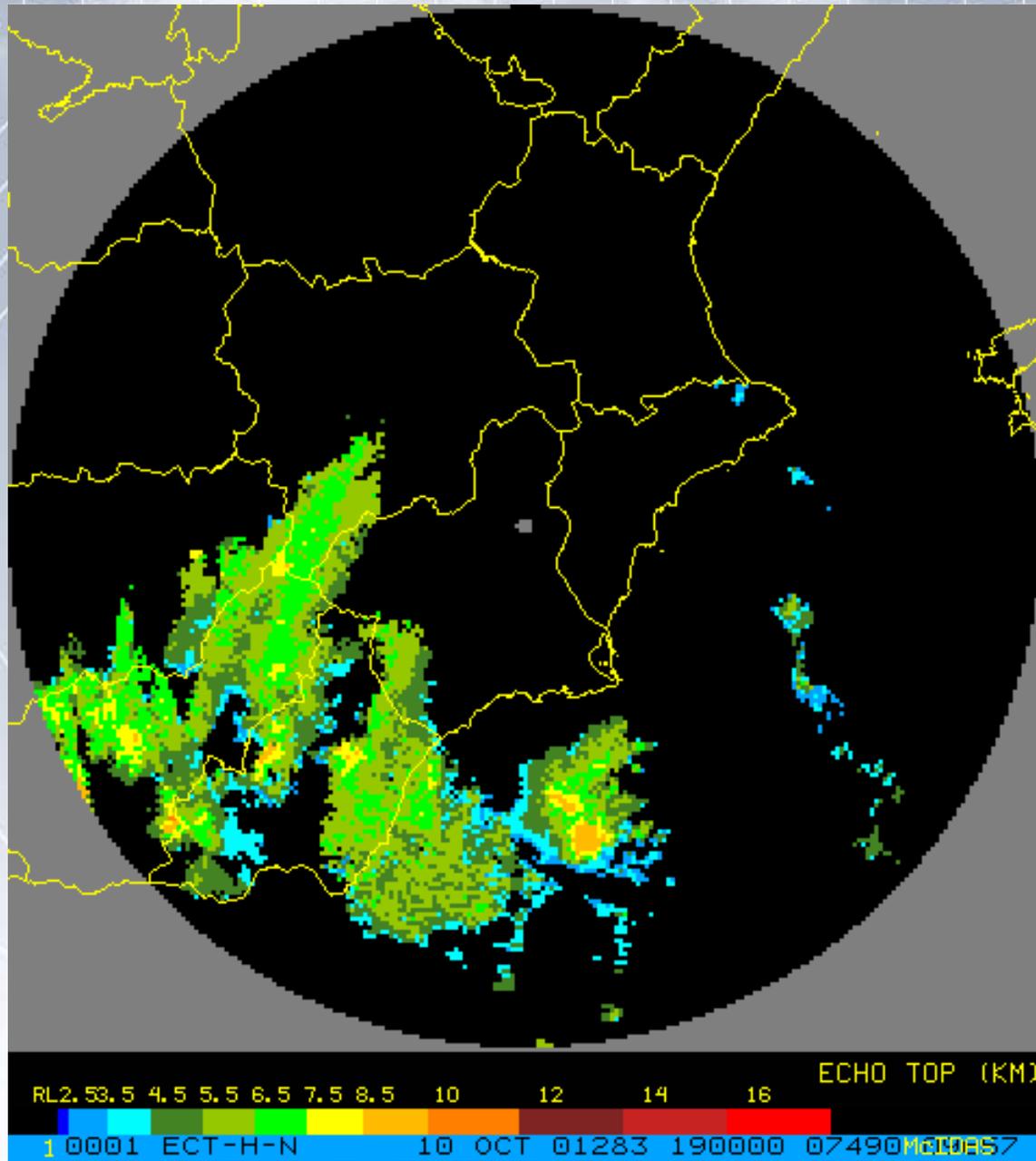
14-c.- ¿Qué tipo de estructura parece la de las imágenes?

15

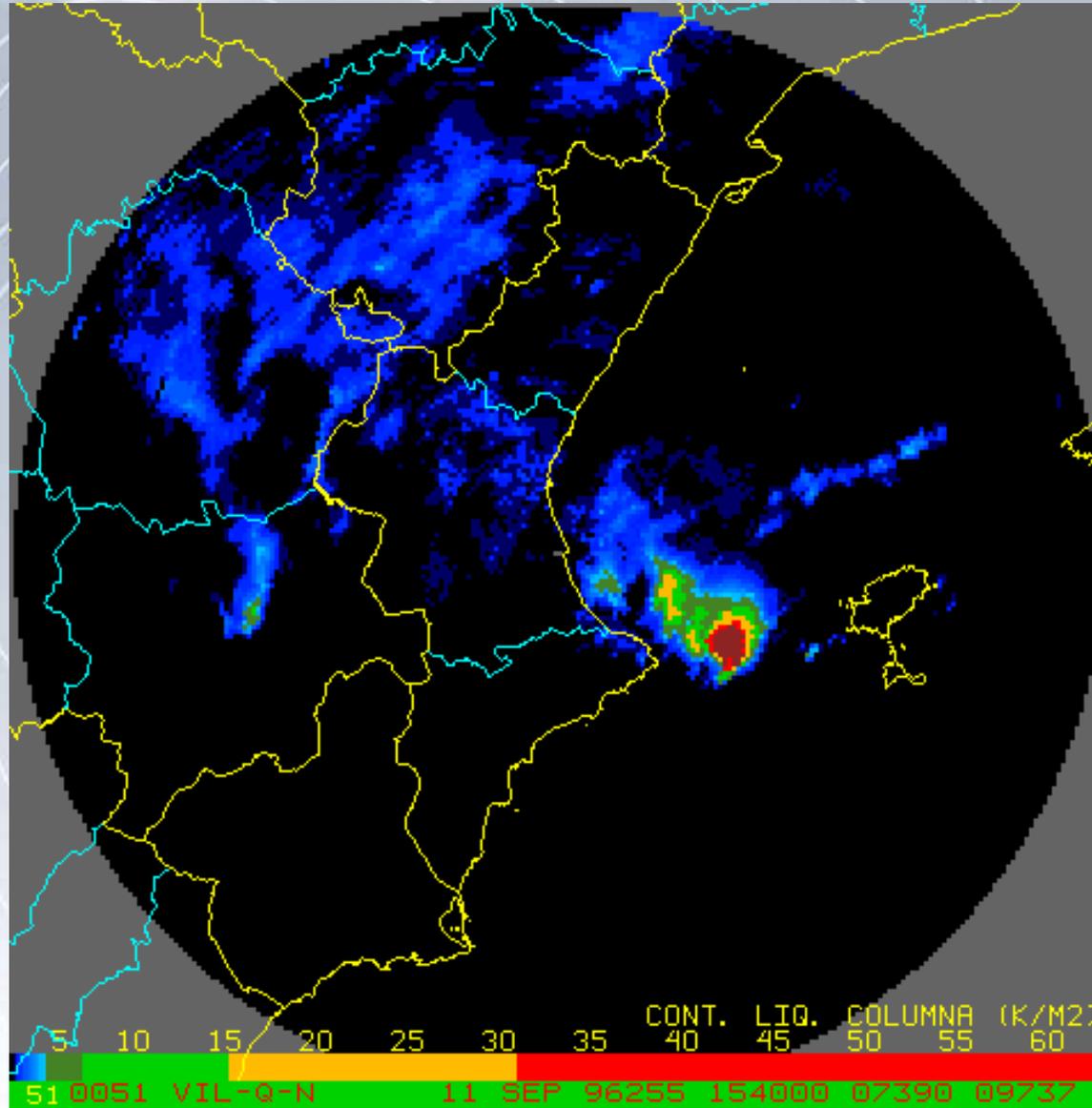


Distinguir distintos tipos de ecos en la imagen de reflectividad máxima

16

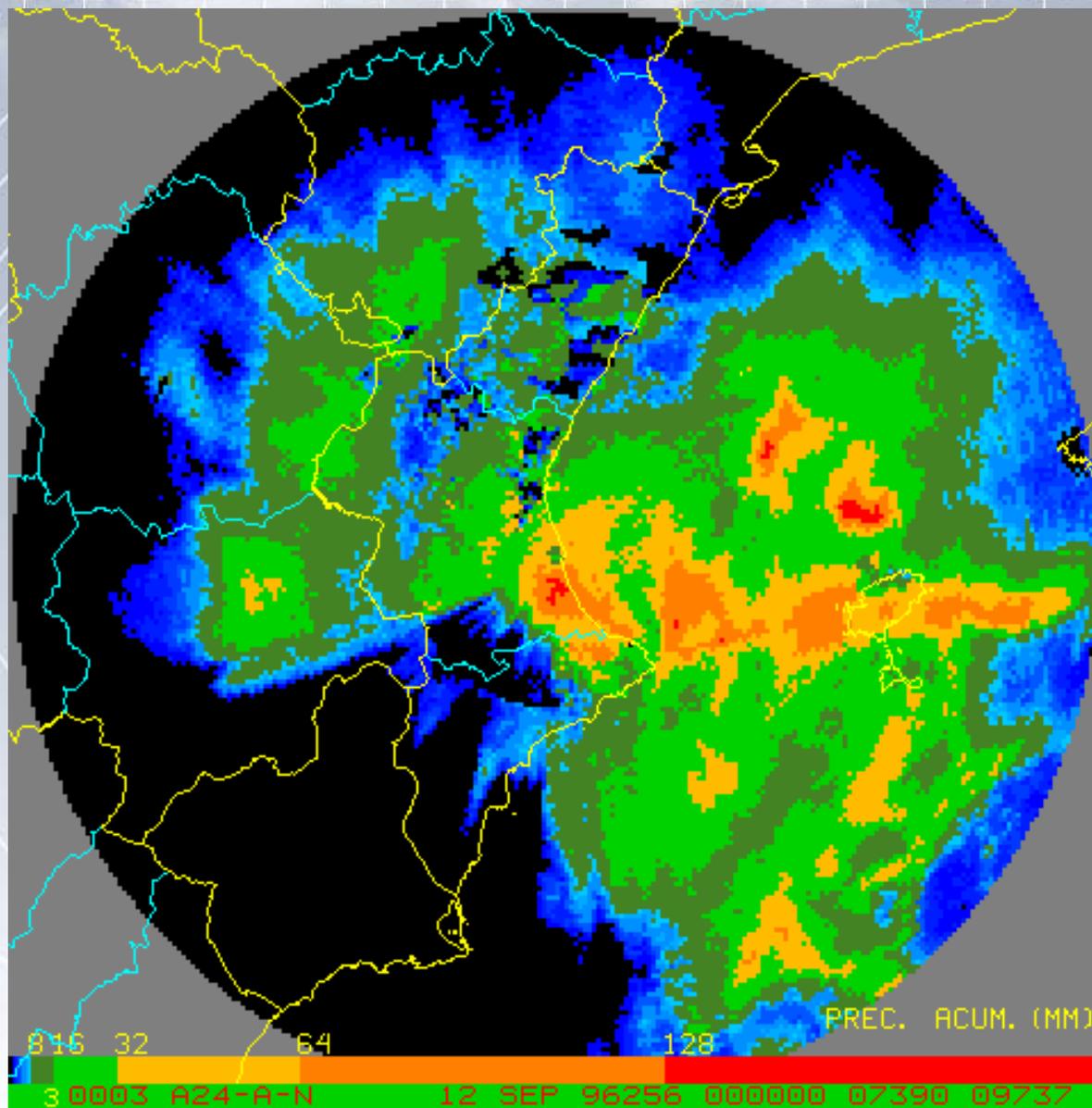


¿Para qué sirve operativamente el Echo Top?

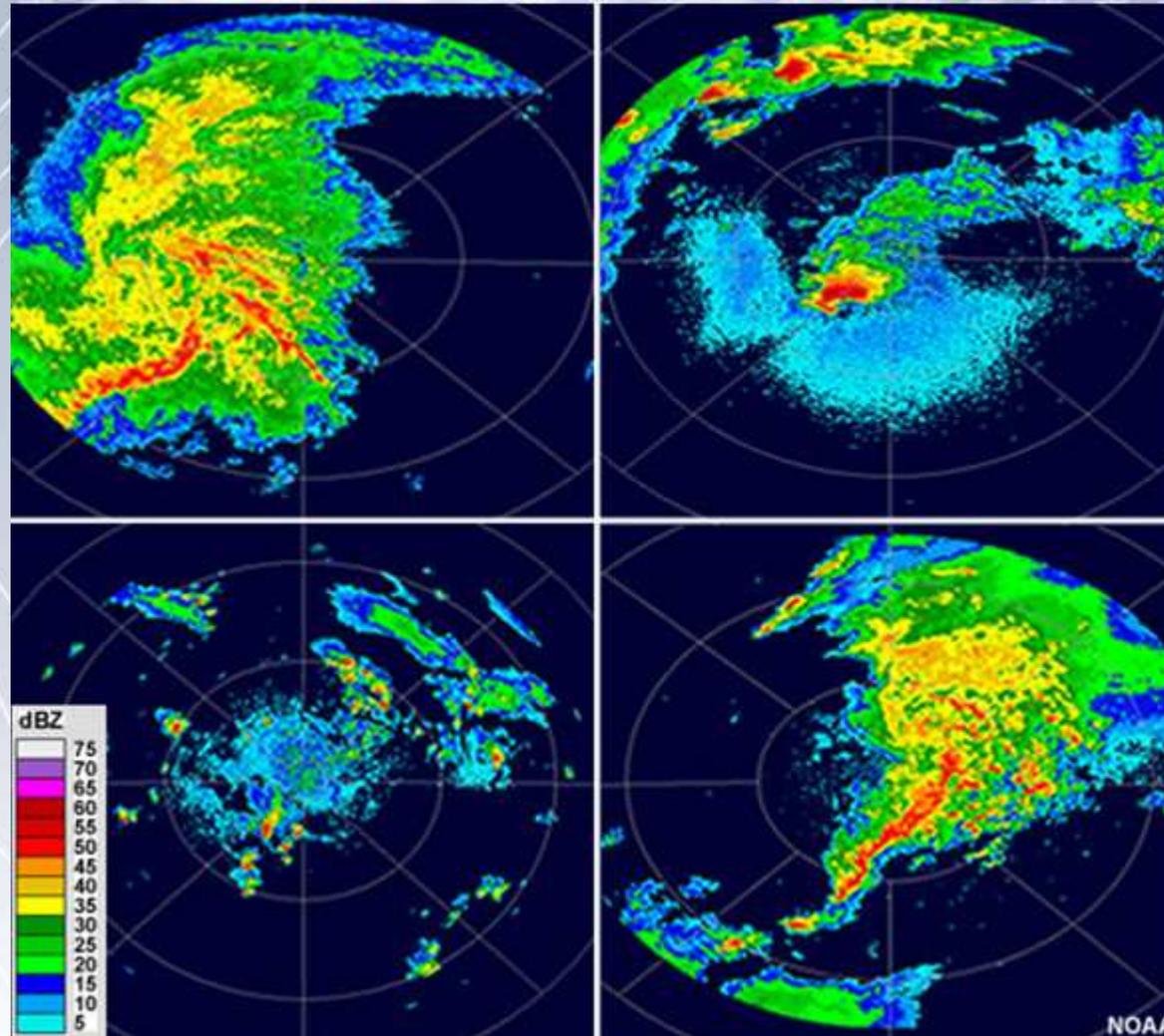


¿Qué nos indica aproximadamente el VIL?

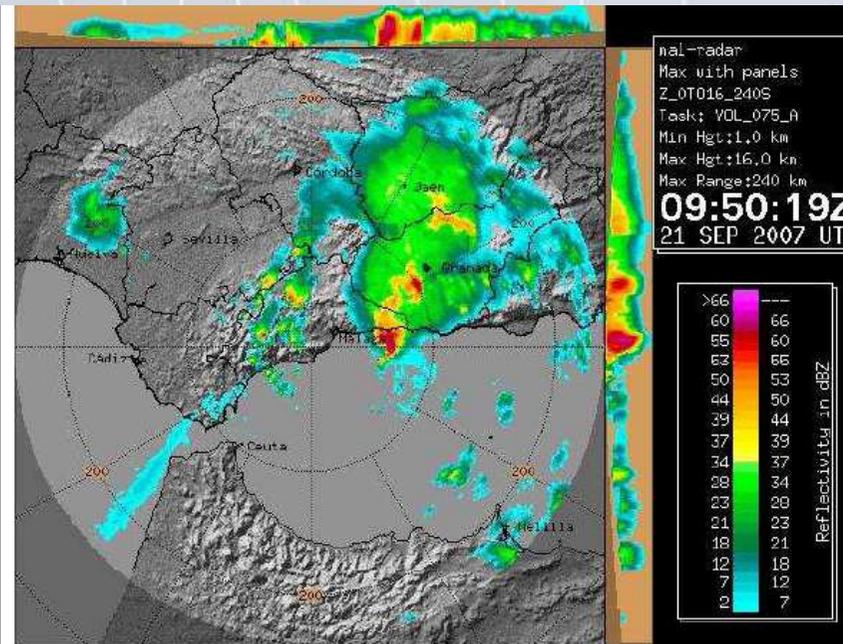
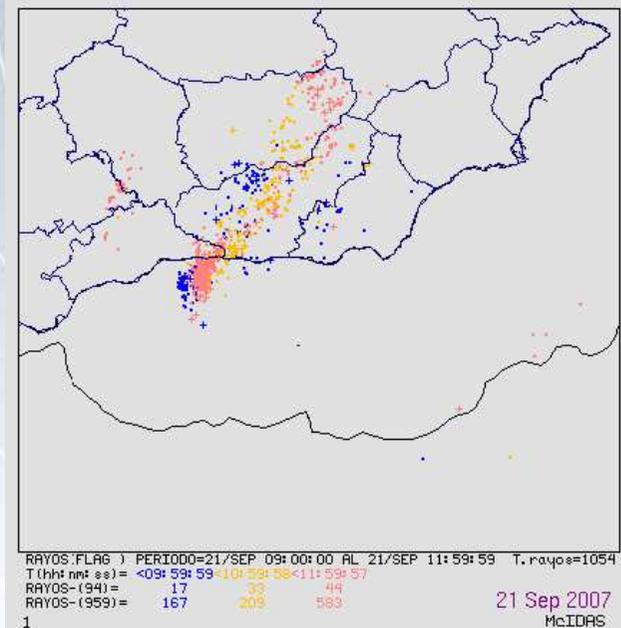
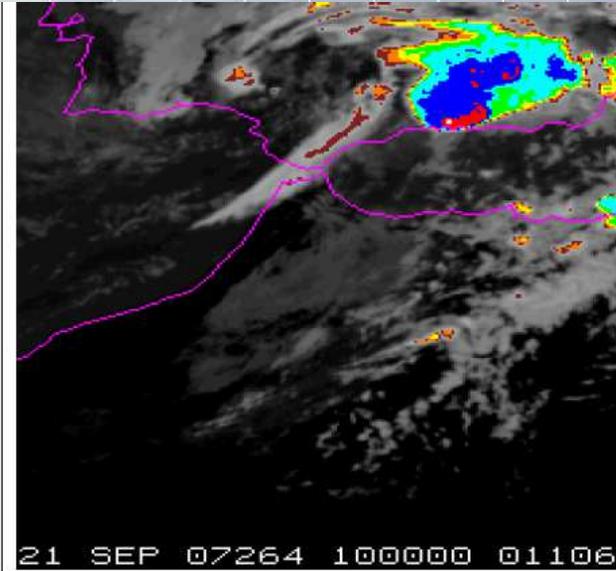
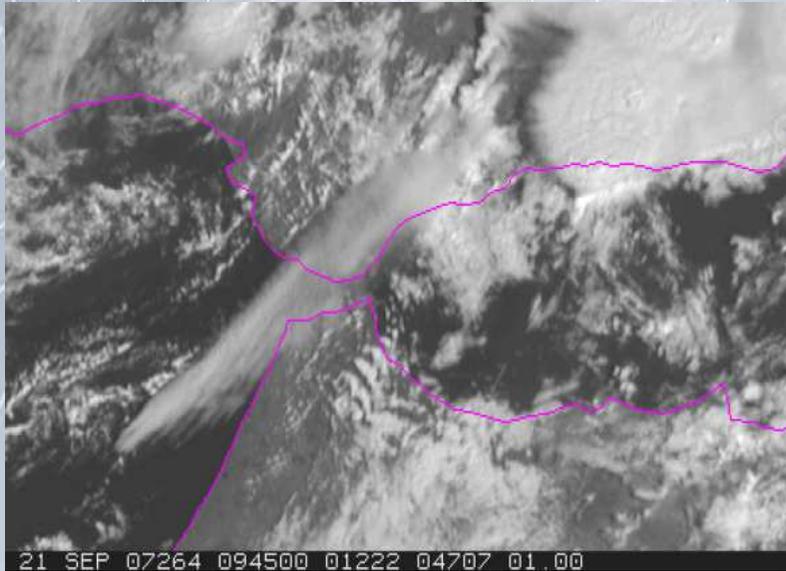
18



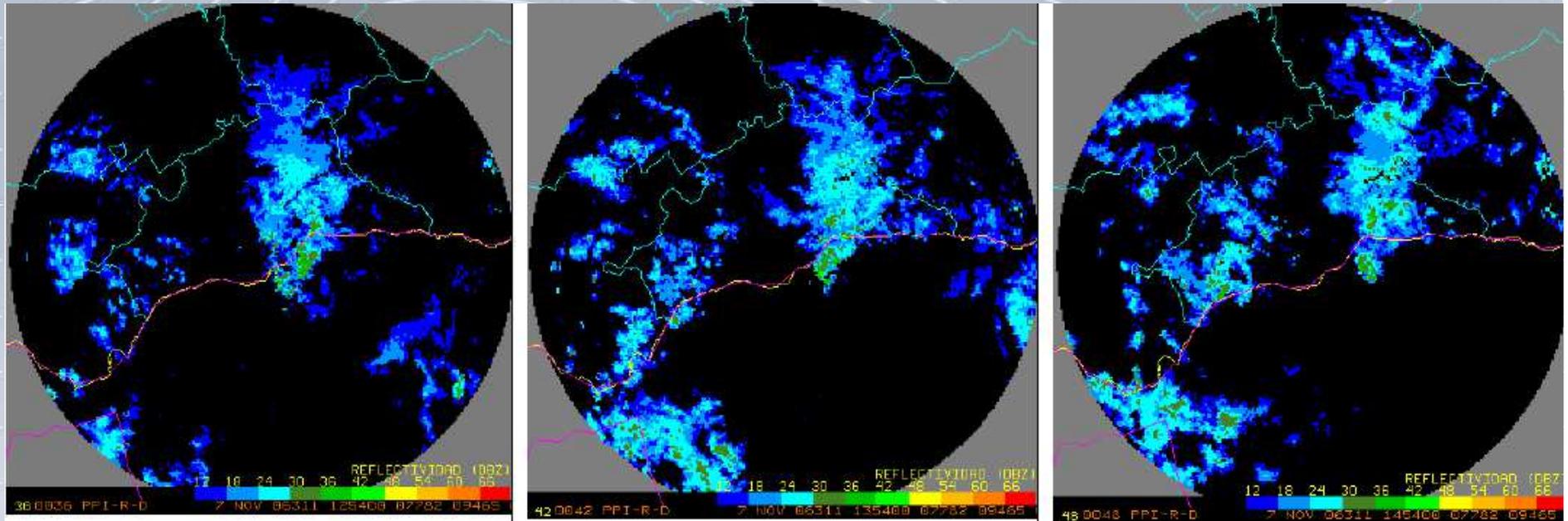
Analizar la posible validez de la precipitación acumulada a partir del radar...



Identificar convección ordinaria, SCMs y supercélula...

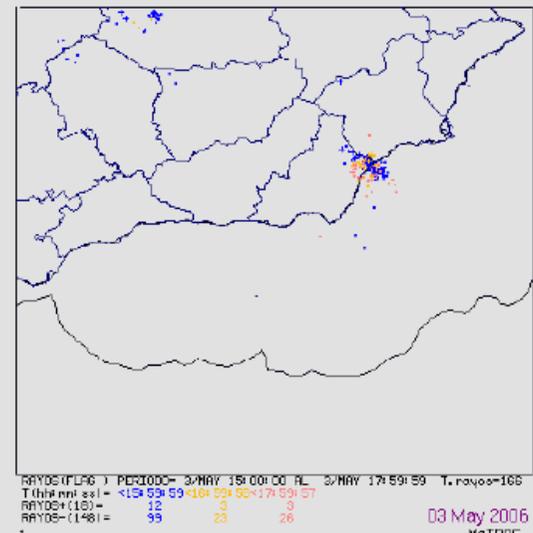
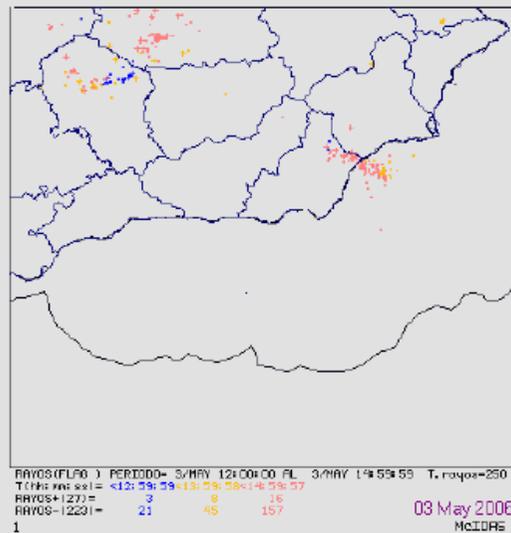
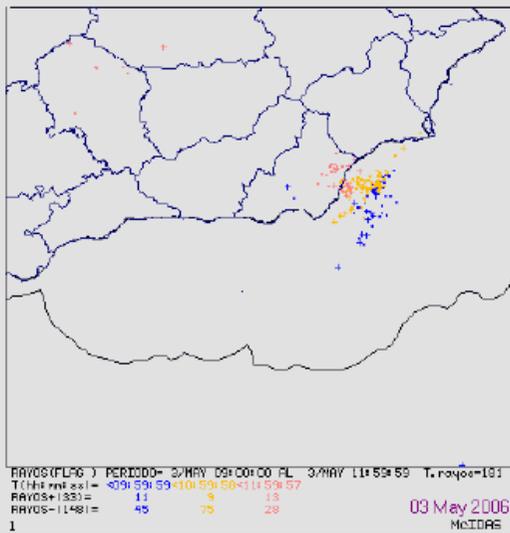
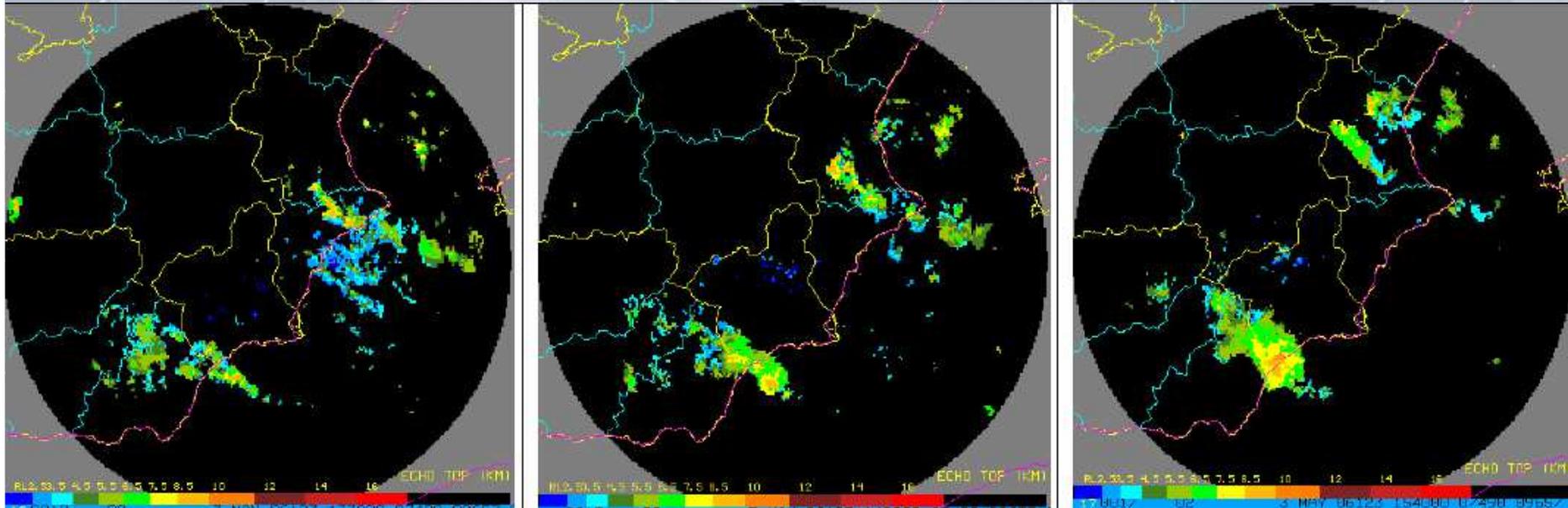


Diagnóstico de la estructura convectiva y la peligrosidad...



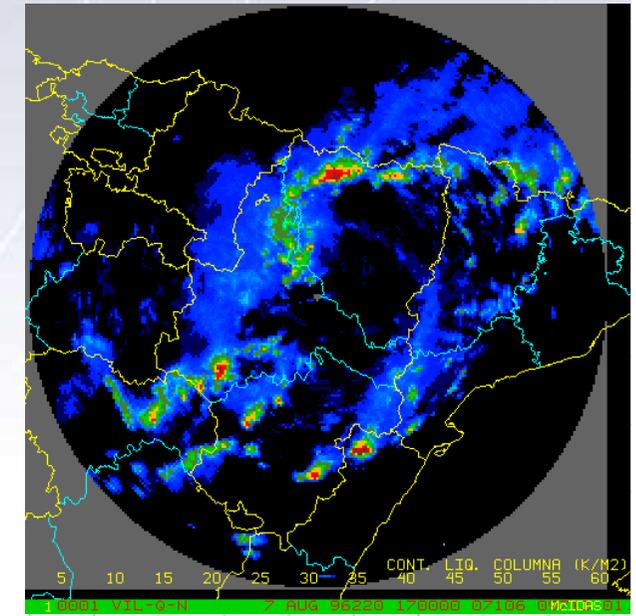
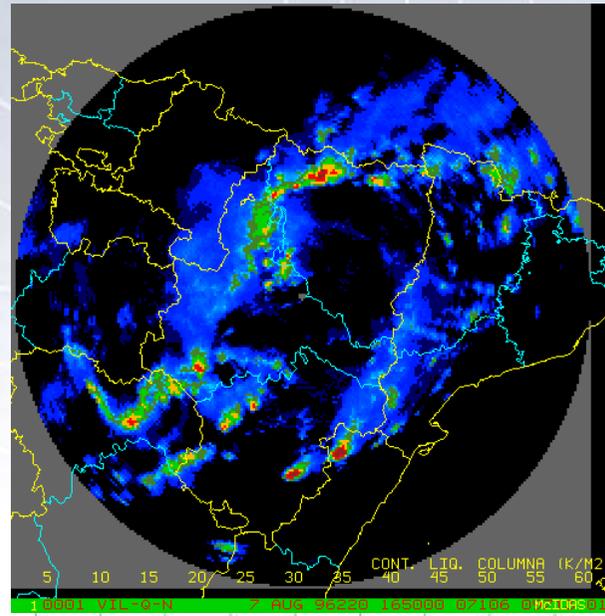
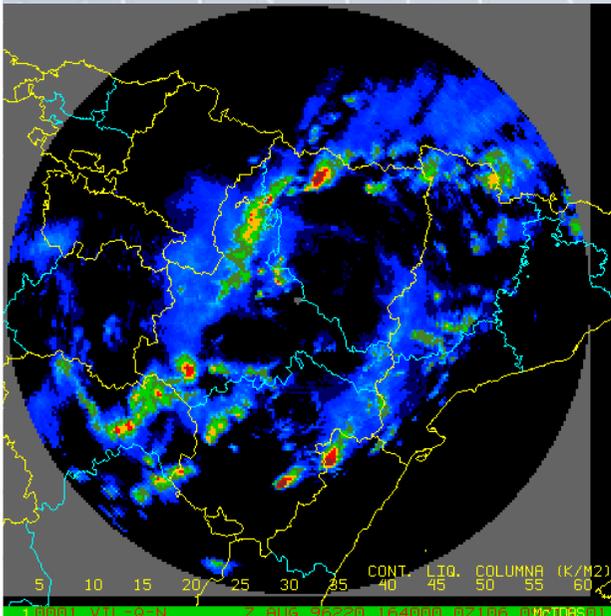
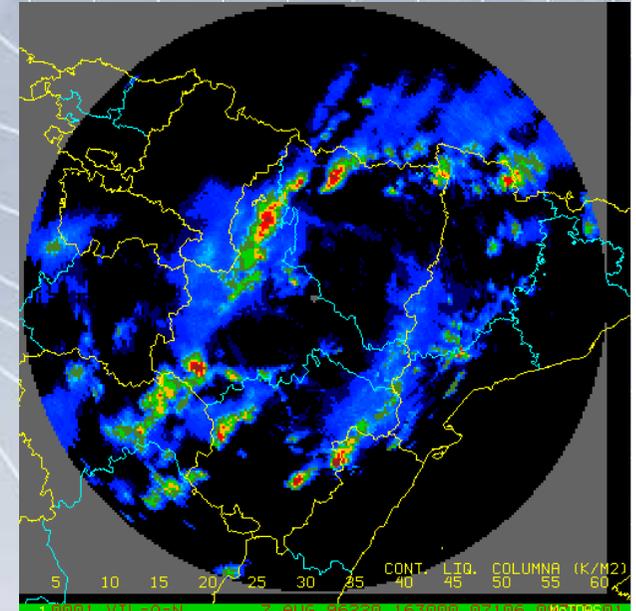
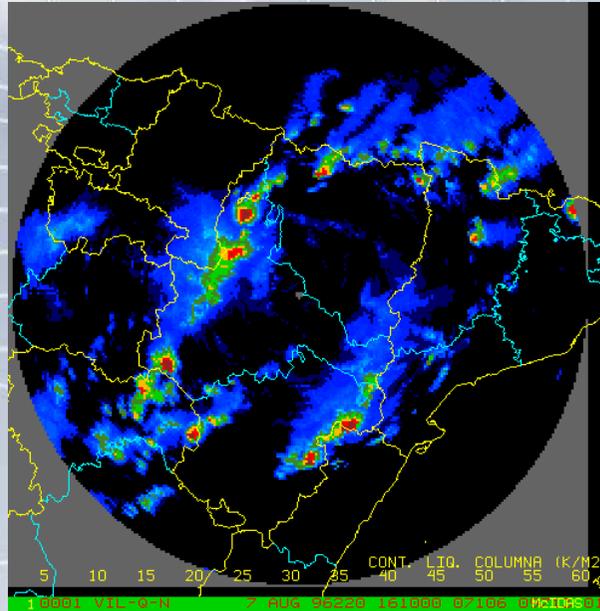
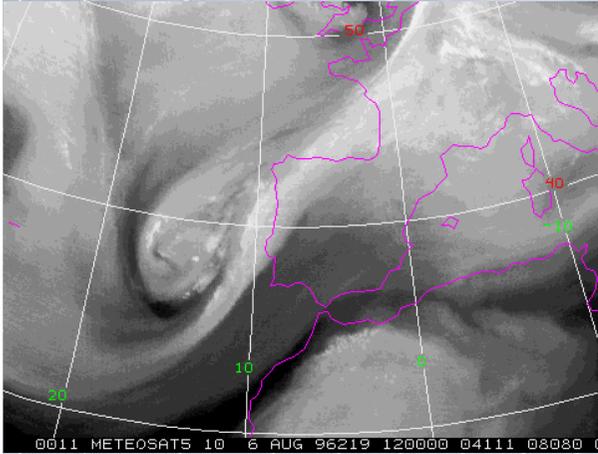
PPI de imágenes temporalmente consecutivas (cada 10')

¿Se identifica posible peligrosidad en la situación?

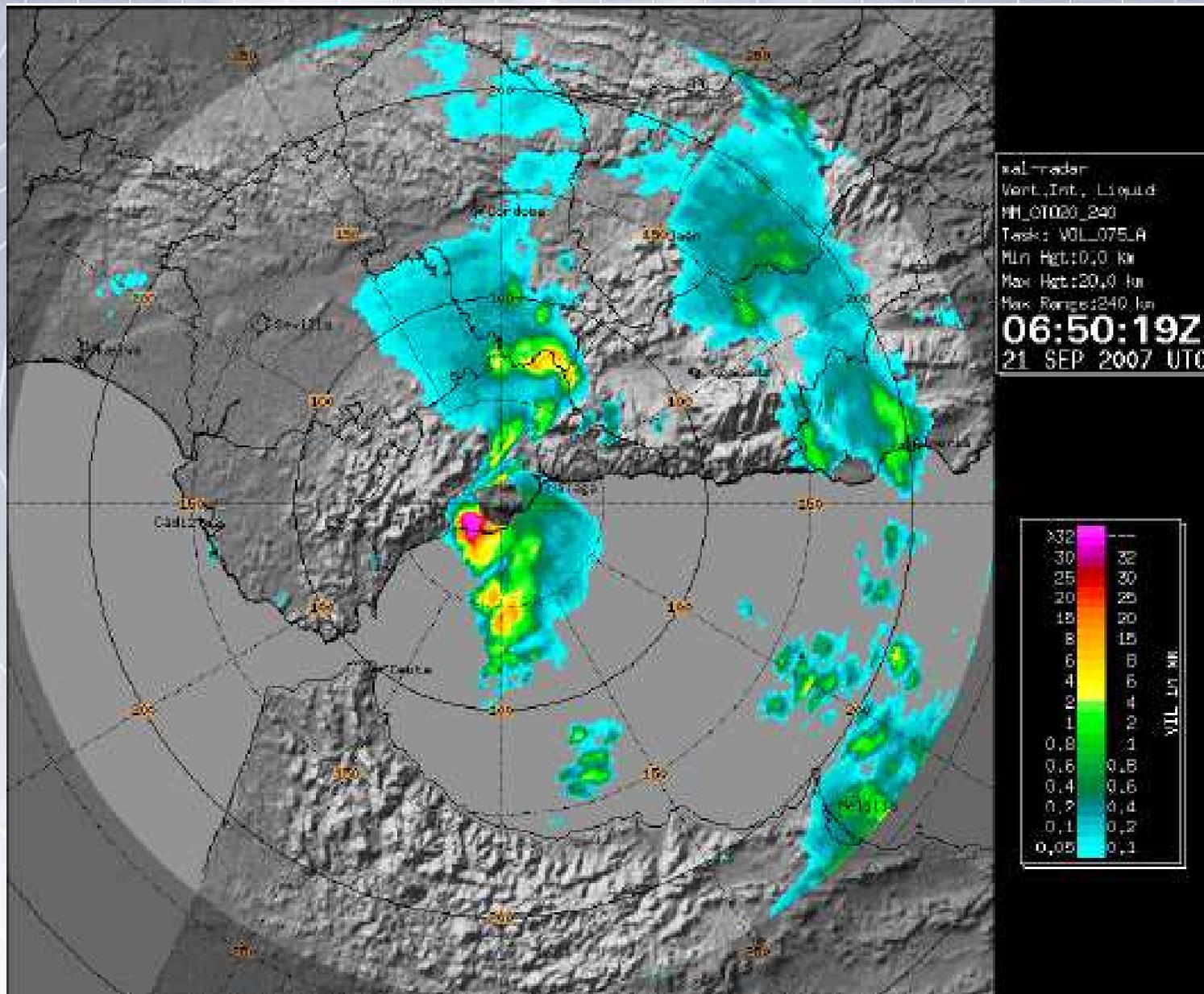


Echotop + rayos ¿Qué tipo de sistema convectivo se aprecia?

23

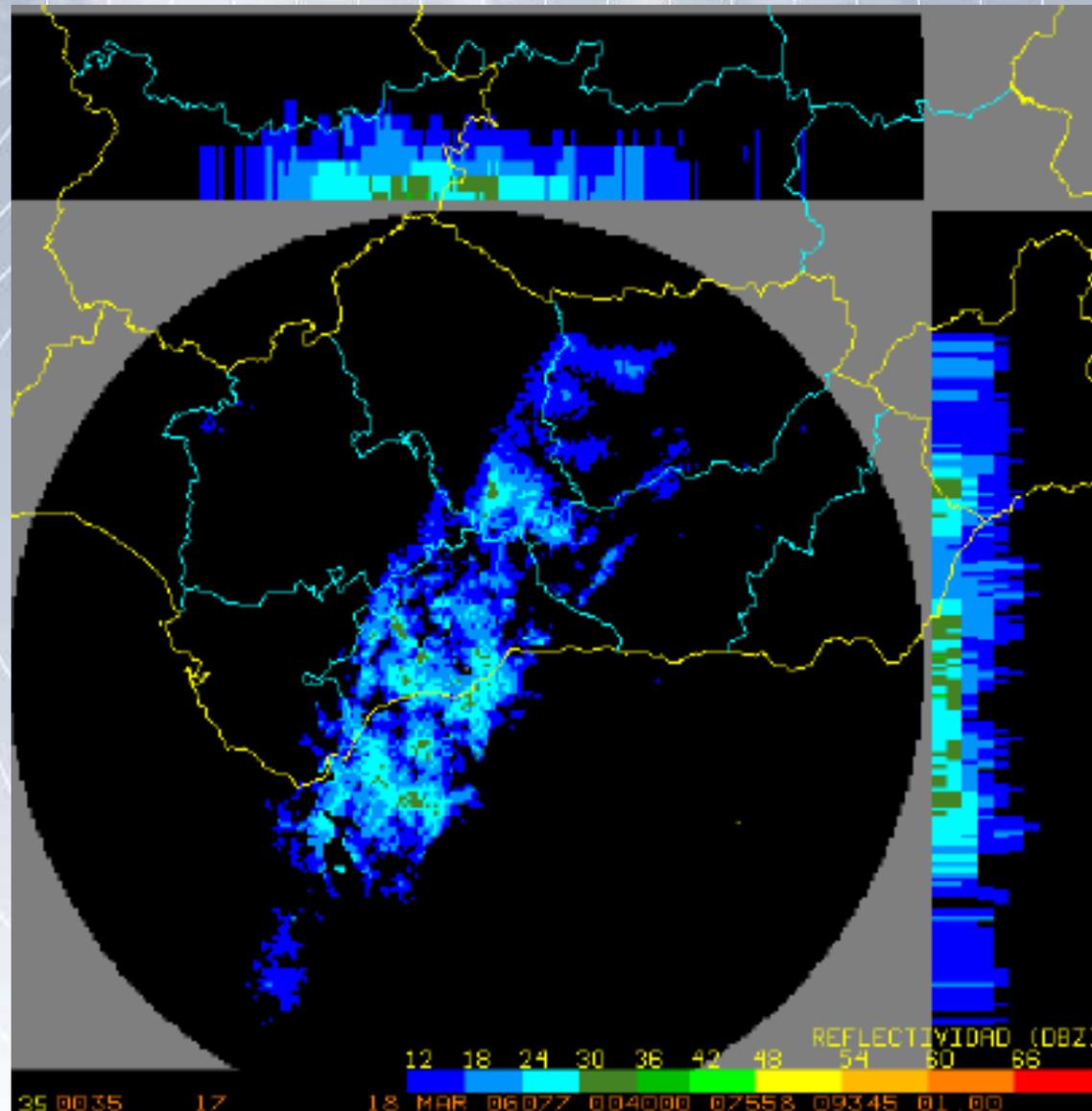


VIL ¿Precipitación convectiva o estratiforme?... ¿Peligrosidad?

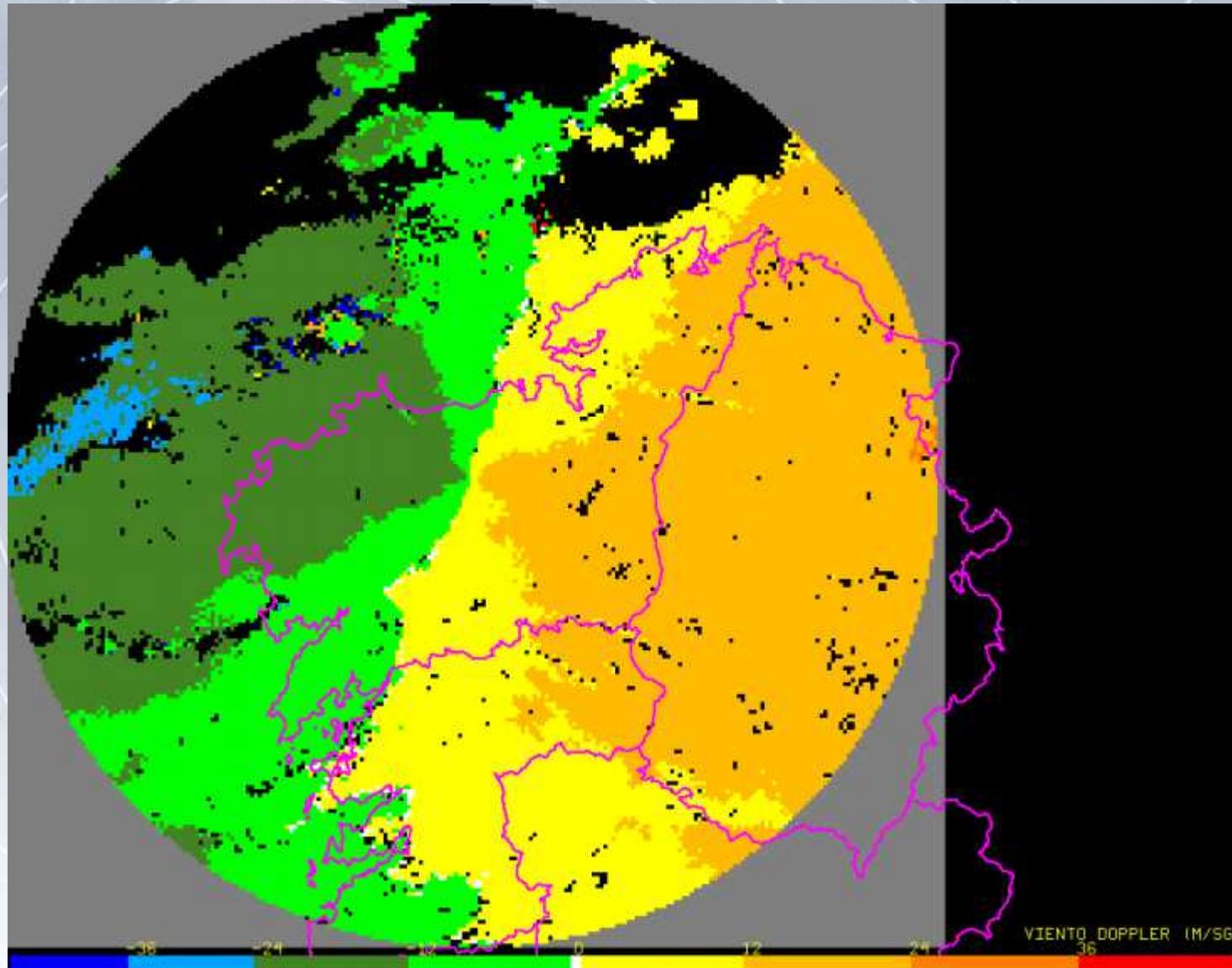


VIL ¿Lluvia o granizo?...

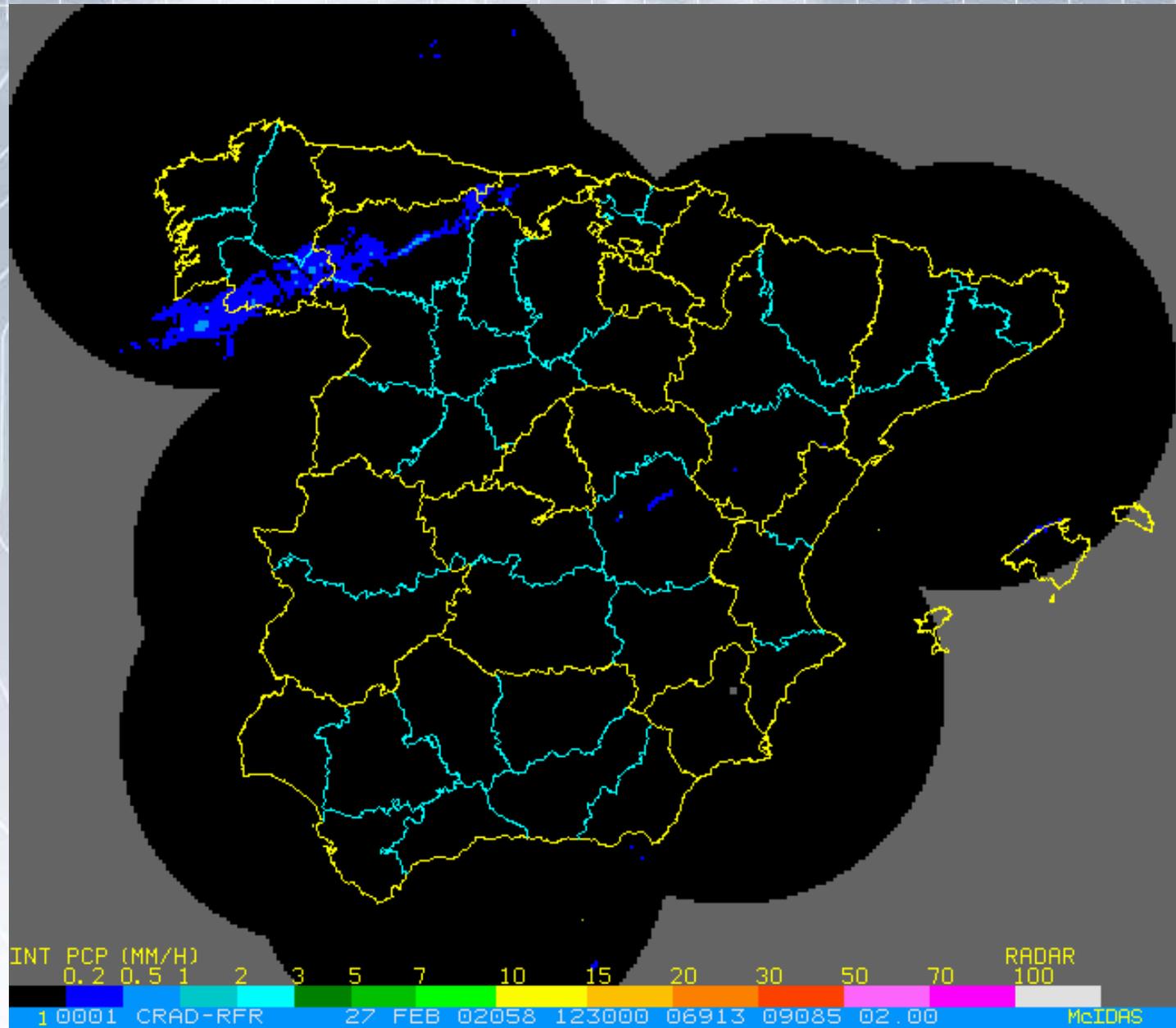
25



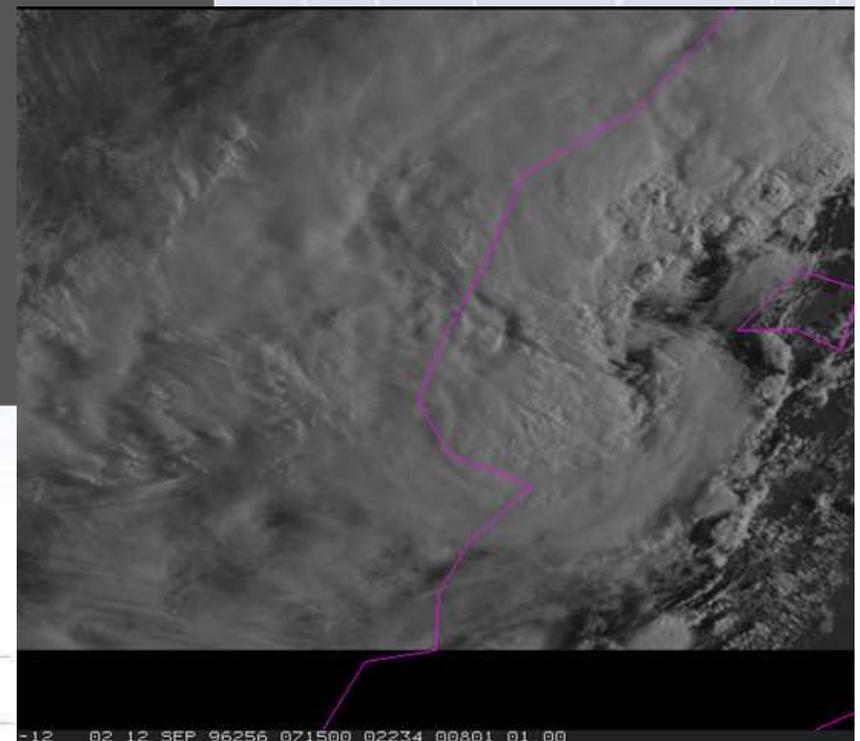
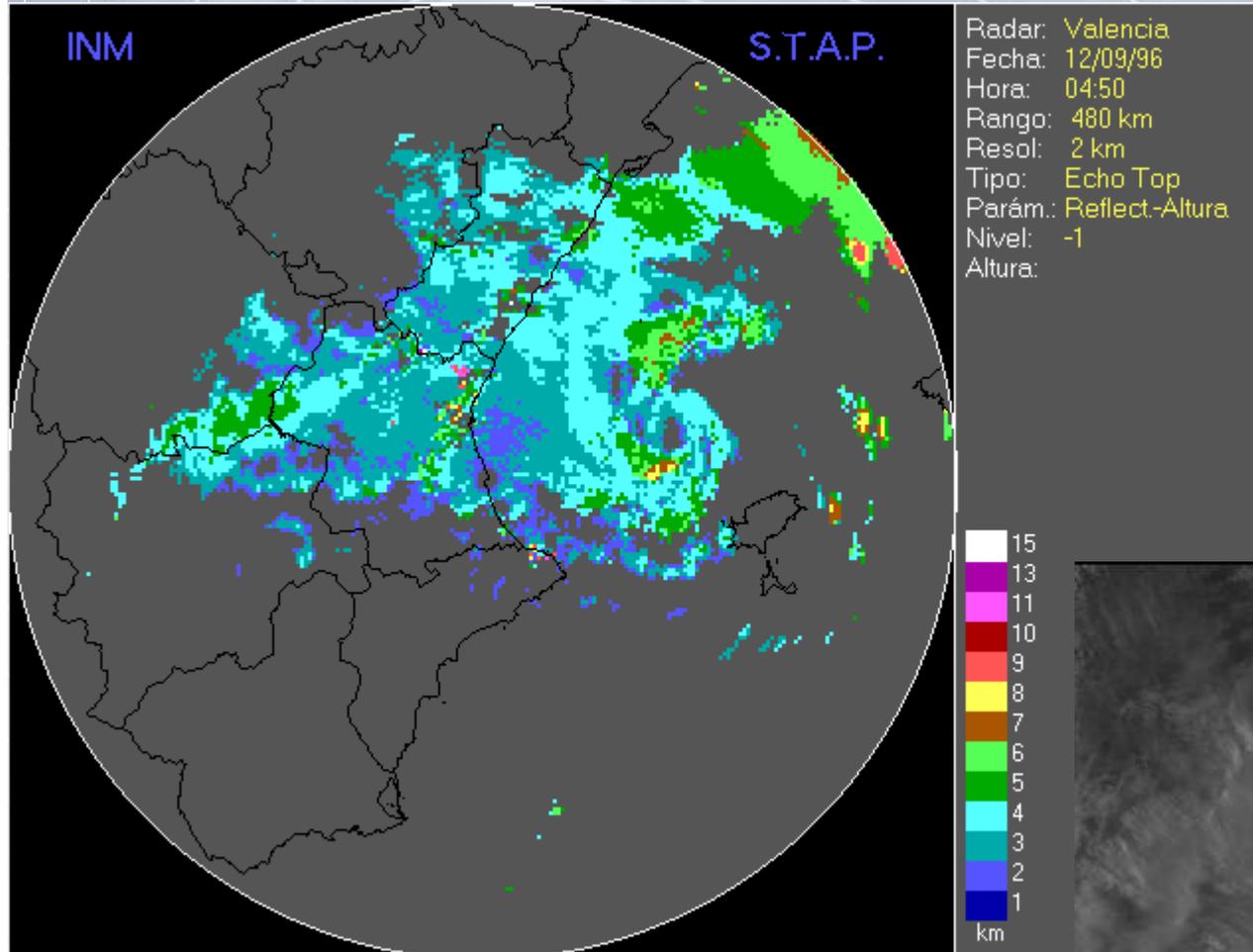
¿De qué tipo de sistema se trata?...
¿Podría ser peligroso?



¿Cuál es el flujo en este caso? ¿Qué tipo de sistema puede ser?

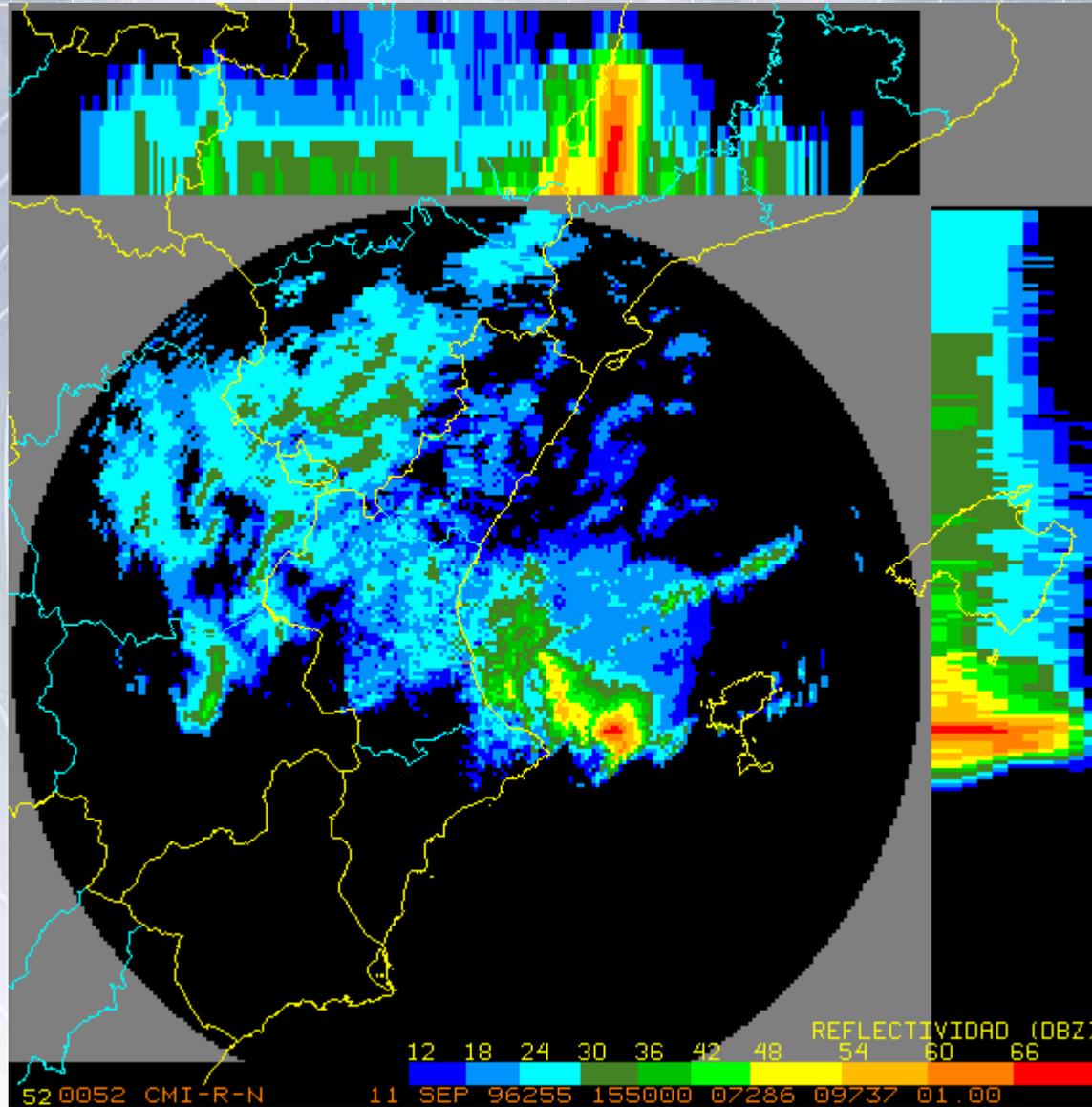


Composición nacional de radares regionales... Interpretación

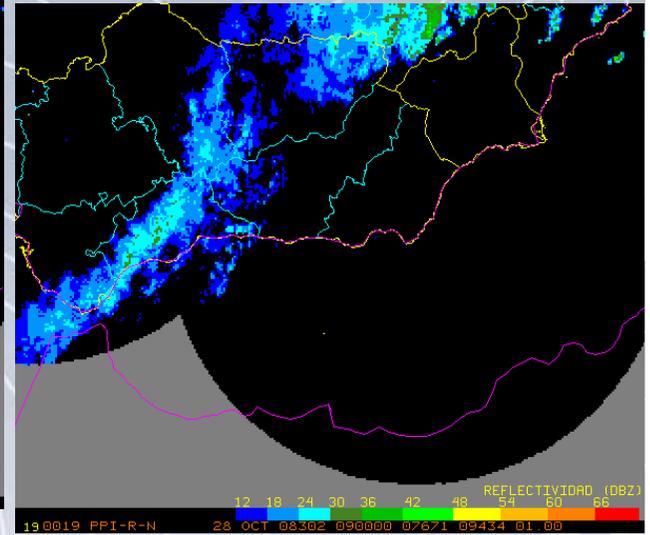
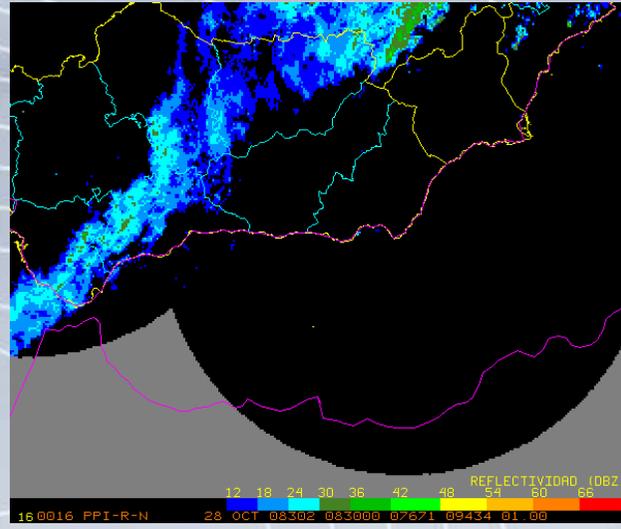
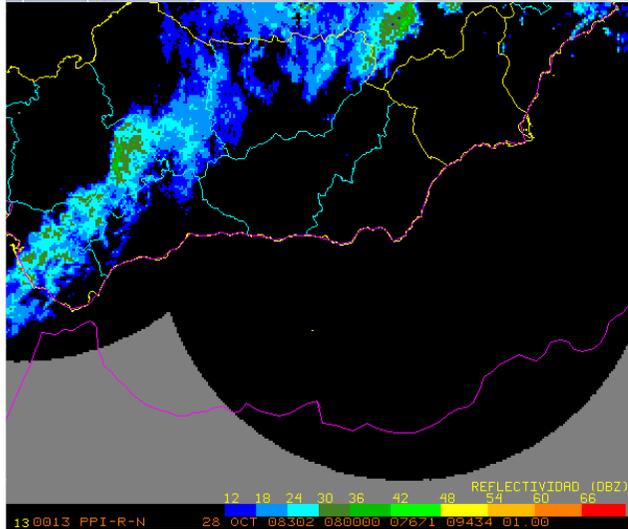


¿Qué sistema Mediterráneo aparece en las imágenes?

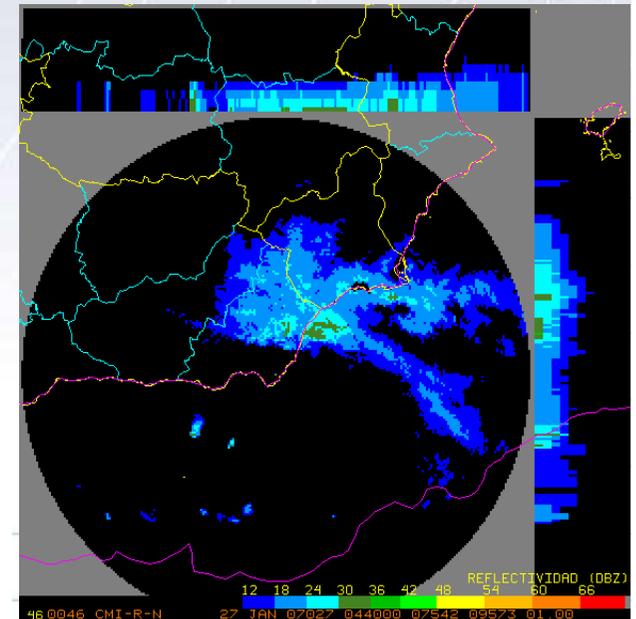
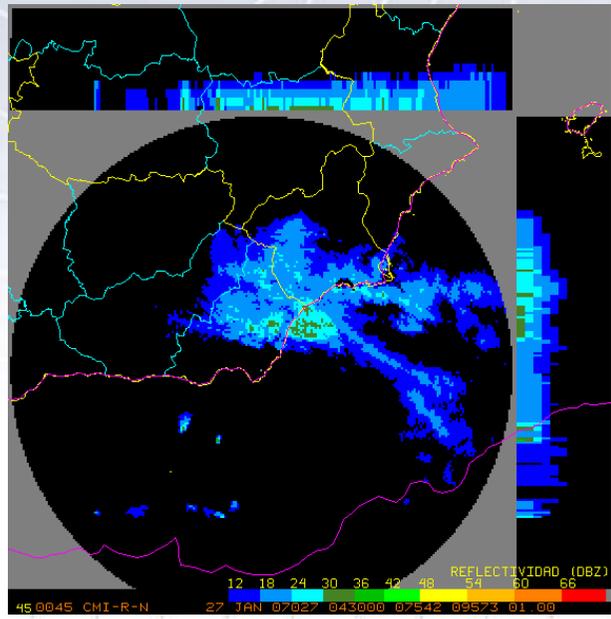
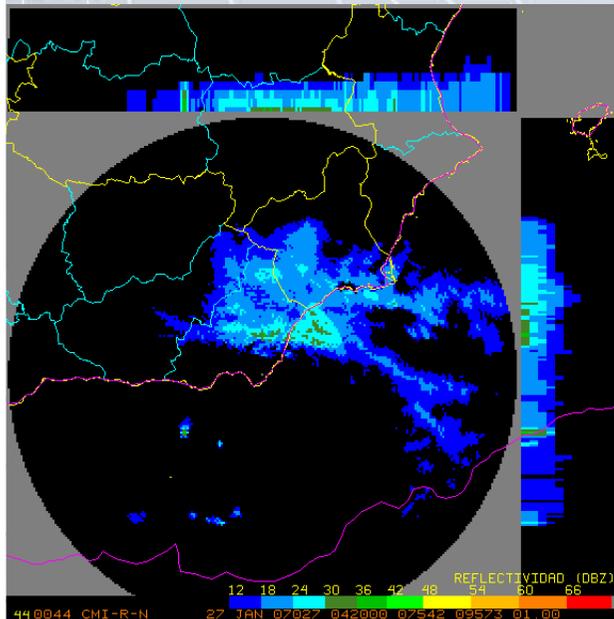
29

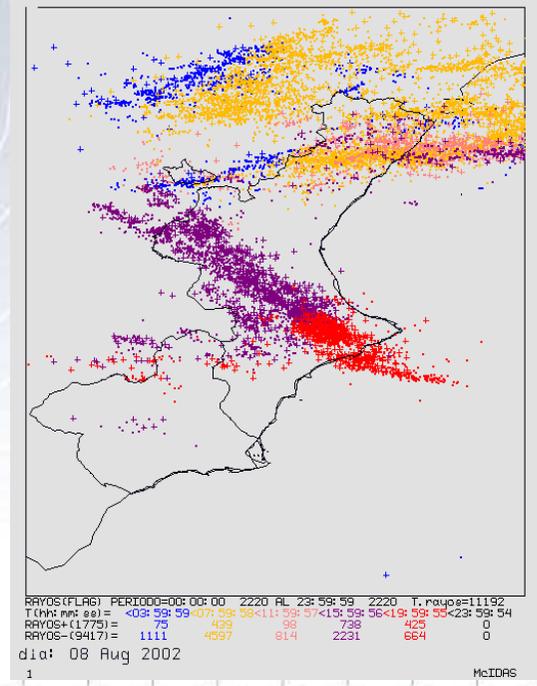
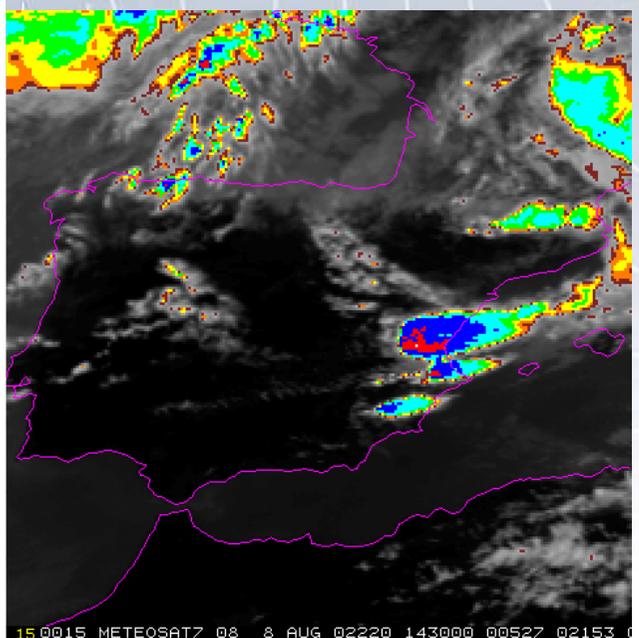
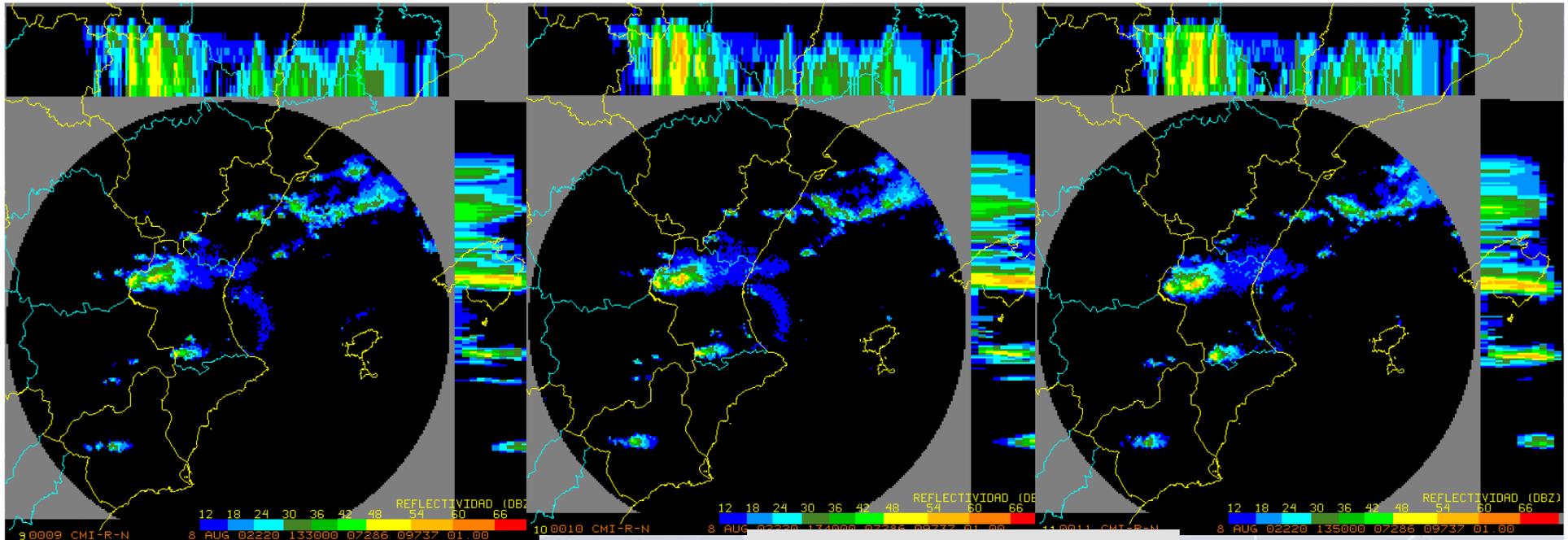


ZMAX. Comentar la situación: cizalladura, organización, intensidad, profundidad de la convección

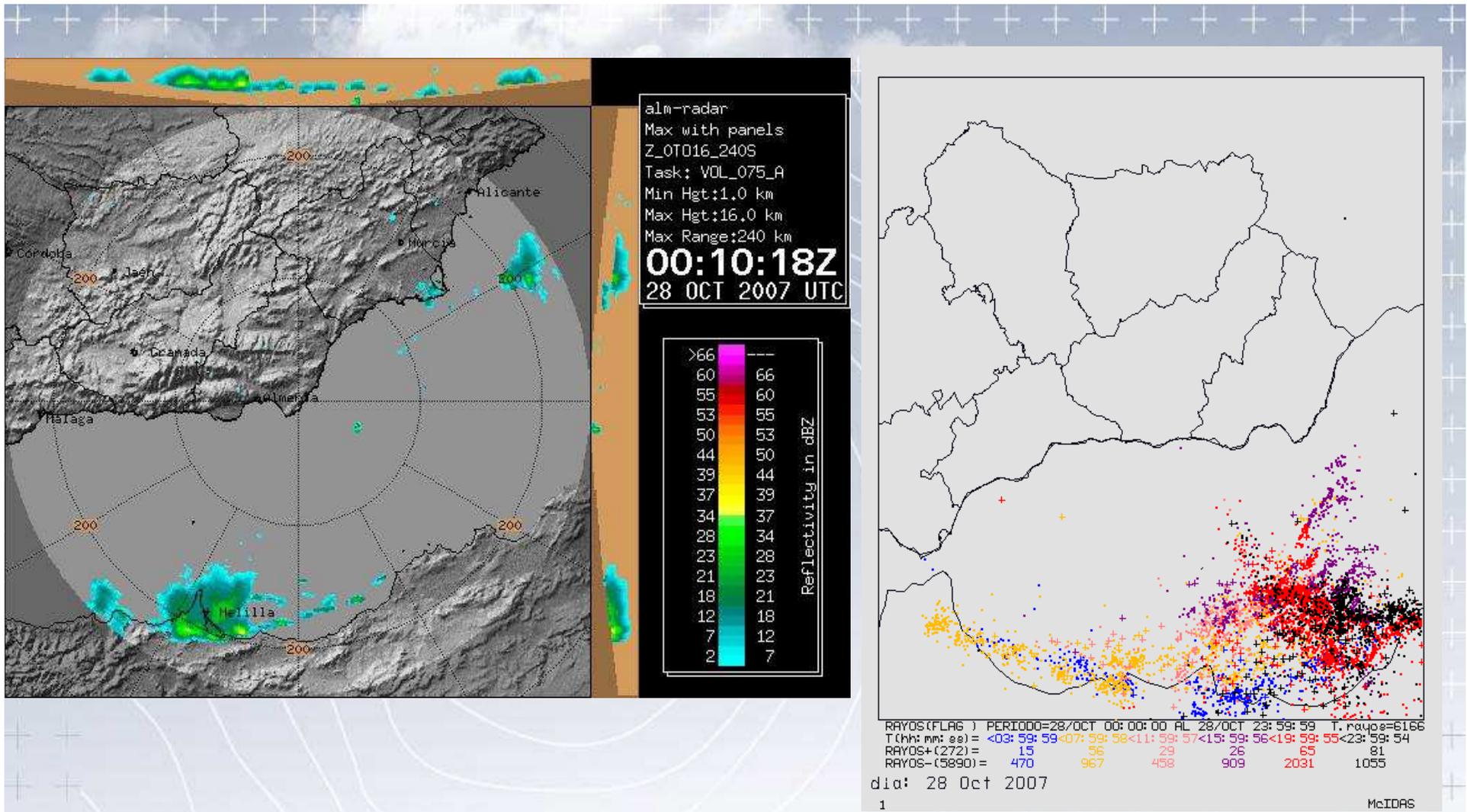


¿Es peligroso lo que se observa (ARRIBA Y ABAJO)?

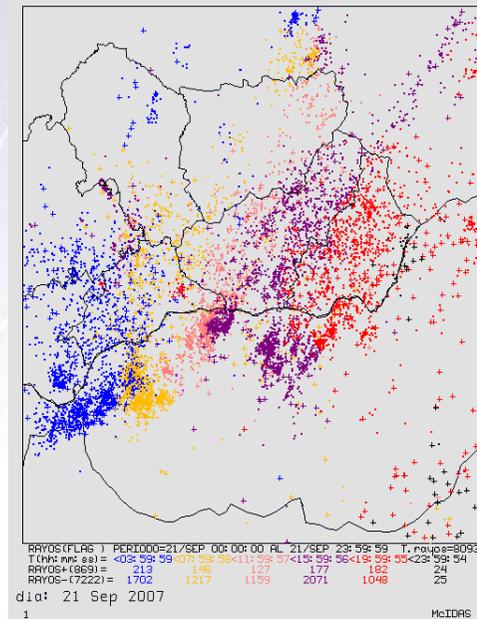
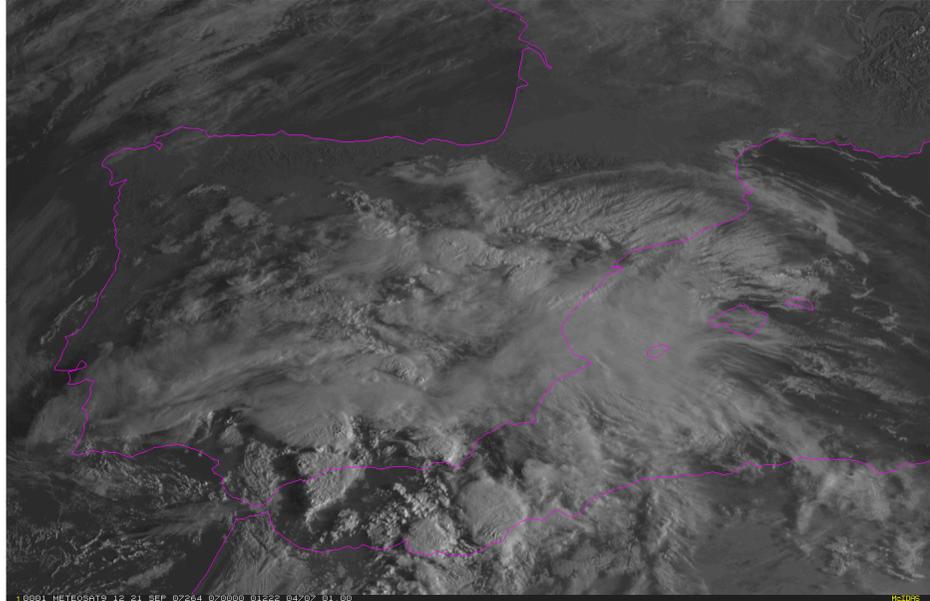
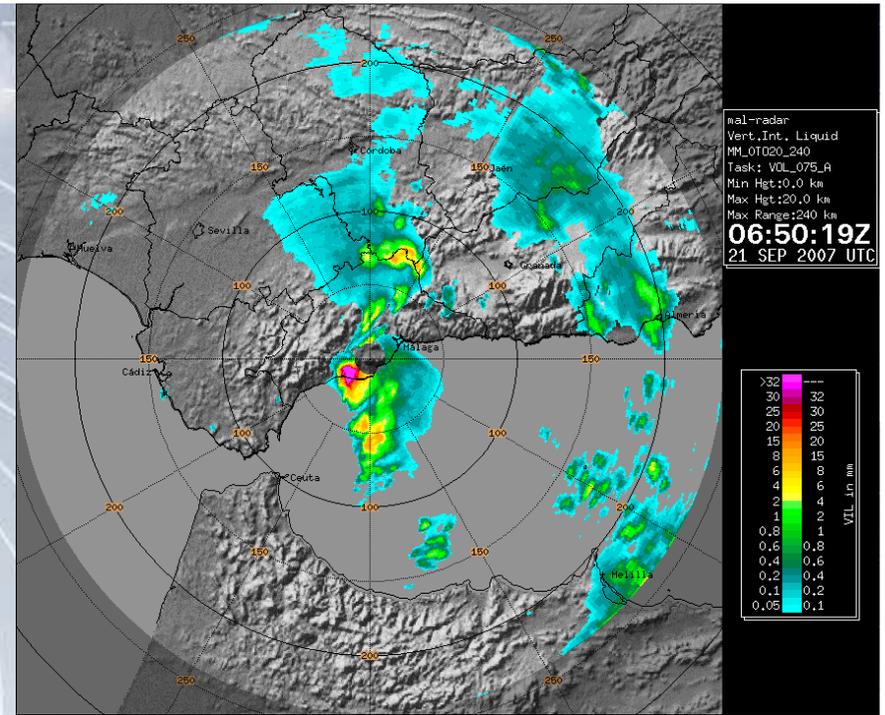
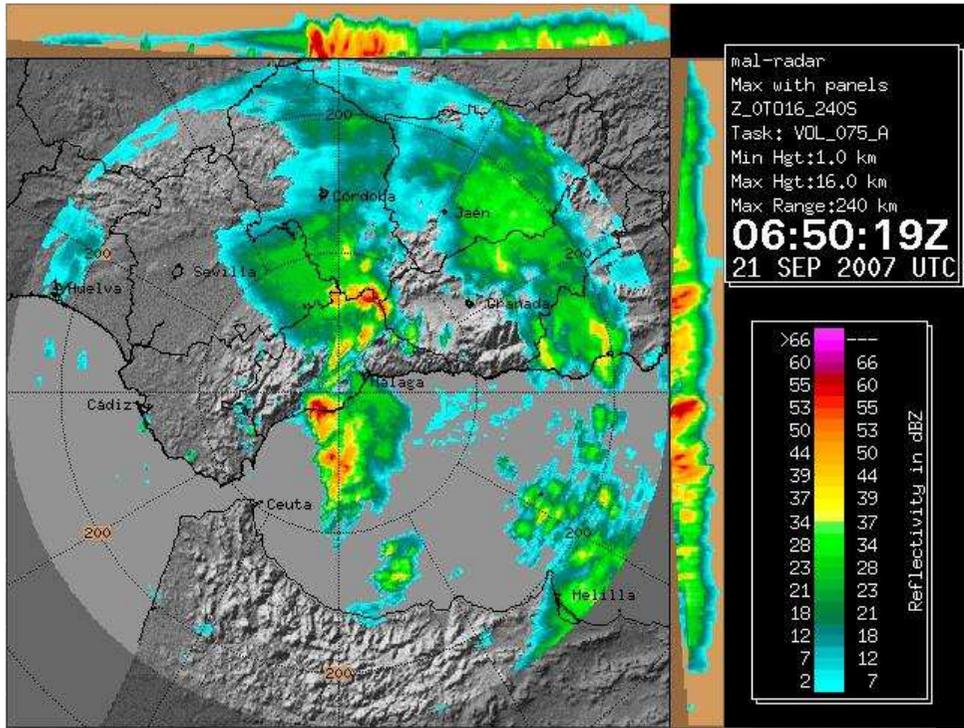




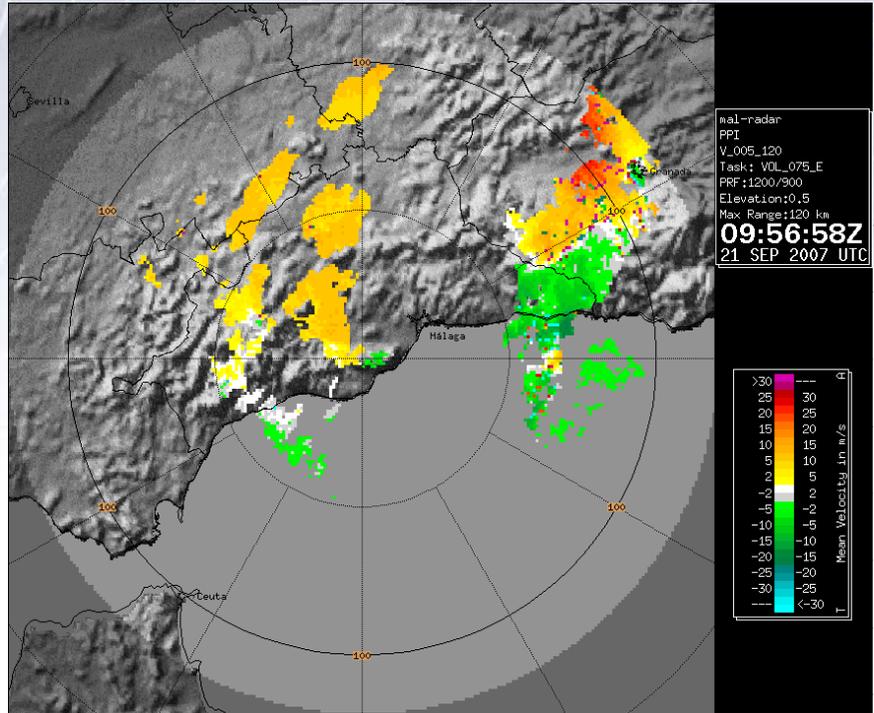
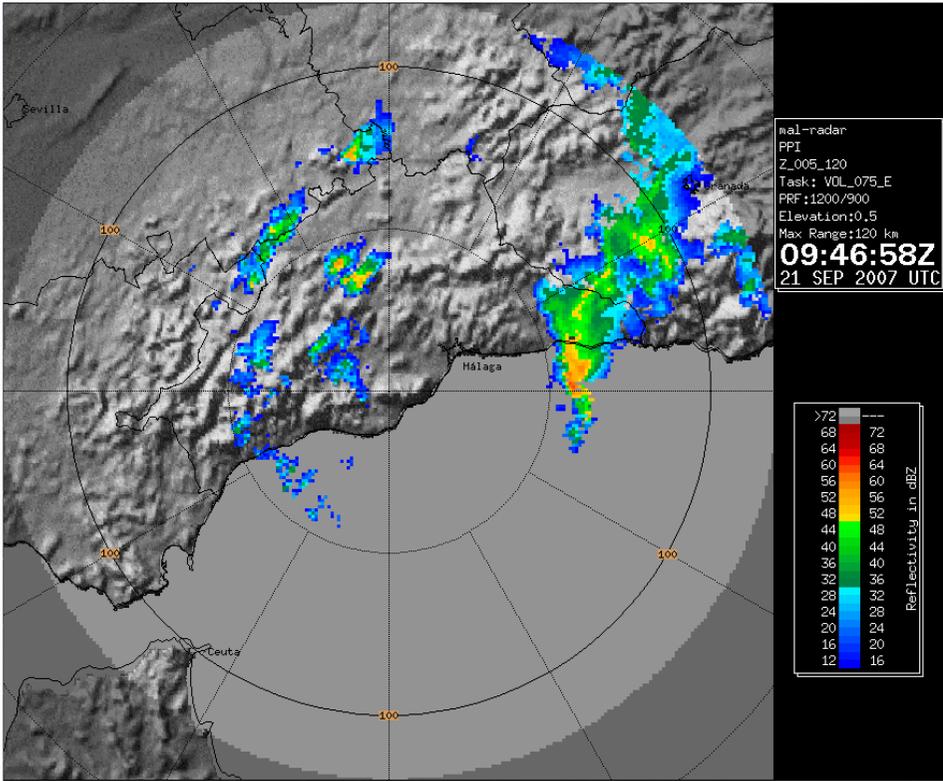
31.- Valorar la utilidad de combinar herramientas



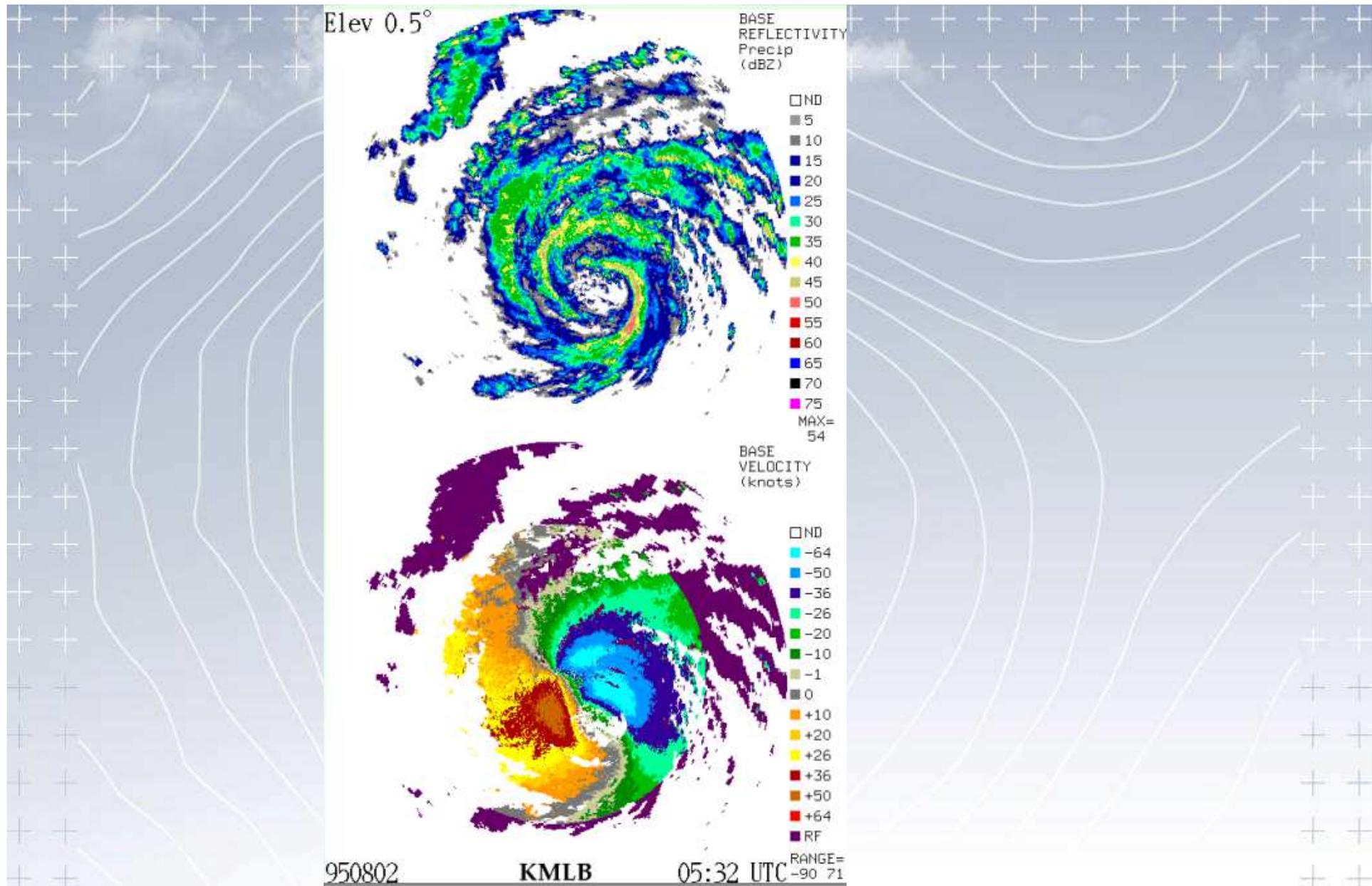
32 ¿Qué se observa en Melilla (norte de África)?



33.- Comentar...

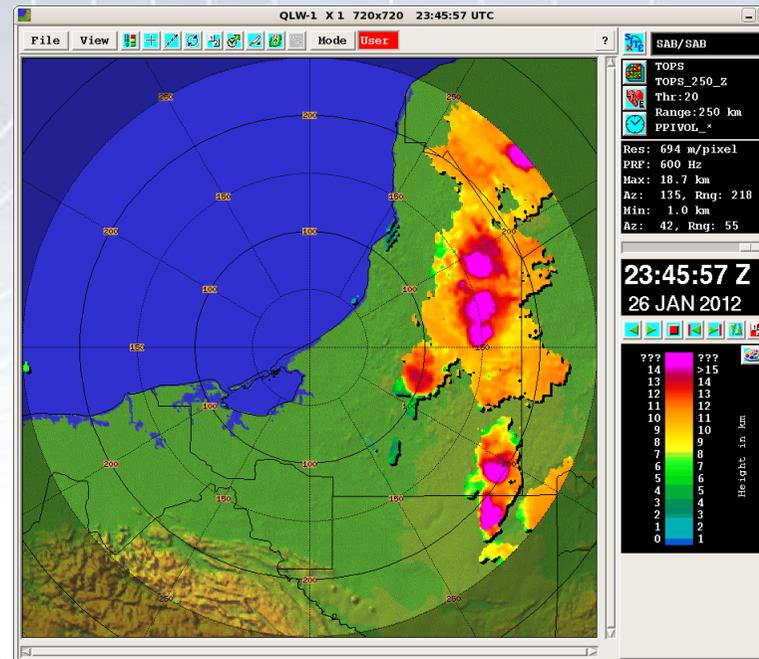
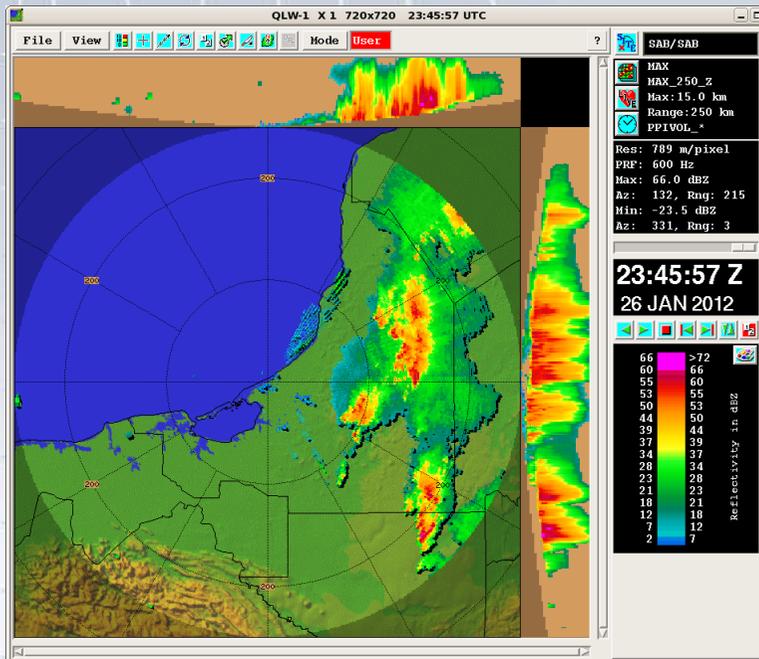


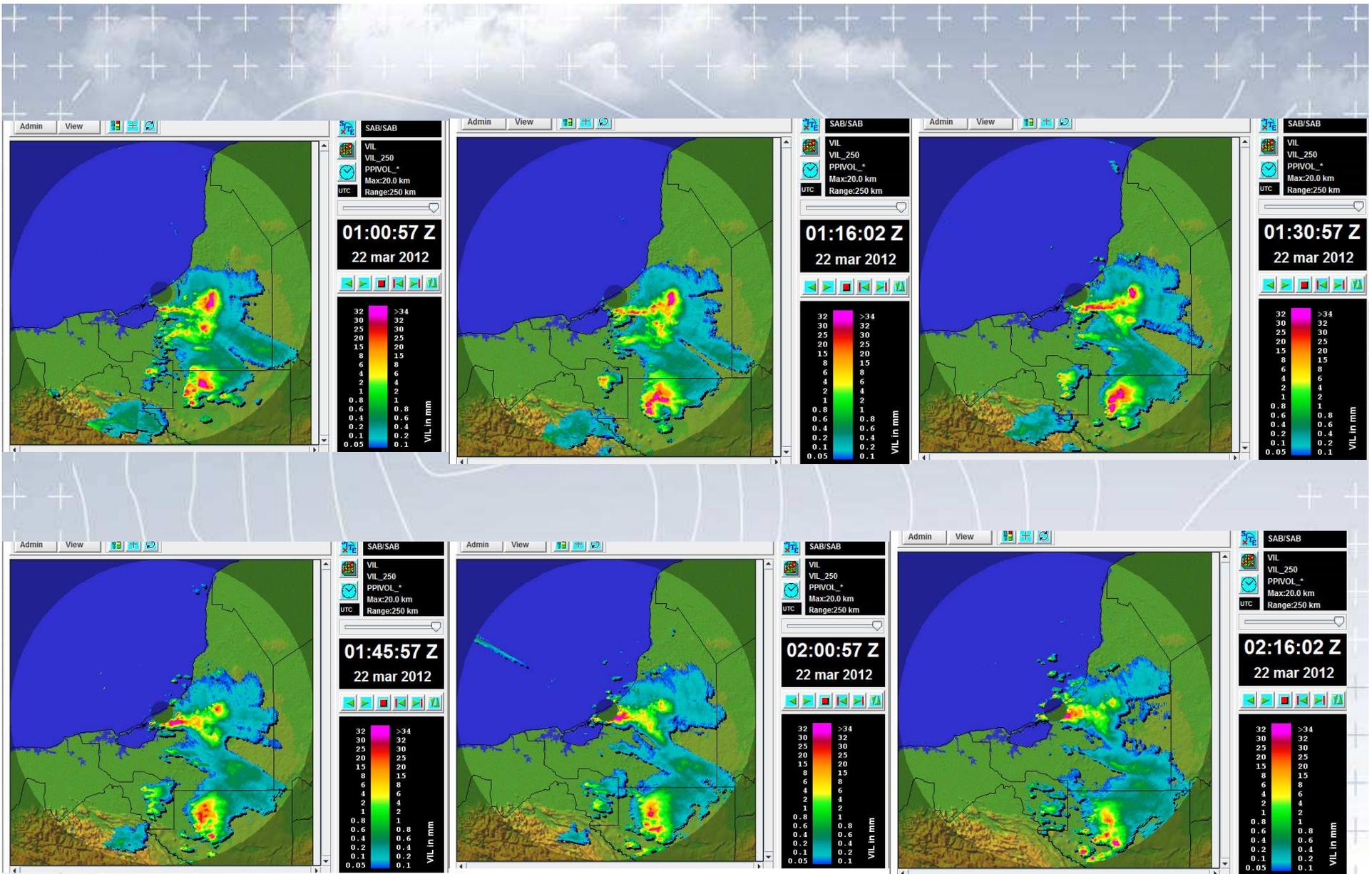
34. Comentar...



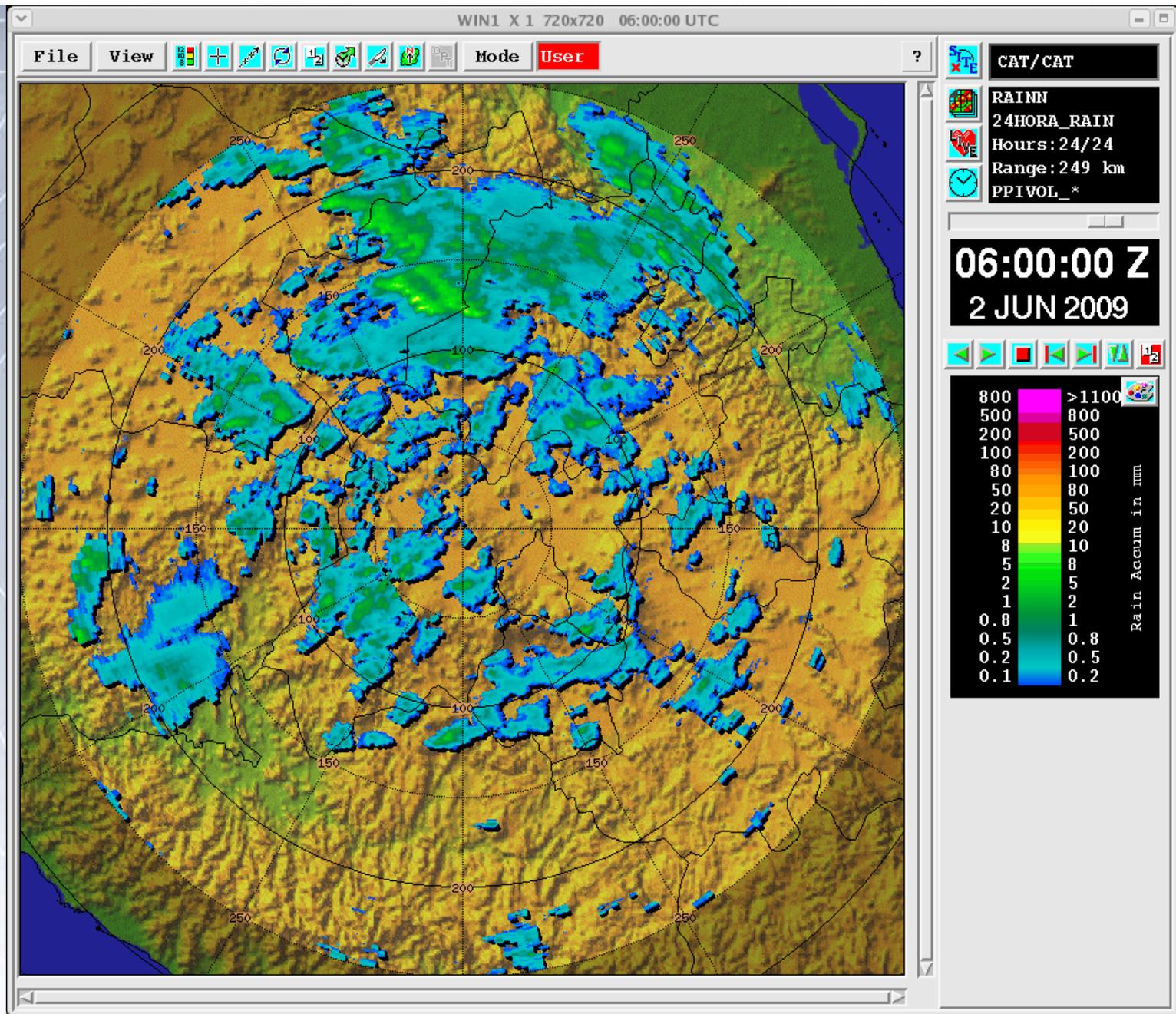
35.- Identificar estructura: organización y velocidad (sentido del giro e intensidad)

36.- Yucatán (26-Ene-2012). Identificar estructuras





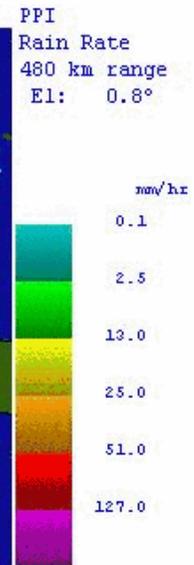
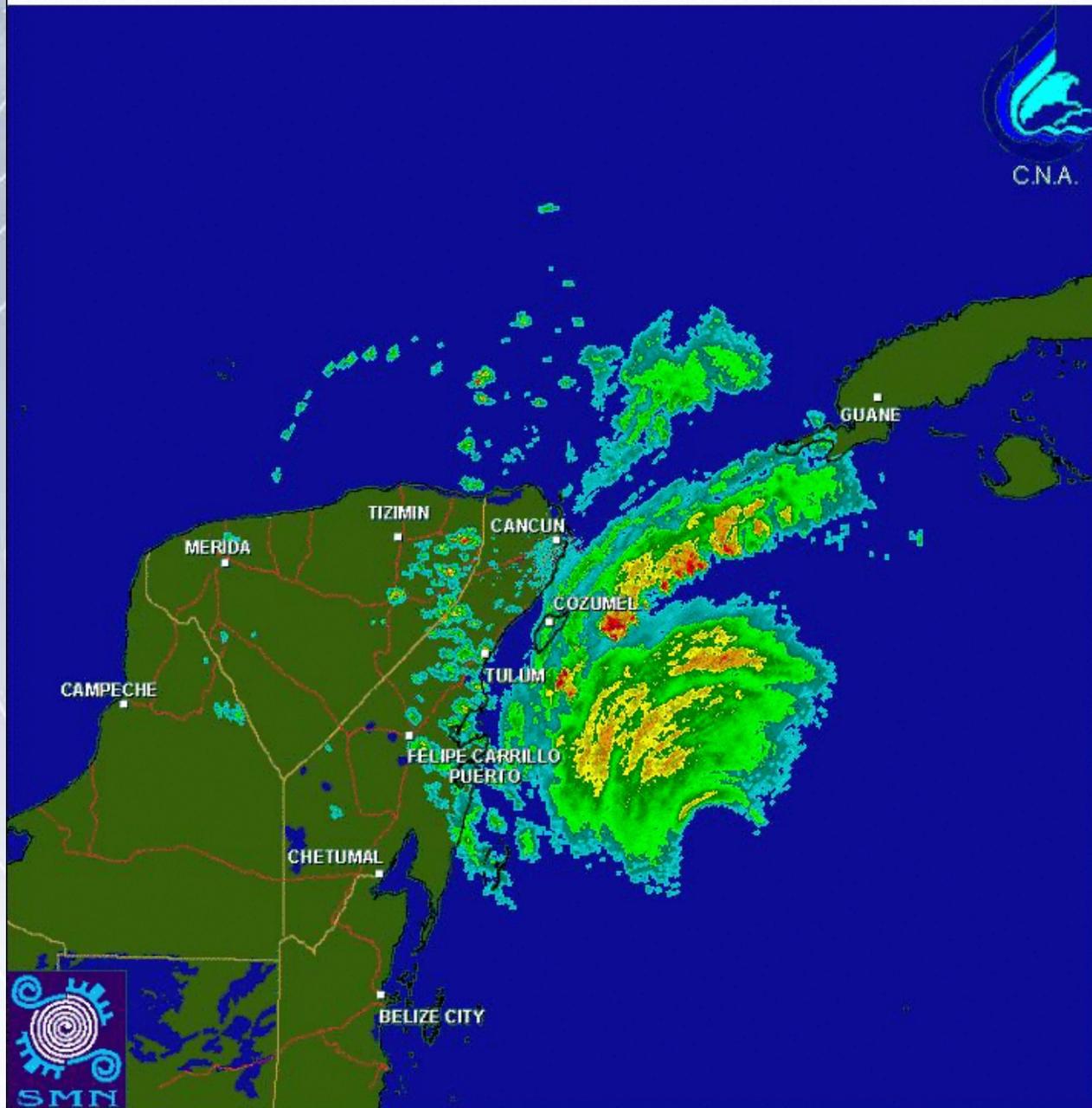
37.- Identificar aspectos de interés y la Peligrosidad



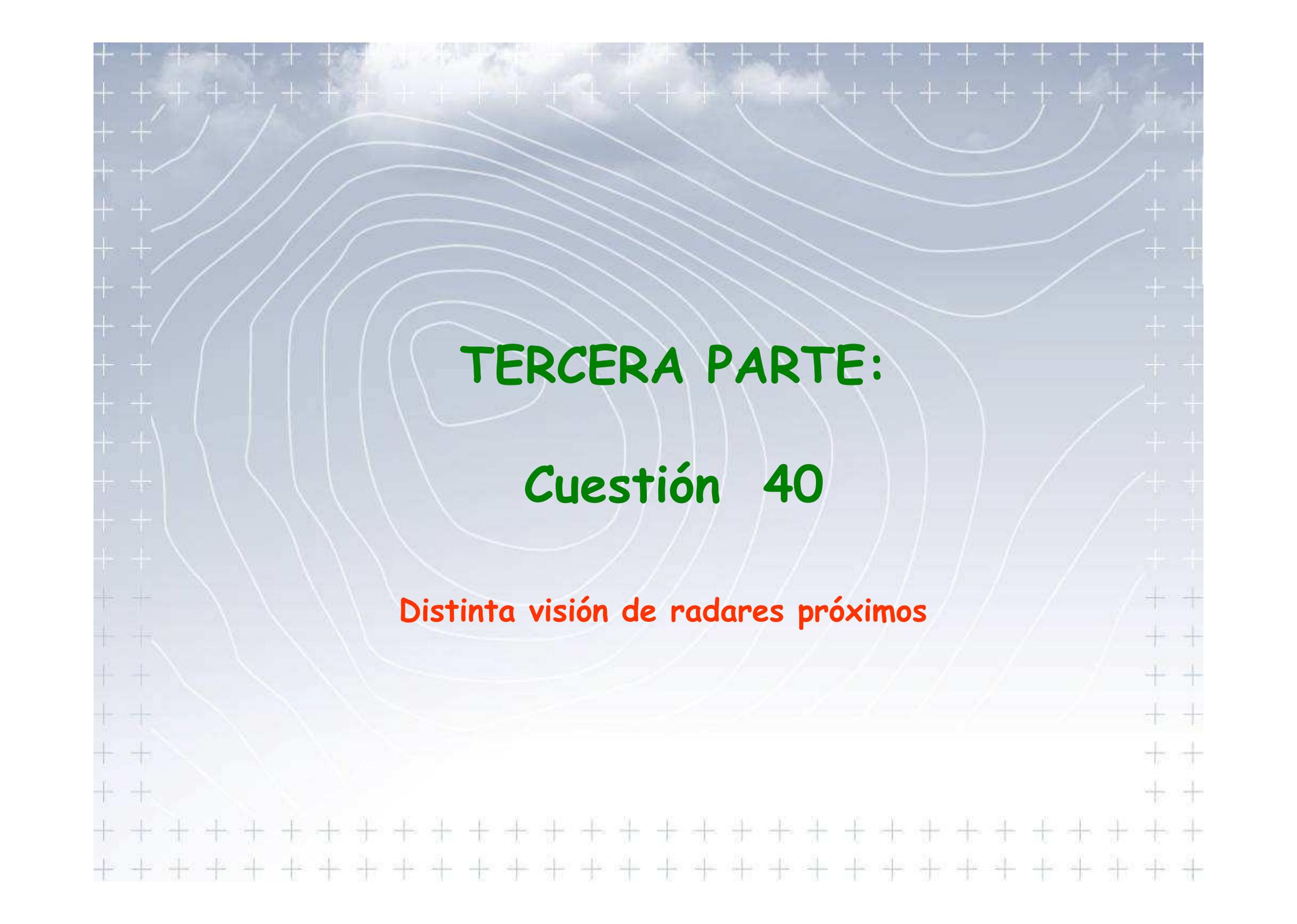
38.- ¿Precipitación estratiforme o convectiva?

10/20/05 19:25:08

20 Oct 2005



39.- Identificar signos de peligrosidad



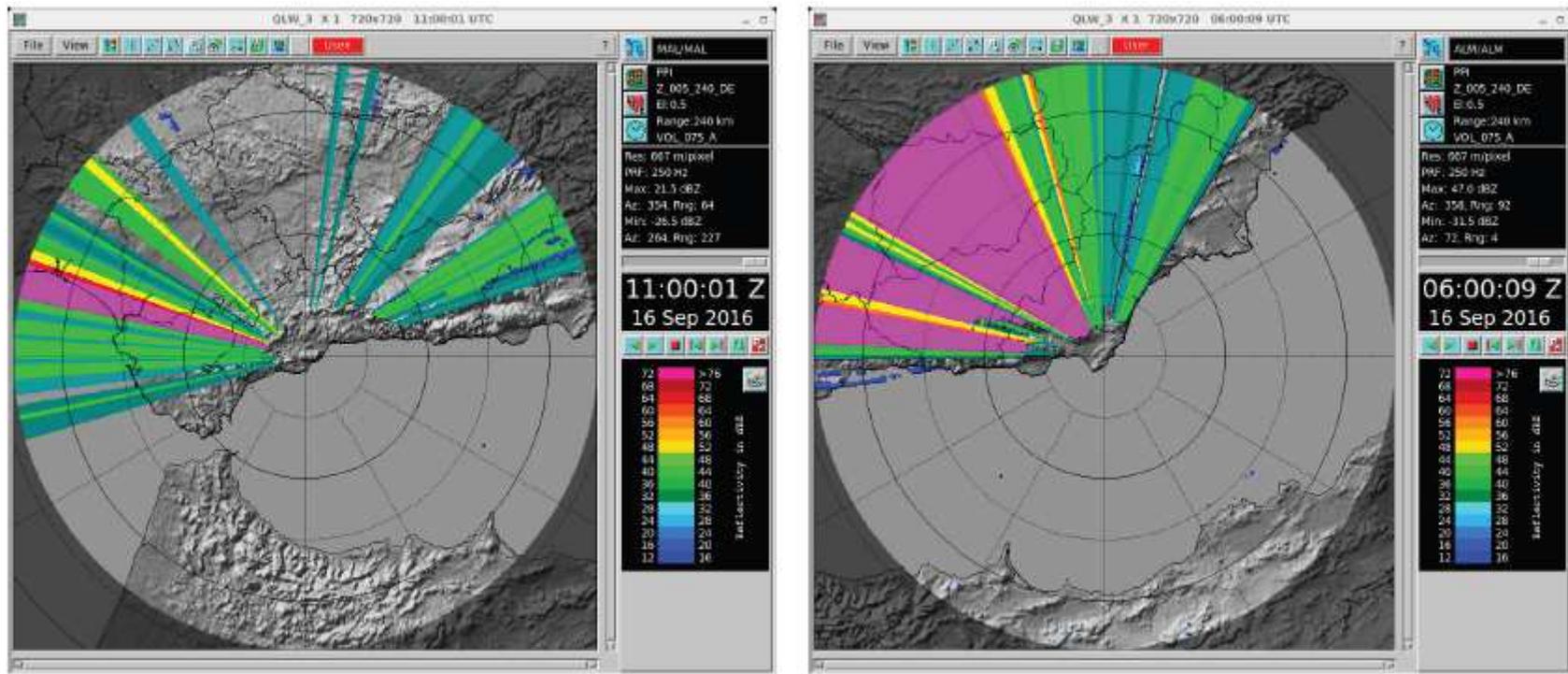
TERCERA PARTE:

Cuestión 40

Distinta visión de radares próximos

1

A- INFORMACIÓN PREVIA BÁSICA (OCULTACIONES)



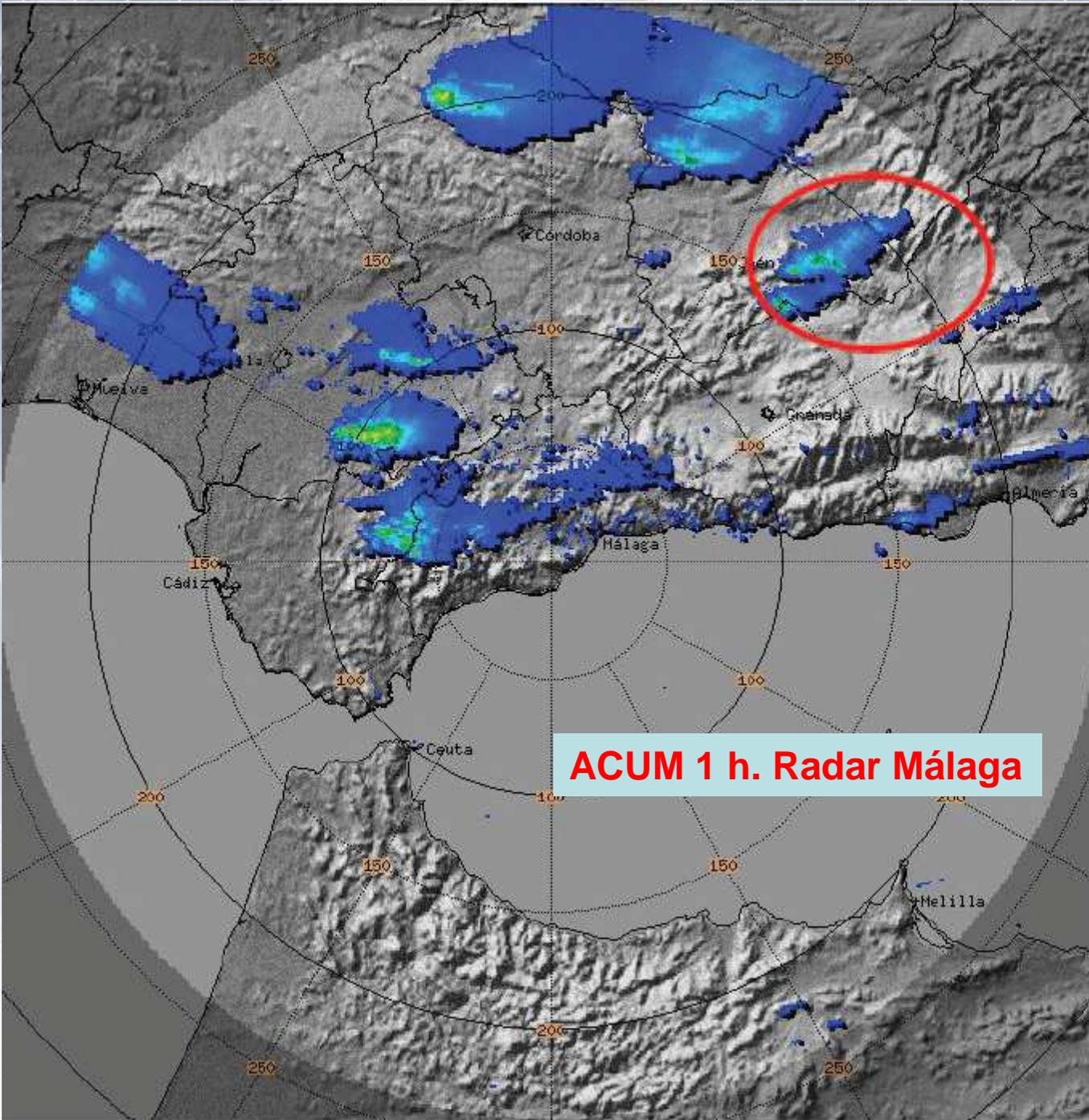
Ocultación orográfica para los radares de Málaga (izda) y Almería (dcha) para la exploración más baja de ángulo 0.5° de elevación

Pista: Hay que fijarse en las siguientes imágenes de ocultación orográfica de los radares de Málaga y Almería para la elevación de 0.5° y tratar de relacionarlas con las discrepancias observadas.

B- INFORMACIÓN SOBRE LAS CUESTIONES A FORMULAR

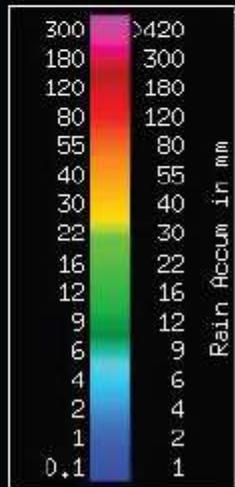
IMÁGENES FACILITADAS DE LAS 19 UTC (7 SEPTIEMBRE 2015)

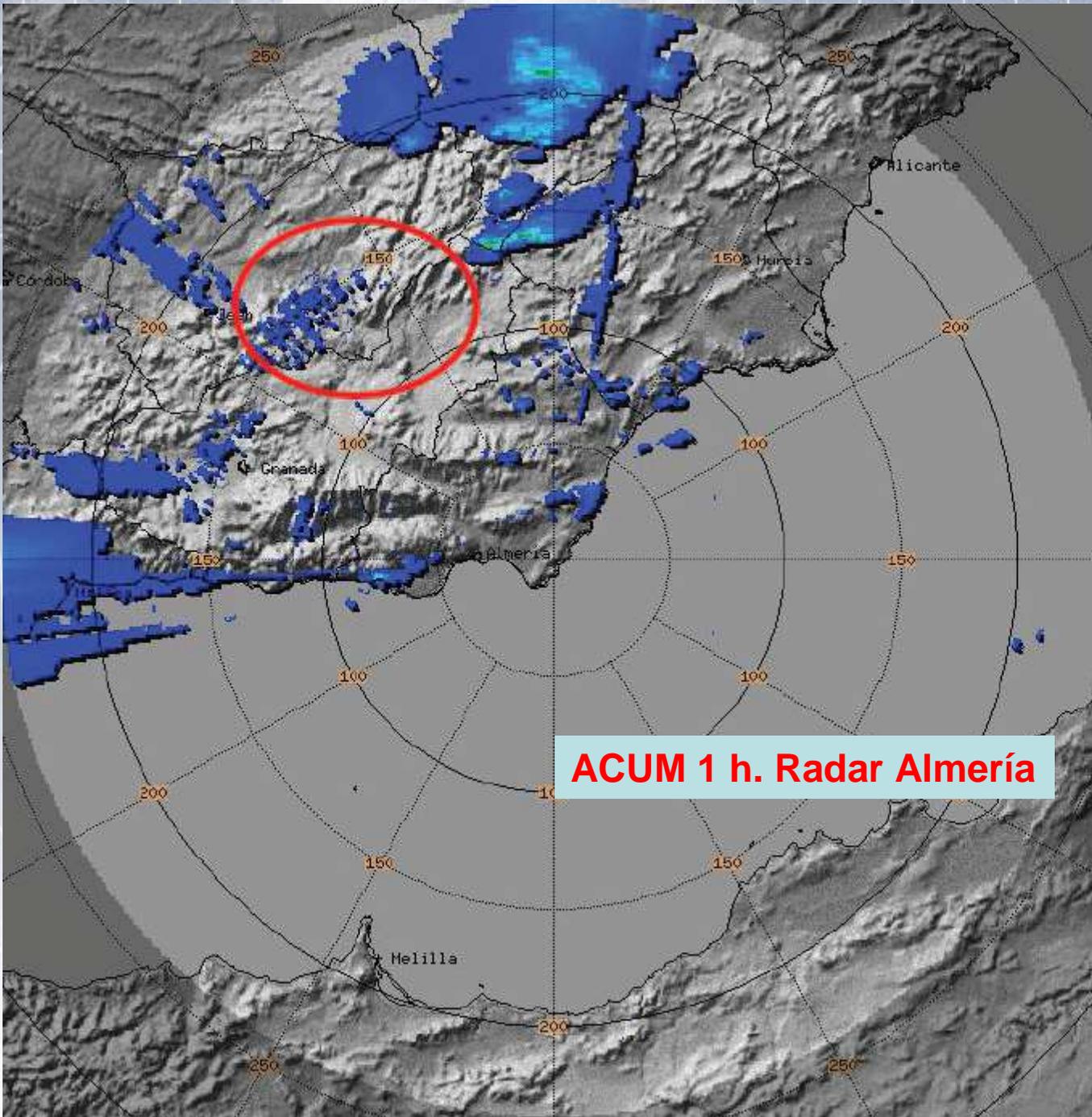
- 1.- Acumulación horaria del radar de Málaga
- 2.- Acumulación horaria del radar de Almería
- 3.- PPI de la primera elevación (0.5°) del radar de Málaga
- 4.- PPI de la primera elevación (0.5°) del radar de Almería
- 5.- ZMAX con solapas del radar de Almería
- 6.- ECHOTOP del radar de Almería



mal-radar
Hourly Rainfall
1HR_SRT
Task: VOL_075_A
PRF: 250Hz
Inputs:6. 60 min
Max Range:240 km
19:00:00Z
7 SEP 2015 UTC

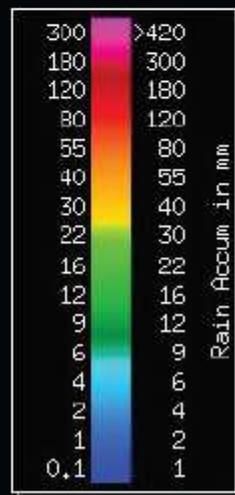
ACUM 1 h. Radar Málaga

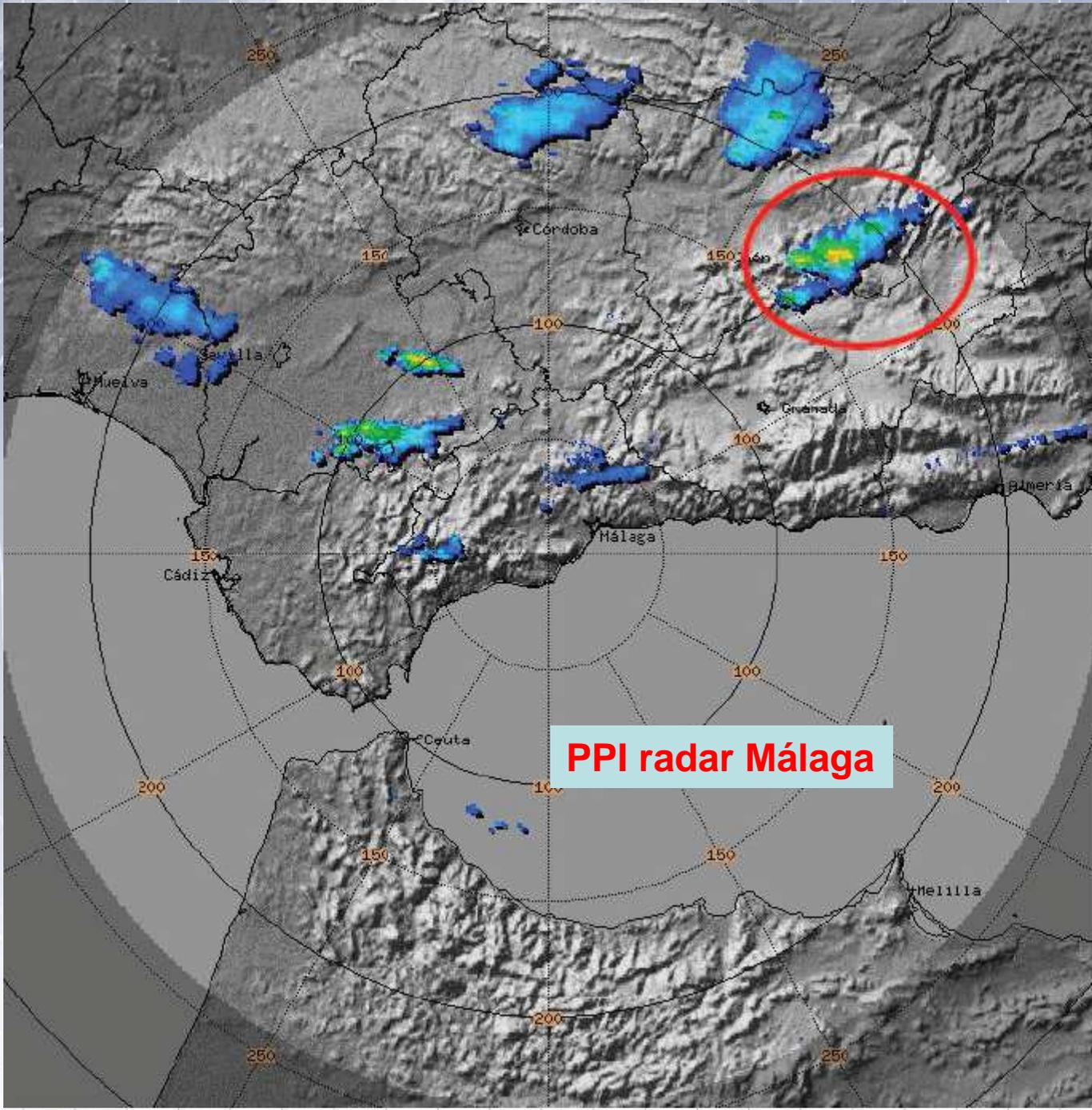




aln-radar
Hourly Rainfall
1HR_SFI
Task: VOL_075_A
PRF: 250Hz
Inputs:6, 60 min
Max Range:240 km
19:00:00Z
7 SEP 2015 UTC

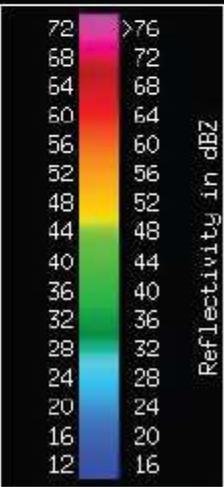
ACUM 1 h. Radar Almería

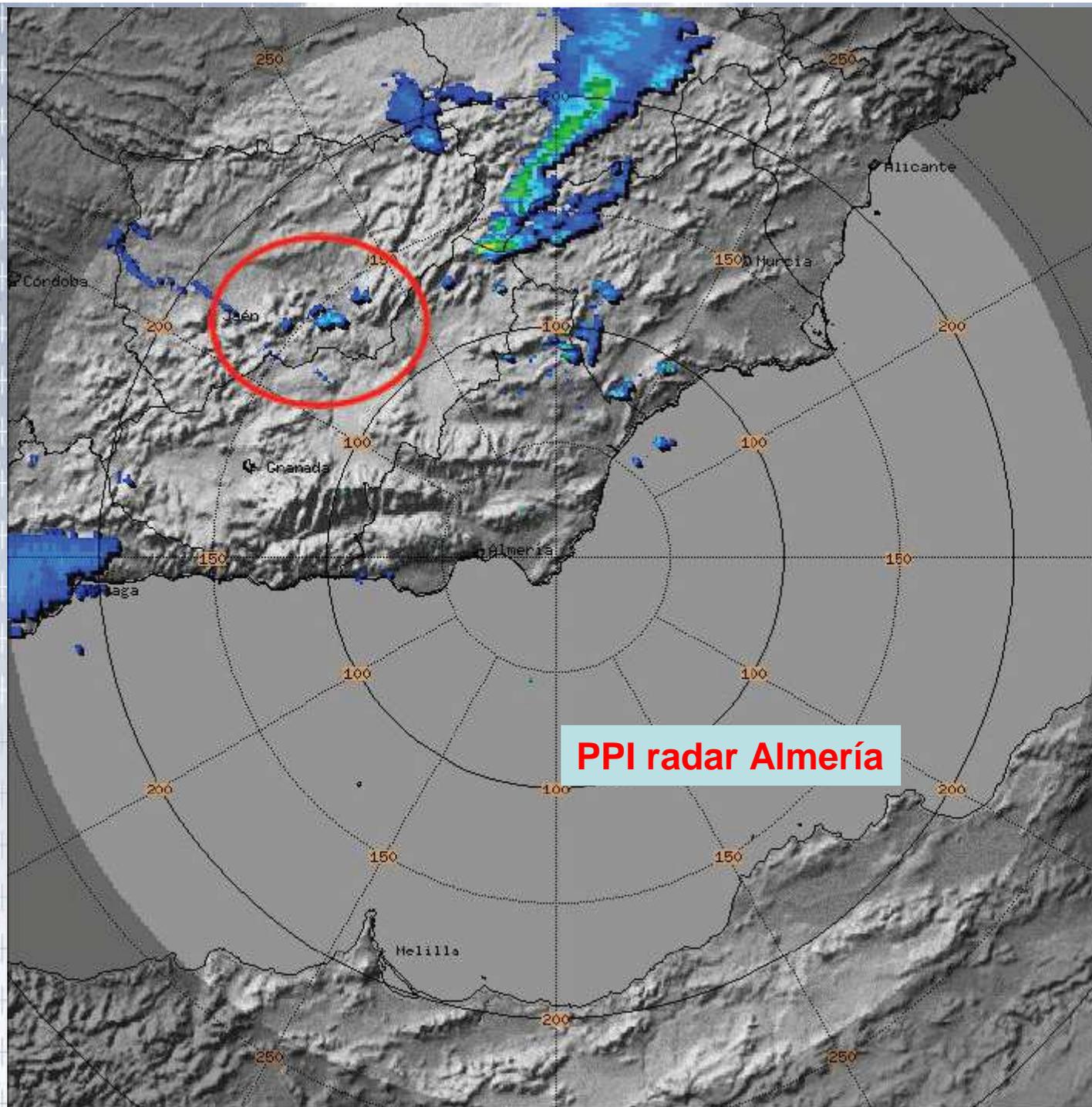




mal-radar
PPI
Z_005_240
Task: VOL_075_A
PRF: 250Hz
Elevation:0.5
Max Range:240 km
19:00:08Z
7 SEP 2015 UTC

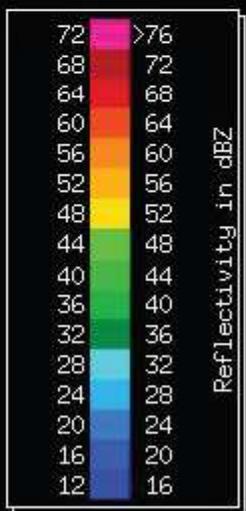
PPI radar Málaga

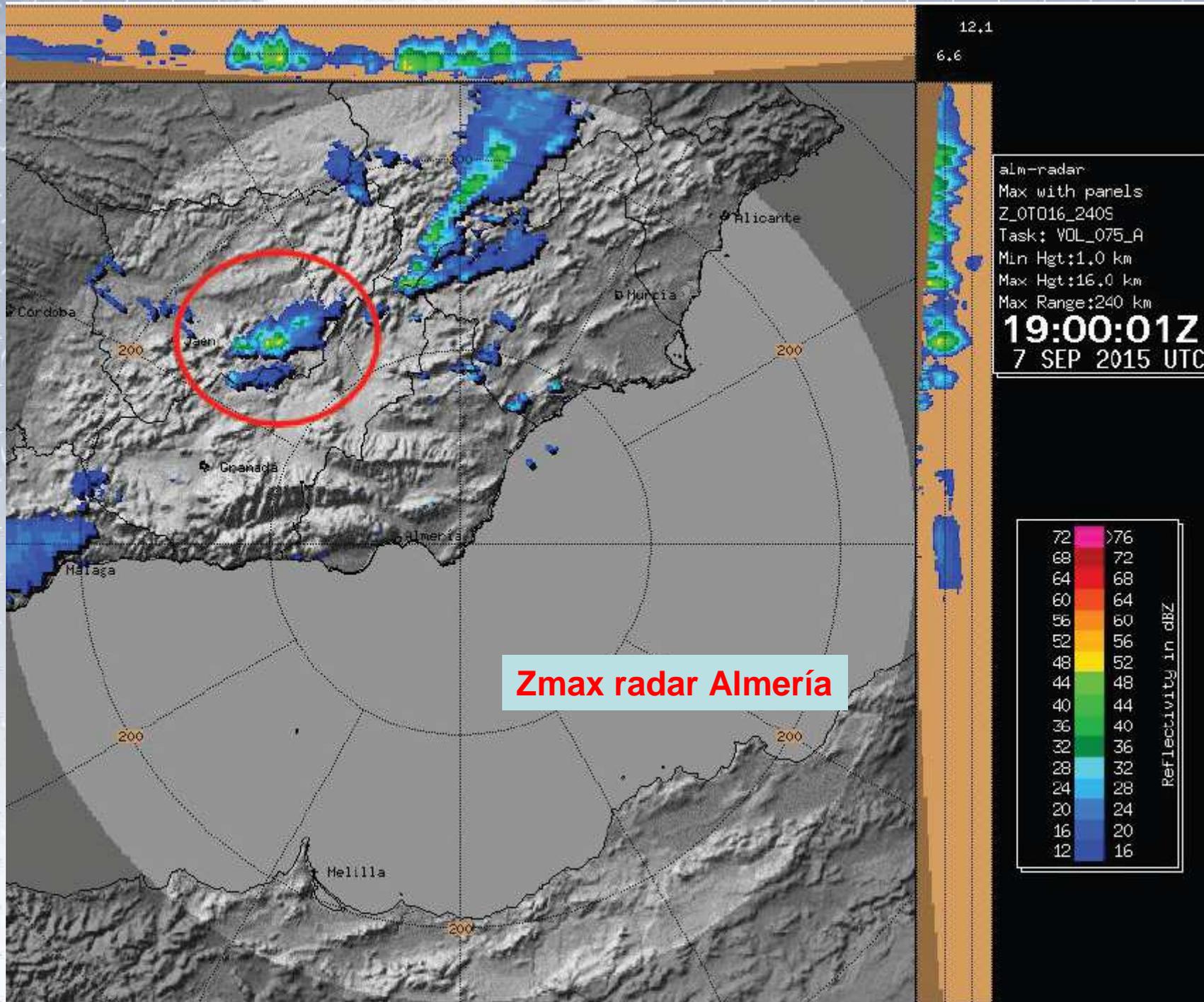


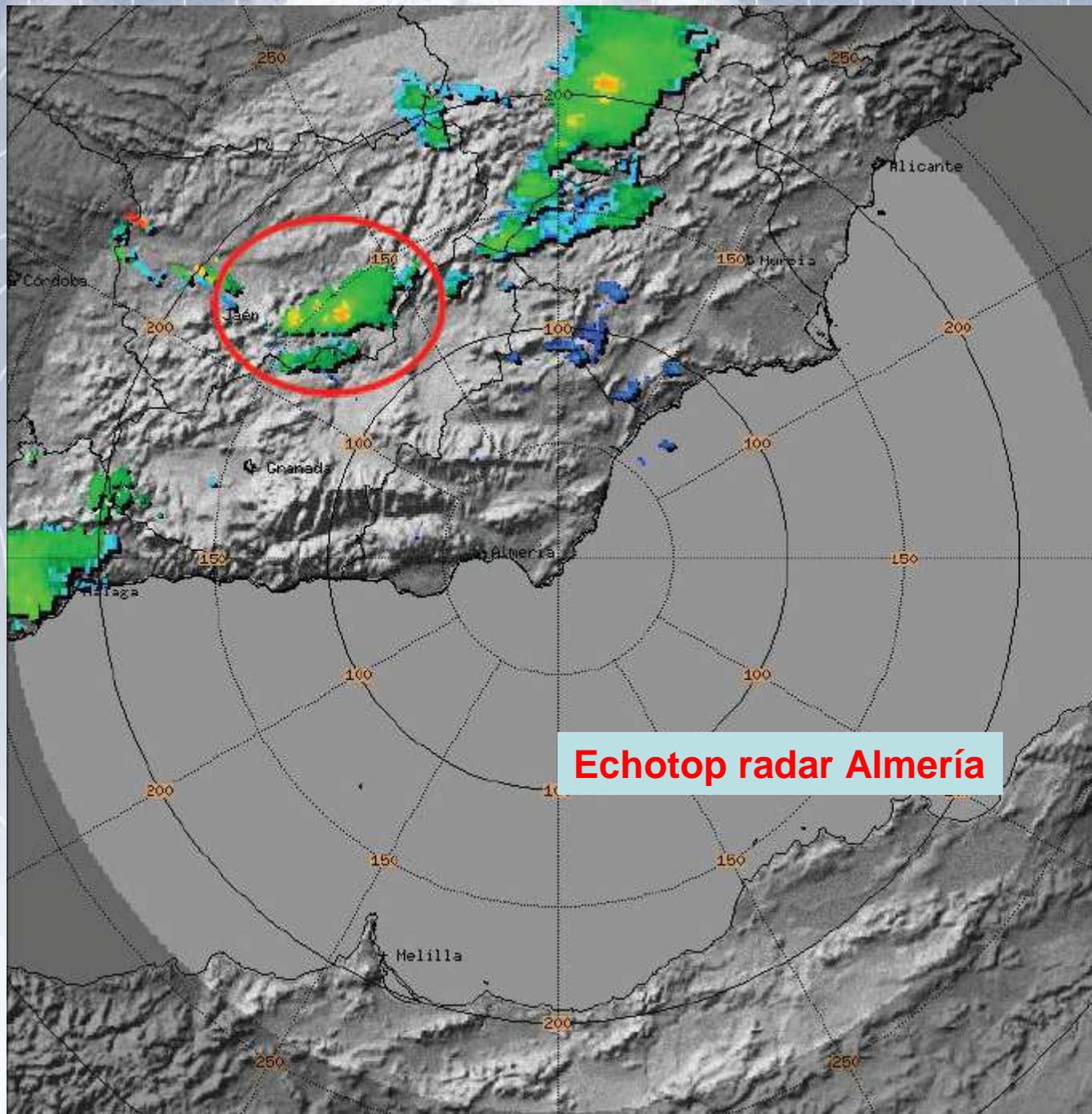


alm-radar
PPI
Z_005_240
Task: VOL_075_A
PRF: 250Hz
Elevation:0.5
Max Range:240 km
19:00:01Z
7 SEP 2015 UTC

PPI radar Almería

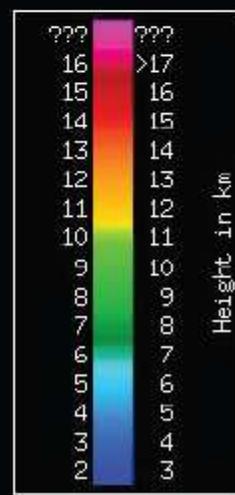






aln-radar
Echo Tops
120BZ_240
Task: VOL_075_A
PRF: 250Hz
Thresh:12
Max Range:240 km
19:00:01Z
7 SEP 2015 UTC

Echotop radar Almería



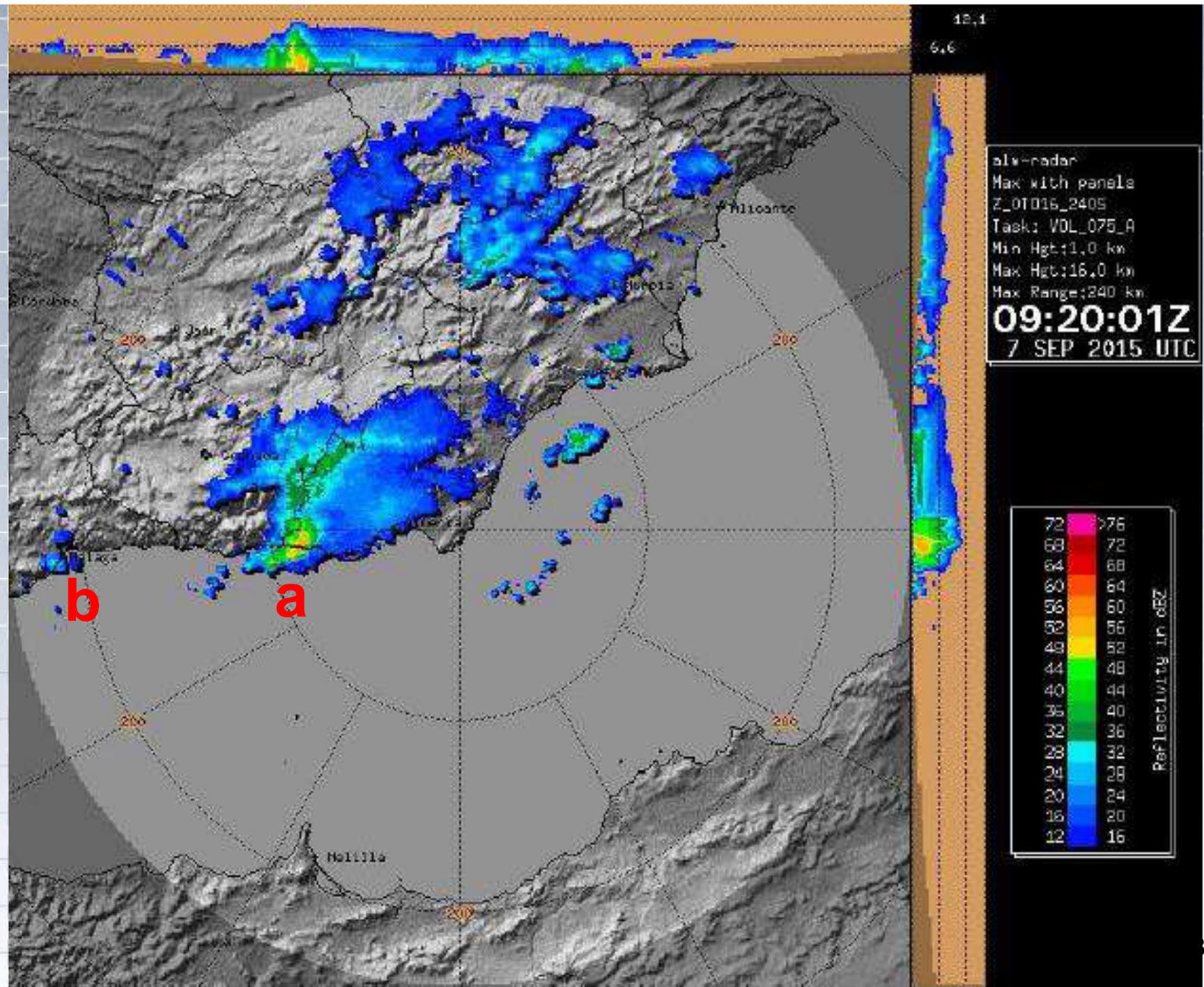
PREGUNTAS

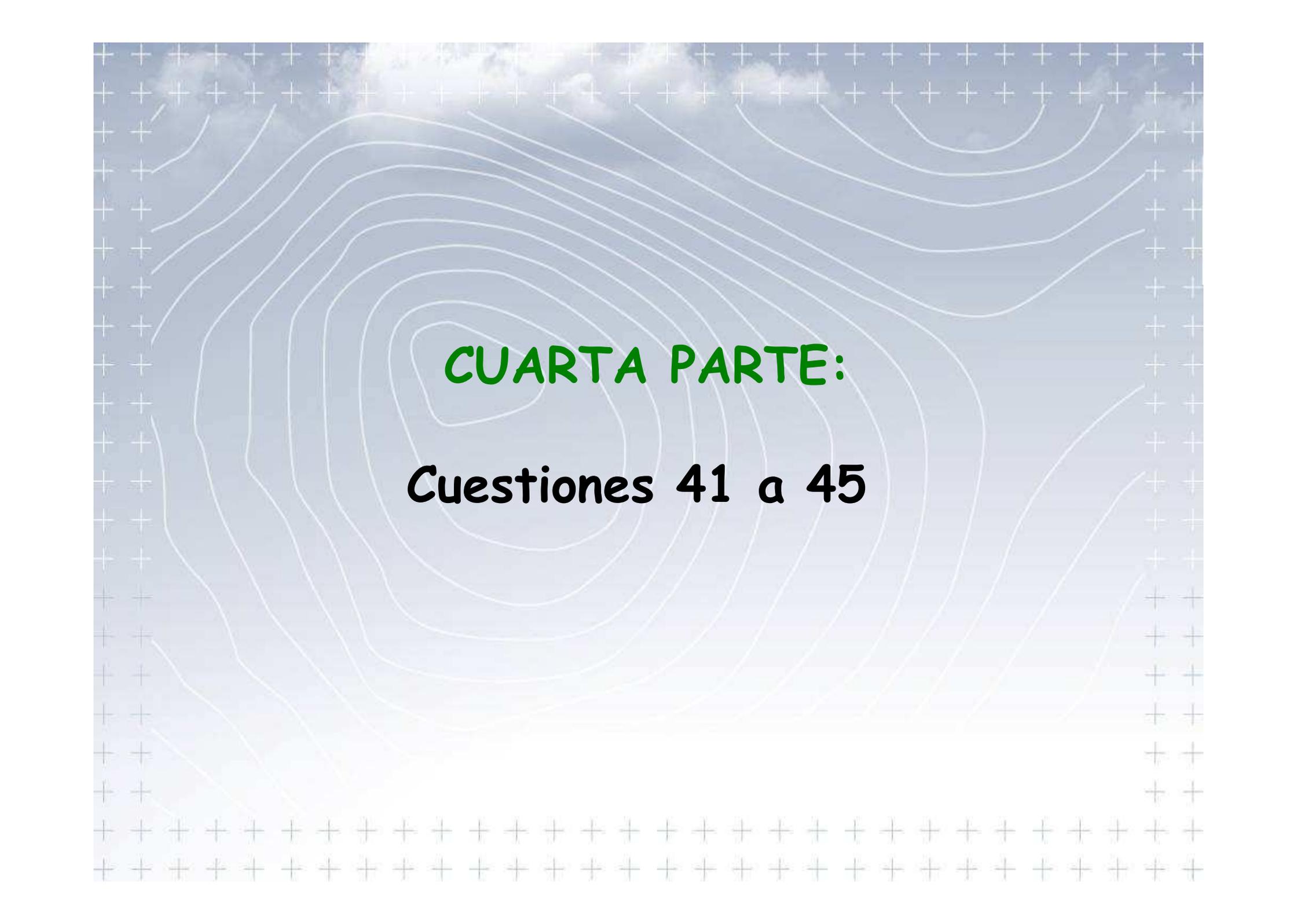
Si nos fijamos en la zona geográfica delimitada en rojo, que es la misma en todas las imágenes, explorada por ambos radares, se pide responder a las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué discrepancias se observan entre las imágenes del radar de Málaga y las del radar de Almería?
- b. ¿Qué discrepancias se observan (y cómo se explican) los distintos productos (PPI, ECHOTOP, ZMAX) en el radar de Almería a las 19:00 UTC?

2

Determinar si hay diferente capacidad de detección del radar de dos células concretas en la figura siguiente, teniendo en cuenta su posición relativa y en relación al radar...





CUARTA PARTE:

Cuestiones 41 a 45

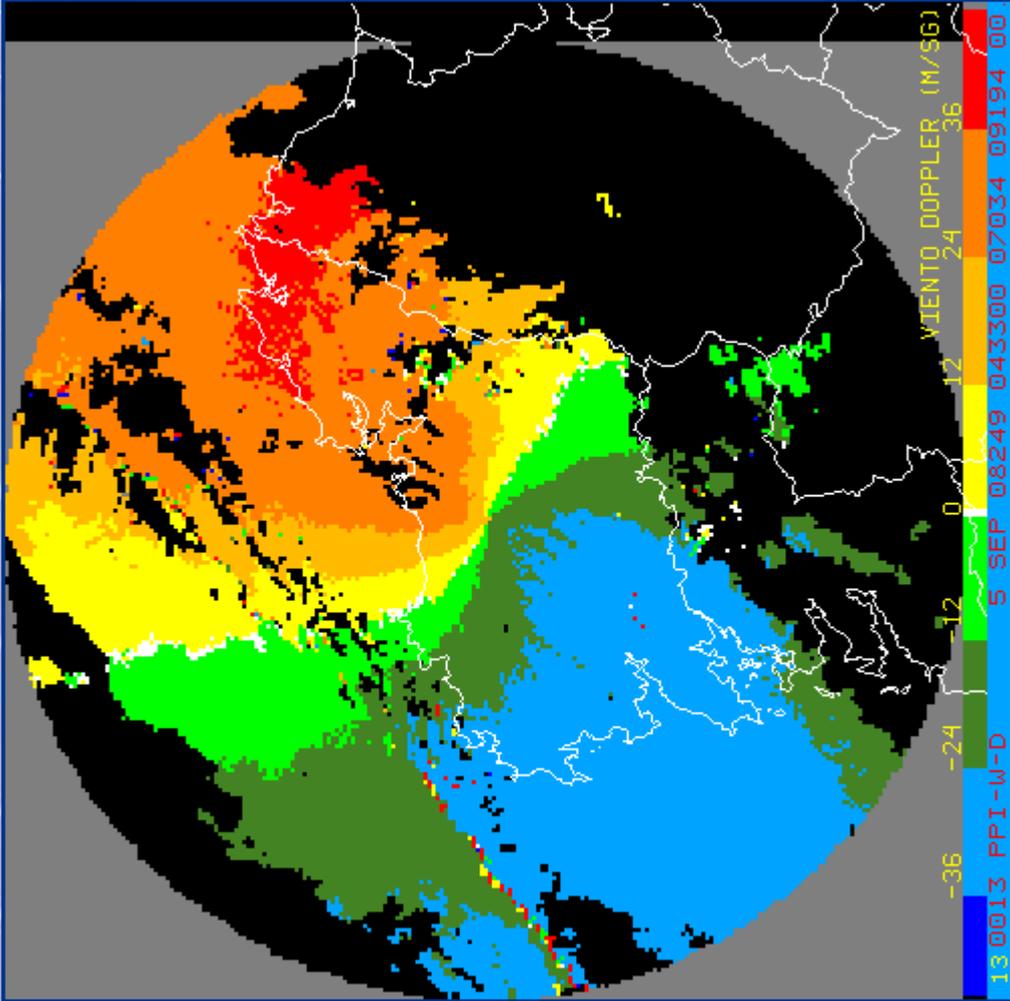
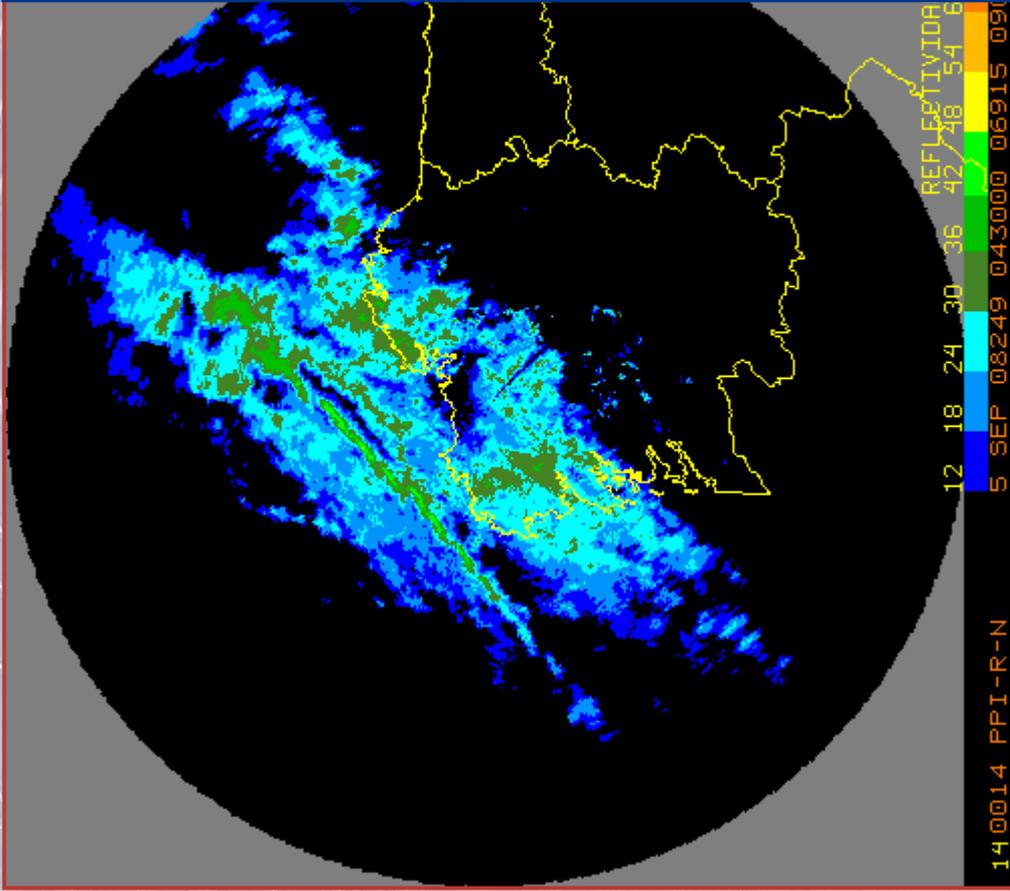
Cuestión 41

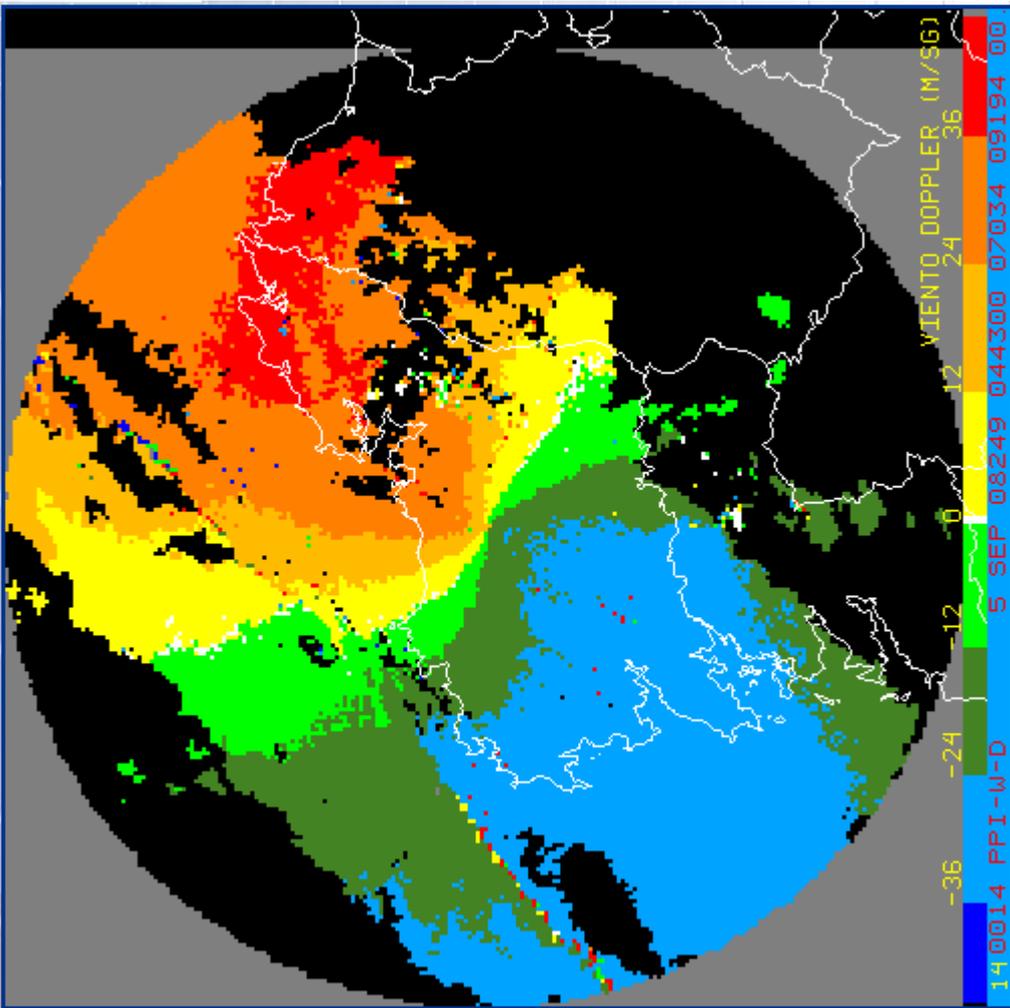
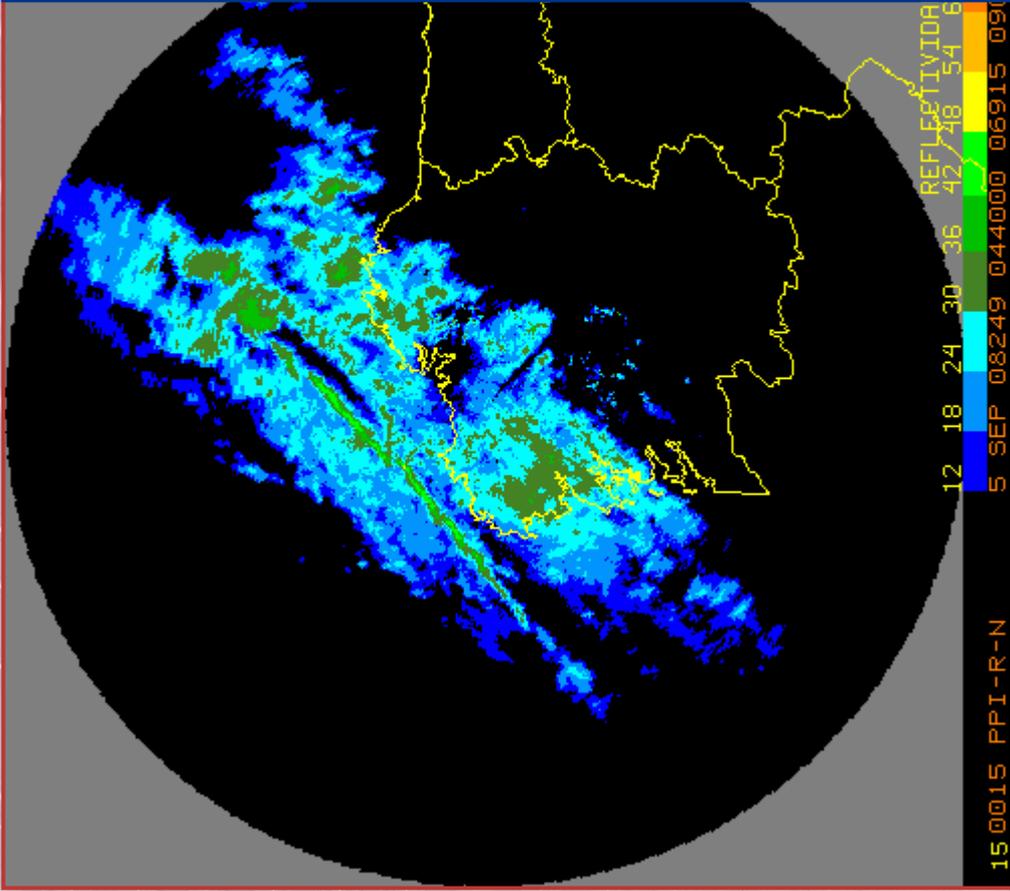
Analizar la siguiente sucesión de imágenes de:

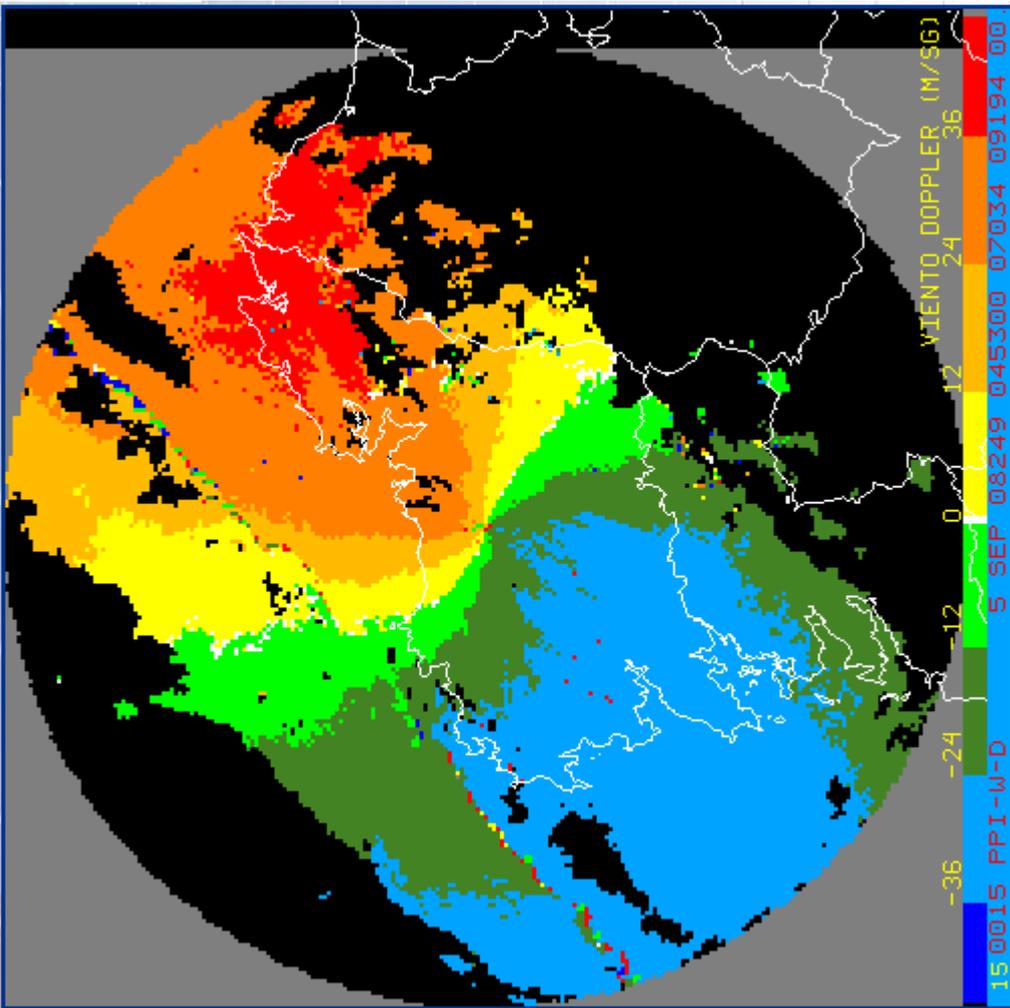
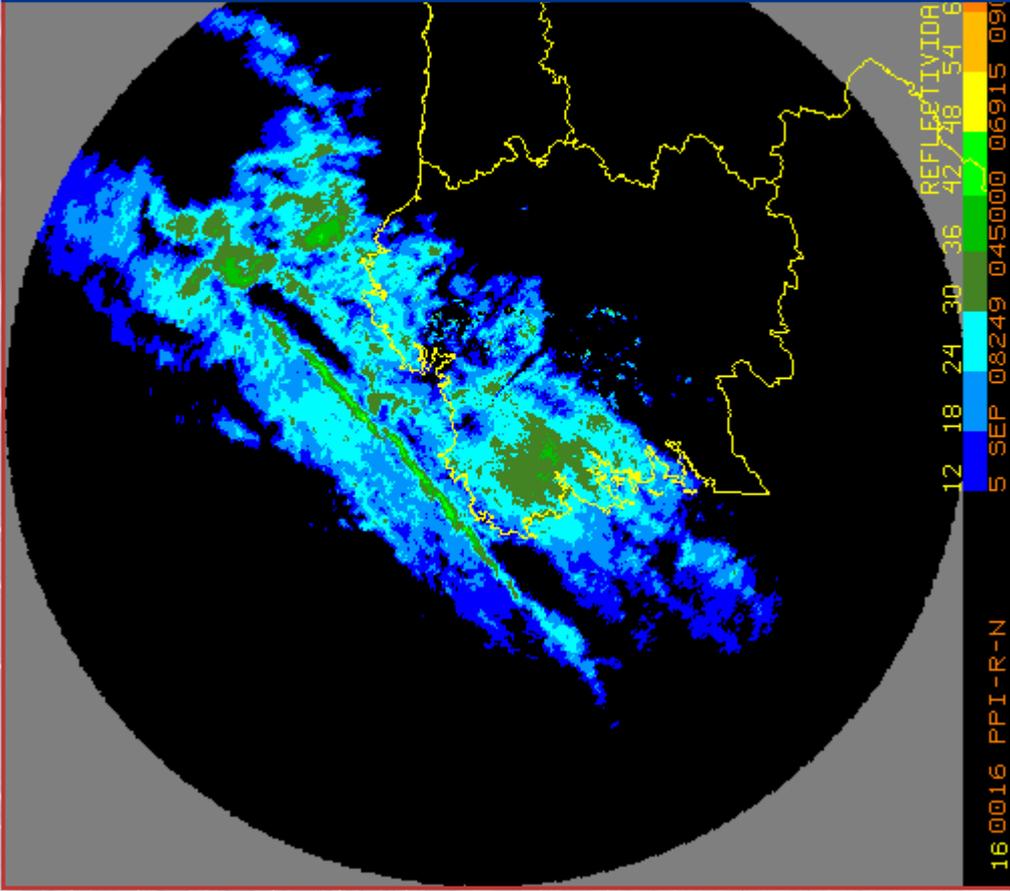
reflectividad y
viento doppler

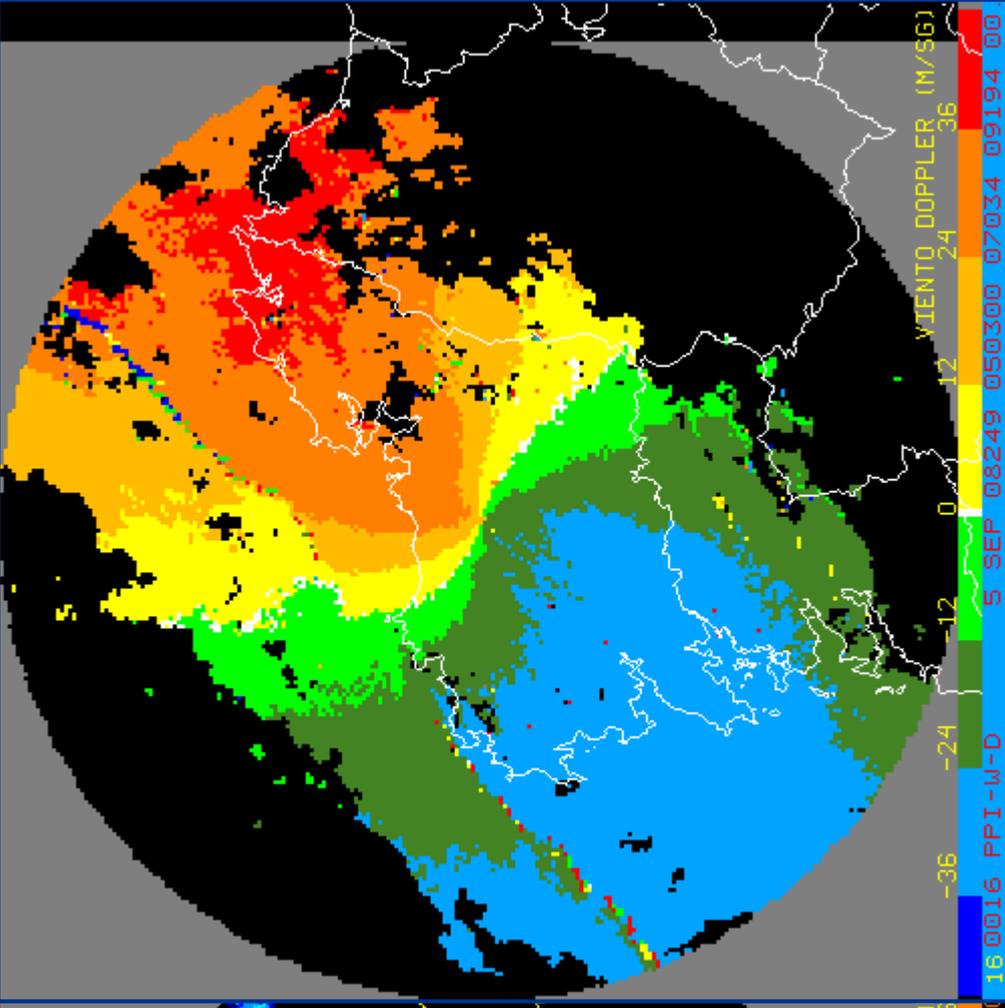
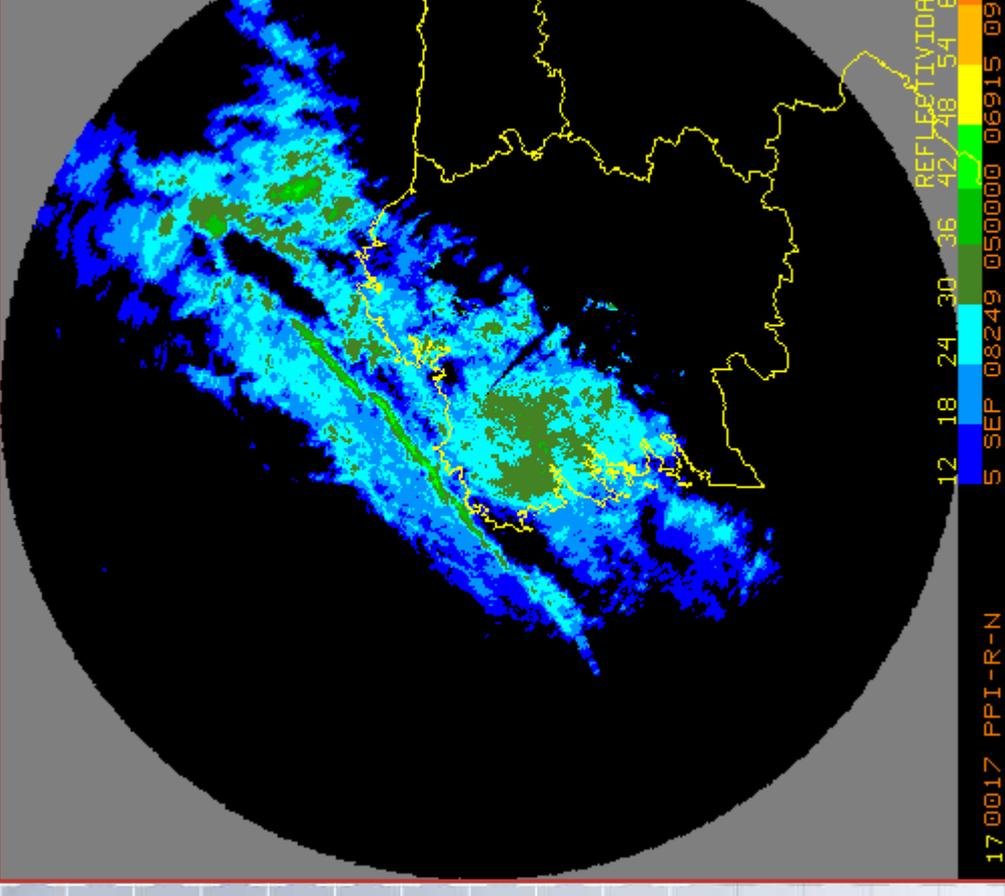
(5 de septiembre de 2008).

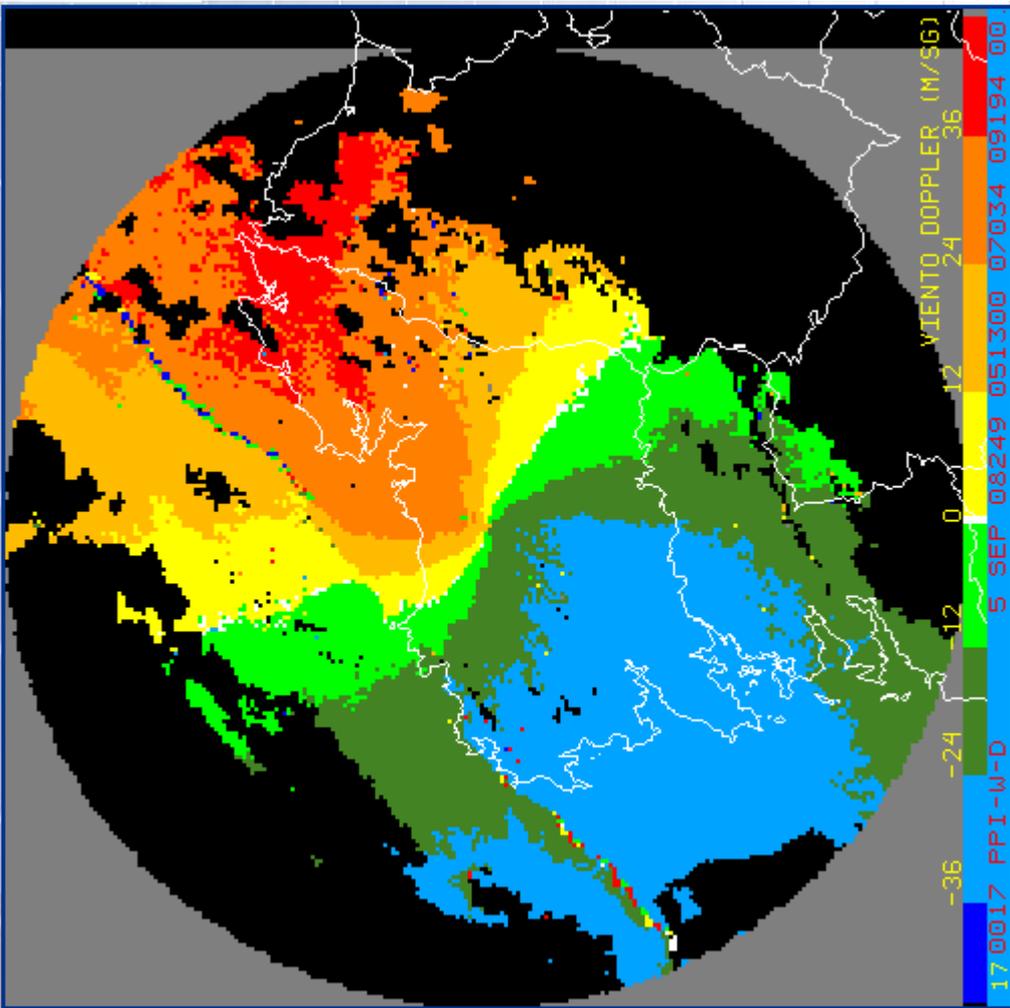
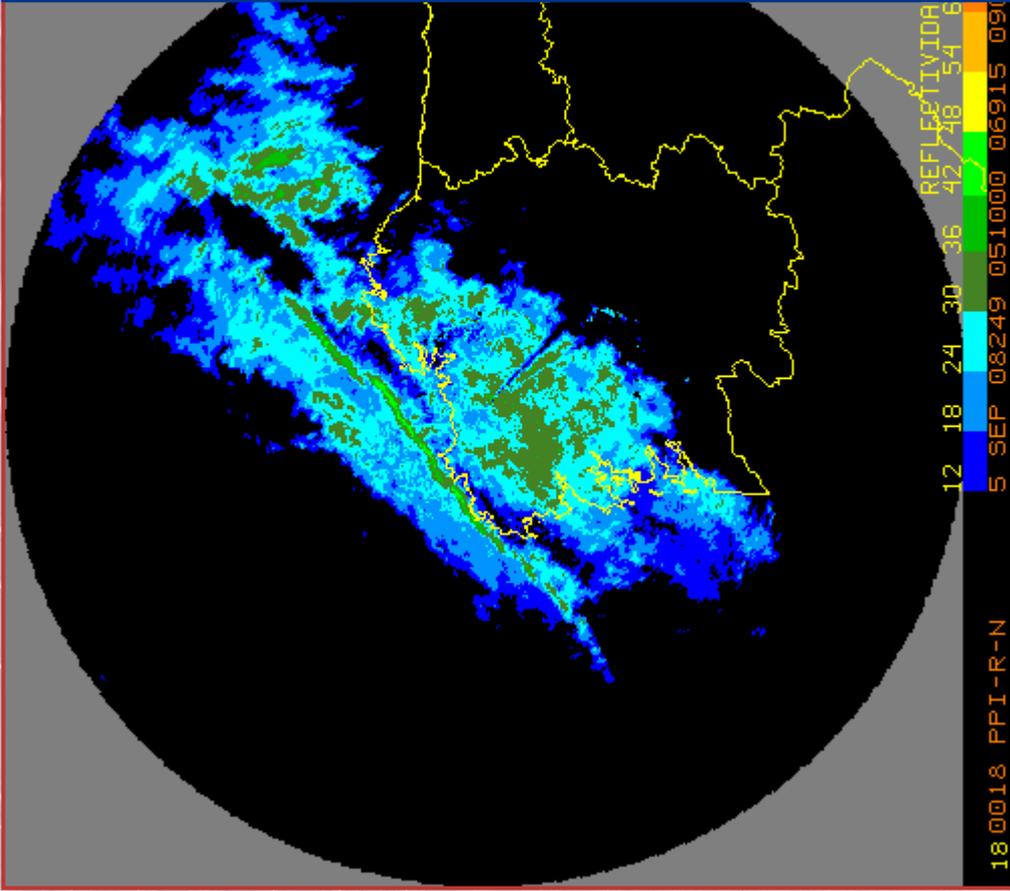
Nota: Hay que tener en cuenta la diferente escala de la imagen de reflectividad y de la imagen de viento radial.

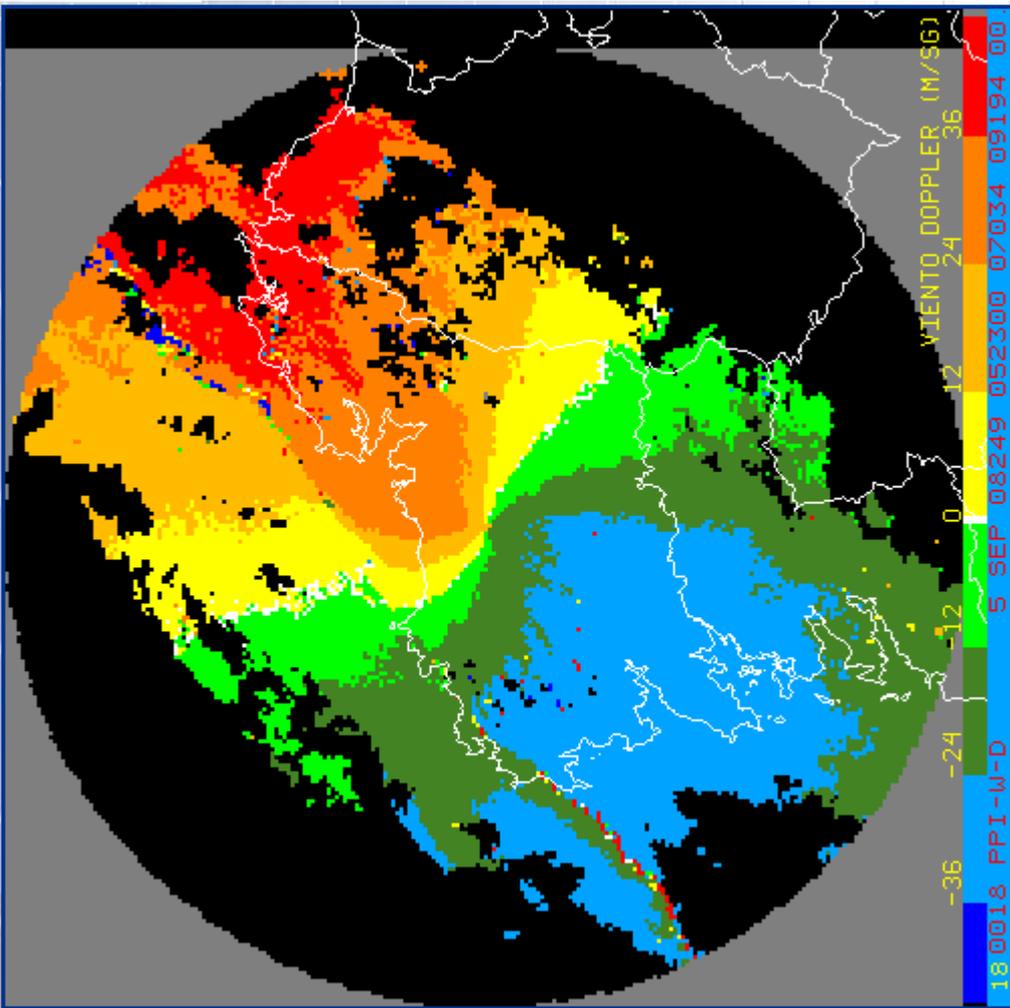
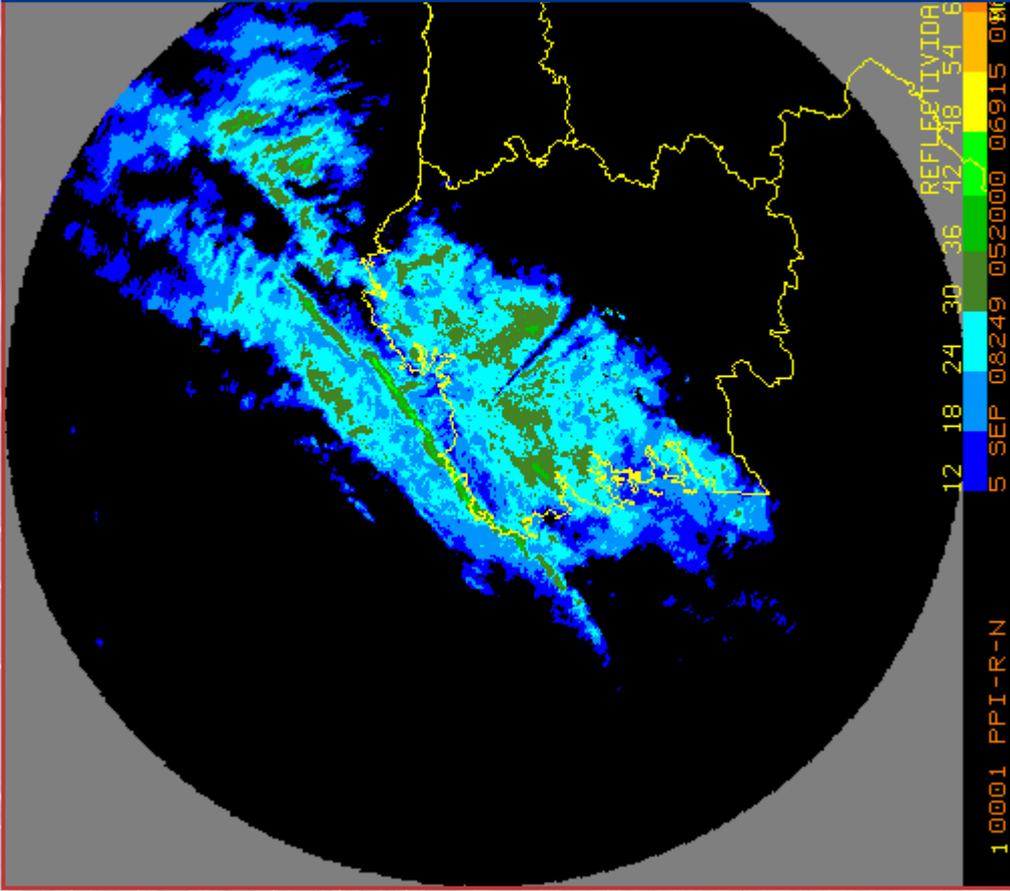


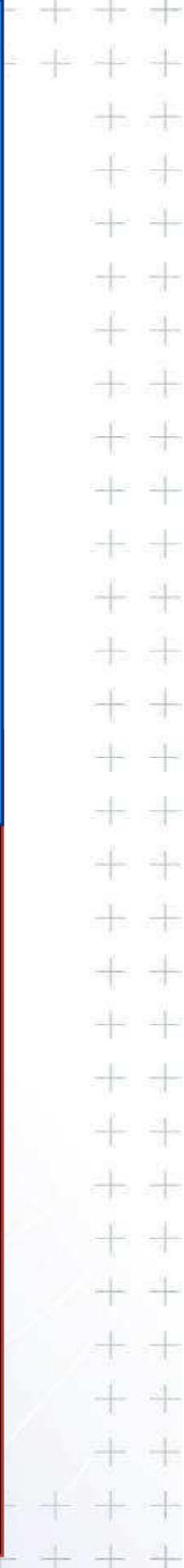
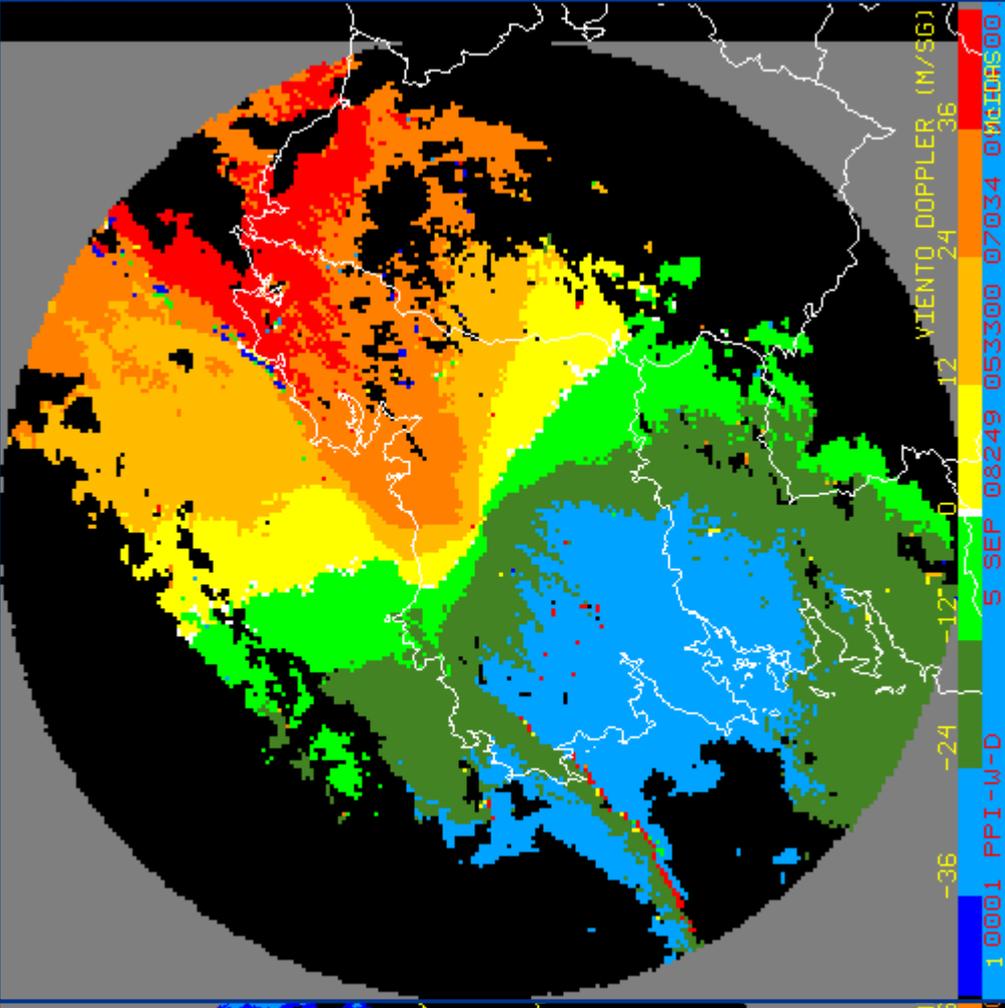
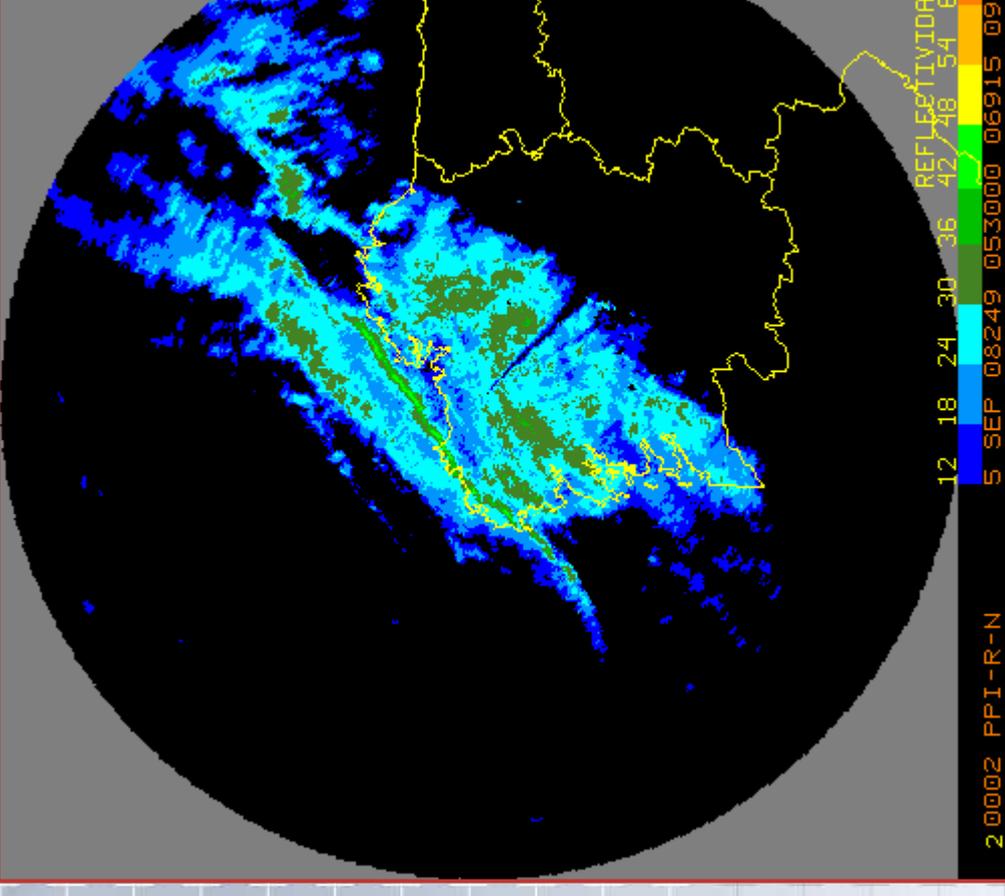


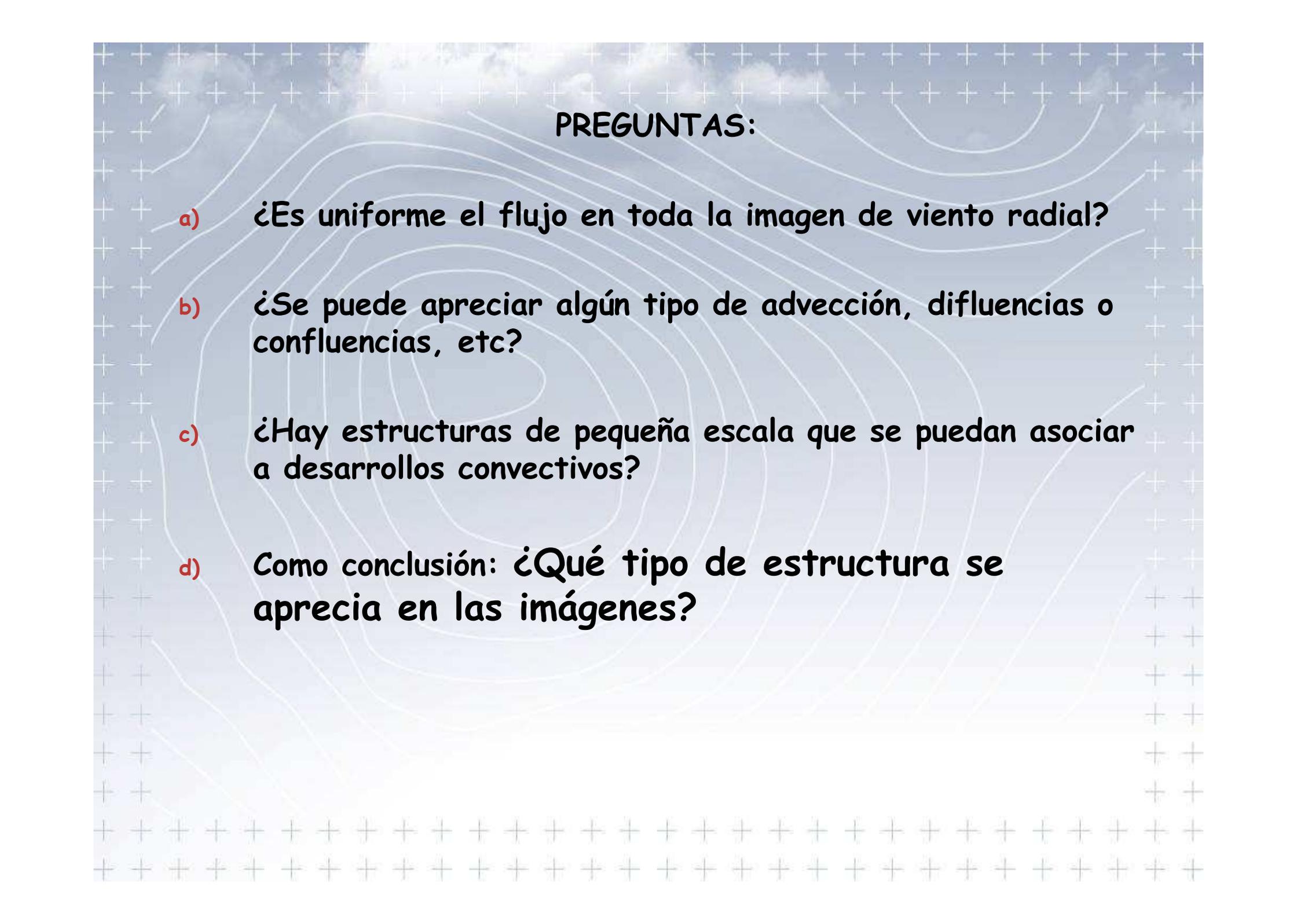






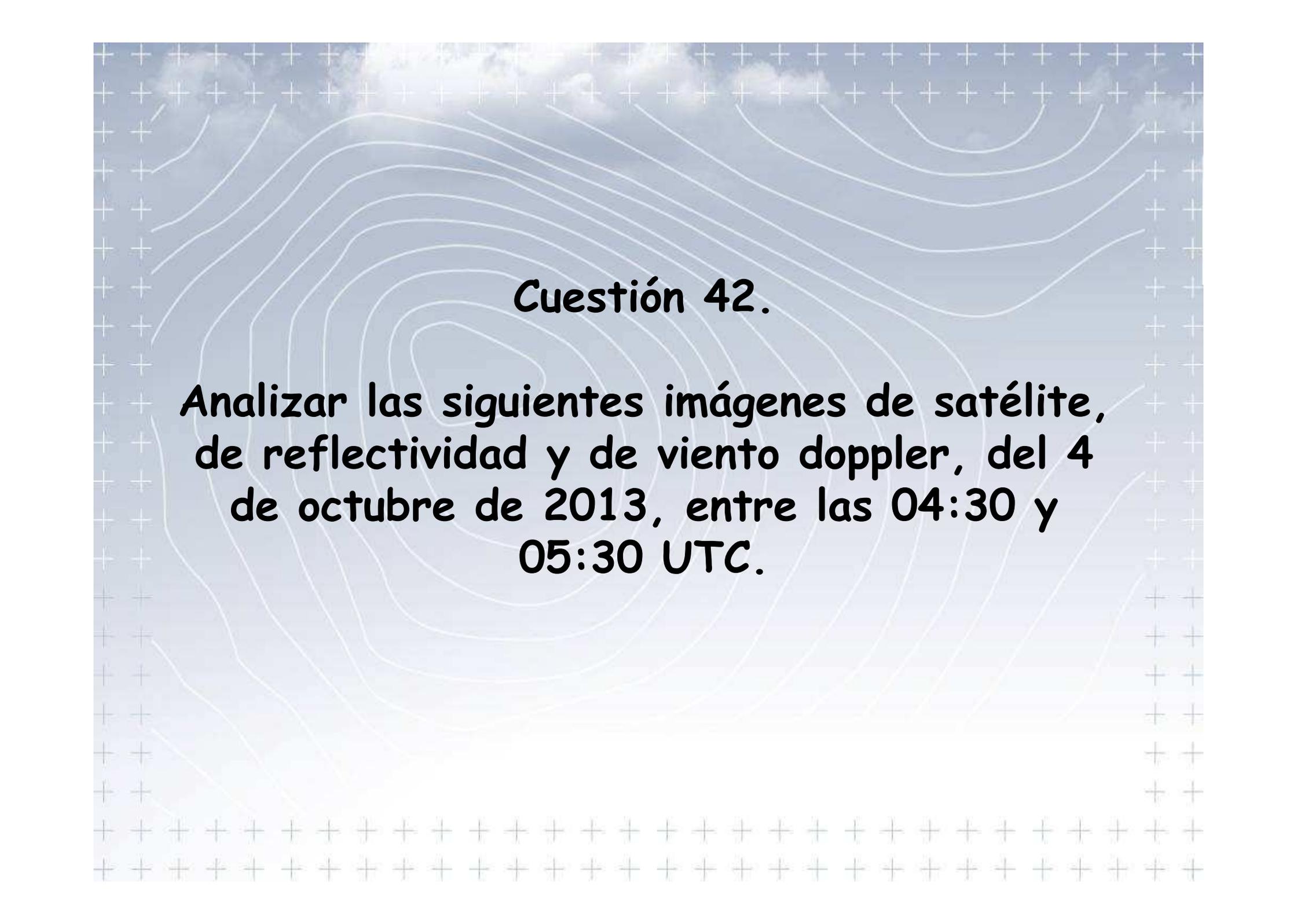






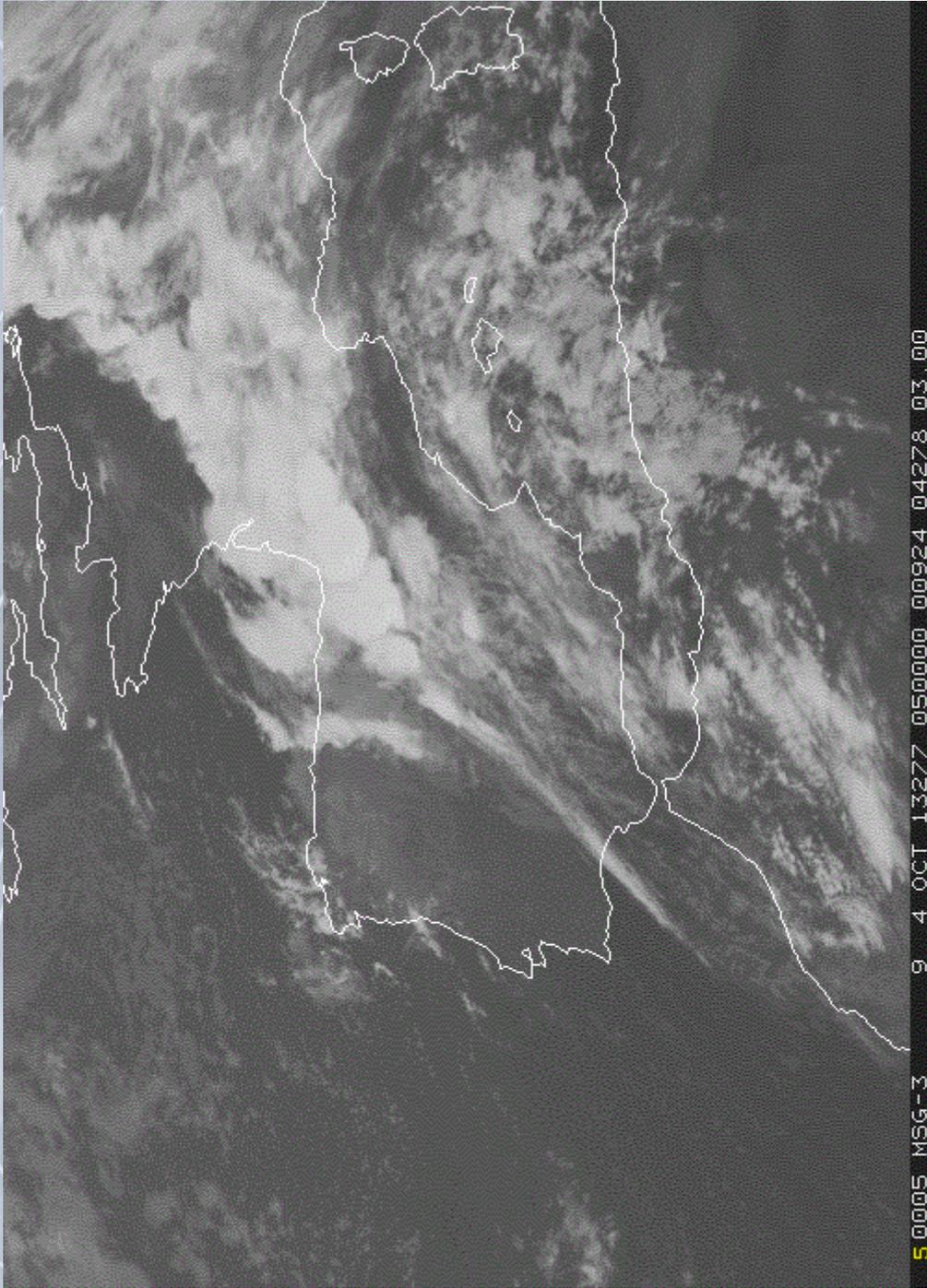
PREGUNTAS:

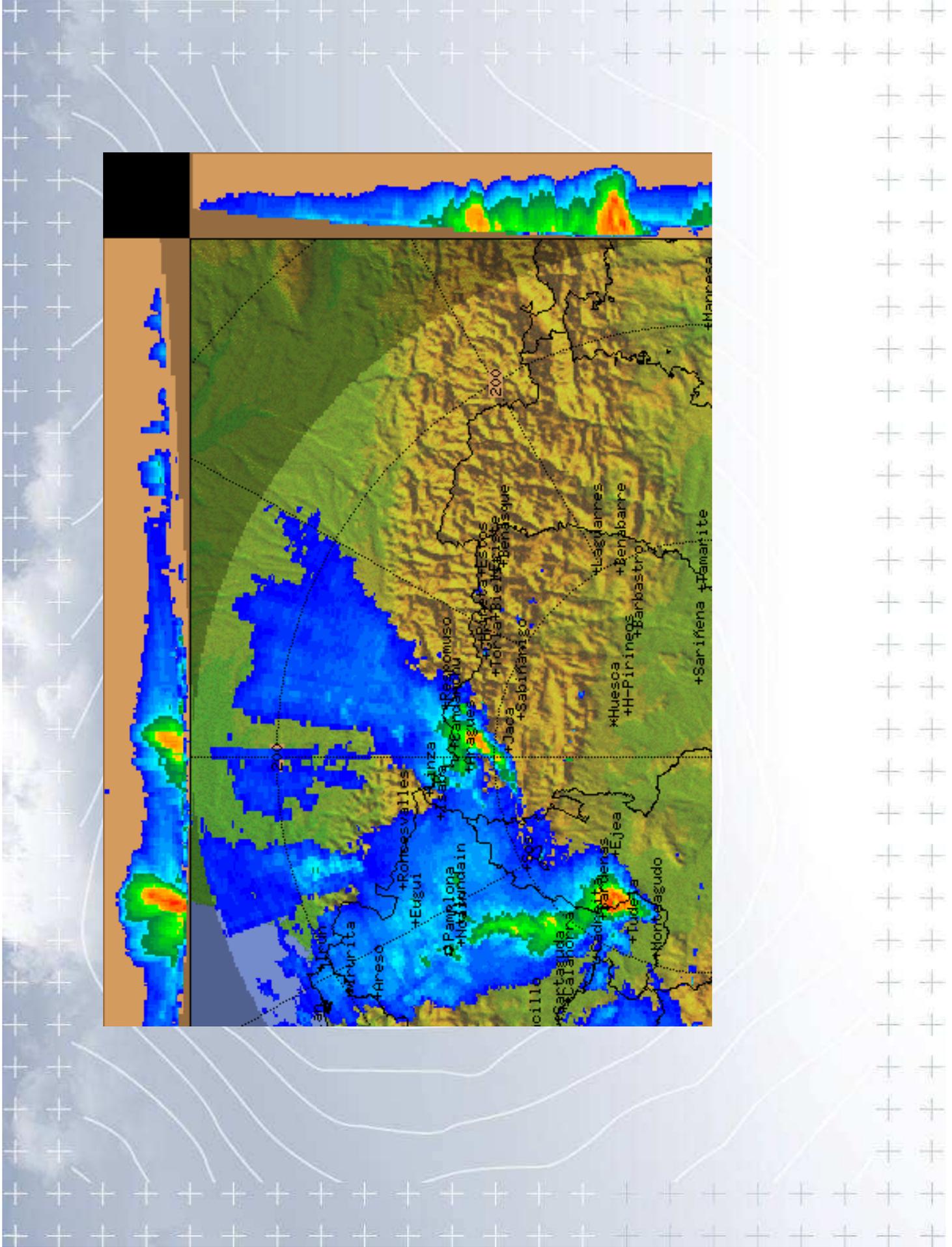
- a) ¿Es uniforme el flujo en toda la imagen de viento radial?
- b) ¿Se puede apreciar algún tipo de advección, difluencias o confluencias, etc?
- c) ¿Hay estructuras de pequeña escala que se puedan asociar a desarrollos convectivos?
- d) Como conclusión: ¿Qué tipo de estructura se aprecia en las imágenes?

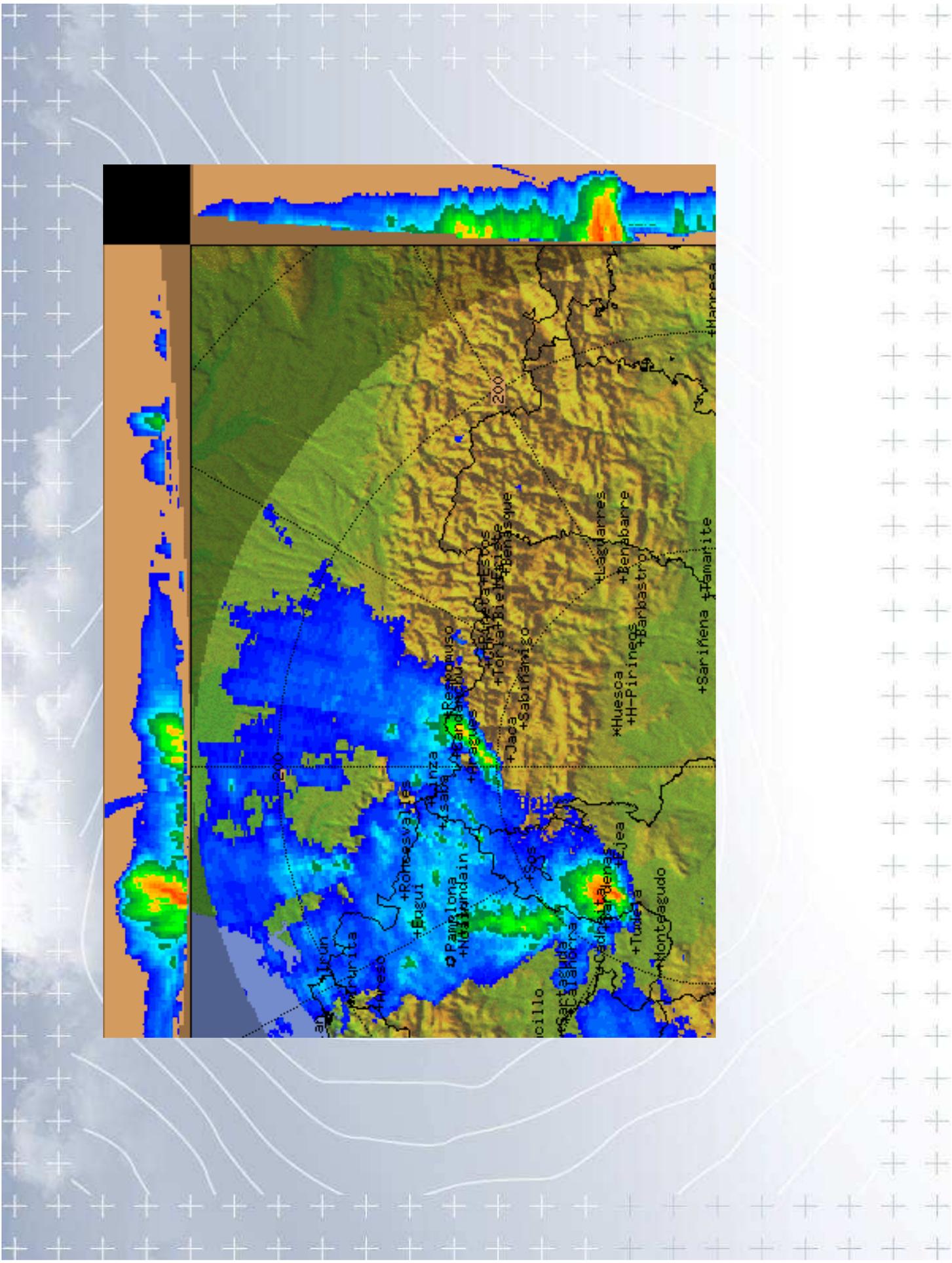
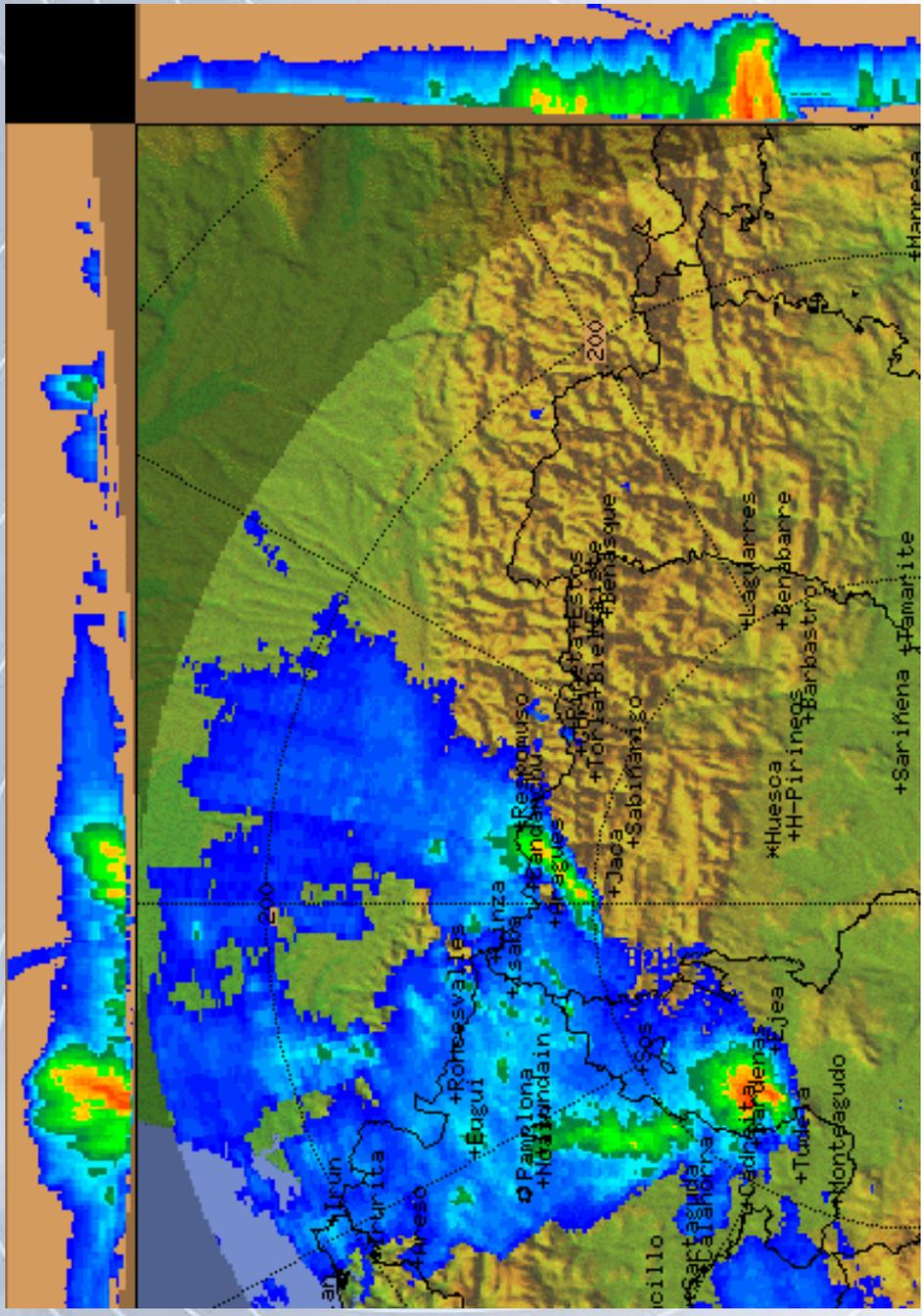


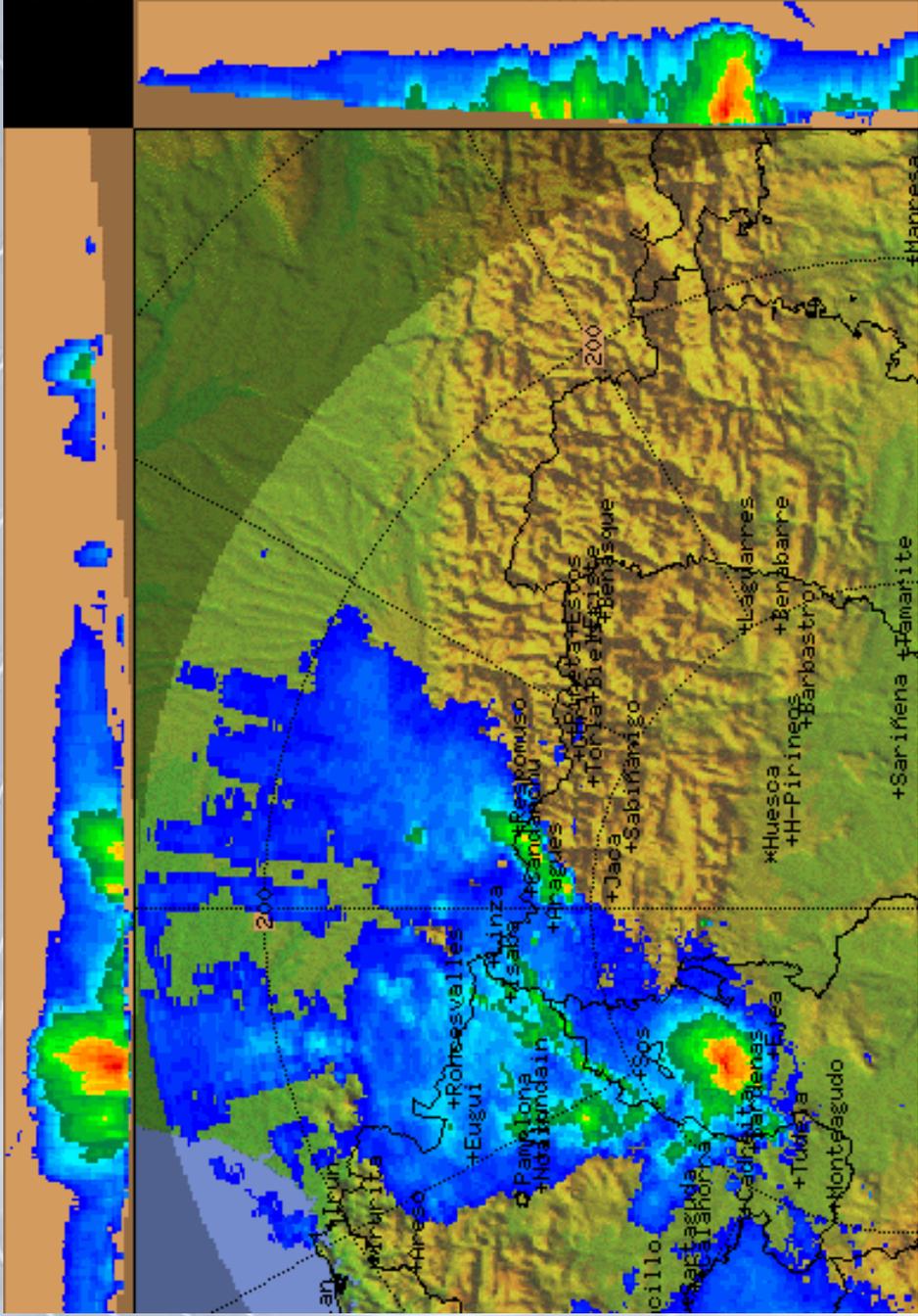
Cuestión 42.

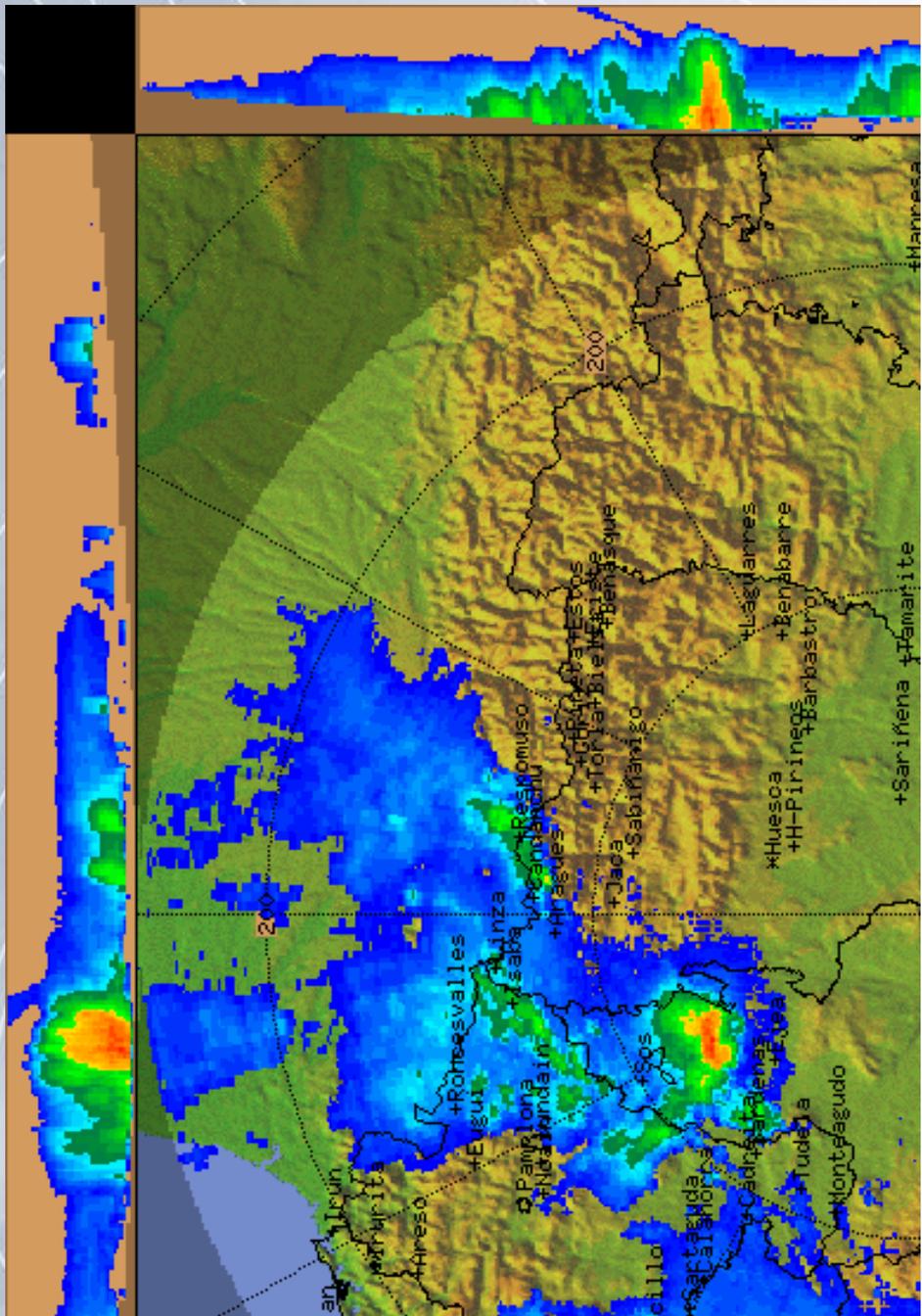
Analizar las siguientes imágenes de satélite, de reflectividad y de viento doppler, del 4 de octubre de 2013, entre las 04:30 y 05:30 UTC.

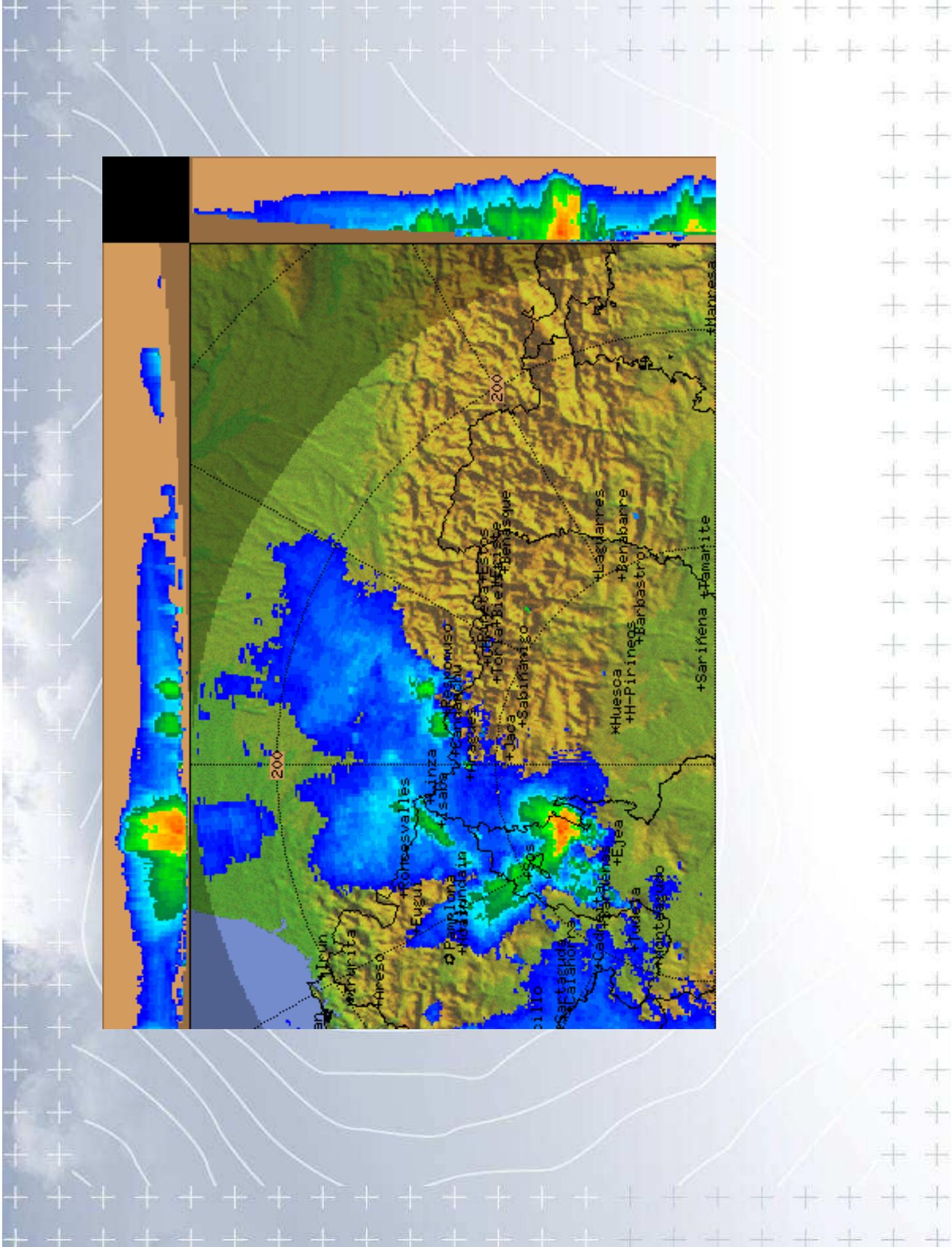


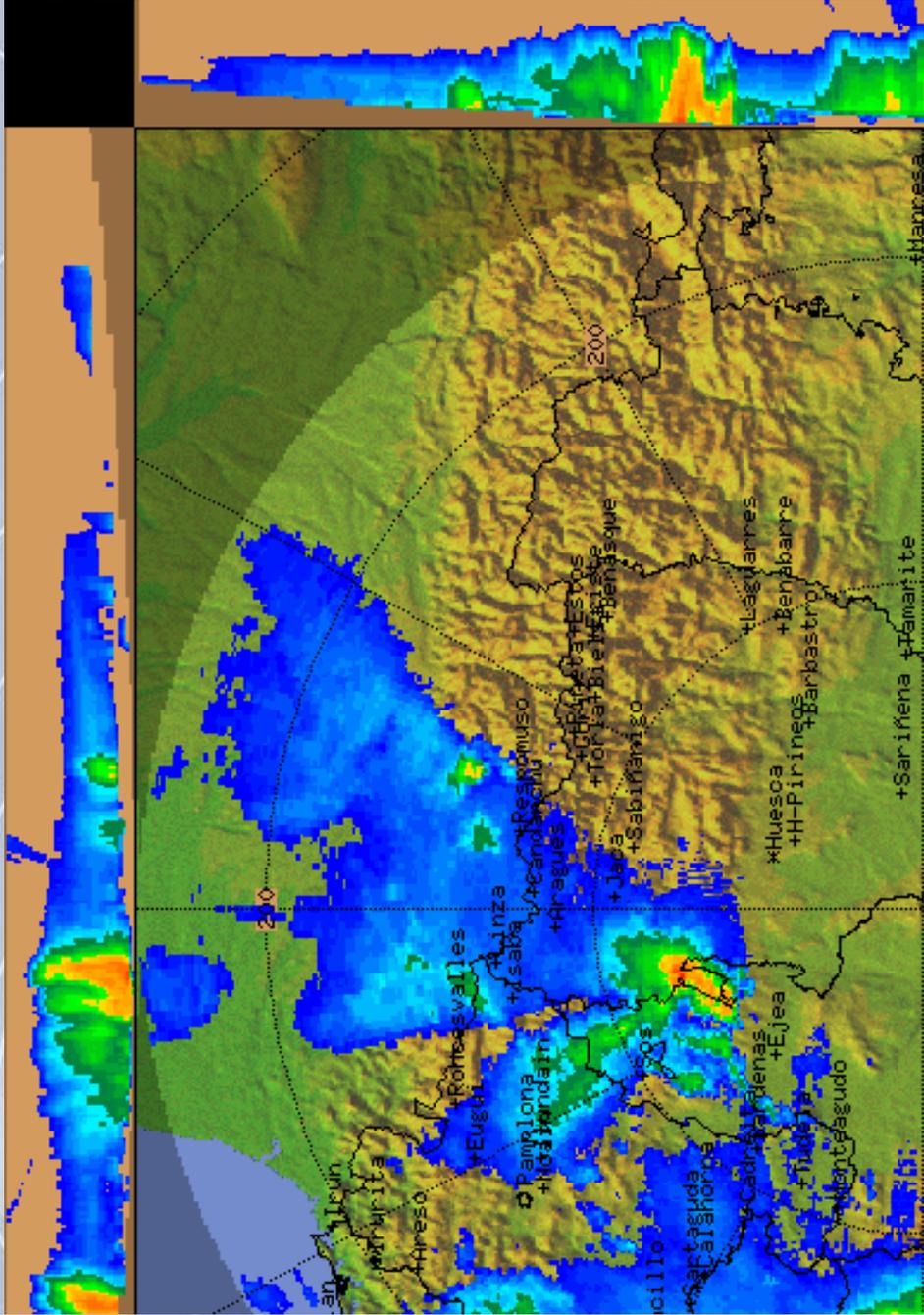




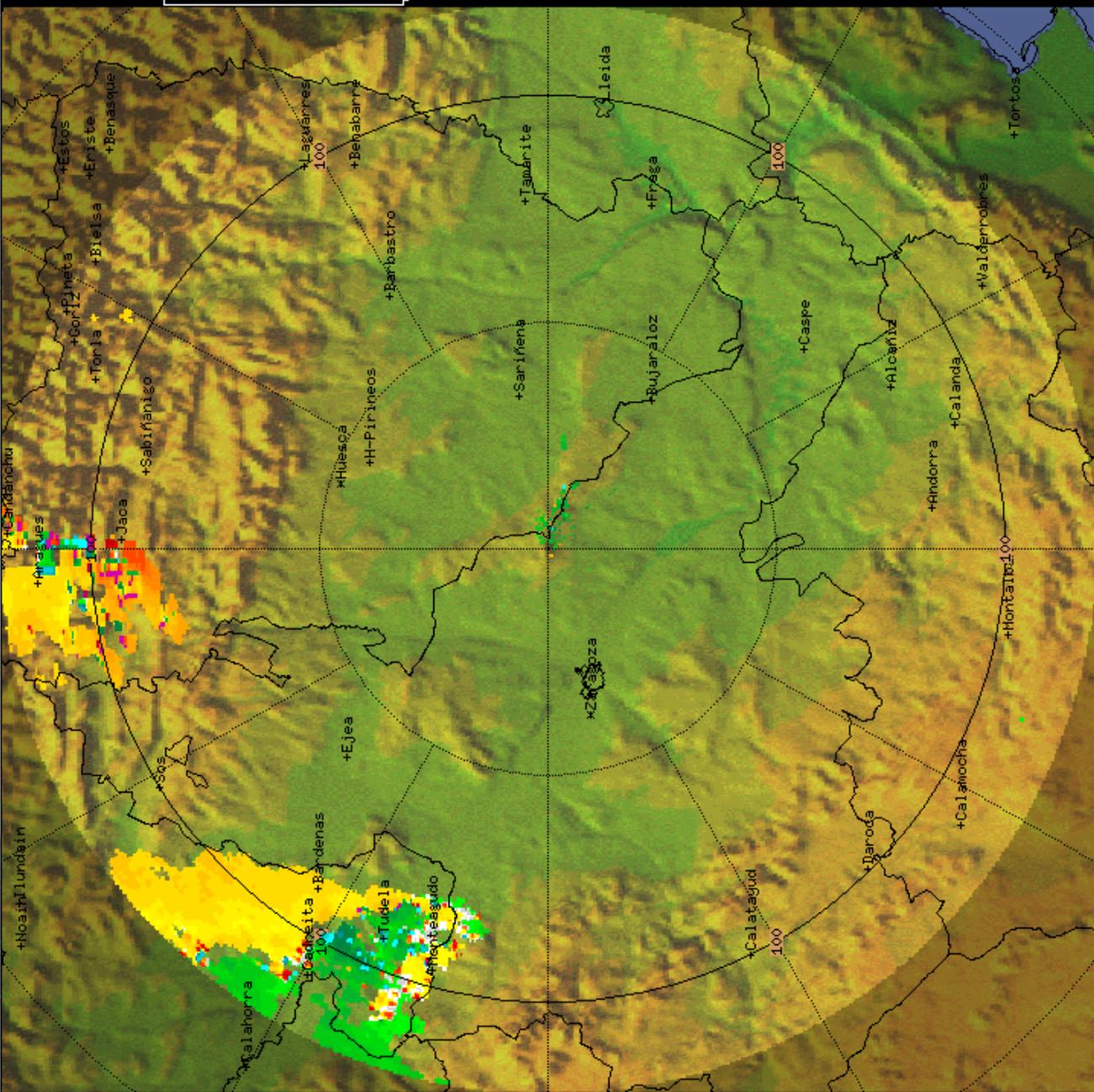




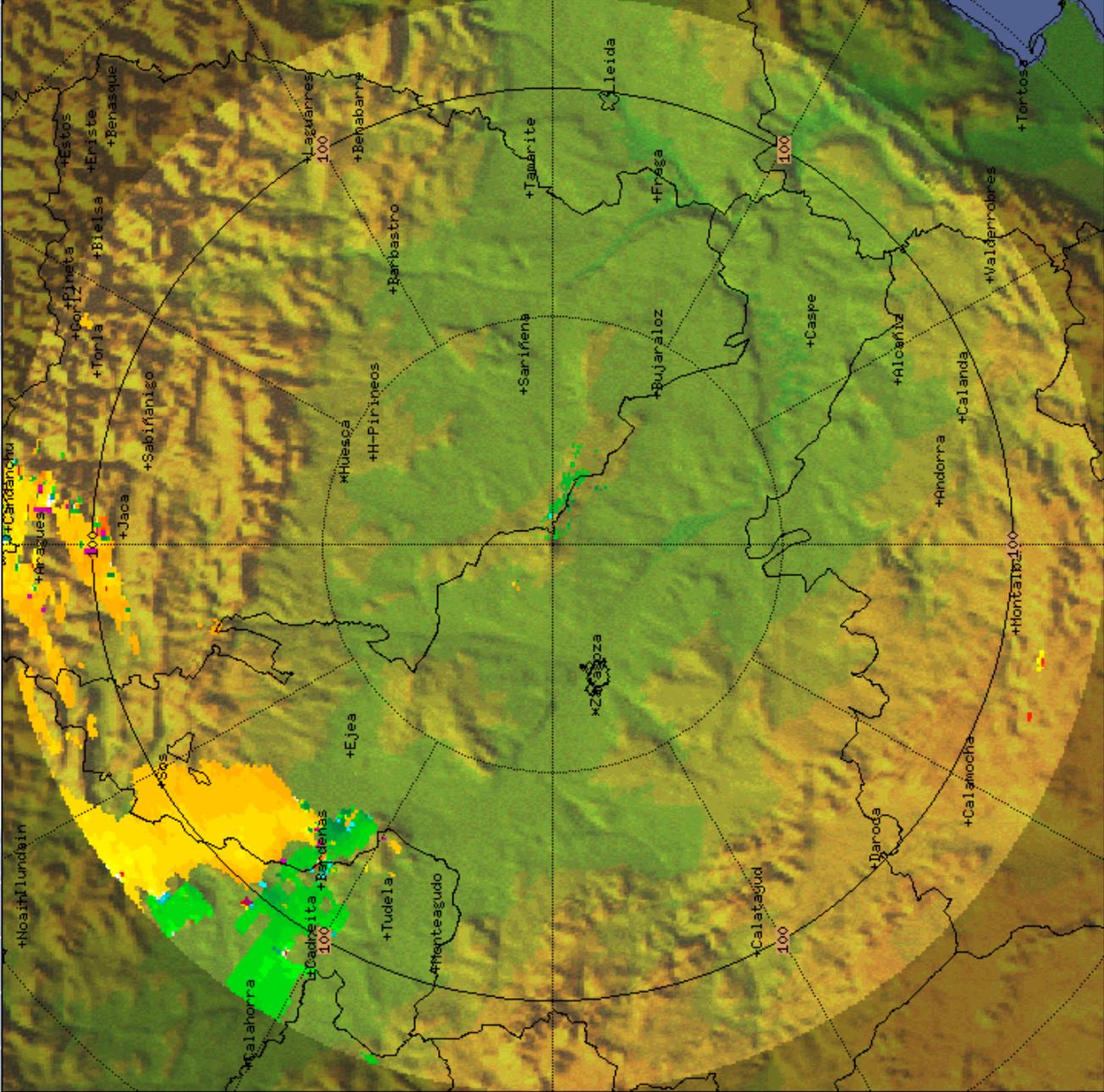


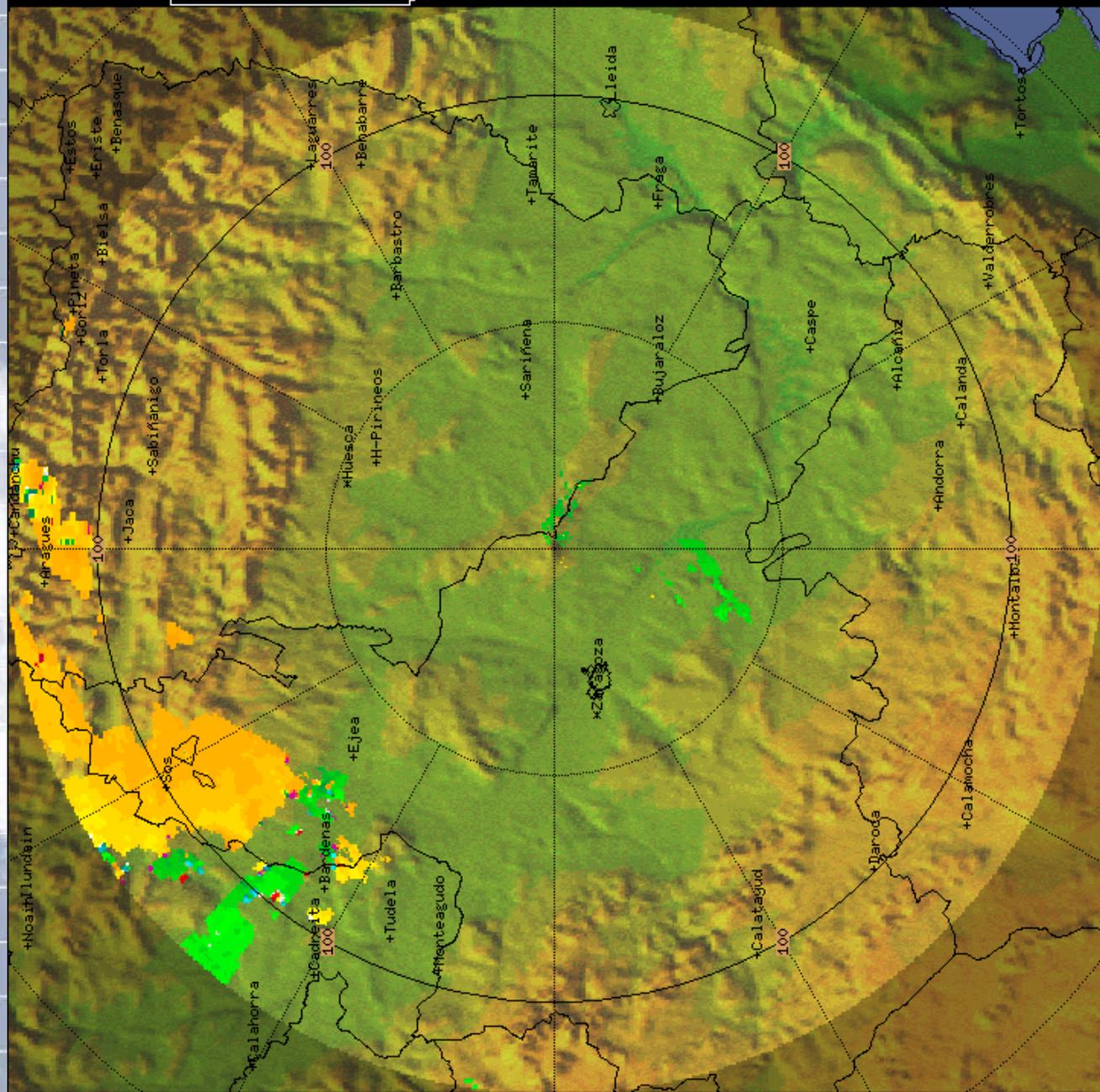


zar-radar
 PPI
 V_005_120
 Task: VOL_075_E
 PRF:1200/900
 Elevation:0.5
 Max Range:120 km
04:26:34Z
4 OCT 2013 UTC



zar-radar
 PPI
 V_005_120
 Task: VDL_075_E
 PRF: 1200/900
 Elevation: 0.5
 Max Range: 120 km
04:46:34Z
4 OCT 2013 UTC

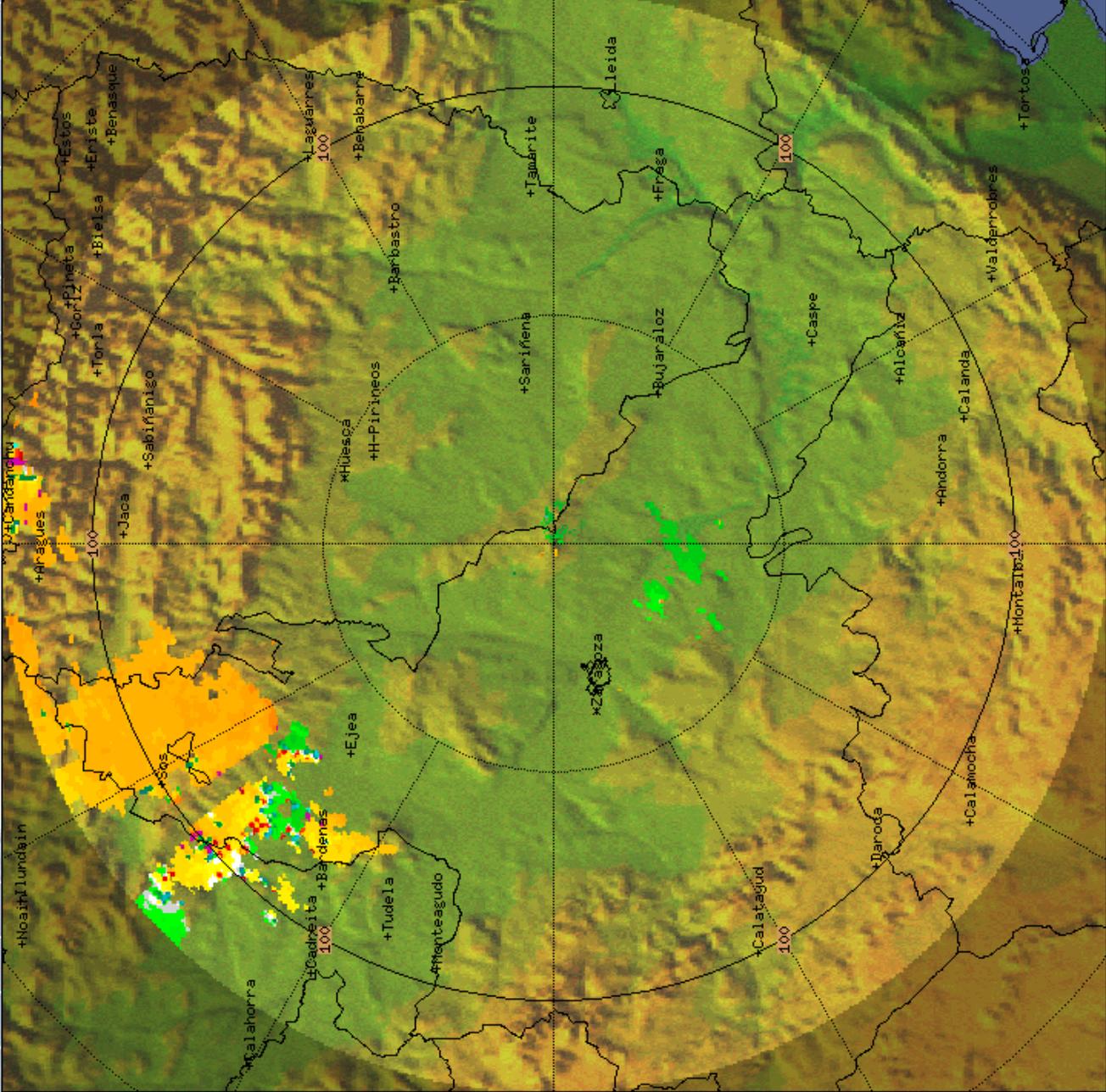




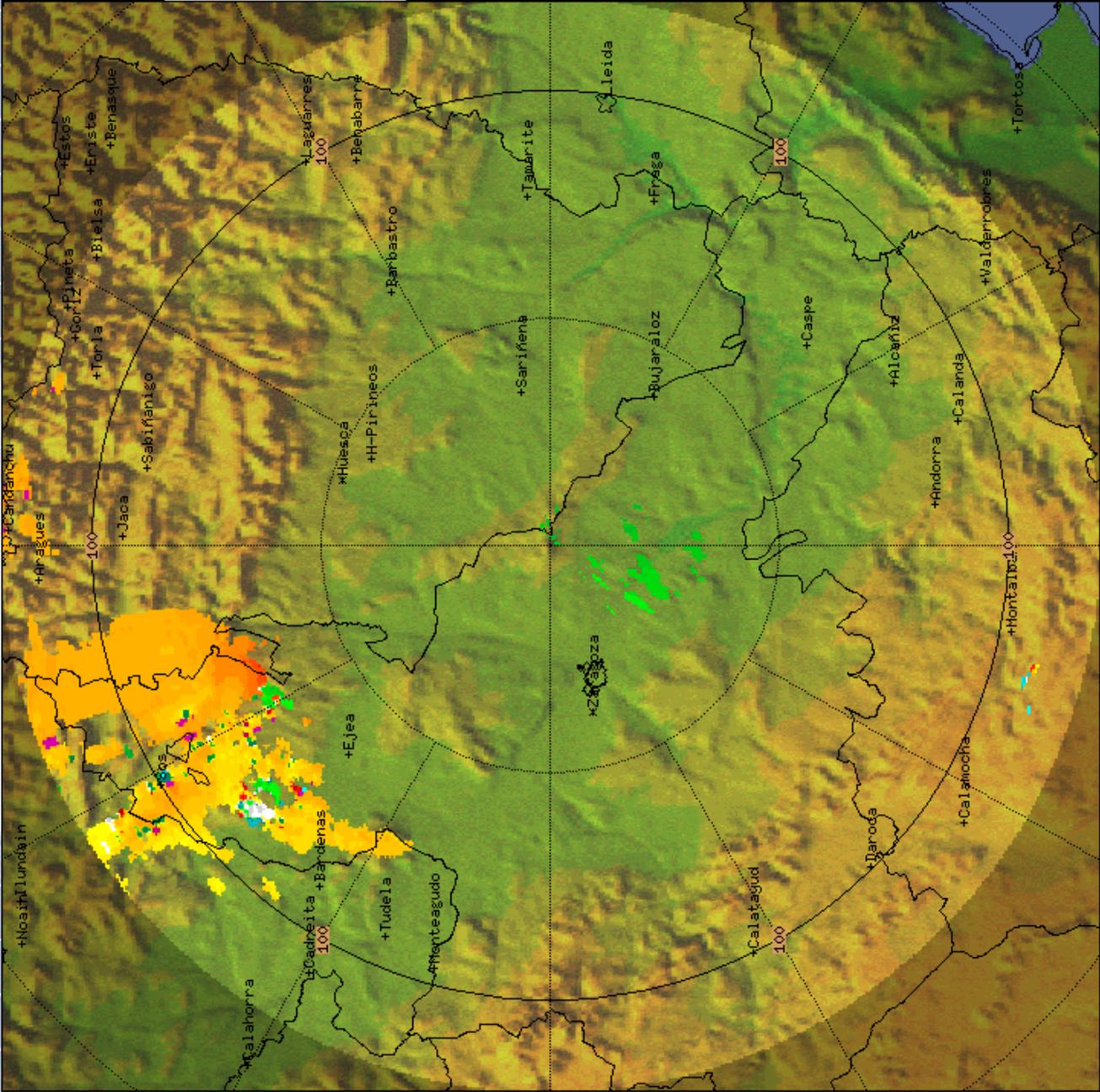
zar-radar
 PPI
 V_005_120
 Task: VOL_075_E
 PRF:1200/900
 Elevation:0.5
 Max Range:120 km
04:56:36Z
4 OCT 2013 UTC



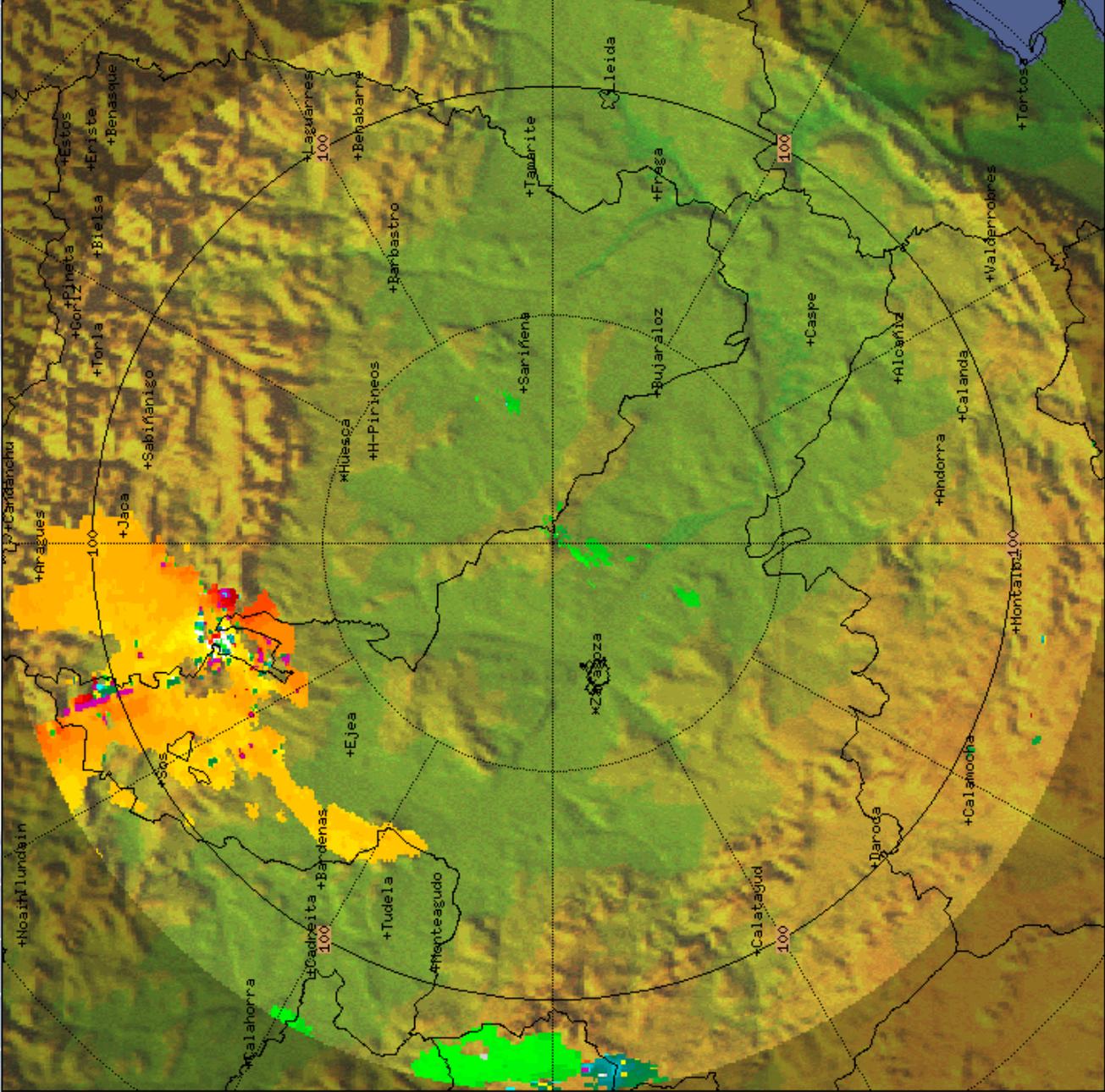
zar-radar
PPI
V_005_120
Task: VDL_075_E
PRF: 1200/900
Elevation: 0.5
Max Range: 120 km
05:06:36Z
4 OCT 2013 UTC

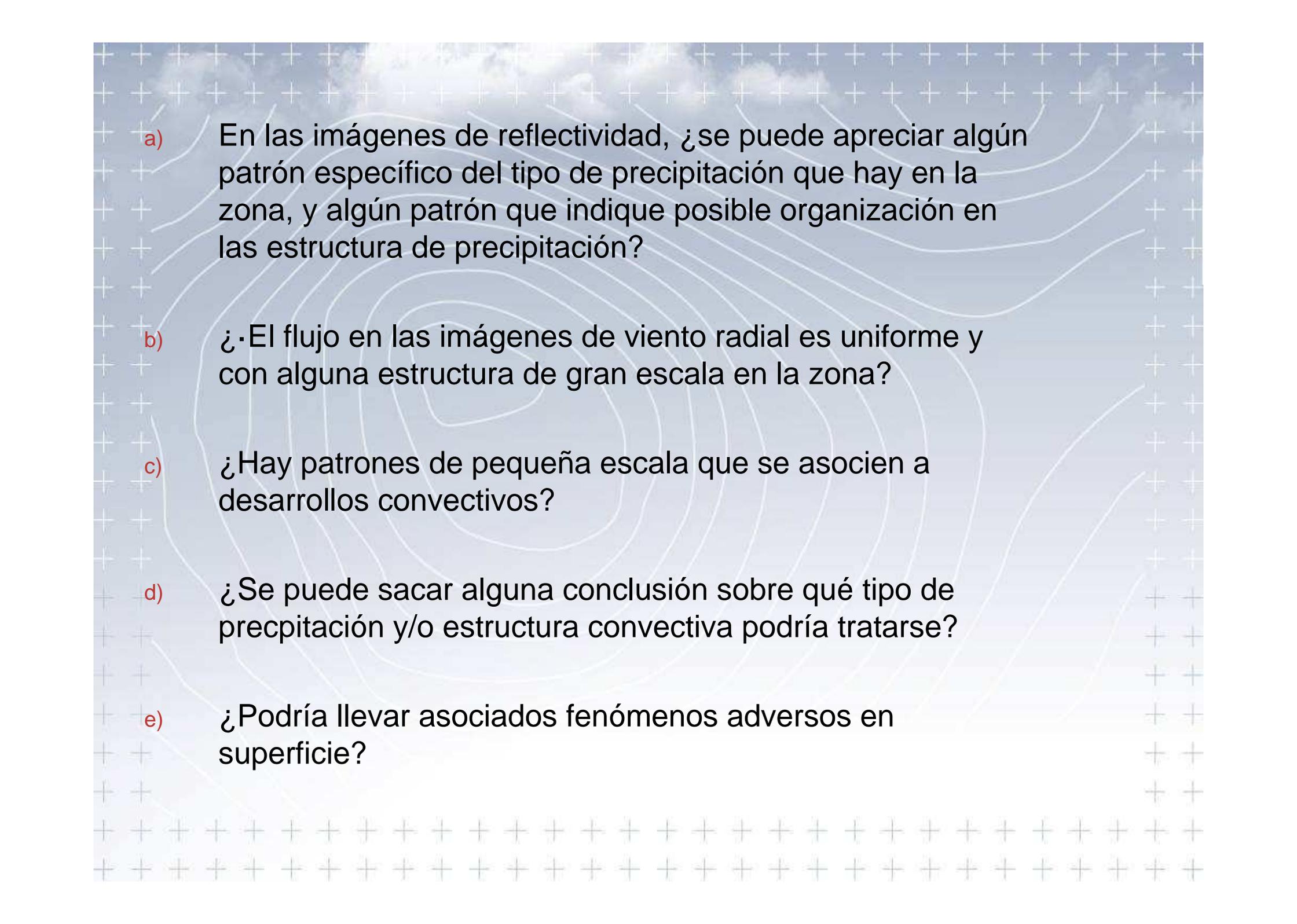


zar-radar
 PPI
 V_005_120
 Task: VOL_075_E
 PRF:1200/900
 Elevation:0.5
 Max Range:120 km
05:16:37Z
4 OCT 2013 UTC



zar-radar
PPI
V_005_120
Task: VOL_075_E
PRF:1200/900
Elevation:0.5
Max Range:120 km
05:36:35Z
4 OCT 2013 UTC





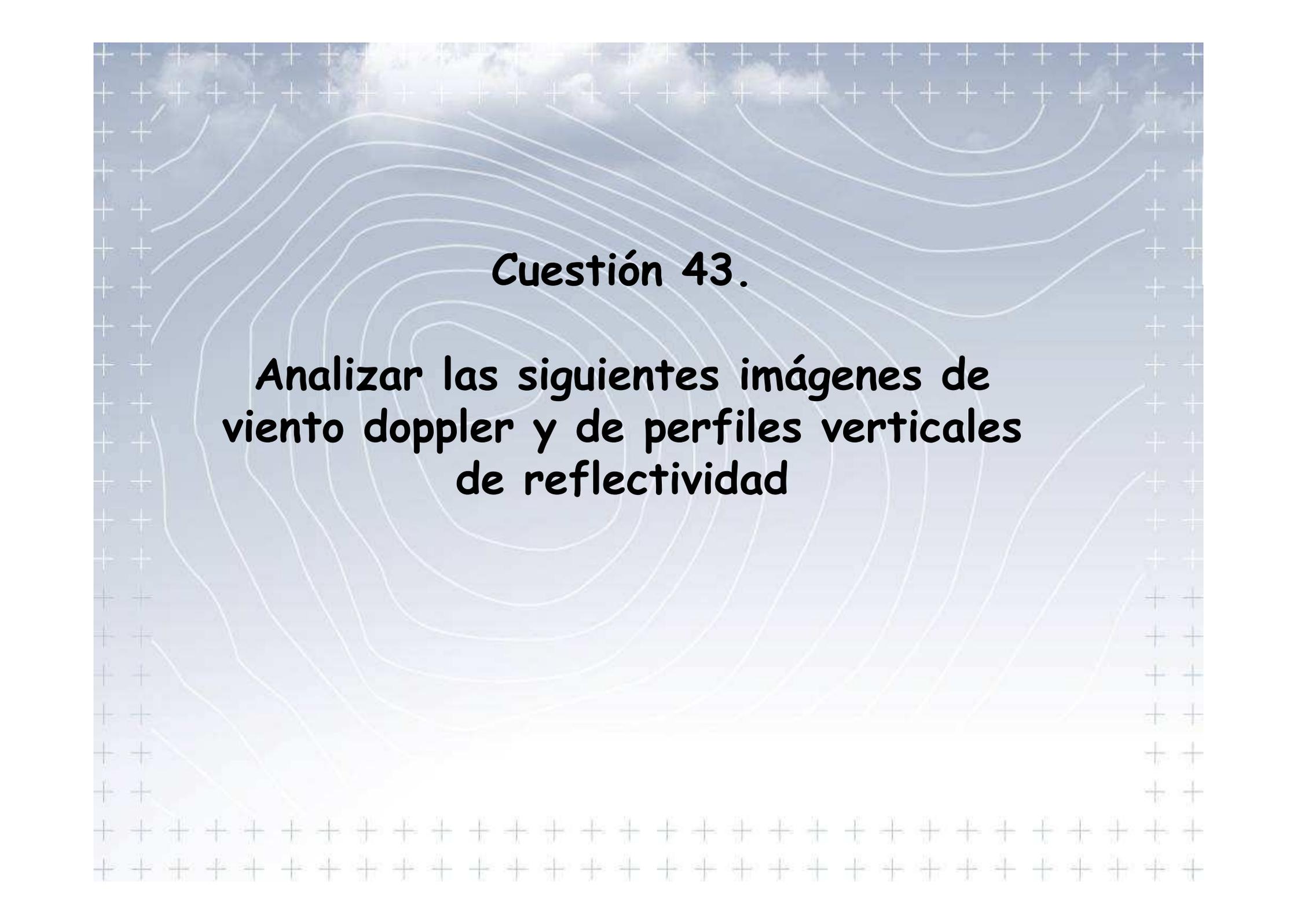
a) En las imágenes de reflectividad, ¿se puede apreciar algún patrón específico del tipo de precipitación que hay en la zona, y algún patrón que indique posible organización en la estructura de precipitación?

b) ¿El flujo en las imágenes de viento radial es uniforme y con alguna estructura de gran escala en la zona?

c) ¿Hay patrones de pequeña escala que se asocien a desarrollos convectivos?

d) ¿Se puede sacar alguna conclusión sobre qué tipo de precipitación y/o estructura convectiva podría tratarse?

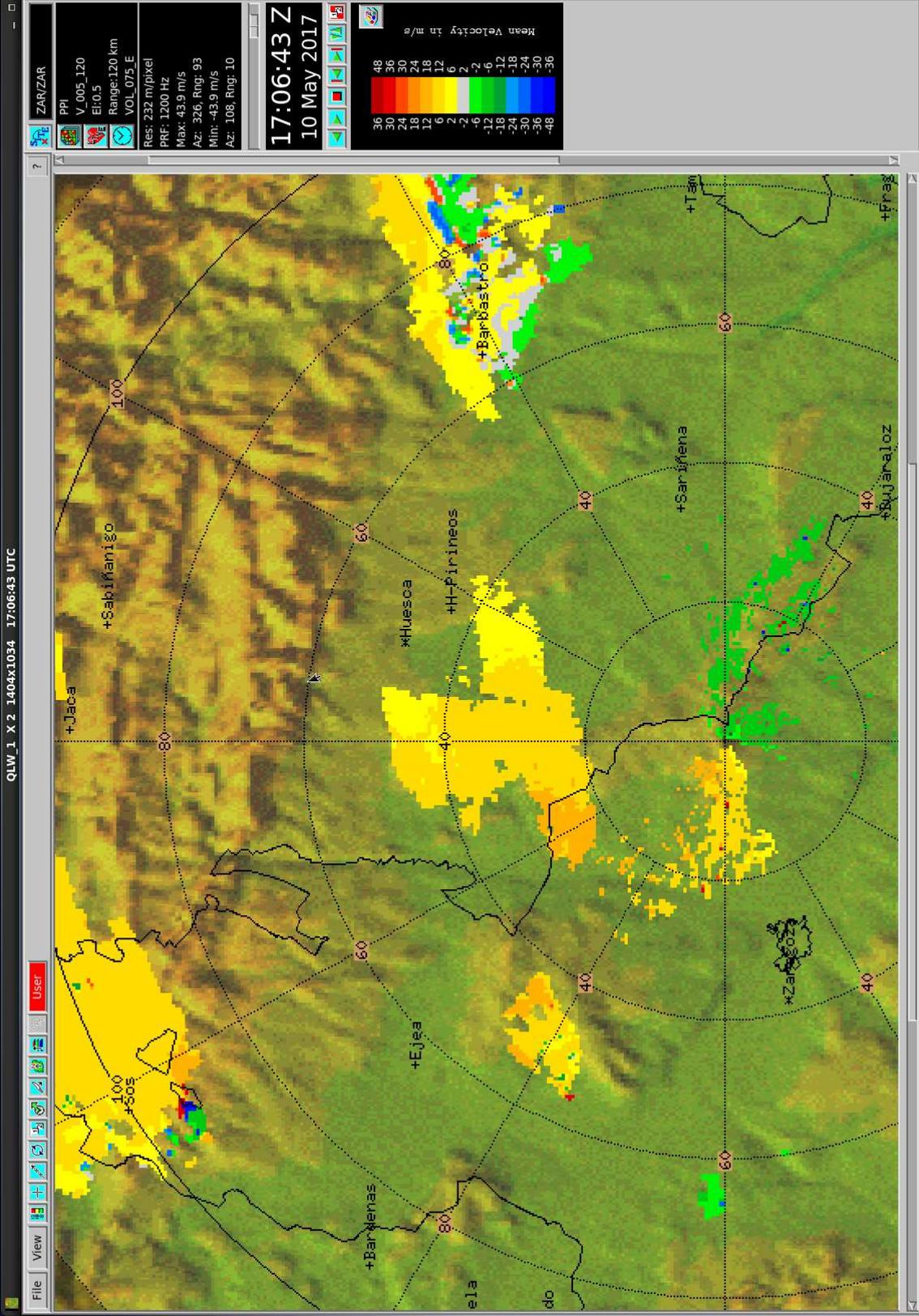
e) ¿Podría llevar asociados fenómenos adversos en superficie?



Cuestión 43.

Analizar las siguientes imágenes de viento doppler y de perfiles verticales de reflectividad

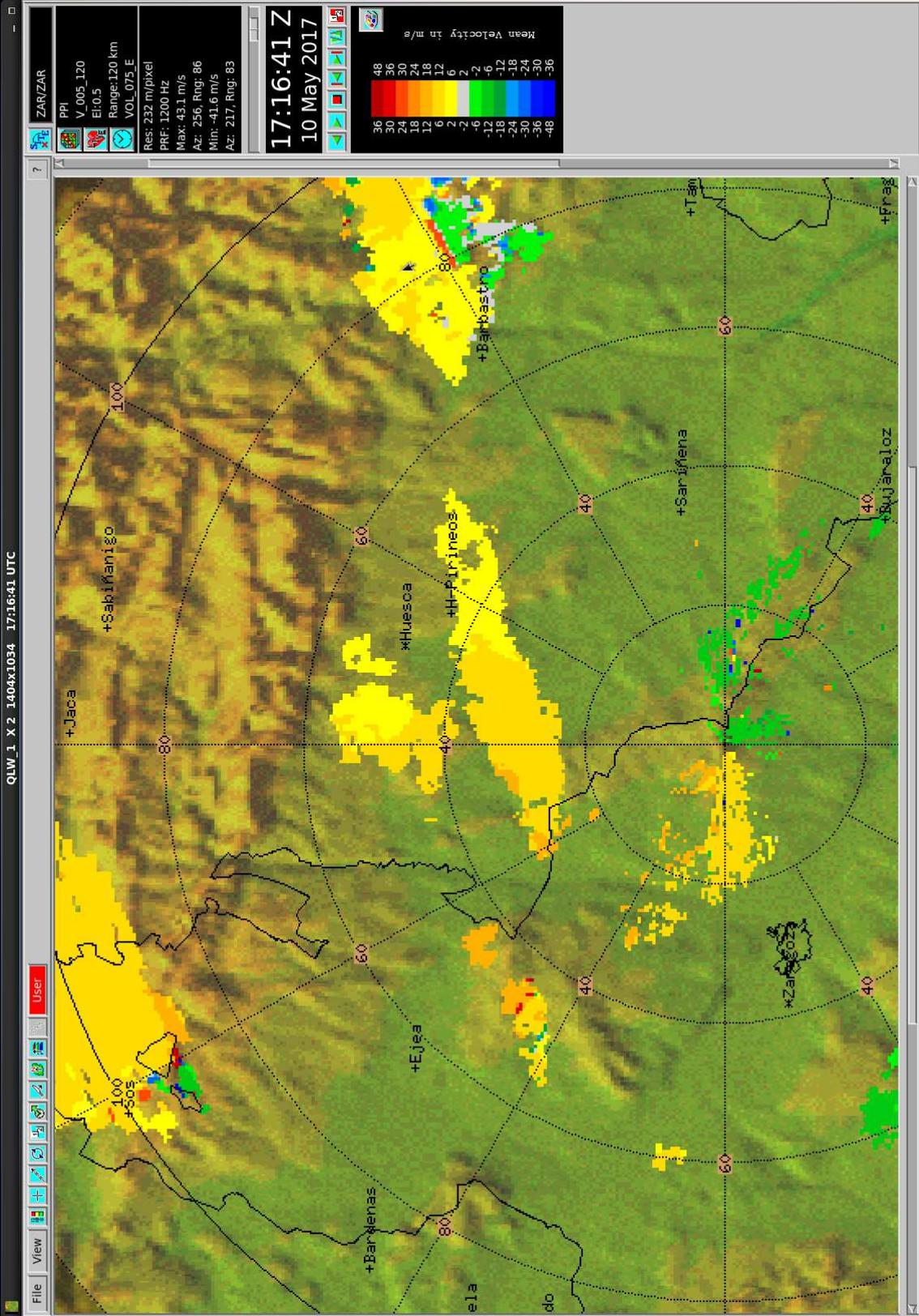
QLW_1 X 2 1404x1034 17:06:43 UTC



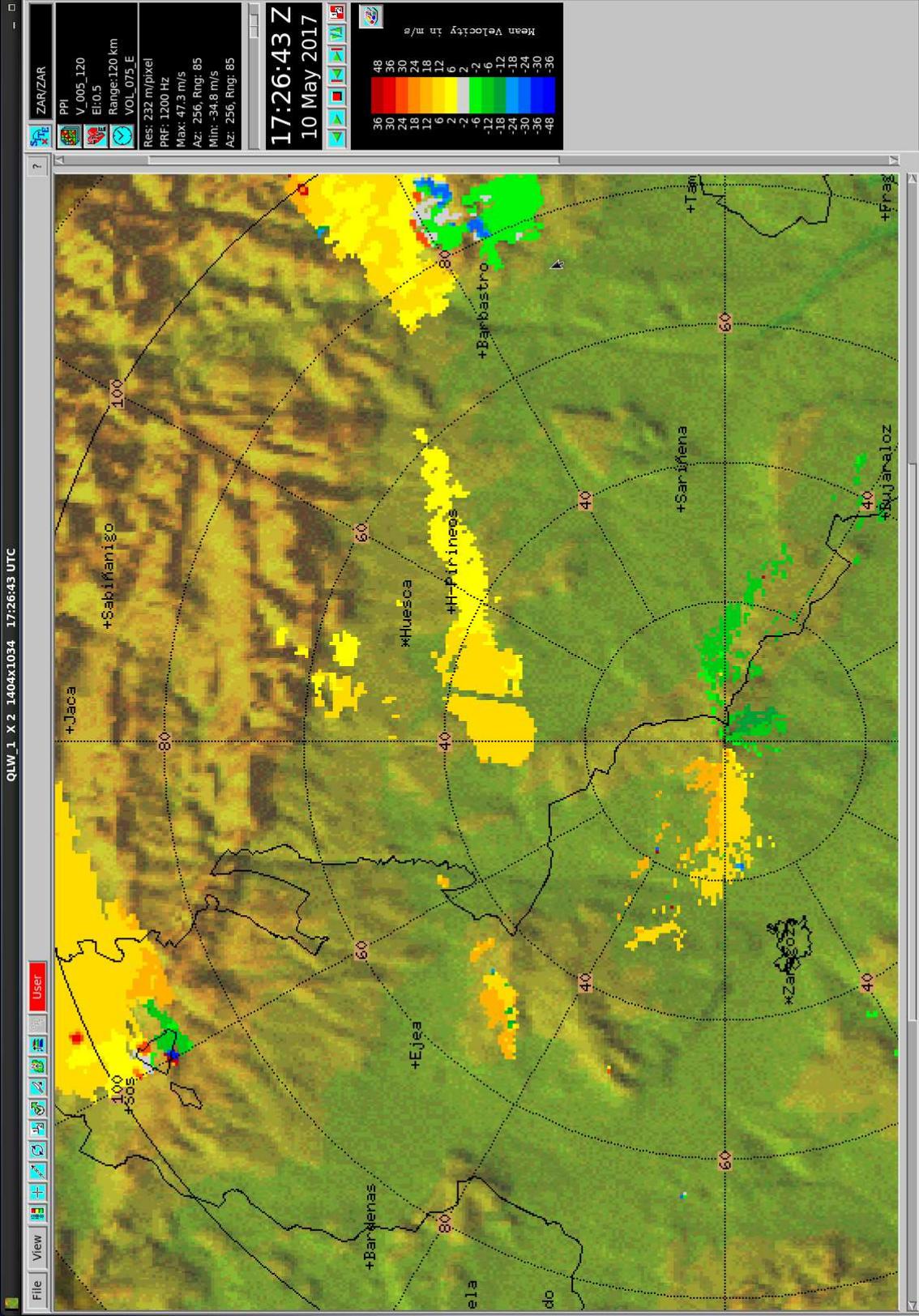
ZAR/ZAR
PPI
V: 005_120
E: 0.5
Range: 120 km
VOL: 075 E
Res: 232 m/pixel
PRF: 1200 Hz
Max: 43.9 m/s
Az: 326, Rng: 93
Min: -43.9 m/s
Az: 108, Rng: 10

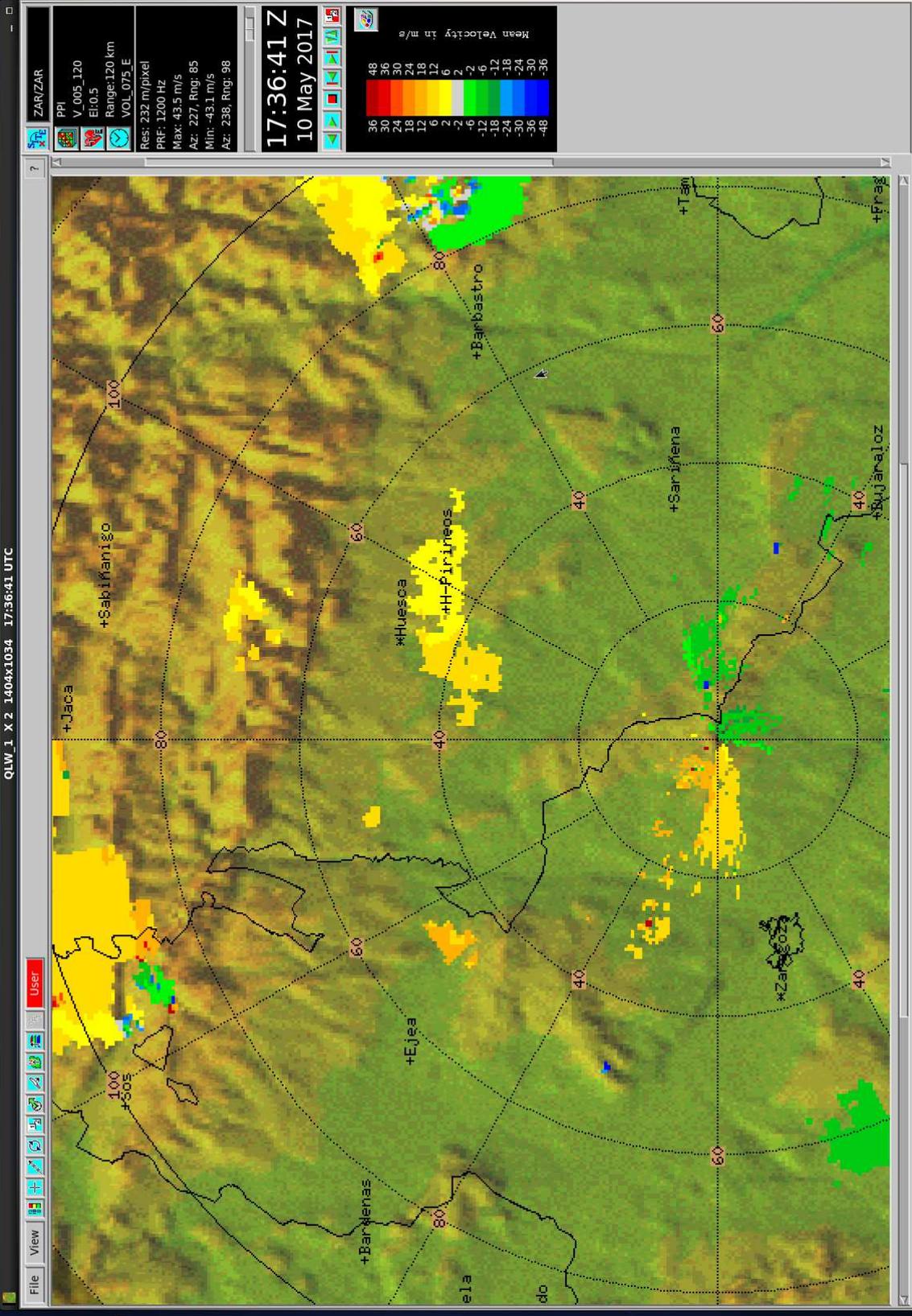
17:06:43 Z
10 May 2017

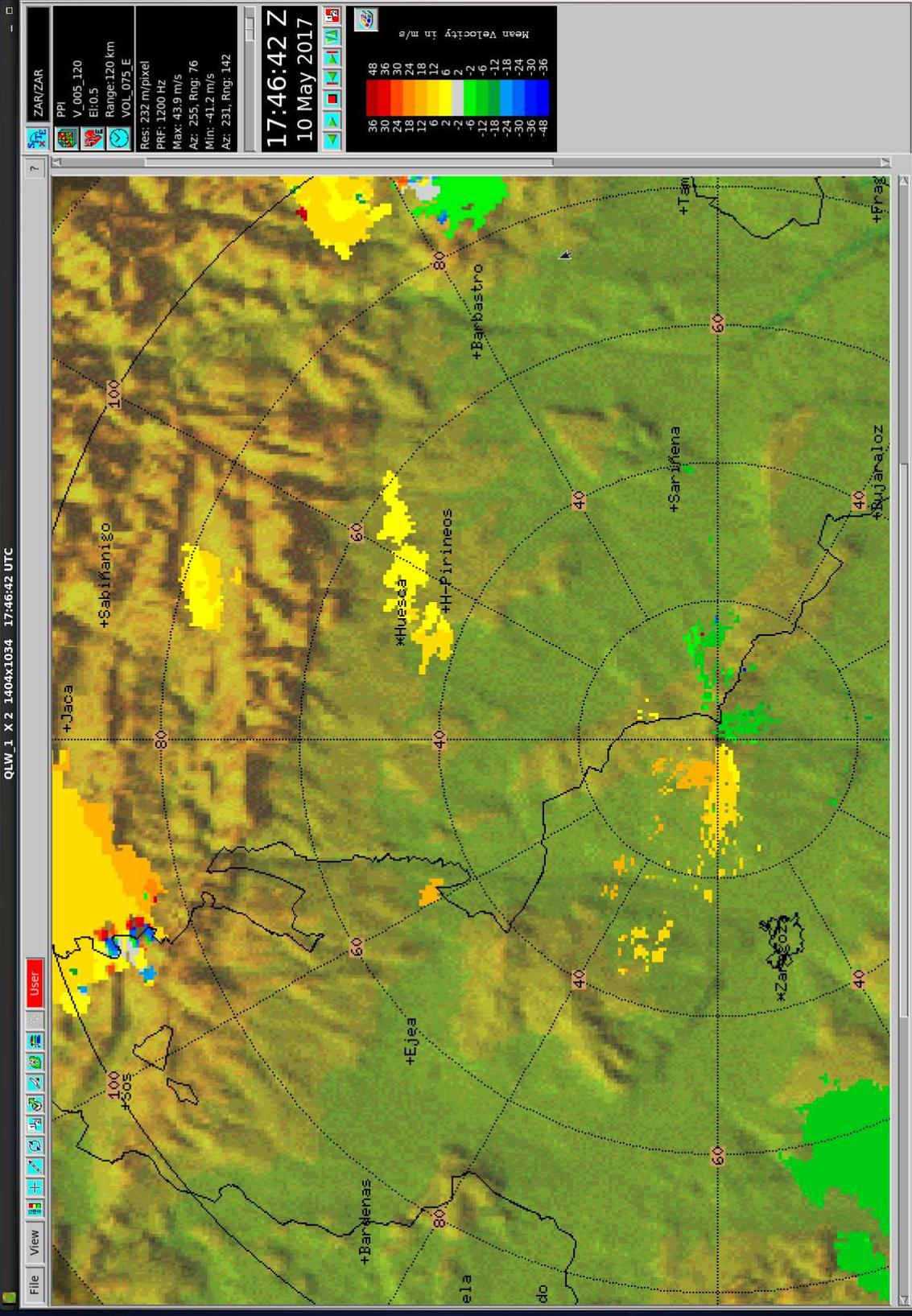




QLW_1 X 2 1404x1034 17:26:43 UTC







Applications Places System User

File View User

Computer obs-zar's Home Trash Terminal

QLW_1 X 1 1404x1034 16:50:08 UTC

ZAR/ZAR

MAX
Z: 07016_240S
Max: 16.0 km
Range: 240 km
VOL_075_A

Res: 503 m/pixel
PRF: 250 Hz
Max: 61.5 dBZ
Az: 319, Rng: 98
Min: -30.5 dBZ
Az: 66, Rng: 3

16:50:08 Z
10 May 2017

Reflectivity in dbz

72	>76
68	72
64	68
60	64
56	60
52	56
48	52
44	48
40	44
36	40
32	36
28	32
24	28
20	24
16	20
12	16

zar-radar

Cross Section
LIVE1_IBZ
Task: VOL_075_A
Cur R: 89, Az: 323
Orientation: 93
Max Range: 97 km

16:50:08 Z
10 MAY 2017 UTC

Reflectivity in dbz

72	>76
68	72
64	68
60	64
56	60
52	56
48	52
44	48
40	44
36	40
32	36
28	32
24	28
20	24
16	20
12	16

QLW_1 [QLW_2]

97.2 km
93.0
88.6 km
82.2 km
72.6
Zone

Applications Places System User

File View User

Computer obs-zar's Home Trash Terminal

QLW_1 X 1 1404x1034 17:00:08 UTC

ZAR/ZAR

MAX
Z_OT016_240S
Max: 16.0 km
Range: 240 km
VOL_075_A

Res: 503 m/pixel
PRF: 250 Hz
Max: 63.5 dBZ
Az: 322. Ring: 97
Min: -22.0 dBZ
Az: 31, Ring: 1

17:00:08 Z
10 May 2017

Reflectivity in dbz

>76
72
68
64
60
56
52
48
44
40
36
32
28
24
20
16

zar-radar

Cross Section
LIVE1_IBZ
Task: VOL_075_A
Cur R: 90, Az: 329
Orientation: 75
Max Range: 96 km

17:00:08 Z
10 MAY 2017 UTC

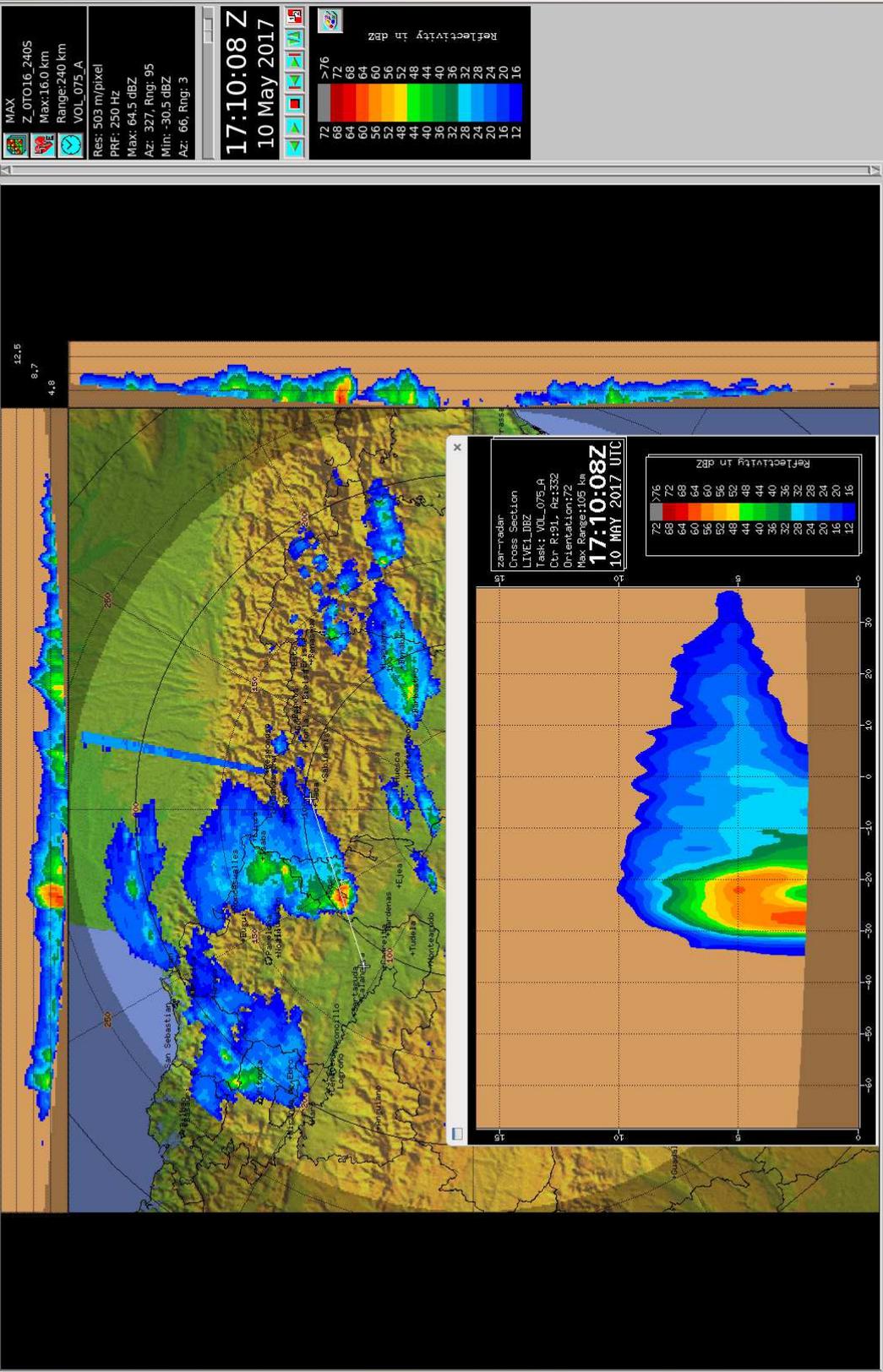
Reflectivity in dbz

>76
72
68
64
60
56
52
48
44
40
36
32
28
24
20
16

96.1 km
74.7
89.8 km
128.6
Zone

QLW_1 QLW_2





Applications Places System User

File View User

Computer obs-zar's Home Trash Terminal

OLW_1 X 1 1404x1034 17:20:08 UTC

ZAR/ZAR

MAX
Z_OT016_240S
Max:16.0 km
Range:240 km
VOL_075_A

Res: 503 m/pixel
PRF: 250 Hz
Max: 62.5 dBZ
Az: 331, Rng: 91
Min: -30.5 dBZ
Az: 66, Rng: 3

17:20:08 Z
10 May 2017

Reflectivity in dbz

72	>76
68	72
64	68
60	64
56	60
52	56
48	52
44	48
40	44
36	40
32	36
28	32
24	28
20	24
16	20
12	16

zar-madar

Cross Section
LIVE1_IBZ
Task: VOL_075_A
Cnr R:188, Az:335
Orientation:74
Max Range:79 km

17:20:08Z
10 MAY 2017 UTC

Reflectivity in dbz

72	>76
68	72
64	68
60	64
56	60
52	56
48	52
44	48
40	44
36	40
32	36
28	32
24	28
20	24
16	20
12	16

Tool

Range 16.0 km

0.0 1.0

Meteo

79.3 km

73.9

87.8 km

135.1

Zone

OLW_1 [OLW_2]

Applications Places System User

Computer obs-zar's Home Trash Terminal

QLW_1 X 1 1404x1034 17:50:07 UTC

ZAR/ZAR

MAX
Z_OT016_240S
Max:16.0 km
Range:240 km
VOL_075_A

Res: 503 m/pixel
PRF: 250 Hz
Max: 65.0 dBZ
AZ: 336, Rng: 90
Min: -30.5 dBZ
Az: 66, Rng: 3

17:30:07 Z
10 May 2017

Reflectivity in dbz

>76
72
68
64
60
56
52
48
44
40
36
32
28
24
20
16

zar-madar
Cross Section
LIVE1_IBZ
Task: VOL_075_A
Cnr R:88, Az:345
Orientation:71
Max Range:79 km

17:30:07Z
10 MAY 2017 UTC

Reflectivity in dbz

>76
72
68
64
60
56
52
48
44
40
36
32
28
24
20
16

Tool

Range 16.0 km

0.0 1.0

Meteo

78.5 km

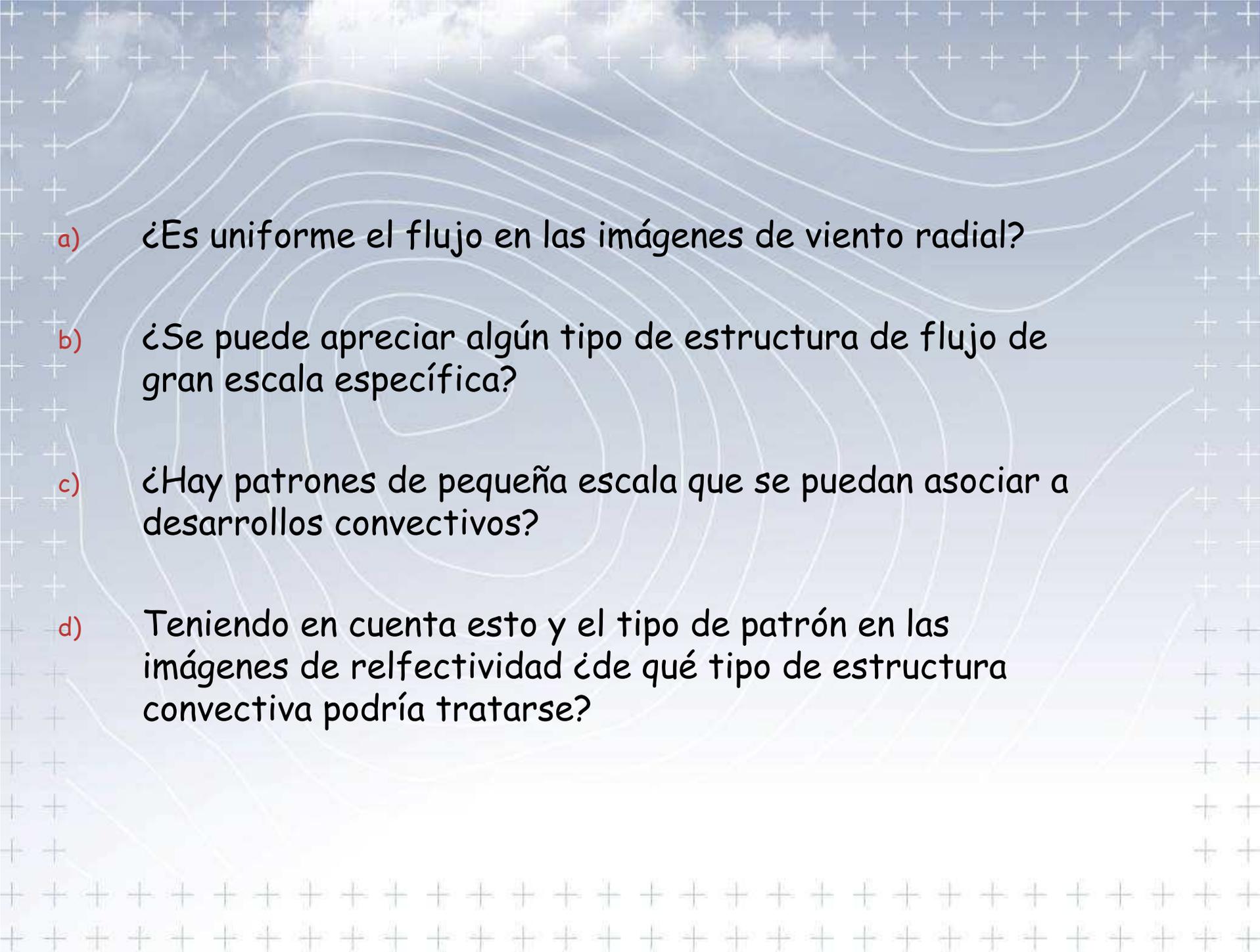
70.8

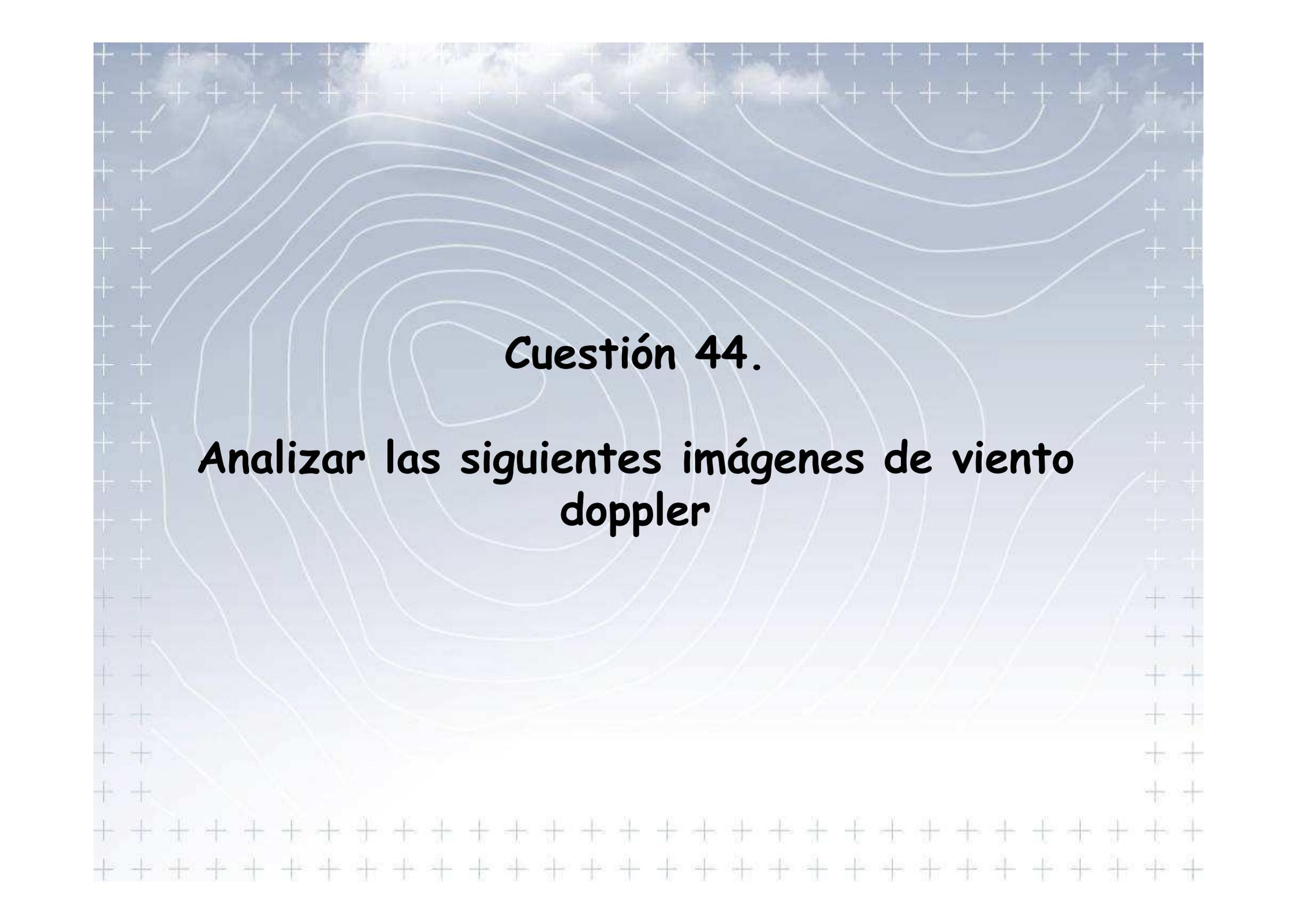
88.3 km

144.7

Zone

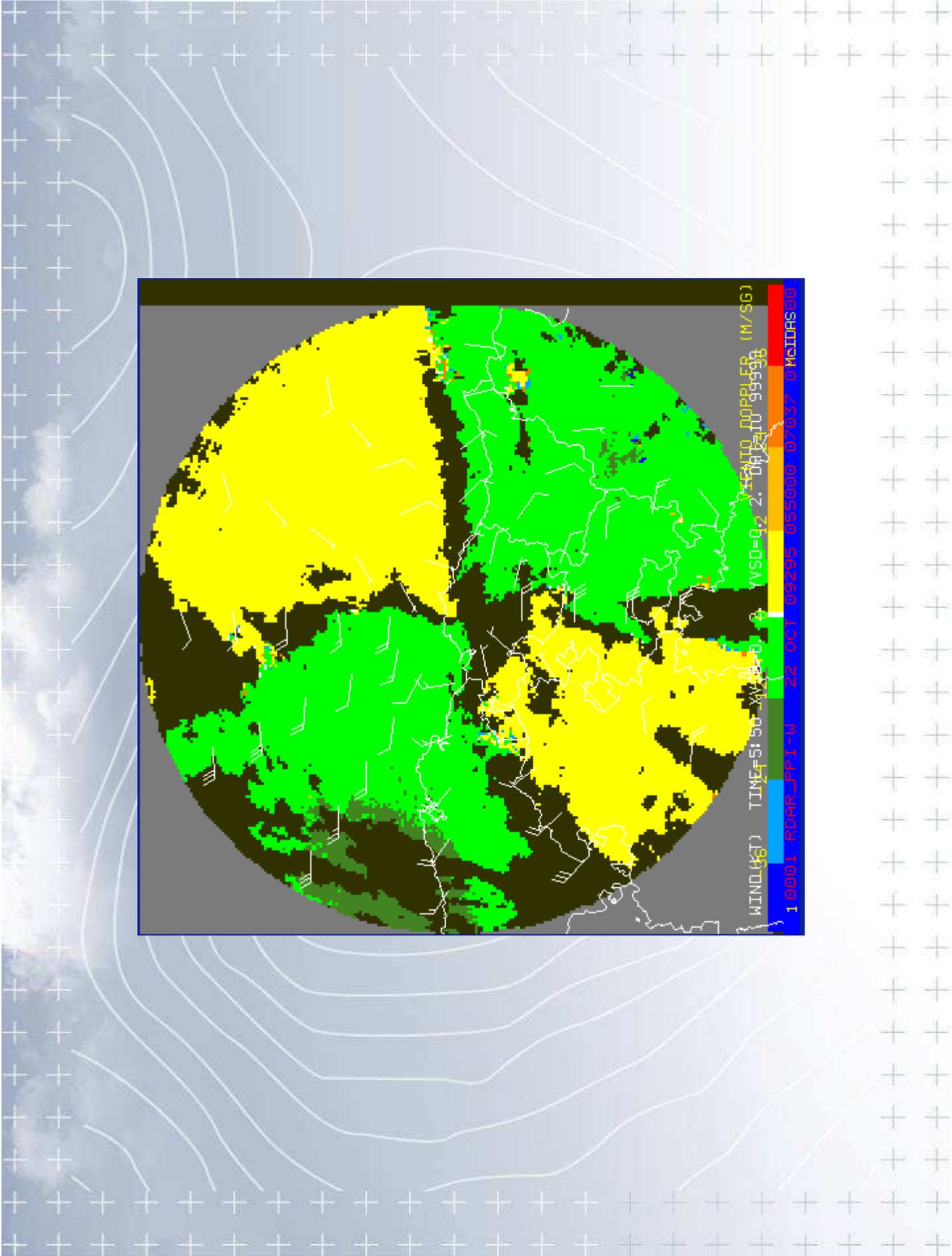
QLW_1 [QLW_2]

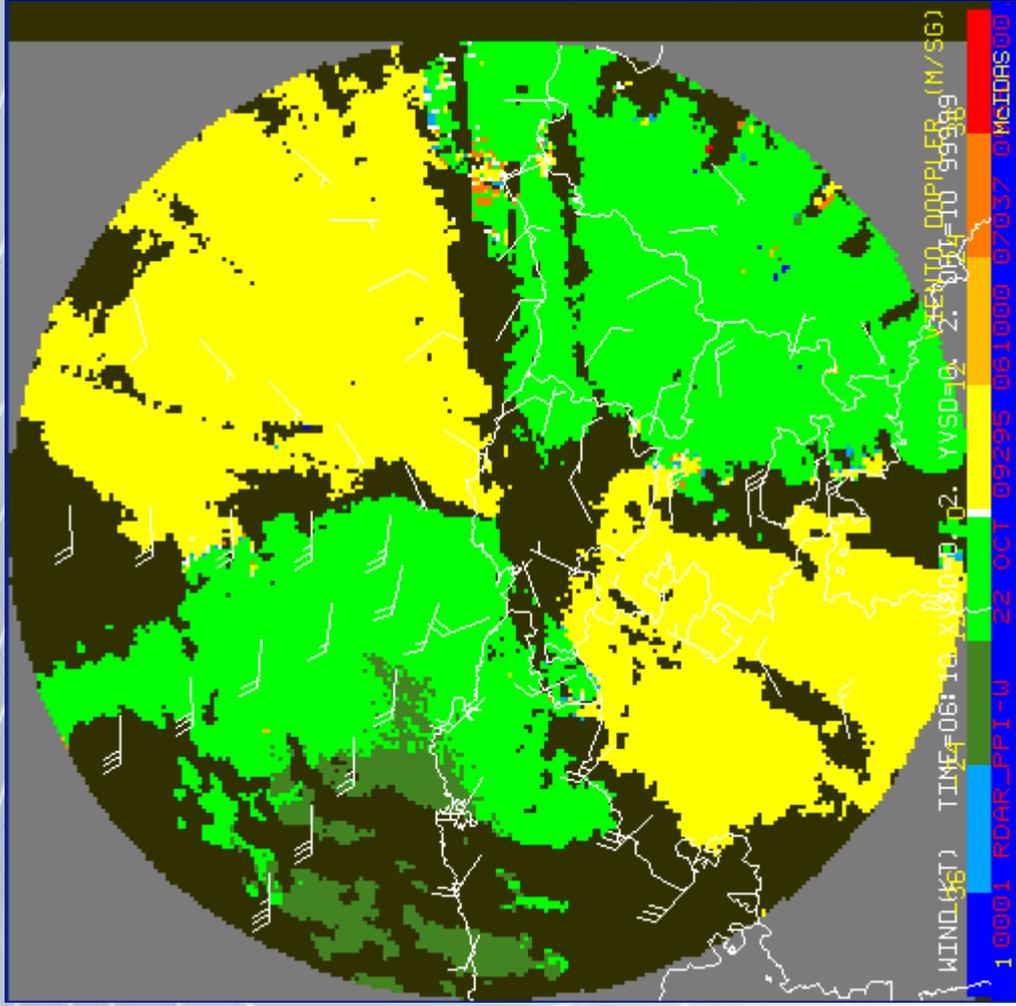
- 
- a) ¿Es uniforme el flujo en las imágenes de viento radial?
 - b) ¿Se puede apreciar algún tipo de estructura de flujo de gran escala específica?
 - c) ¿Hay patrones de pequeña escala que se puedan asociar a desarrollos convectivos?
 - d) Teniendo en cuenta esto y el tipo de patrón en las imágenes de reflectividad ¿de qué tipo de estructura convectiva podría tratarse?

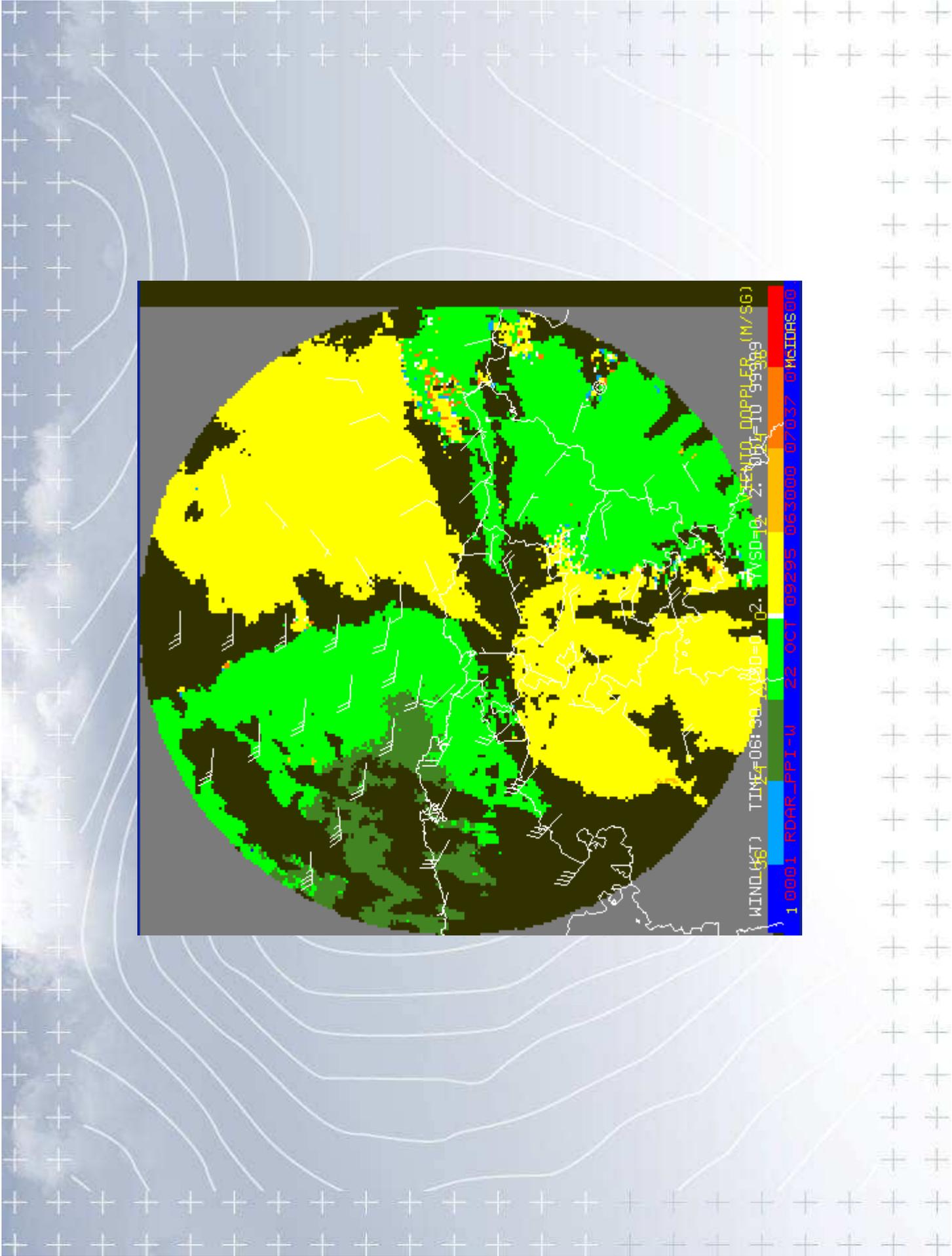


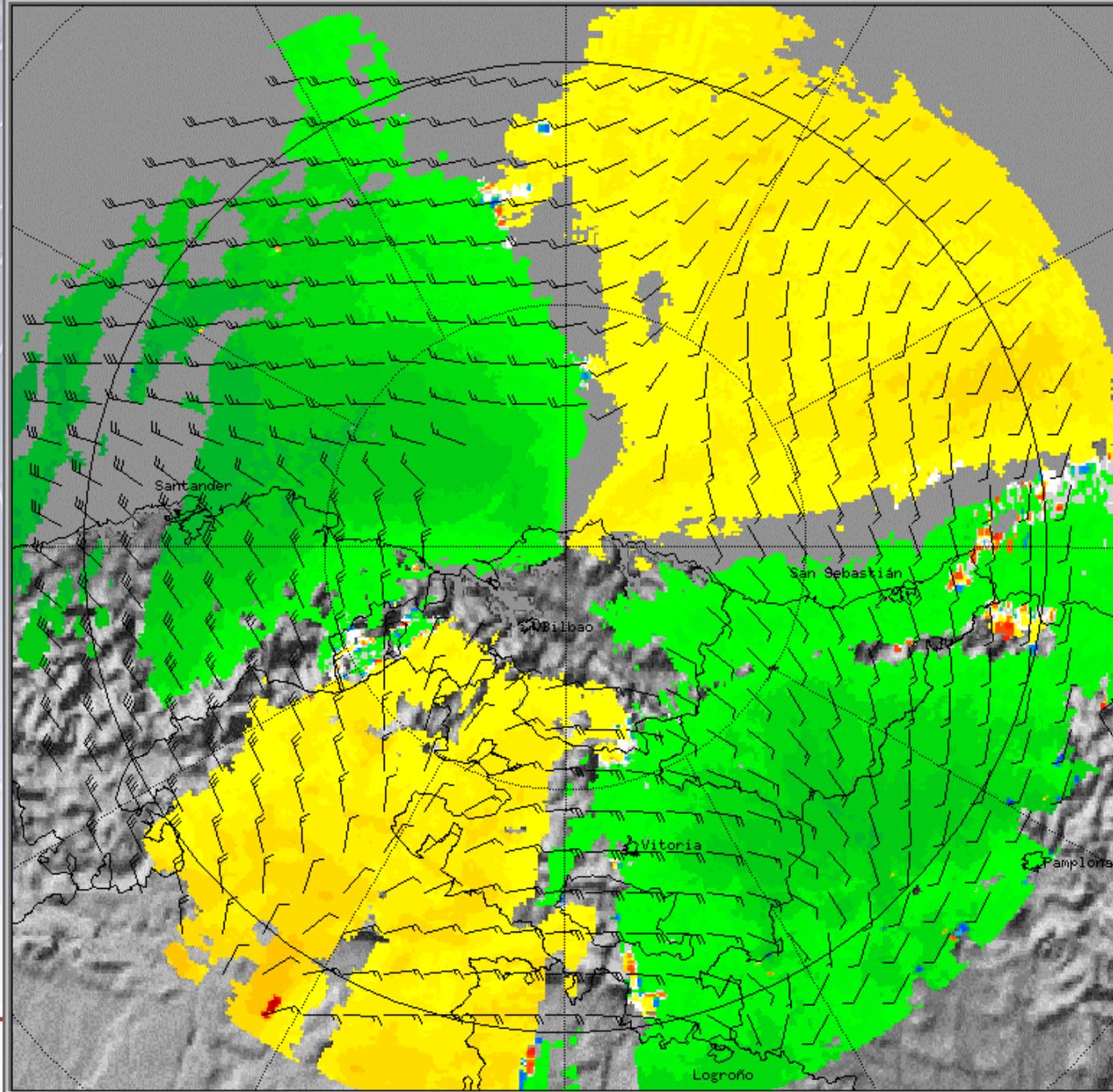
Cuestión 44.

Analizar las siguientes imágenes de viento doppler





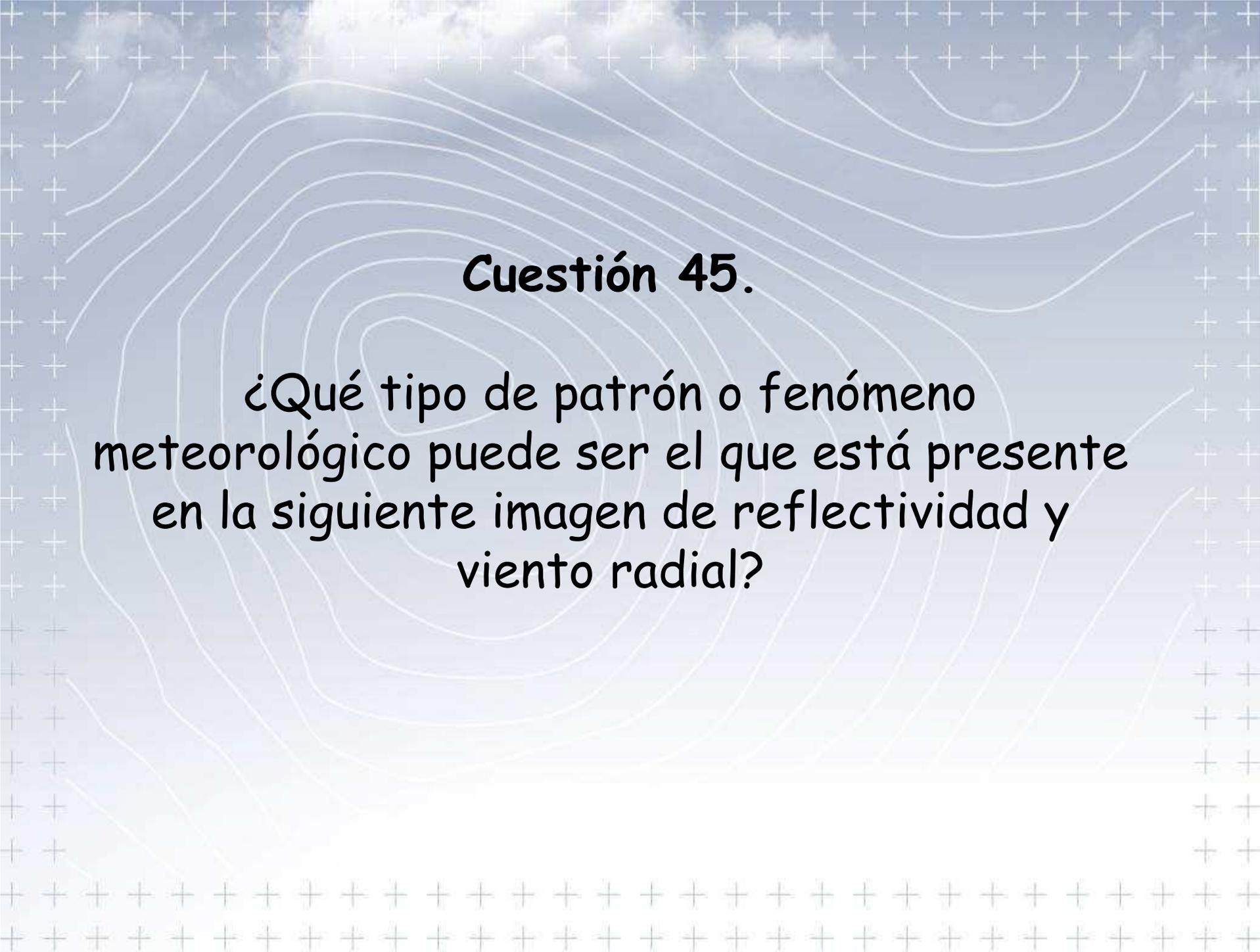




sse-radar
Horizontal Wind
WIN_30_45
Task: VOL_075_E
PRF:1200/900
Hgt: 0.5-3.0 km
Max Range:115 km
06:06:25Z
22 OCT 2009 UTC

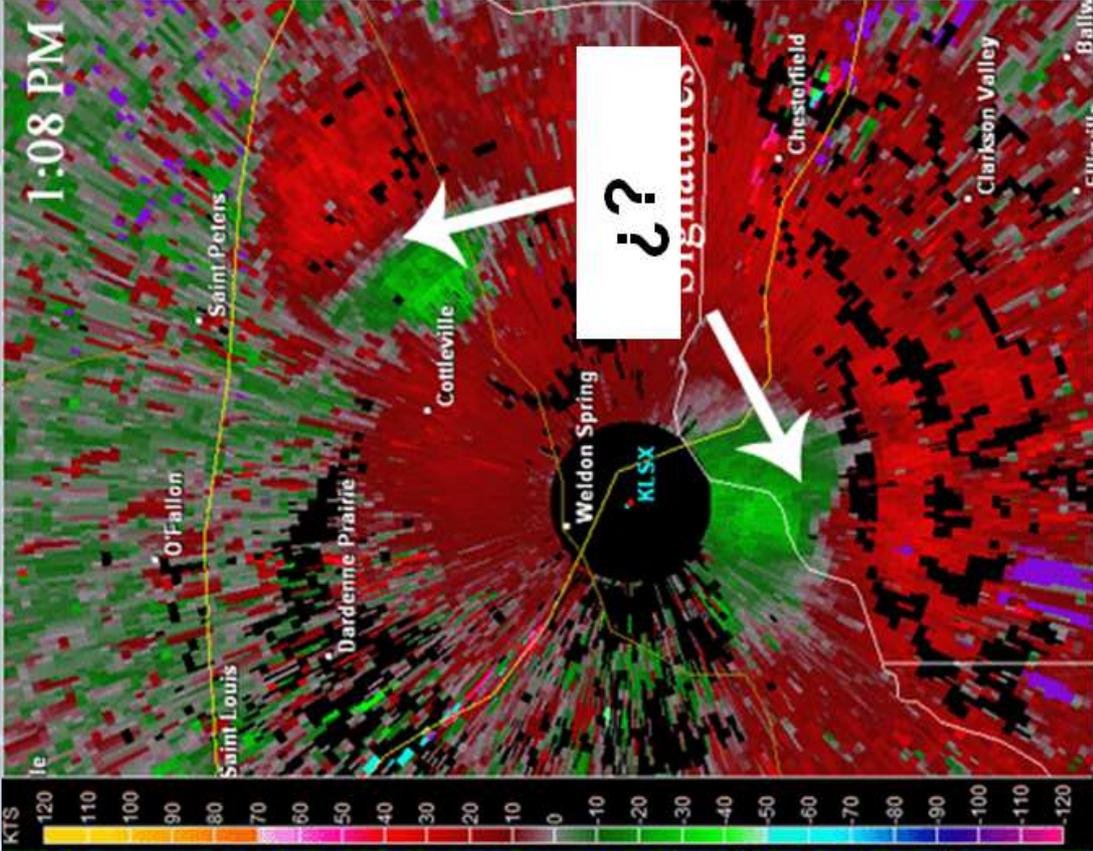
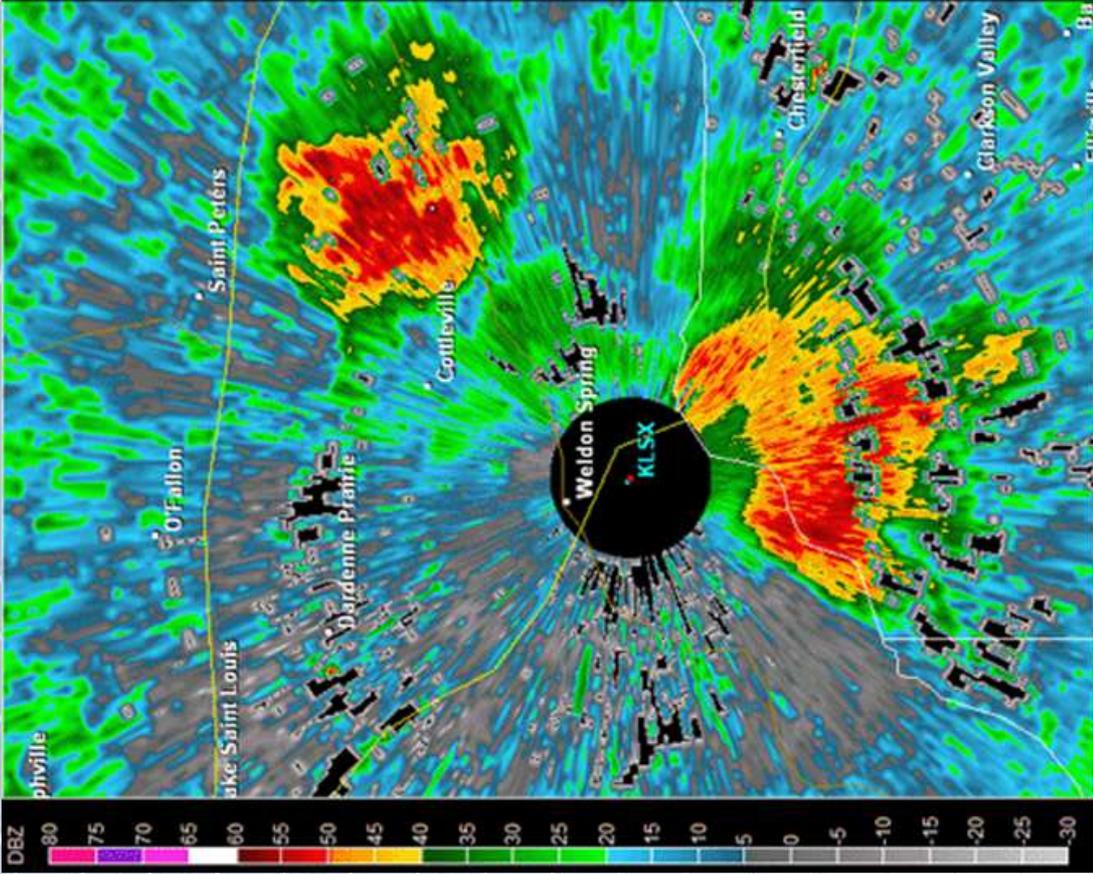
PREGUNTAS:

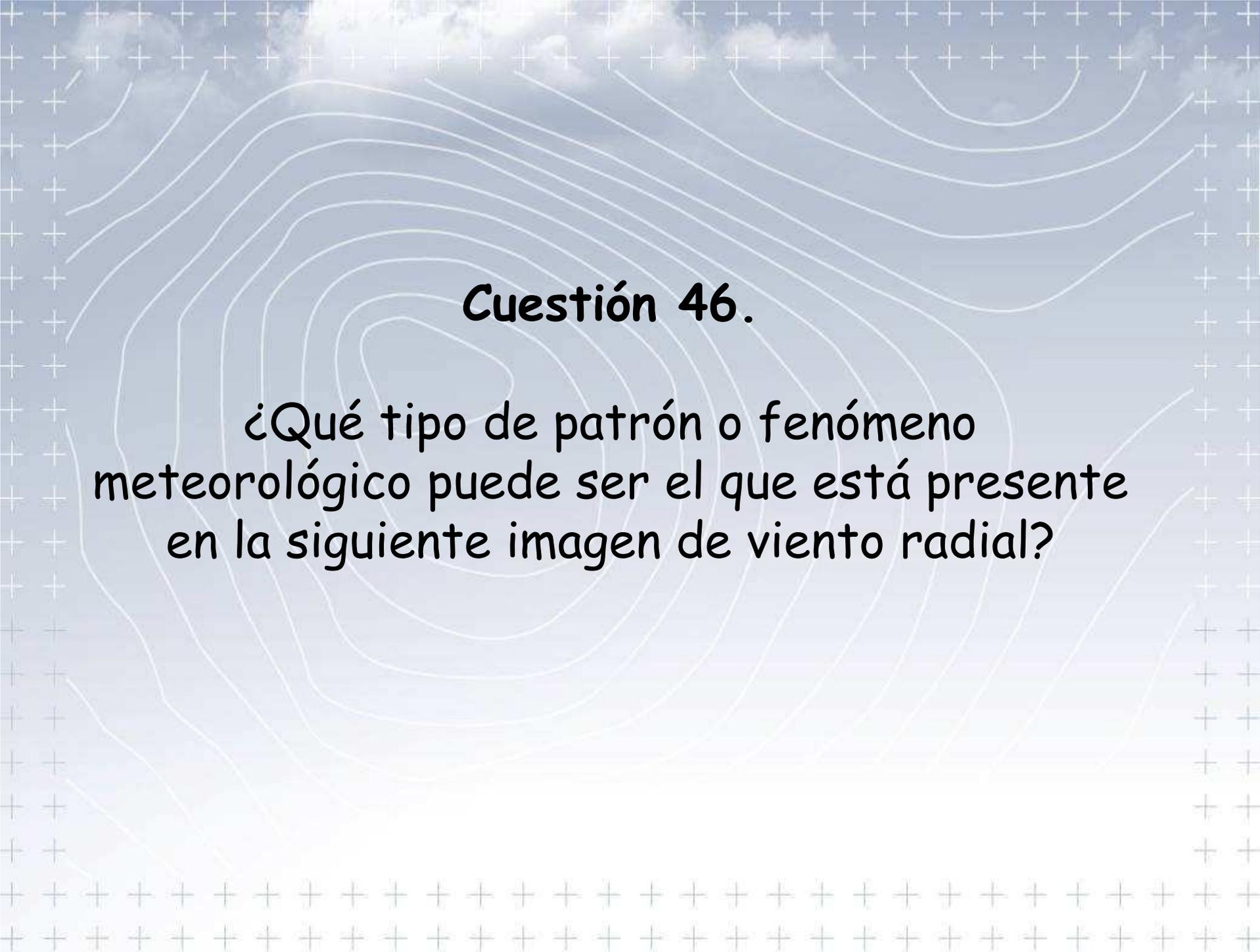
- a) ¿Es uniforme el flujo en toda la imagen de viento radial?
- b) ¿Se puede apreciar algún tipo de advección, difluencias o confluencias, etc?
- c) ¿Hay estructuras de pequeña escala que se puedan asociar a desarrollos convectivos?
- d) Como conclusión: ¿Qué tipo de estructura se aprecia en las imágenes?

The background of the slide is a meteorological map. It features a grid of white plus signs. Overlaid on this grid are white contour lines representing reflectivity, which form a roughly circular pattern in the center. Superimposed on these contours are white arrows representing wind vectors, which show a clear cyclonic (counter-clockwise) rotation around the center of the system. The top of the map shows a blue sky with white clouds.

Cuestión 45.

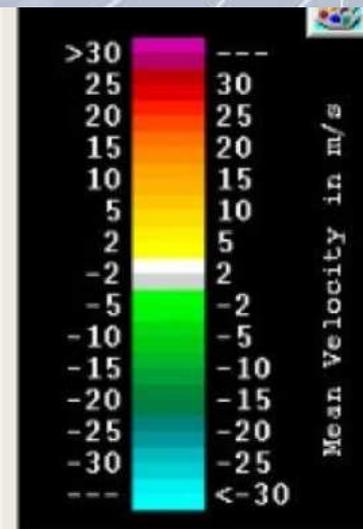
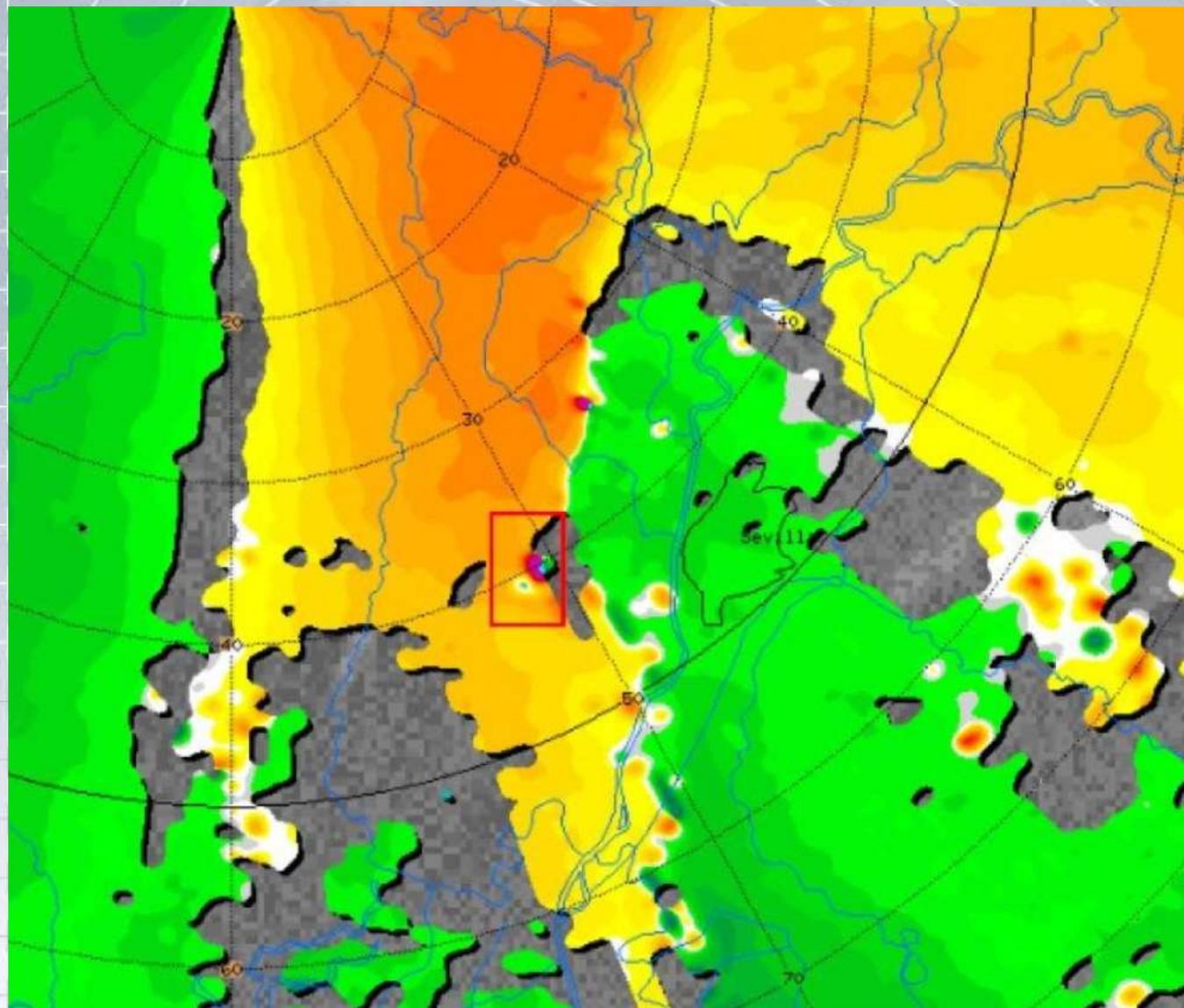
¿Qué tipo de patrón o fenómeno meteorológico puede ser el que está presente en la siguiente imagen de reflectividad y viento radial?

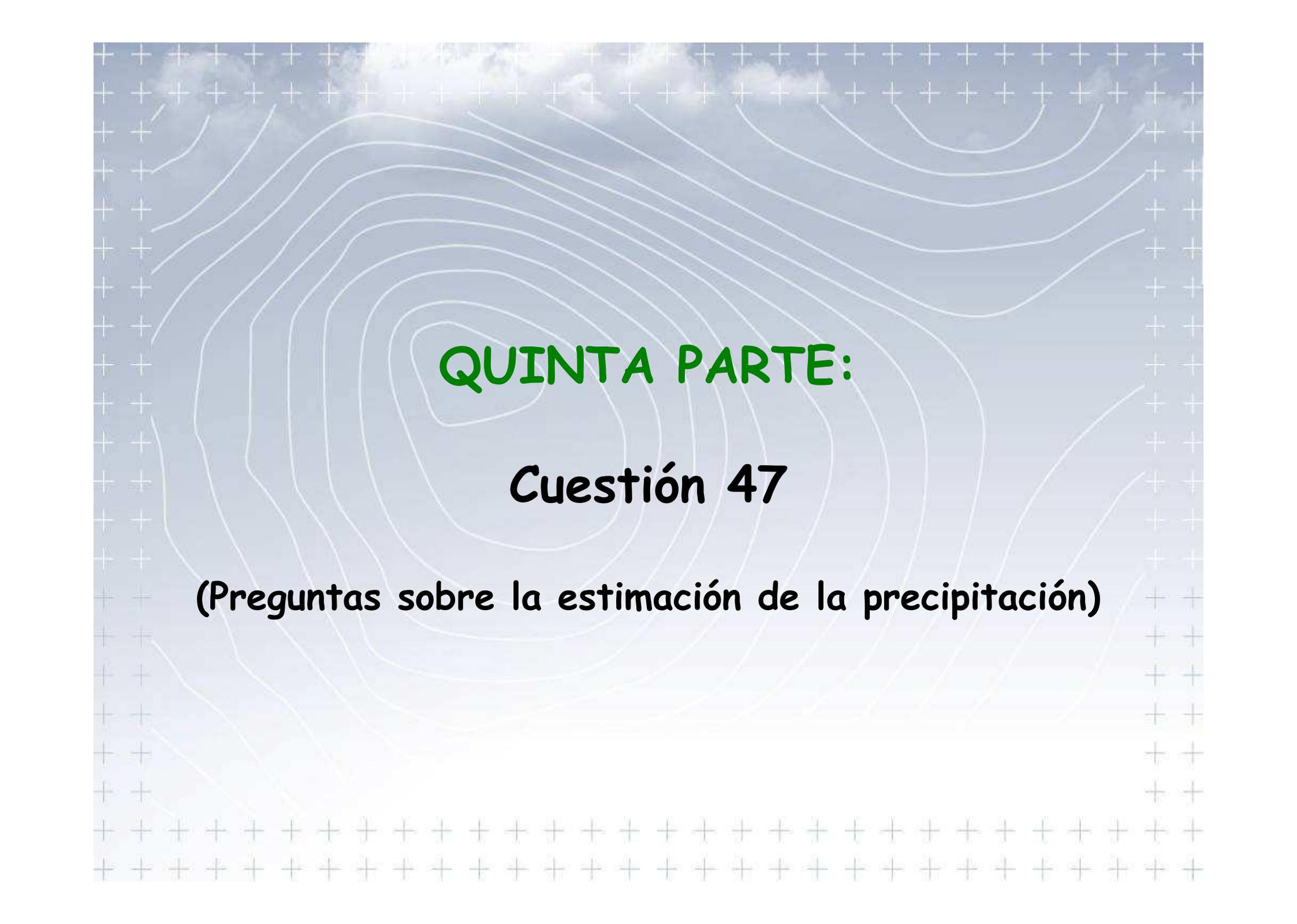




Cuestión 46.

¿Qué tipo de patrón o fenómeno meteorológico puede ser el que está presente en la siguiente imagen de viento radial?

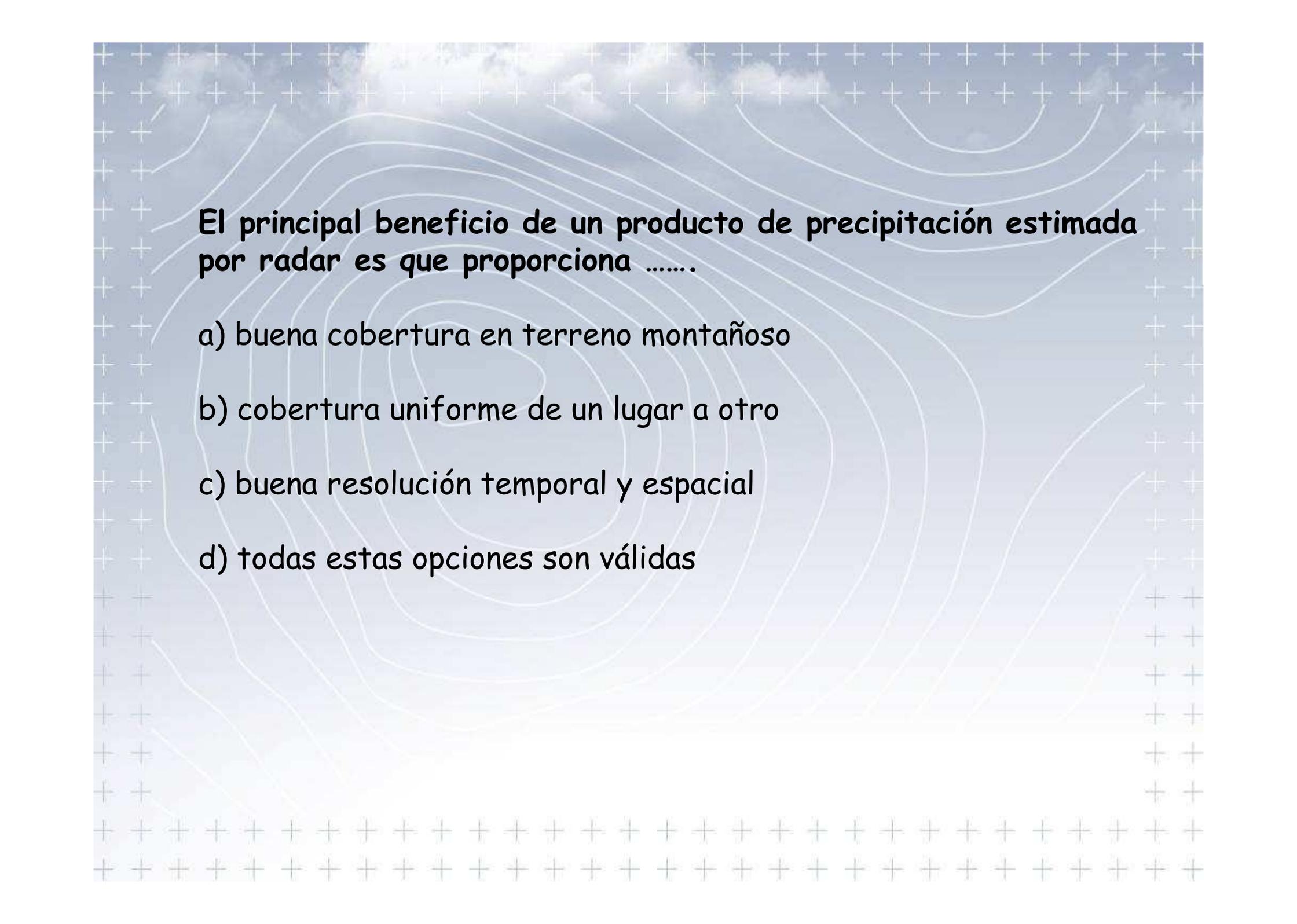




QUINTA PARTE:

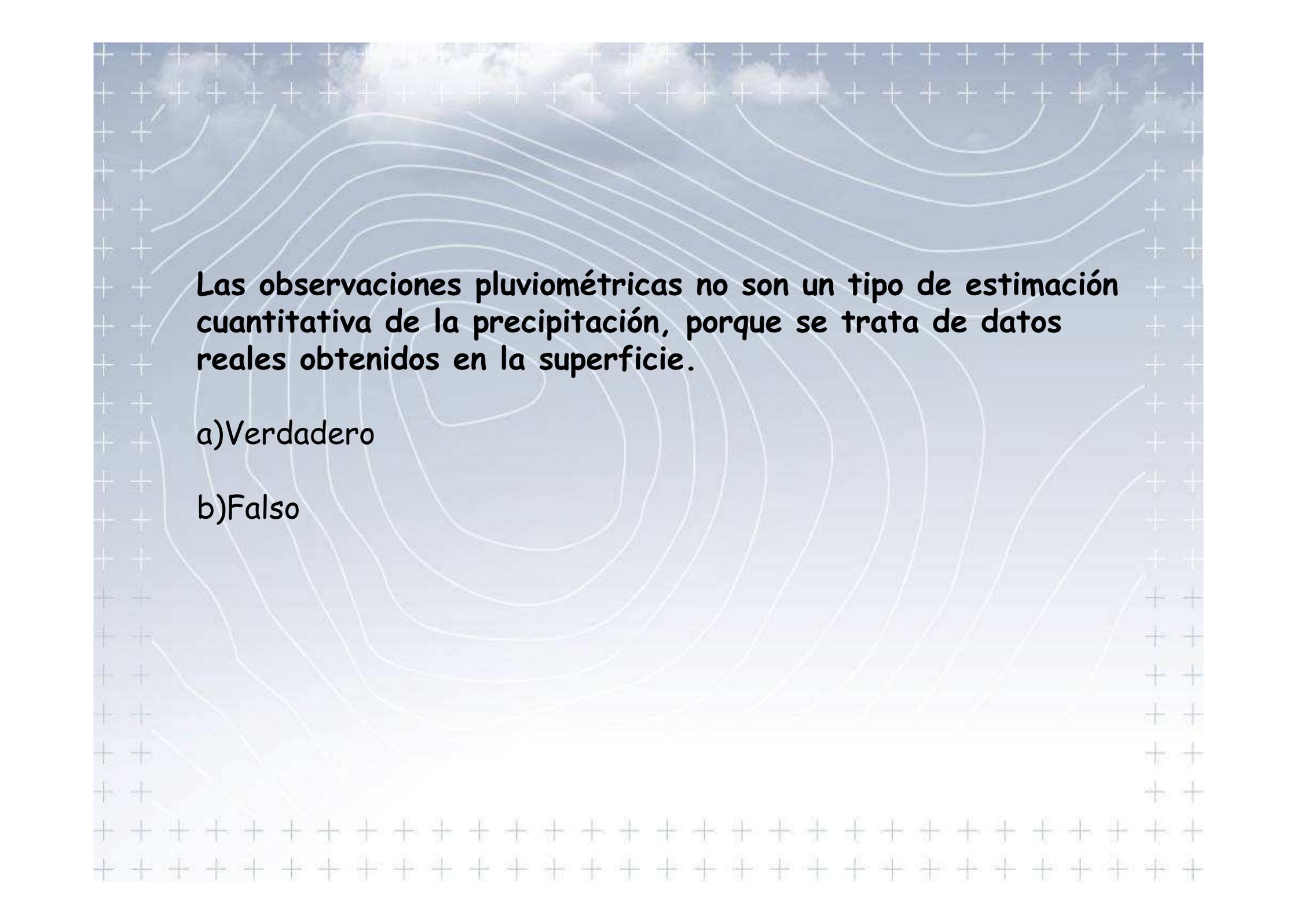
Cuestión 47

(Preguntas sobre la estimación de la precipitación)



El principal beneficio de un producto de precipitación estimada por radar es que proporciona

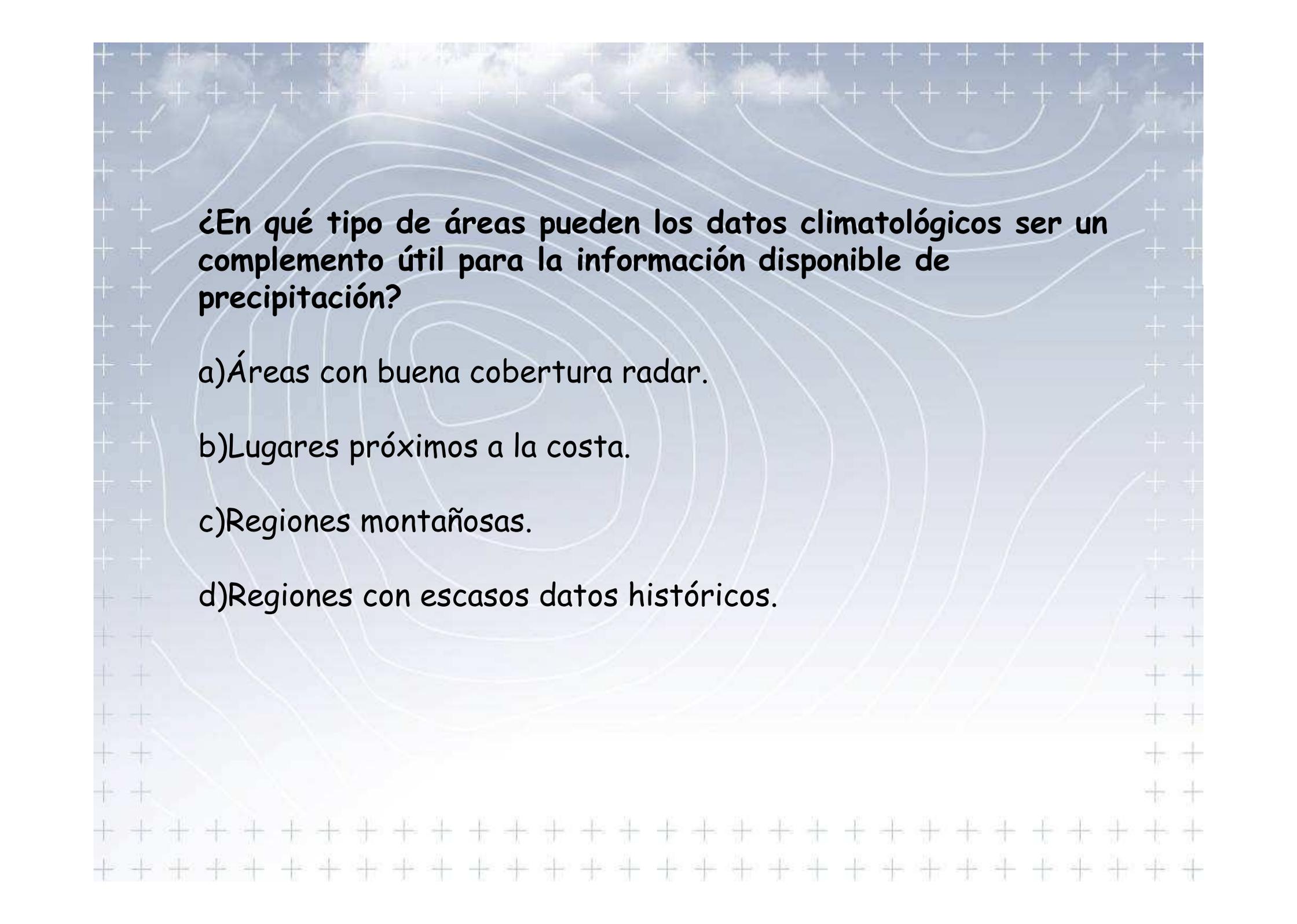
- a) buena cobertura en terreno montañoso
- b) cobertura uniforme de un lugar a otro
- c) buena resolución temporal y espacial
- d) todas estas opciones son válidas



Las observaciones pluviométricas no son un tipo de estimación cuantitativa de la precipitación, porque se trata de datos reales obtenidos en la superficie.

a) Verdadero

b) Falso



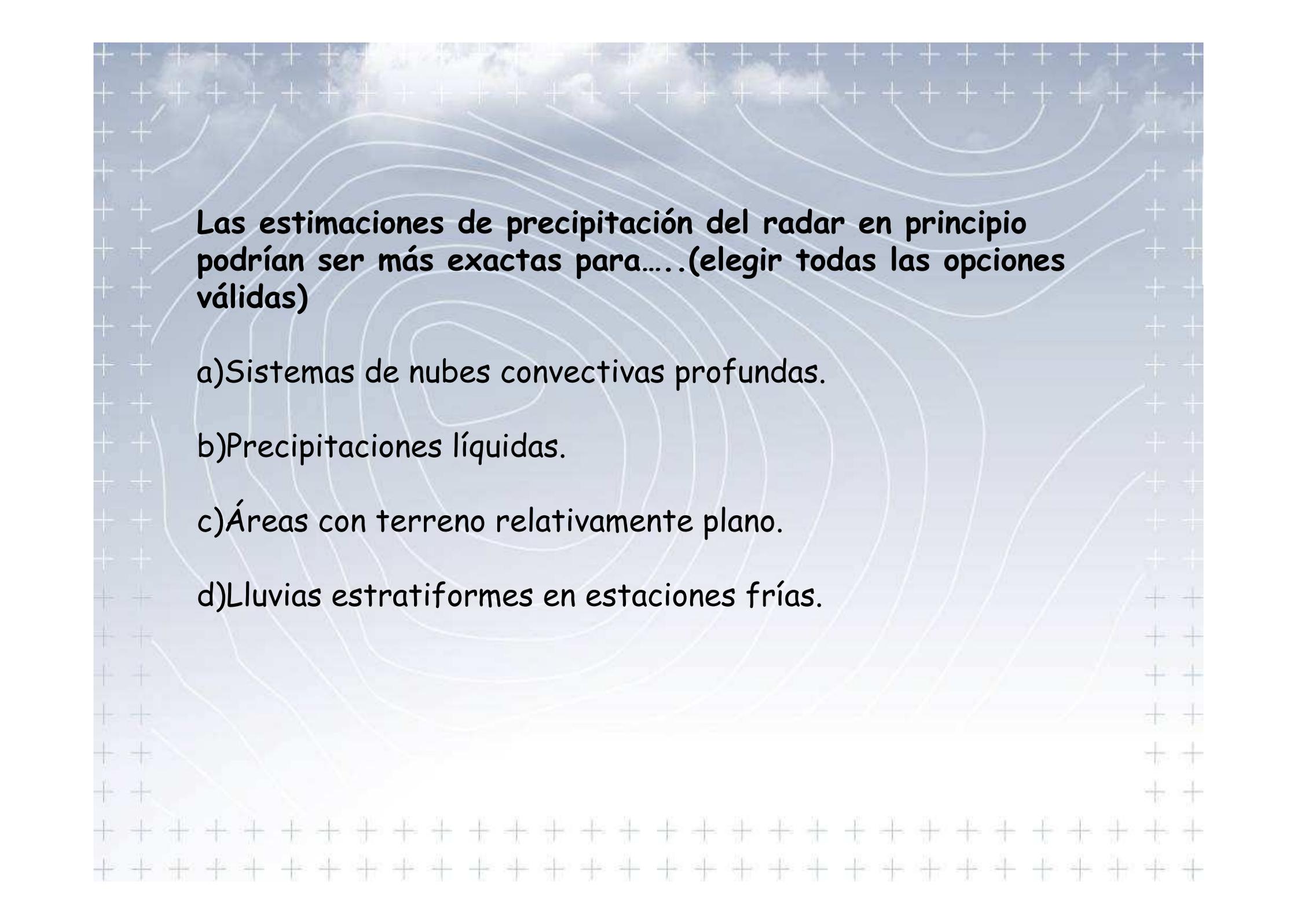
¿En qué tipo de áreas pueden los datos climatológicos ser un complemento útil para la información disponible de precipitación?

a) Áreas con buena cobertura radar.

b) Lugares próximos a la costa.

c) Regiones montañosas.

d) Regiones con escasos datos históricos.



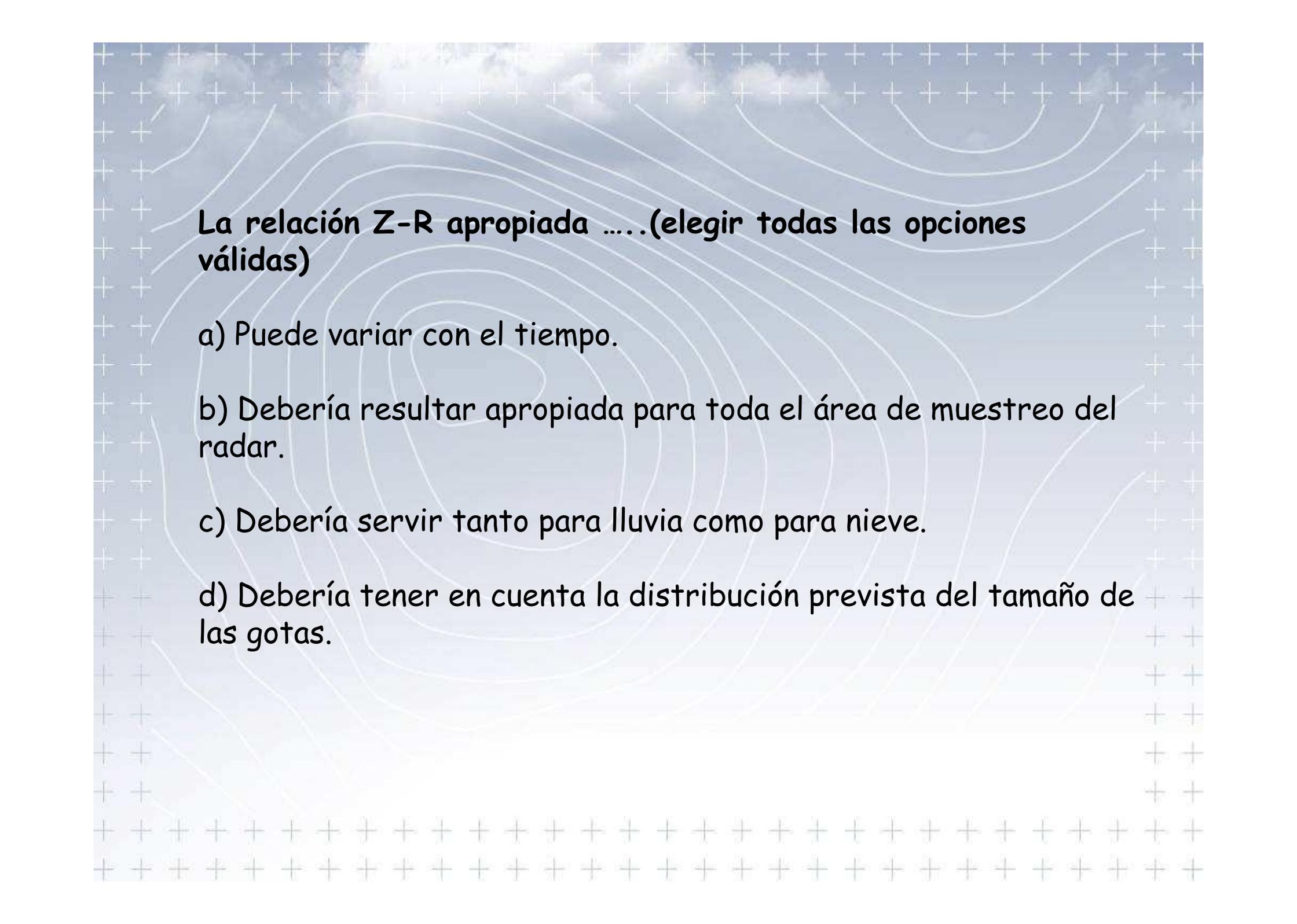
Las estimaciones de precipitación del radar en principio podrían ser más exactas para....(elegir todas las opciones válidas)

a) Sistemas de nubes convectivas profundas.

b) Precipitaciones líquidas.

c) Áreas con terreno relativamente plano.

d) Lluvias estratiformes en estaciones frías.



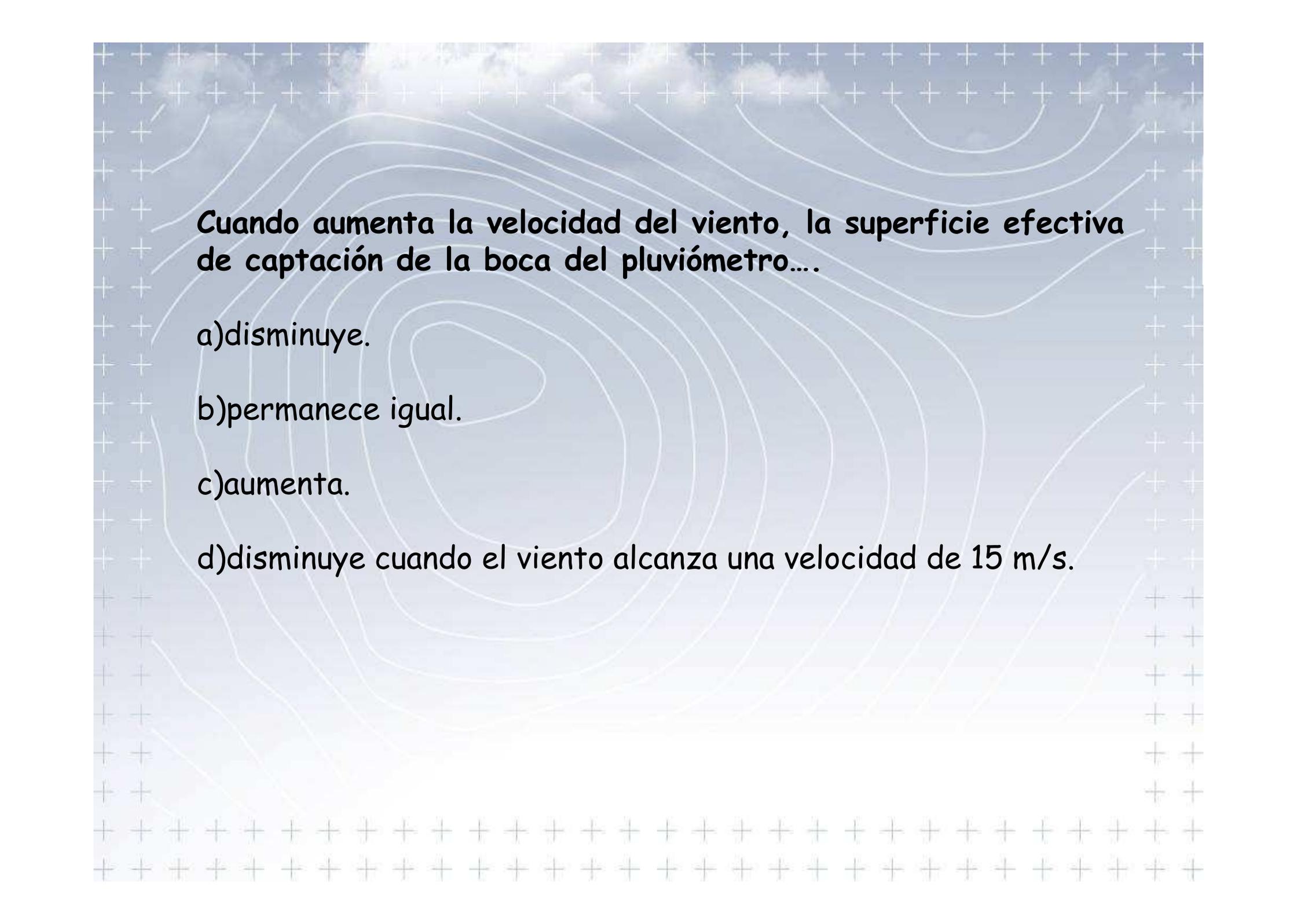
La relación Z-R apropiada(elegir todas las opciones válidas)

a) Puede variar con el tiempo.

b) Debería resultar apropiada para toda el área de muestreo del radar.

c) Debería servir tanto para lluvia como para nieve.

d) Debería tener en cuenta la distribución prevista del tamaño de las gotas.



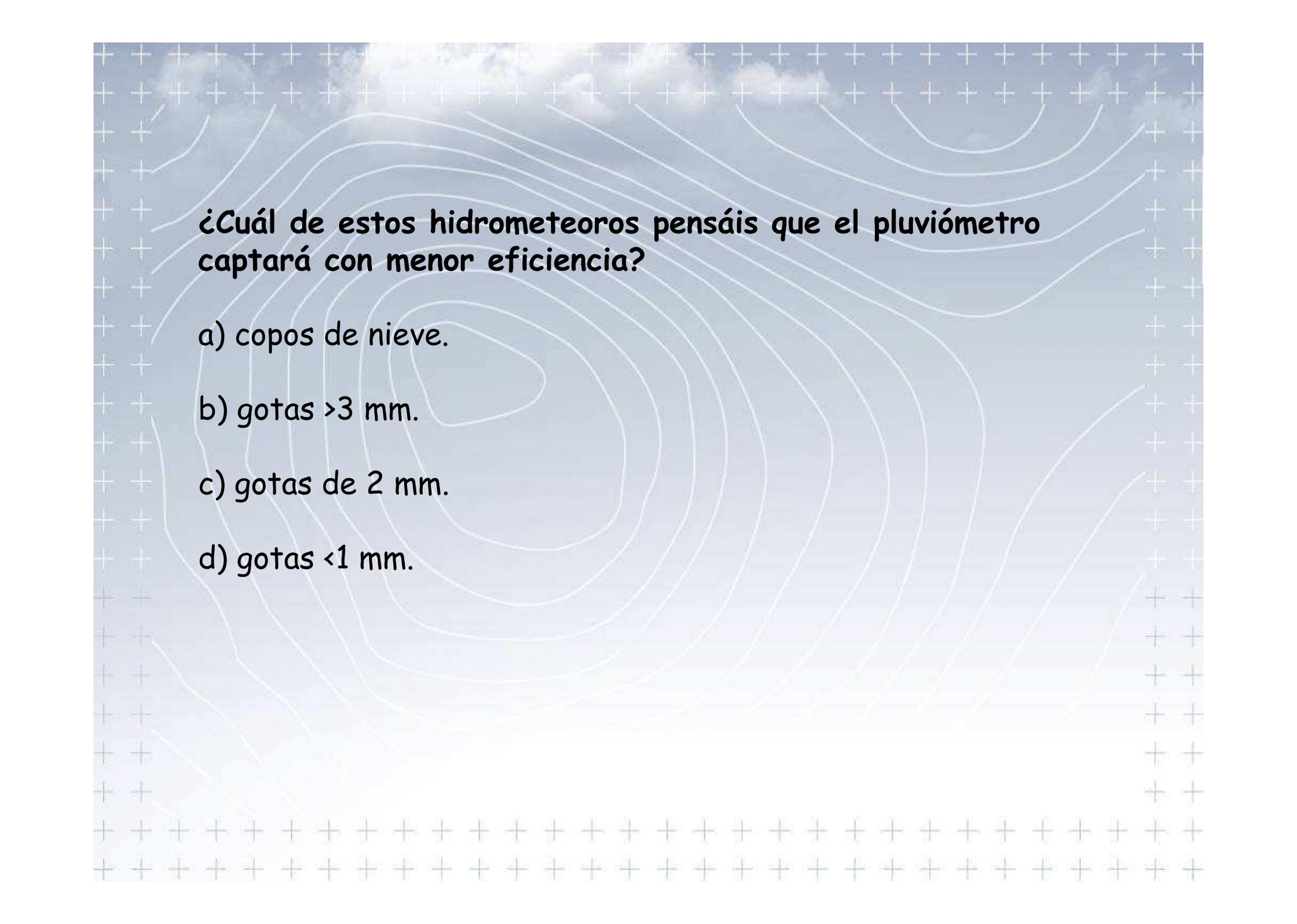
Cuando aumenta la velocidad del viento, la superficie efectiva de captación de la boca del pluviómetro...

a) disminuye.

b) permanece igual.

c) aumenta.

d) disminuye cuando el viento alcanza una velocidad de 15 m/s.



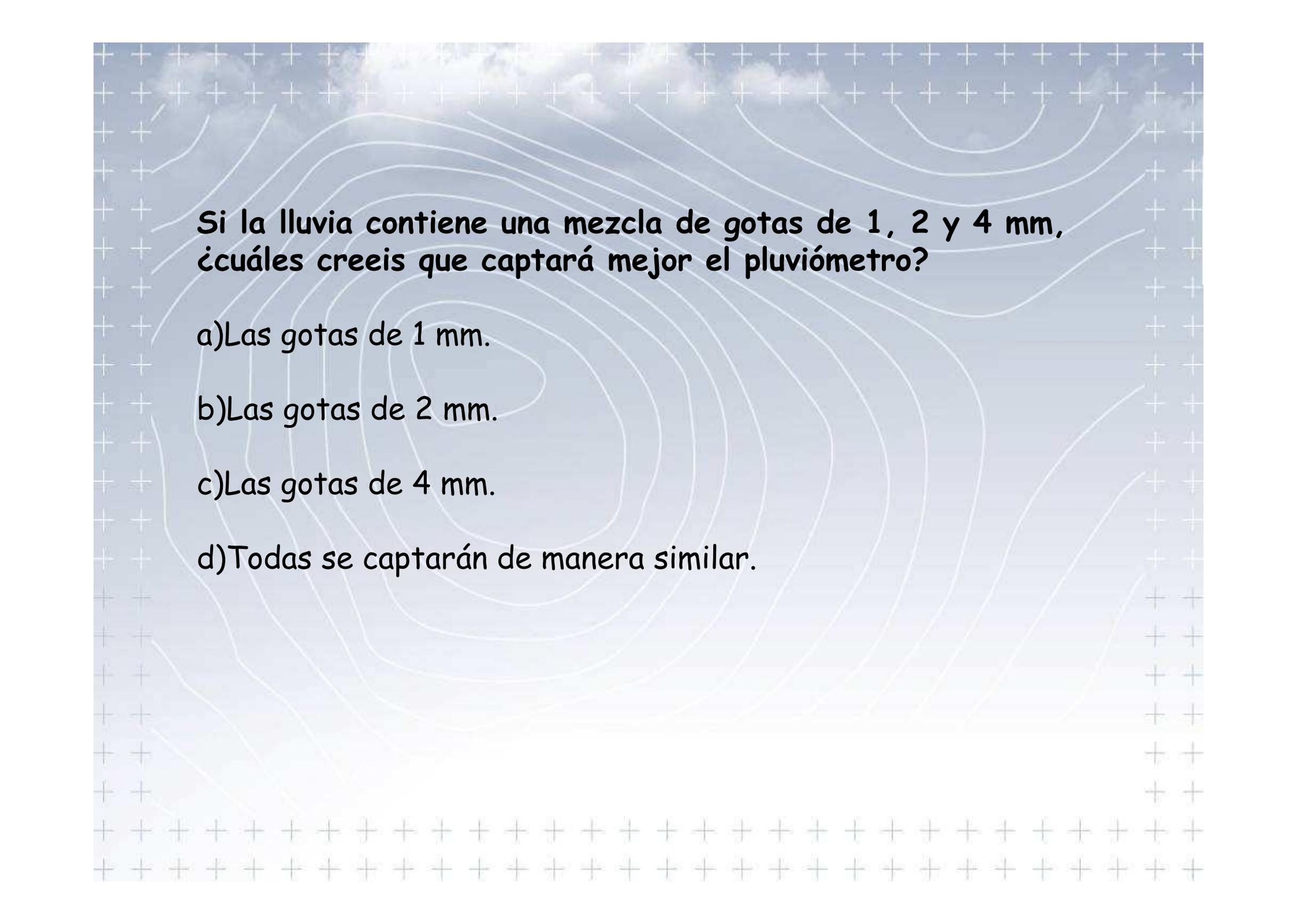
¿Cuál de estos hidrometeoros pensáis que el pluviómetro captará con menor eficiencia?

a) copos de nieve.

b) gotas >3 mm.

c) gotas de 2 mm.

d) gotas <1 mm.



Si la lluvia contiene una mezcla de gotas de 1, 2 y 4 mm, ¿cuáles creéis que captará mejor el pluviómetro?

a) Las gotas de 1 mm.

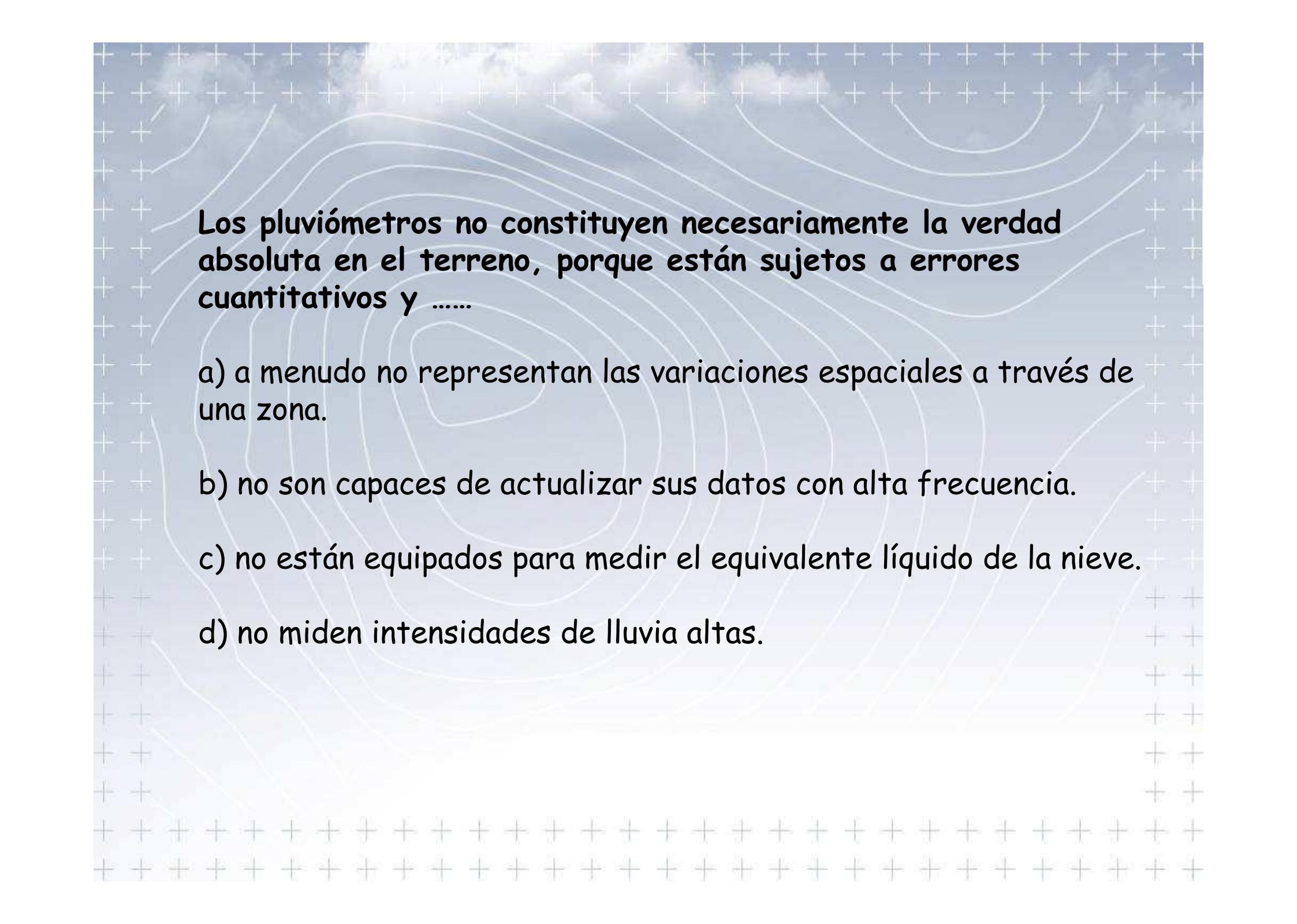
b) Las gotas de 2 mm.

c) Las gotas de 4 mm.

d) Todas se captarán de manera similar.

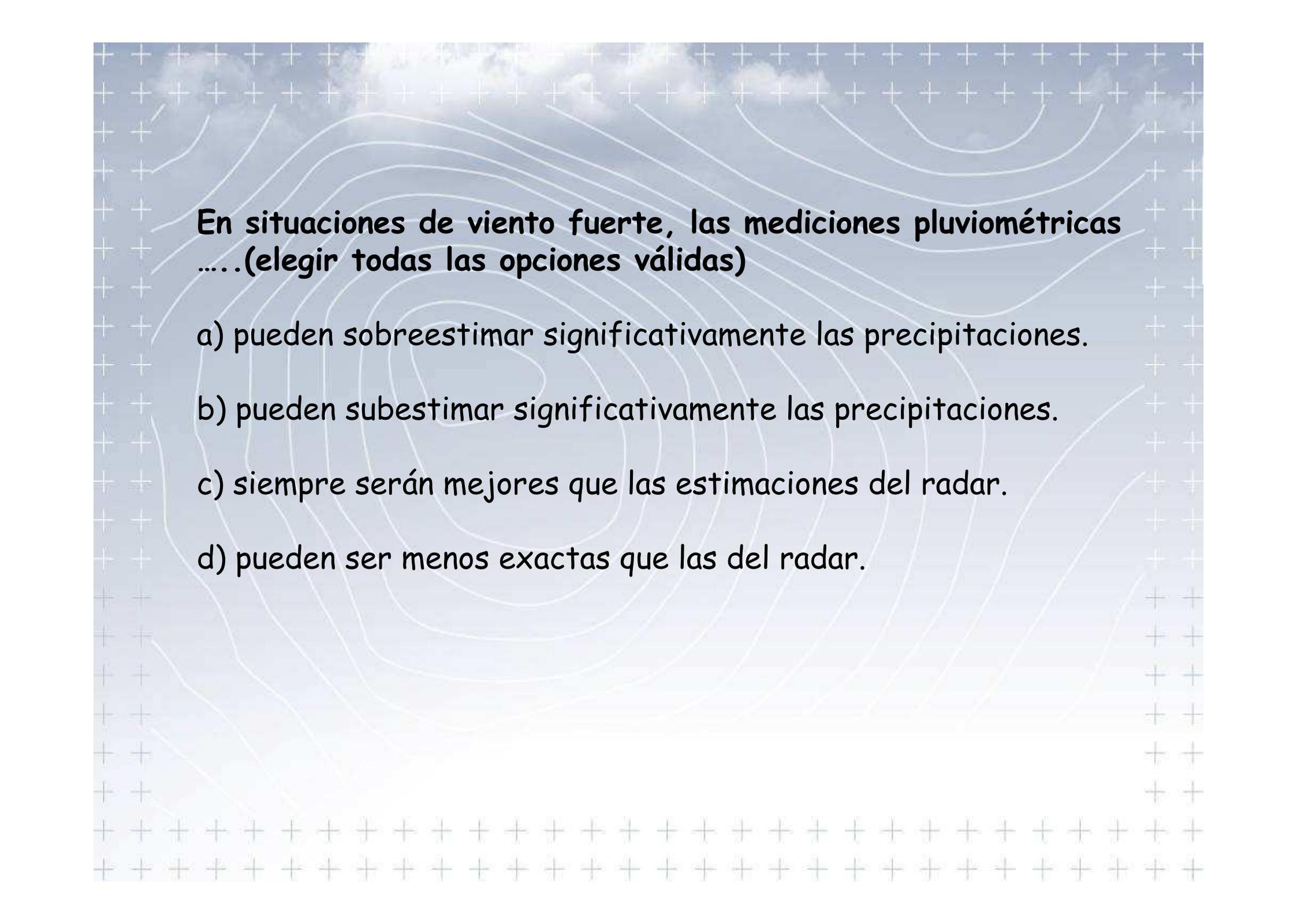
¿Cuál de estos pluviómetros sufrirá menos pérdidas de captación debido al viento?





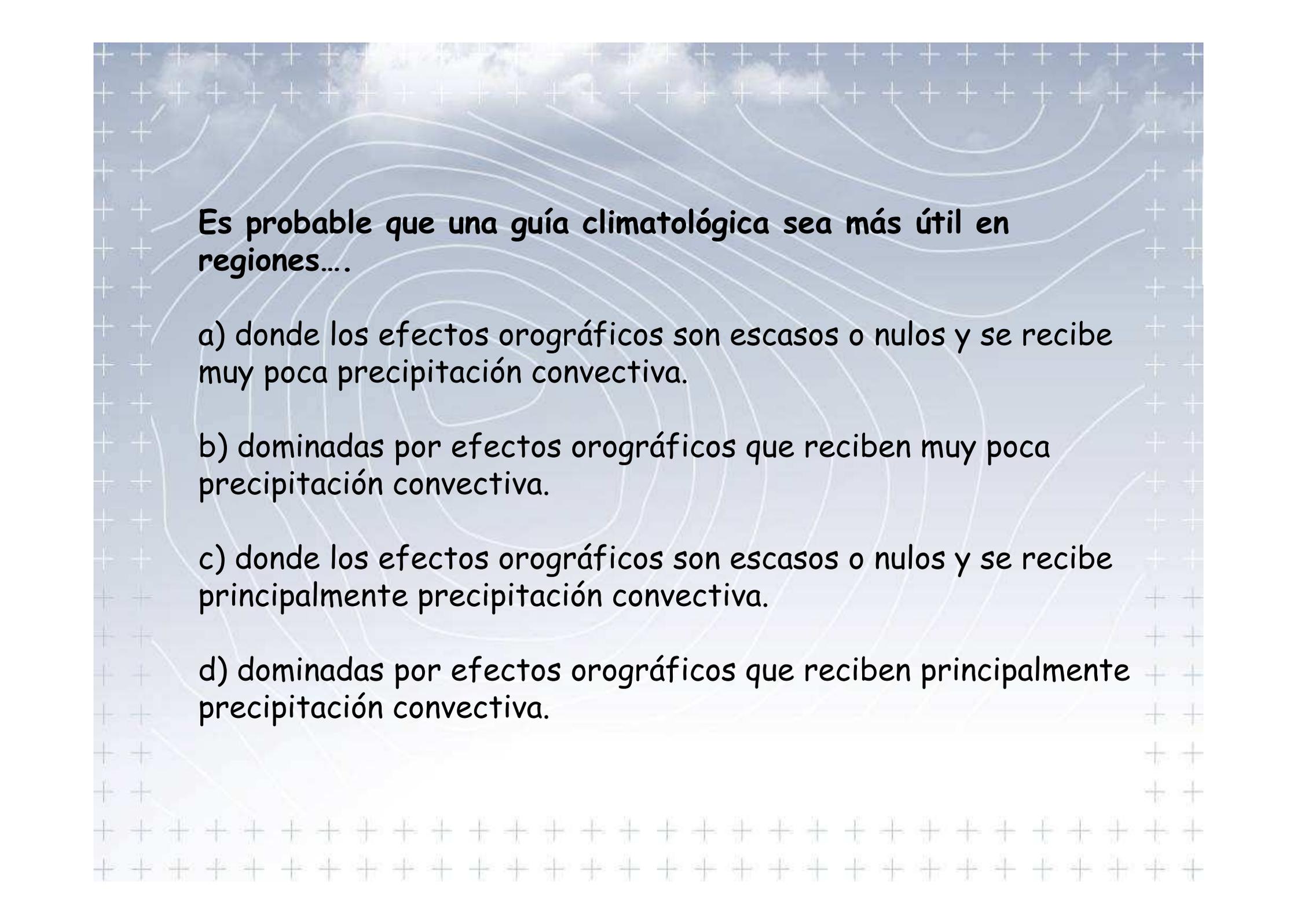
Los pluviómetros no constituyen necesariamente la verdad absoluta en el terreno, porque están sujetos a errores cuantitativos y

- a) a menudo no representan las variaciones espaciales a través de una zona.
- b) no son capaces de actualizar sus datos con alta frecuencia.
- c) no están equipados para medir el equivalente líquido de la nieve.
- d) no miden intensidades de lluvia altas.



En situaciones de viento fuerte, las mediciones pluviométricas
....(elegir todas las opciones válidas)

- a) pueden sobreestimar significativamente las precipitaciones.
- b) pueden subestimar significativamente las precipitaciones.
- c) siempre serán mejores que las estimaciones del radar.
- d) pueden ser menos exactas que las del radar.



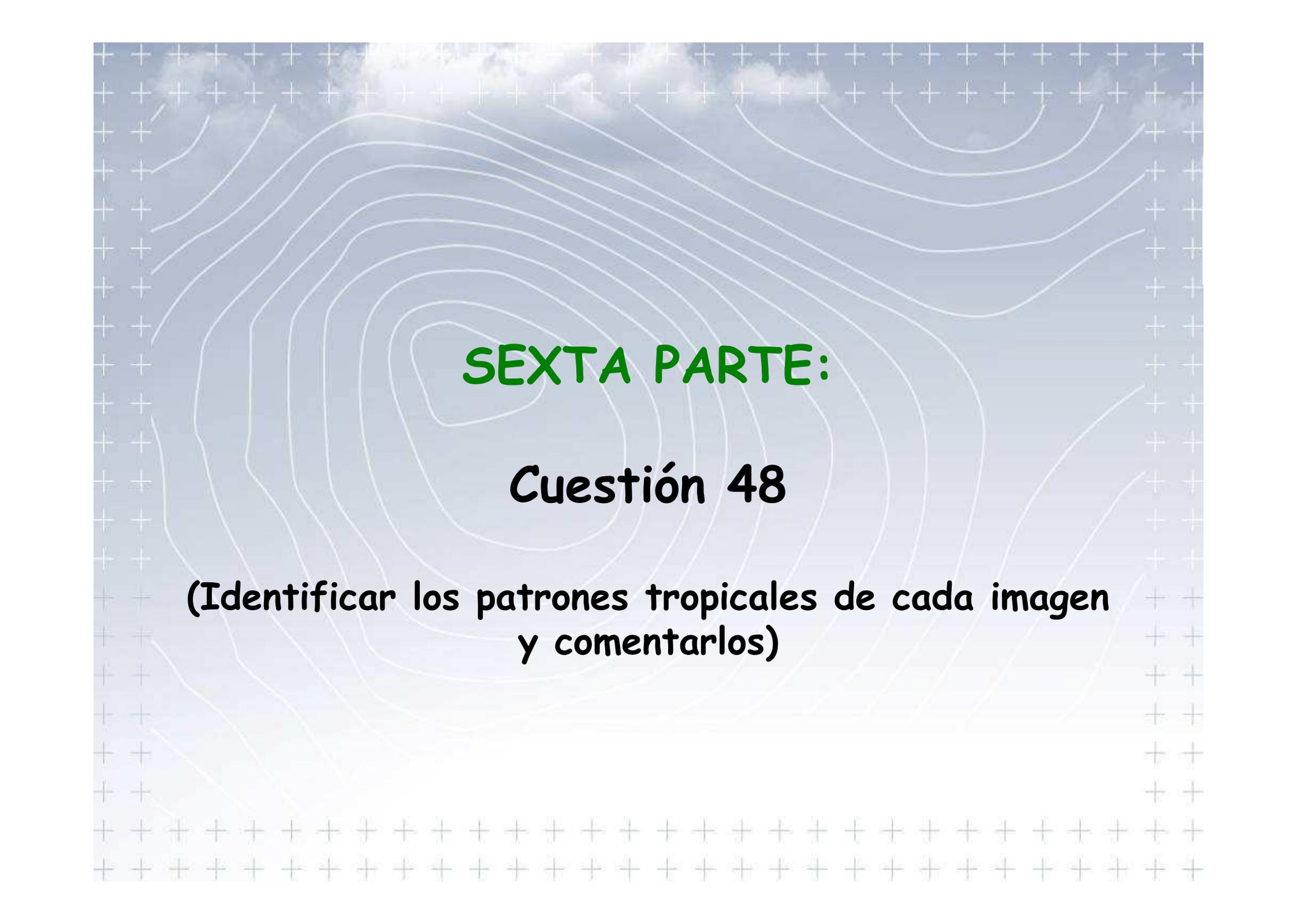
Es probable que una guía climatológica sea más útil en regiones....

a) donde los efectos orográficos son escasos o nulos y se recibe muy poca precipitación convectiva.

b) dominadas por efectos orográficos que reciben muy poca precipitación convectiva.

c) donde los efectos orográficos son escasos o nulos y se recibe principalmente precipitación convectiva.

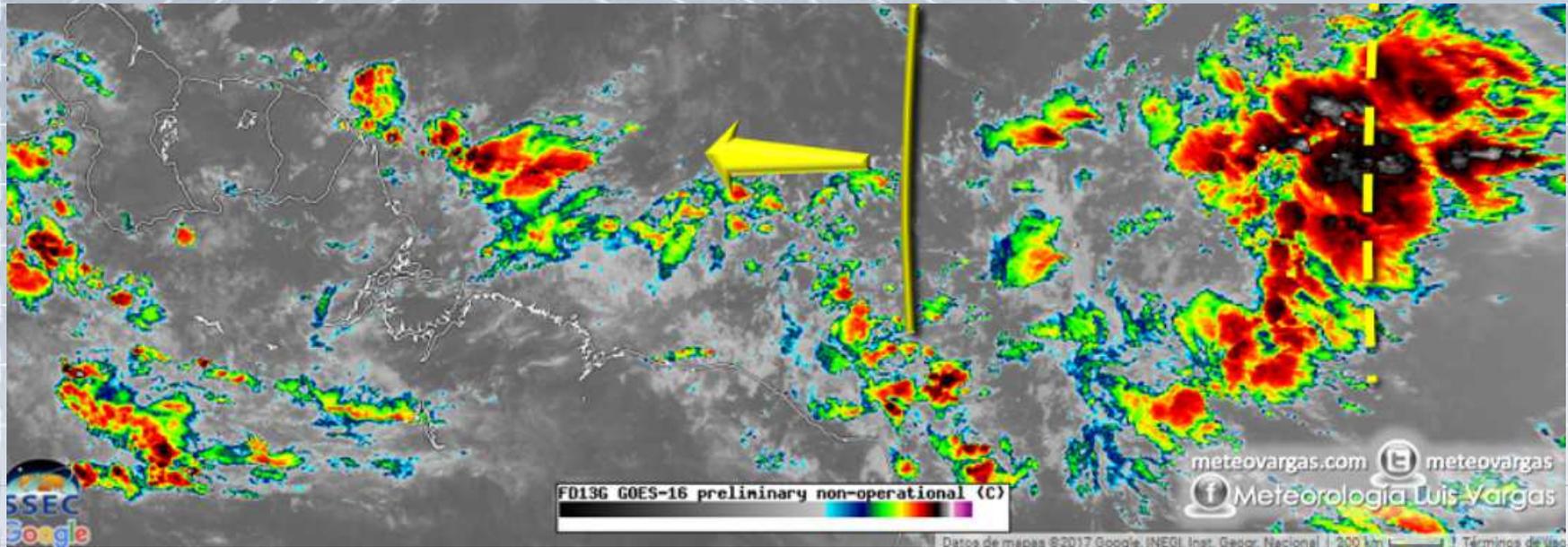
d) dominadas por efectos orográficos que reciben principalmente precipitación convectiva.

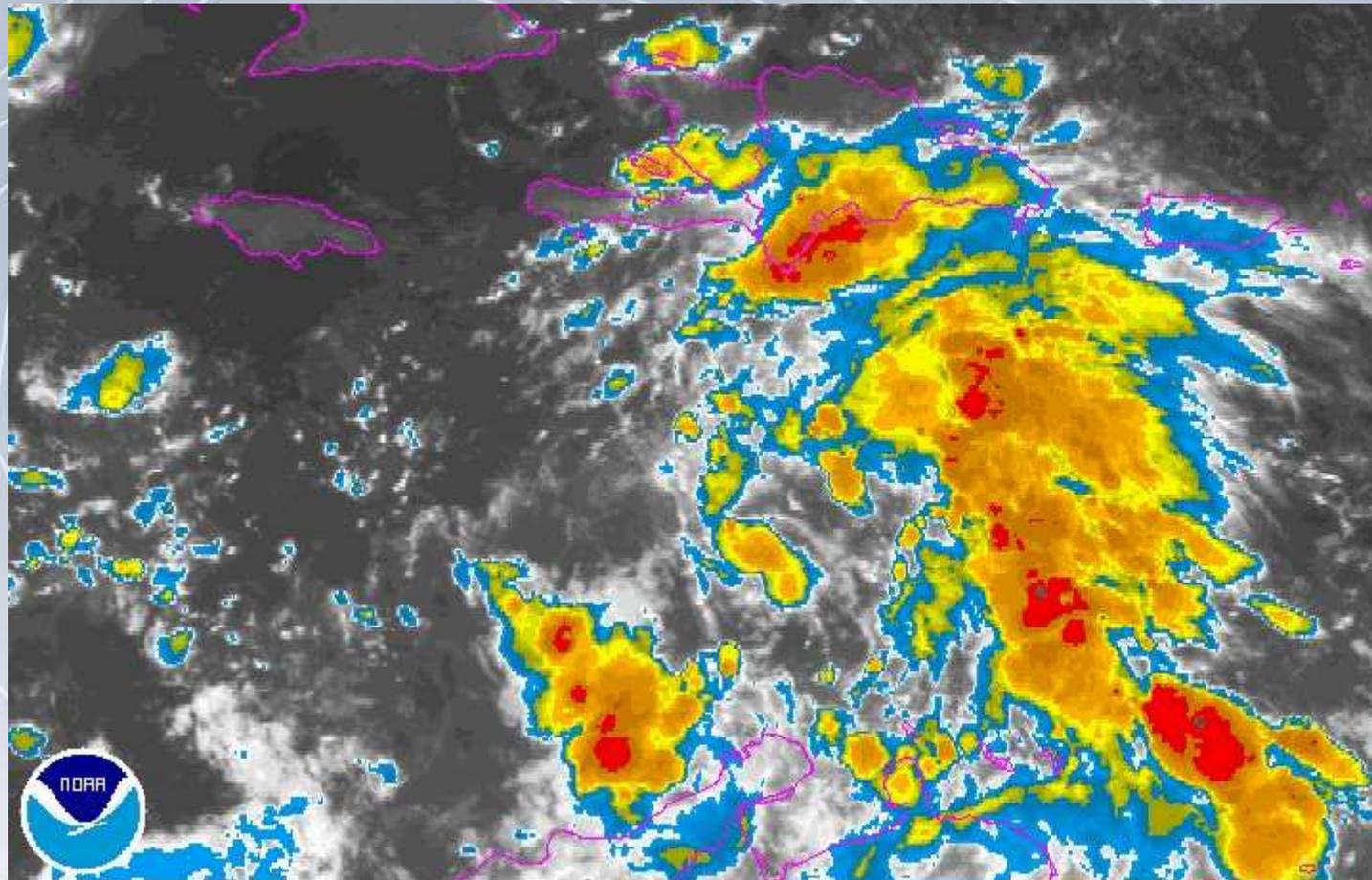


SEXTA PARTE:

Cuestión 48

(Identificar los patrones tropicales de cada imagen y comentarlos)



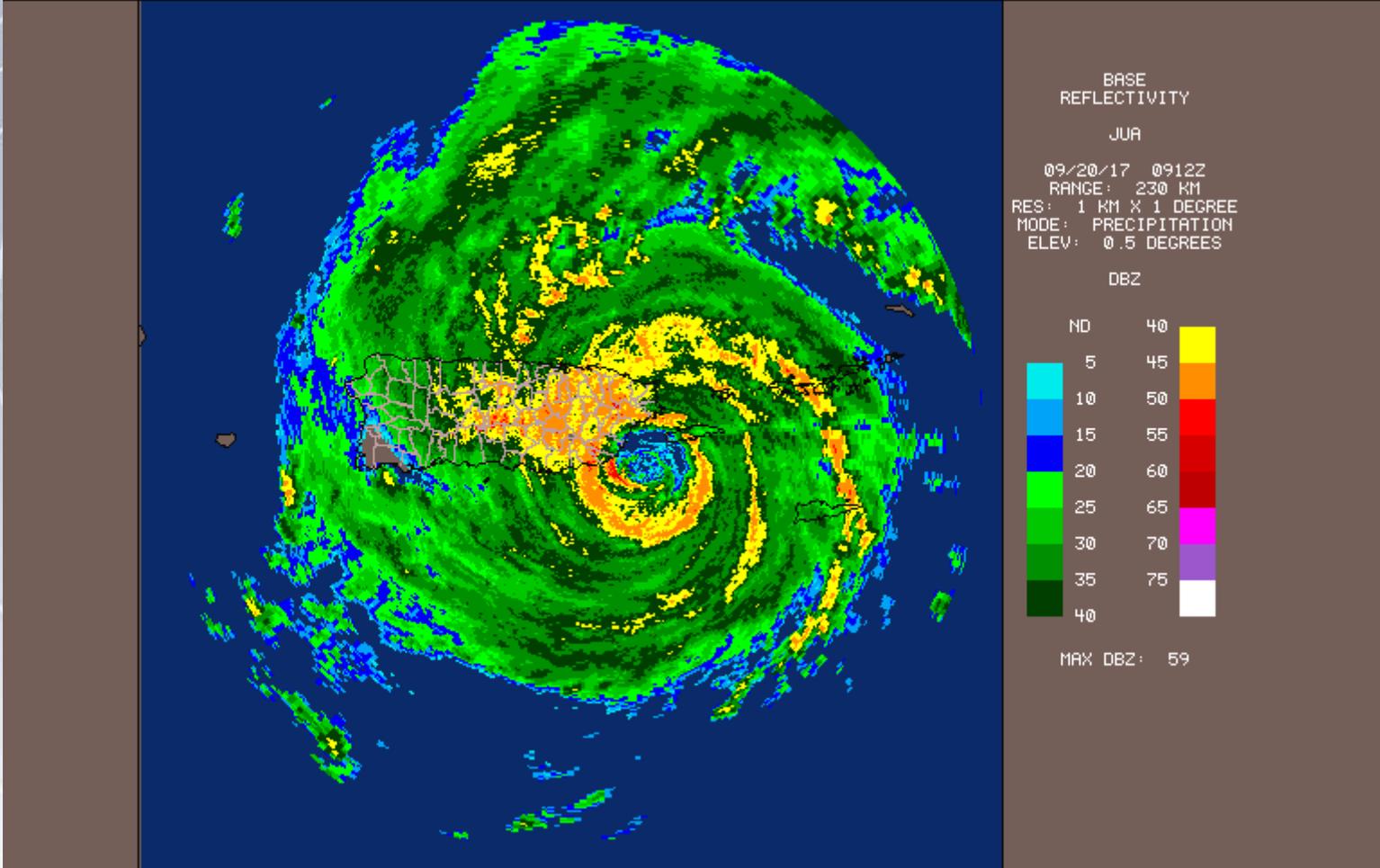


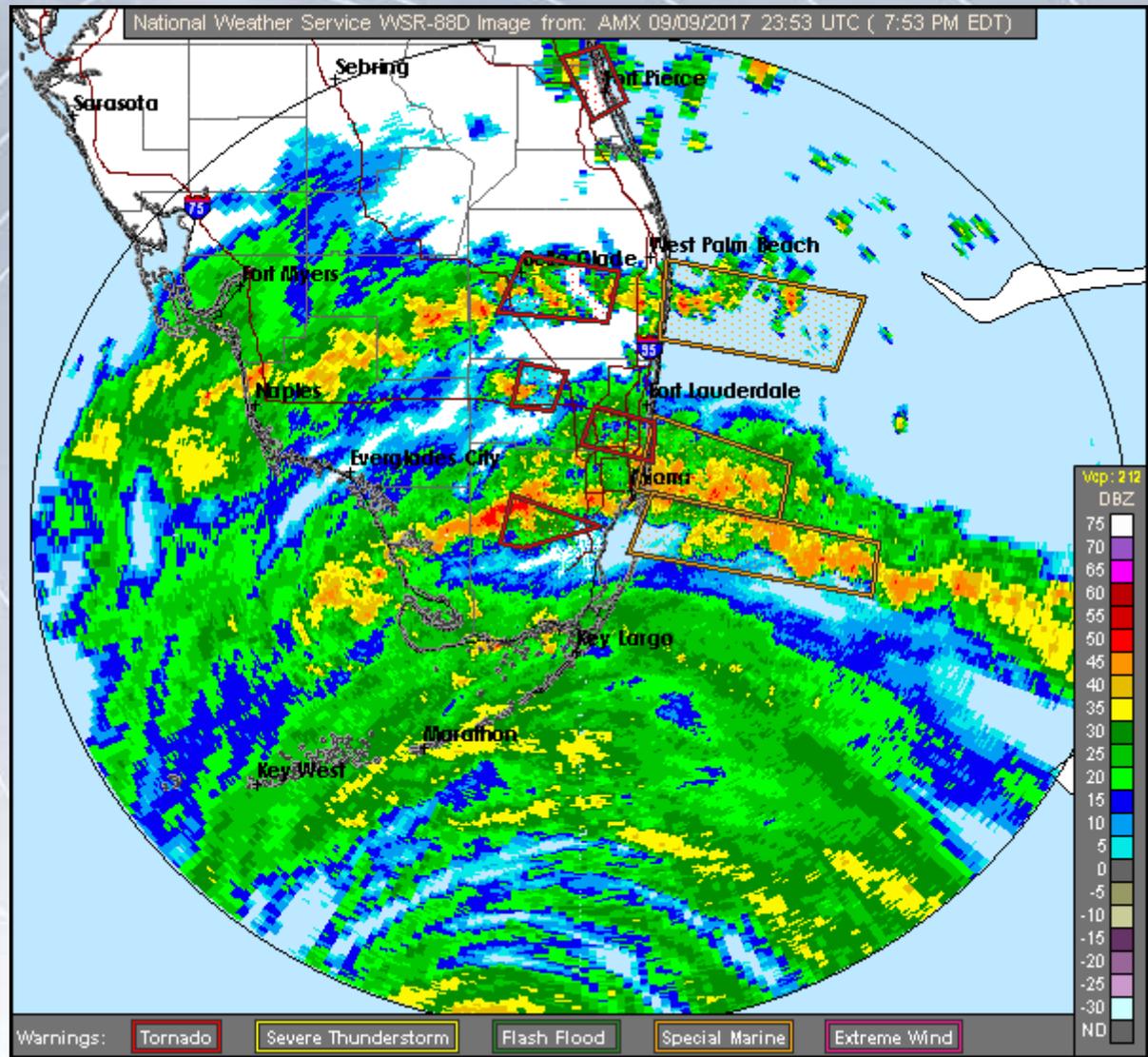
2

GOES-FLOATER AVN COLOR IR CH. 4 - OCT 20 12 05:45 UTC

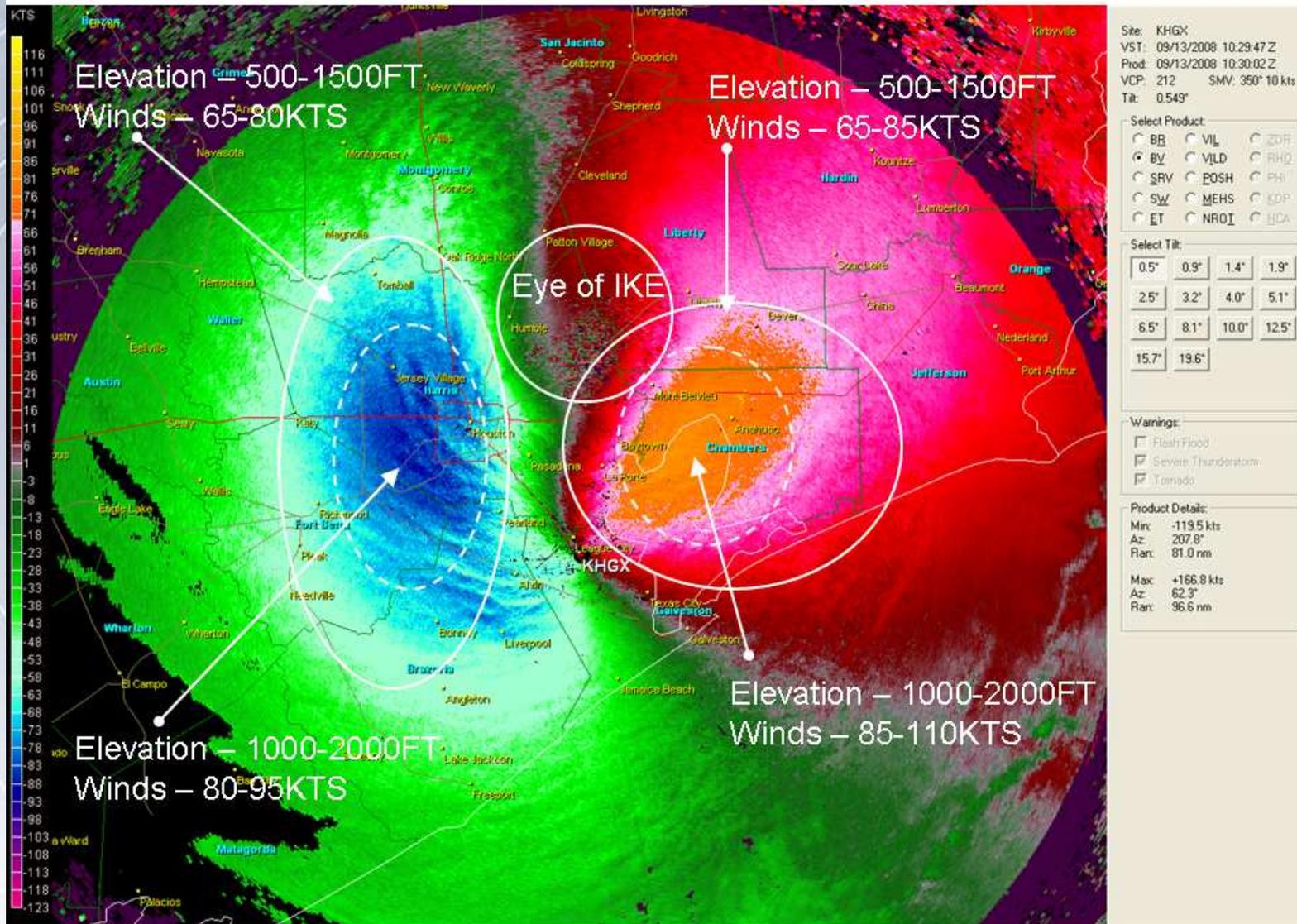


09:12 20-SEP-2017 GMT Copyright © 1998-2016 MSI Corporation <http://www.usi.com>









BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN:

- **Curso de radar de Juan Pablo Álvarez Alonso (AEMET)**
- **Radar Research and Development Dept. NSSL (EEUU)**
- **Rafael Sánchez-Diezma (Tesis, 2001) de la UPC**
- **Radar Dept. McGill University (Canada)**
- **Curso de radar de Francisco Martín León (AEMET)**
- **Curso de radar de Ismael San Ambrosio (AEMET)**
- **Módulos COMET (NCAR)**
- **NWS (USA)**
- **SMNM (Conagua)**
- **[http://ww2010.atmos.uiuc.edu/\(Gh\)/guides/mtr/home.rxml](http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/home.rxml)**
- **Curso “Aplicaciones hidrometeorológicas de los radares meteorológicos”. AECID Montevideo 2017. Ismael San Ambrosio**