

Determinando Tipo de Precipitación

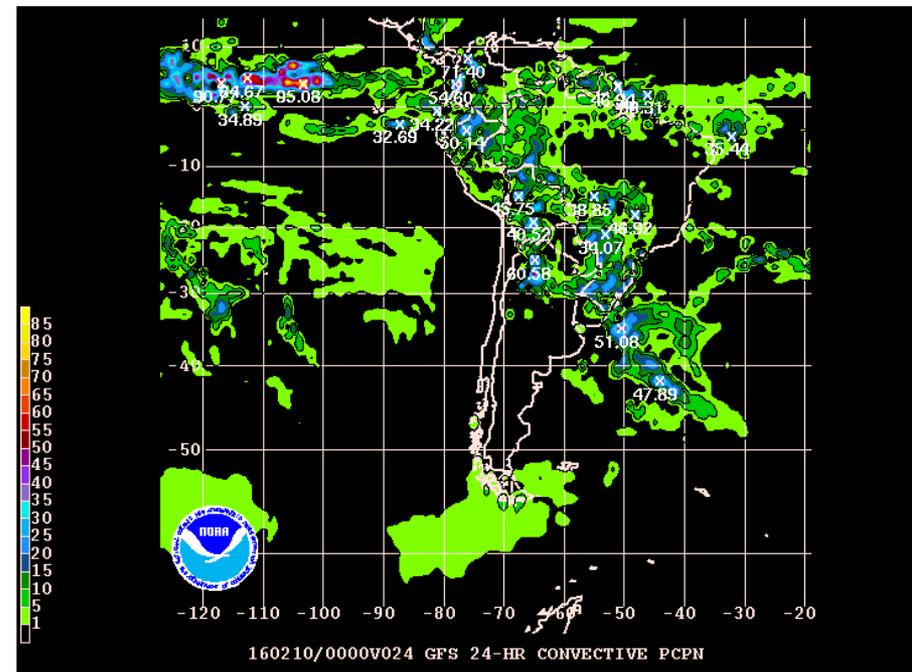
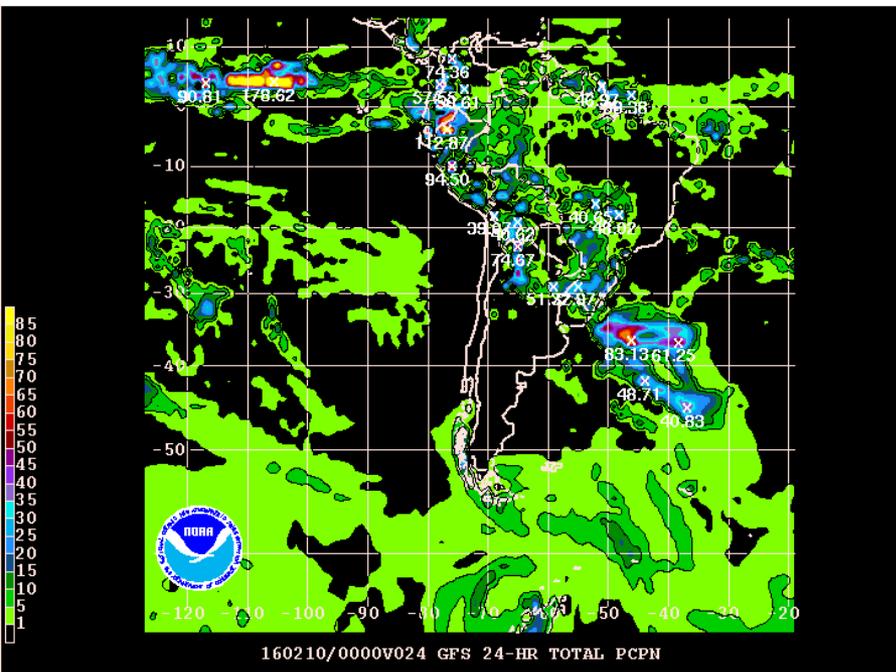


Tipos de Precipitación

Convectiva y Estratiforme

Líquida y Sólida

Precipitación Total Convectiva + Estratiforme



Los modelos numéricos consideran ambos tipos de precipitación en la generación de pronósticos cuantitativos de precipitación. Un problema que persiste es la precipitación estratiforme, con el modelo sobreestimando los montos en regiones donde hay forzamiento por la topografía/terreno.

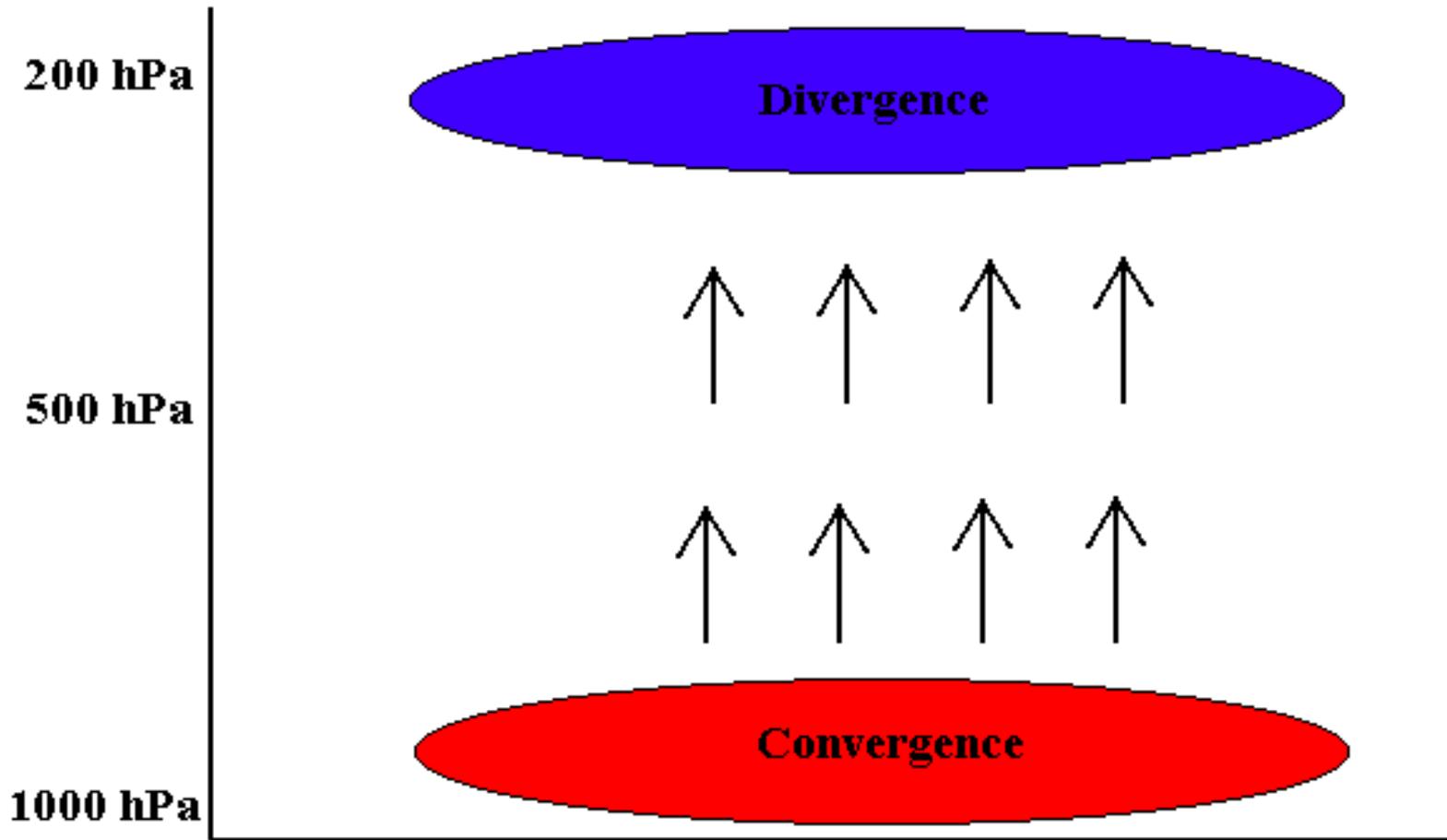
Precipitación Convectiva

Convección Llana vs. Profunda

Convección Profunda/Llana

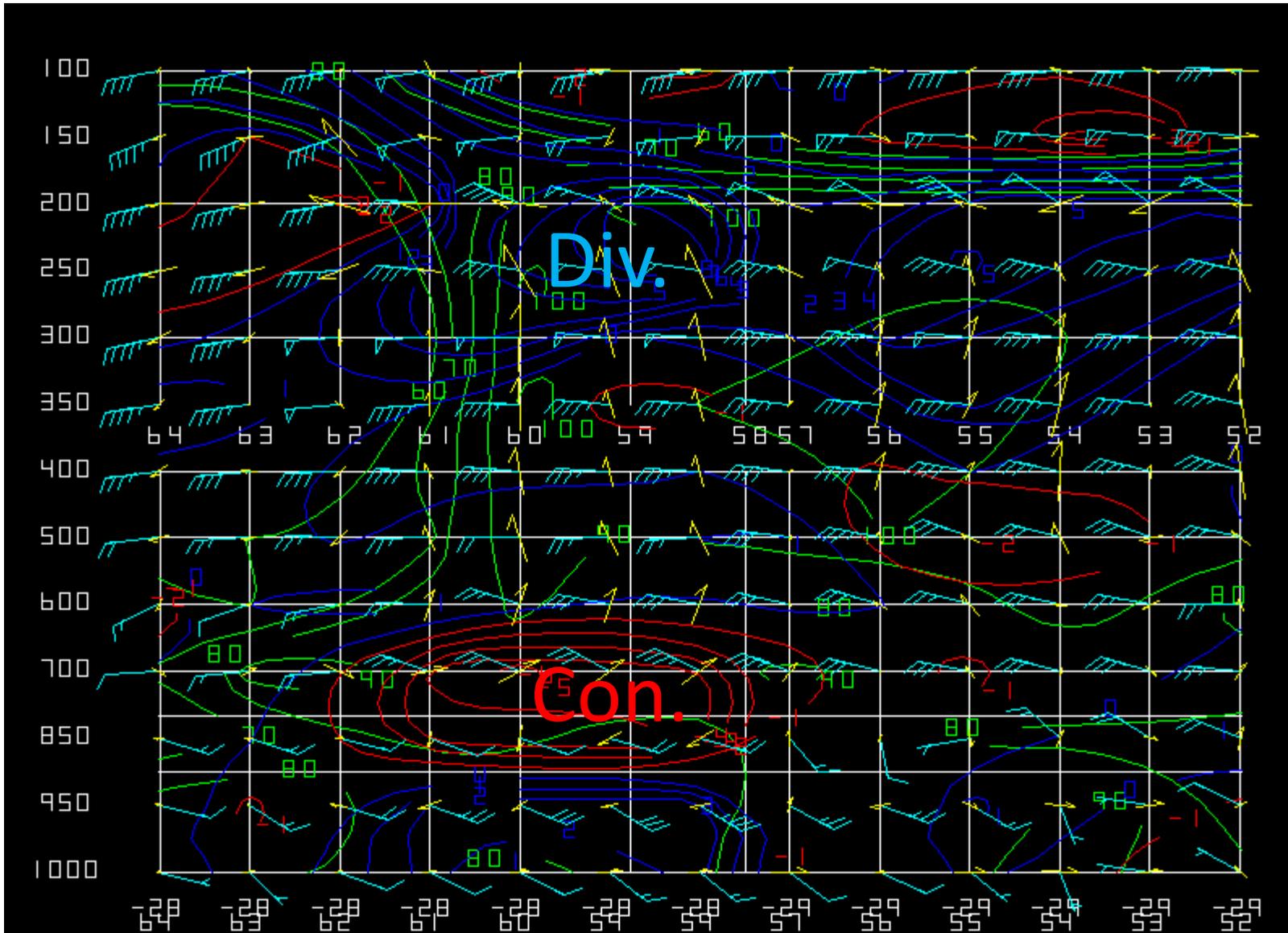
- **Convección Profunda**: Mezcla turbulenta por forzamiento termal, donde movimientos verticales fuerzan a las parcelas de aire de la atmósfera baja a ascender sobre **500 hPa (-20°C)**
 - Generalmente se requiere:
 - **Convergencia en niveles bajos.**
 - **Divergencia en niveles superiores.**
 - **Humedad Relativa superior a 70% hasta por lo menos 500 hPa.**
 - **Capa Inestable.**
 - **Mecanismo de Disparo de la convección.**
- Se observa en: Frentes, Líneas de Cortante, Ciclones Tropicales, Ondas Tropicales, Bajas Frías

Movimientos Verticales de Ascenso Profundo



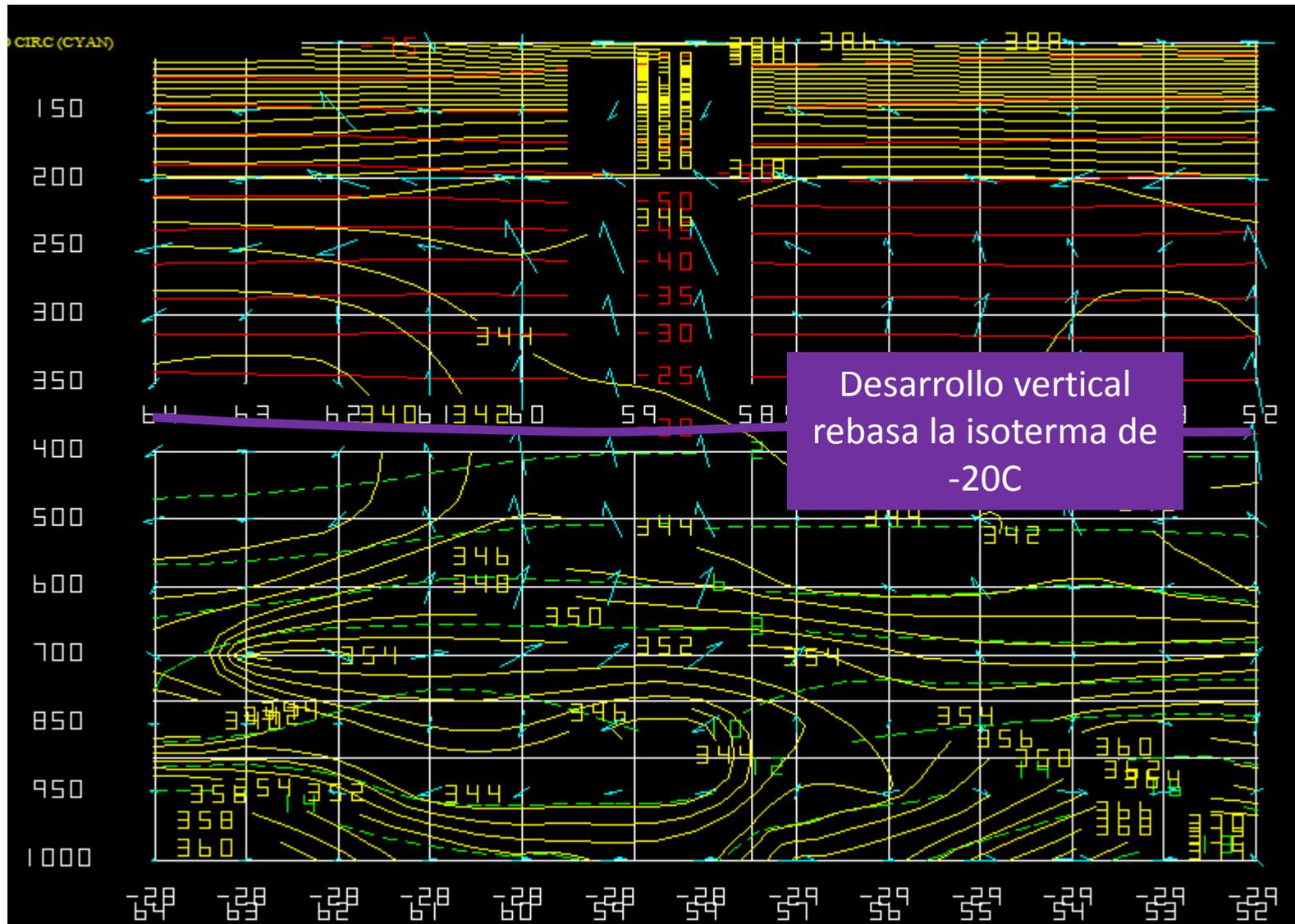
Convección Profunda

Humedad Relativa, Con/Div., Circulación Ageo



Convección Profunda

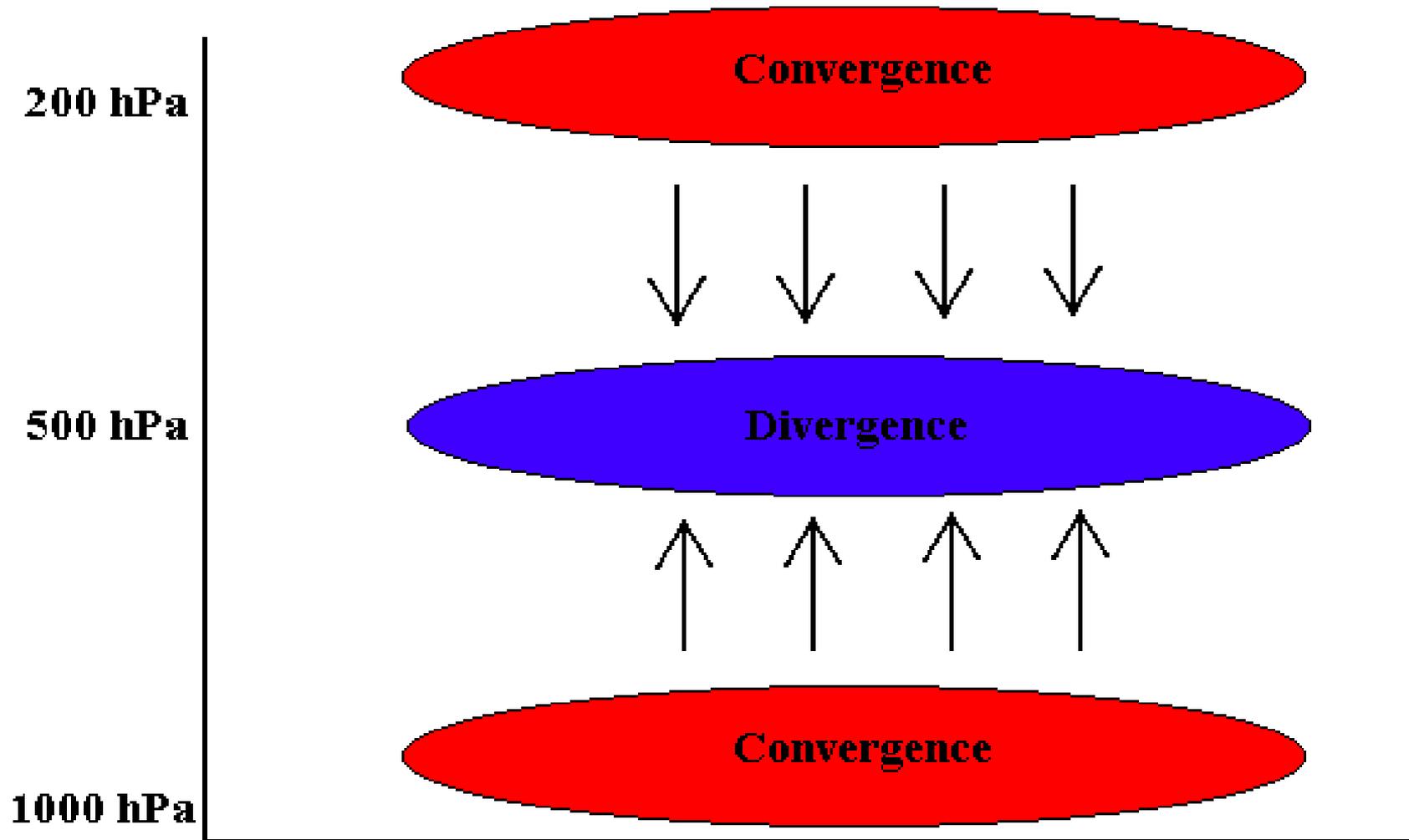
THTE, Circulación Ageostrófica y Temp.



Convección Profunda/Llana

- **Convección Llana**: Mezcla turbulenta por forzamiento termal donde el movimiento vertical esta bloqueado por encima de 500 hPa (debajo de la isoterma de -20C).
 - Generalmente requiere:
 - **Convergencia en capas bajas**
 - **Bloqueo en niveles medios (tapa)**
 - **Humedad Relativa superior a 70% y que no llegue sobre 500 hPa.**
 - **Capa inestable.**
 - **Mecanismo de disparo.**
- Se Observa en: Frentes y líneas de cortante, Altas Polares en los Océanos, Ondas Tropicales

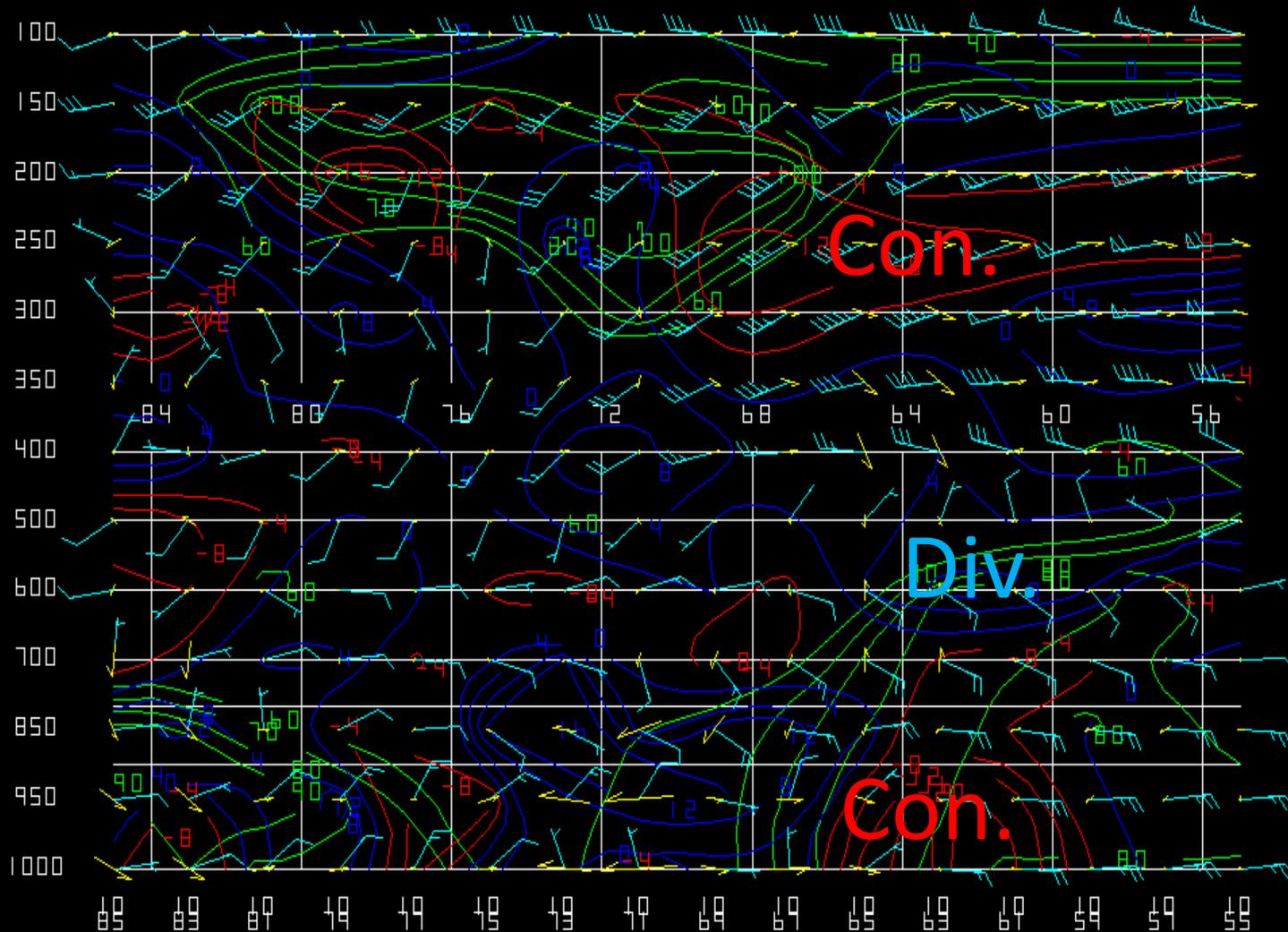
Desarrollo Vertical Llano



Convección Llana

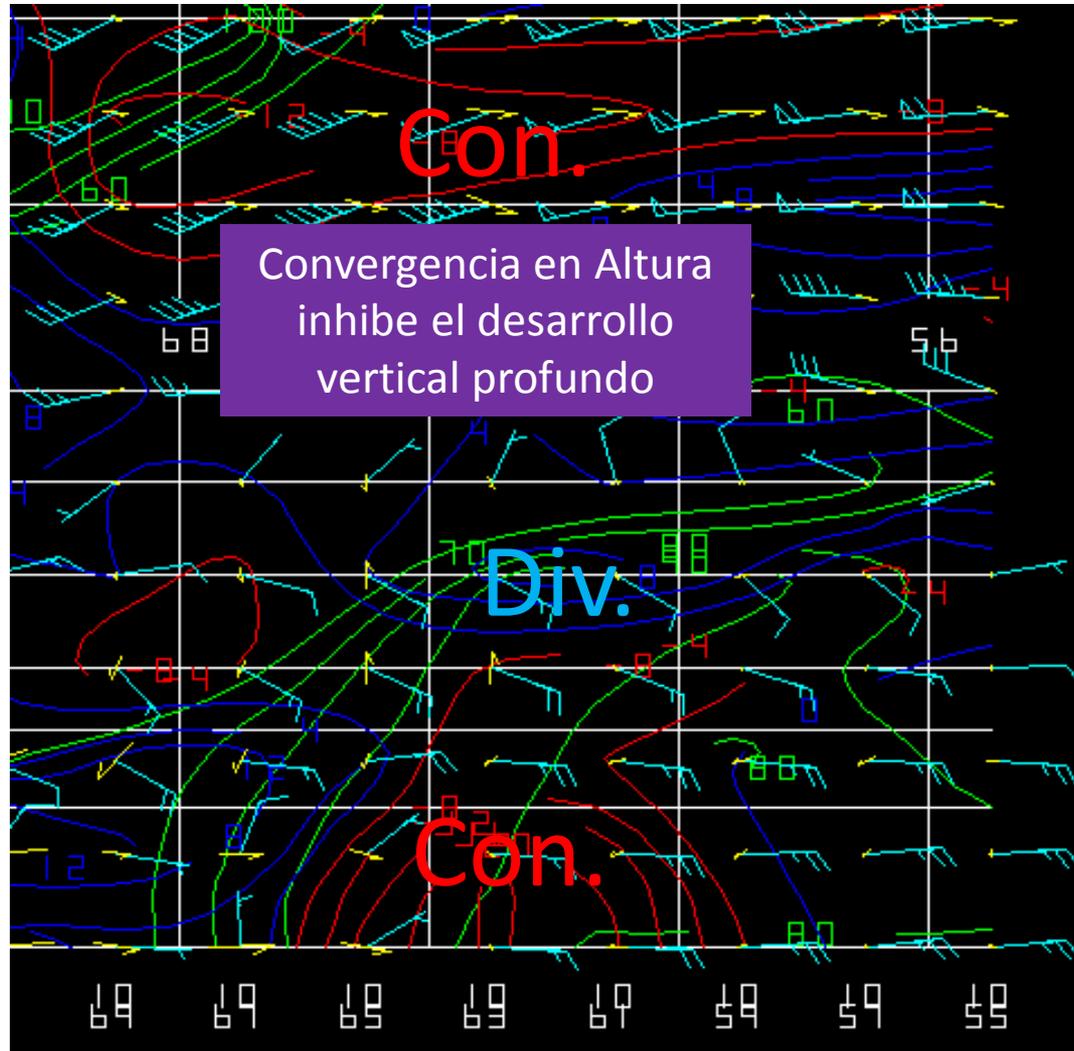
Humedad Relativa, Con/Div., Circulación Ageo

GFS3:Lat/Lon 10N/ 85W=> 10N/ 55W:FHR= 27:FHRS= 0/ 24::FIL2=DEC281500.GFS003
2015/12/28/ 0--ACRC AROW CLR2&



Convección Llana

Humedad Relativa, Con/Div., Circulación Ageo

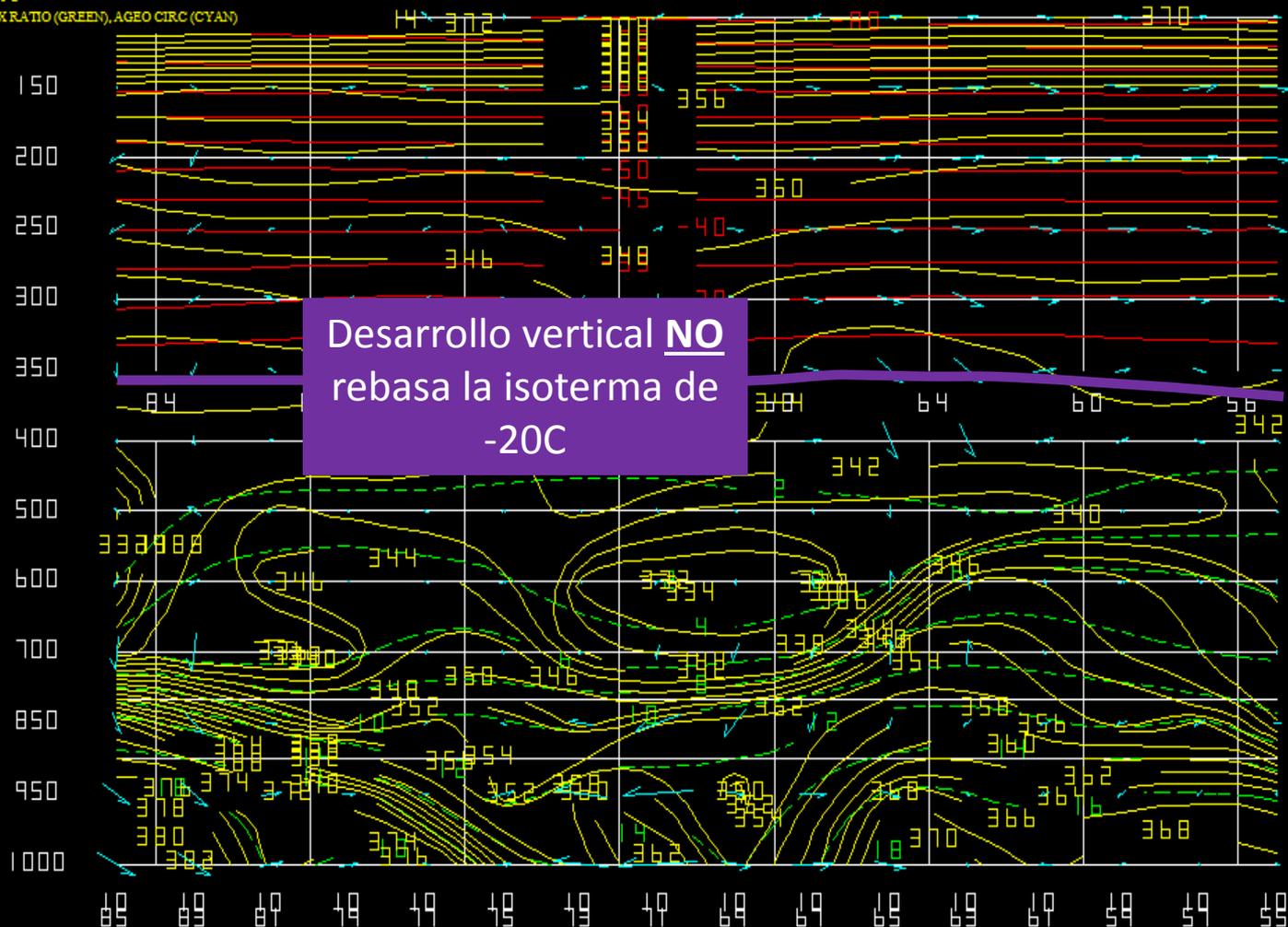


Convección Llan

THTE, Circulación Ageostrófica y Temp.

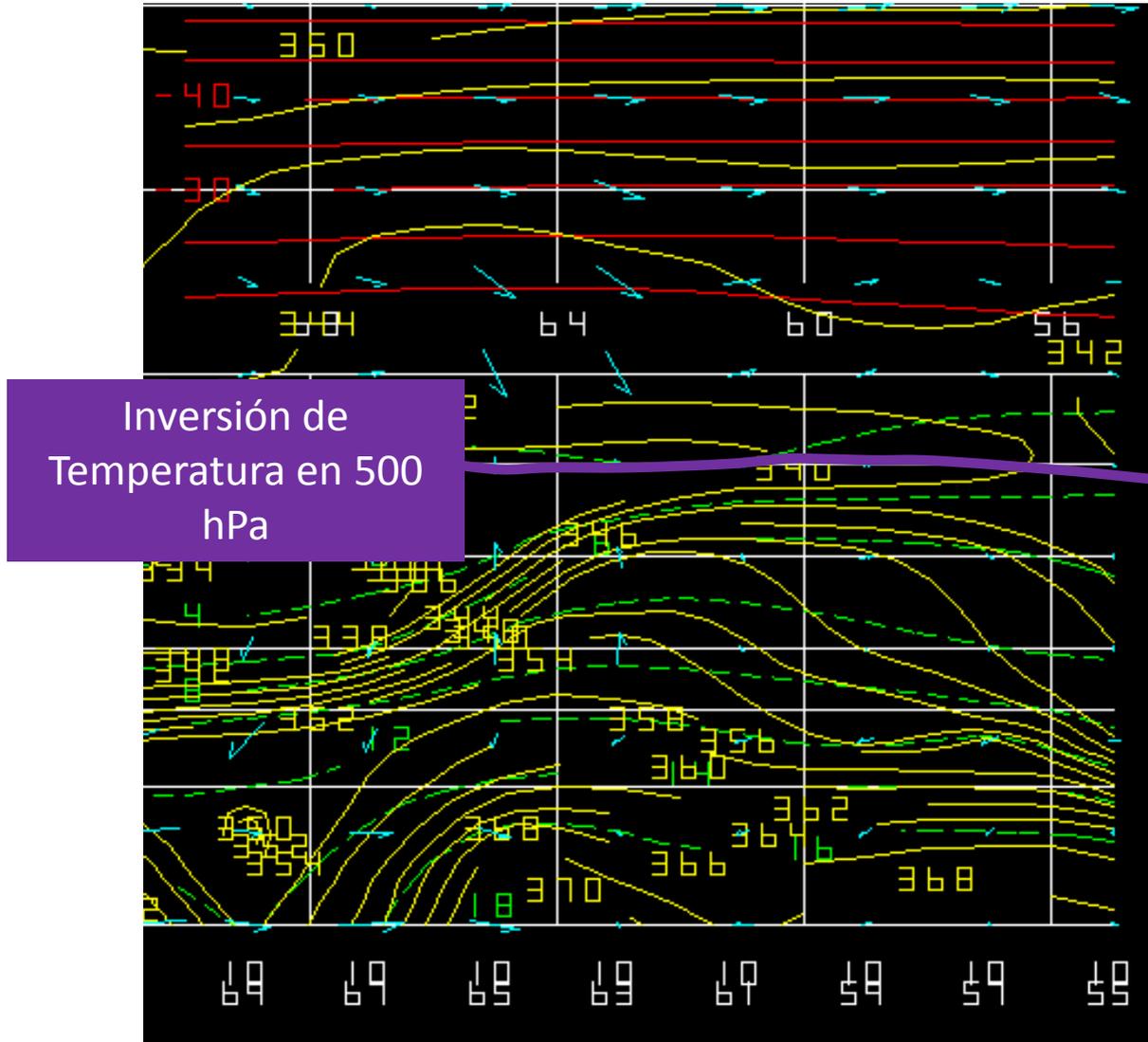
GFS3:Lat/Lon 10N/ 85W=> 10N/ 55W:FHR= 27:FHRS= 0/ 24::FIL2=DEC281500.GFS003
2015/12/28/ 0-ACRC AROW CLR1&THTE CIN2 CLR3&MIXR C2-3 CLR4&TEMP CIN5 L-20 CLR6

CE DIAGNOSTIC MACRO, LIFT TO -20 C
TEMP<-20 (RED), EPT (YELLOW), MIXRATIO (GREEN), AGEO CIRC (CYAN)



Convección Llena

THTE, Circulación Ageostrófica y Temp.

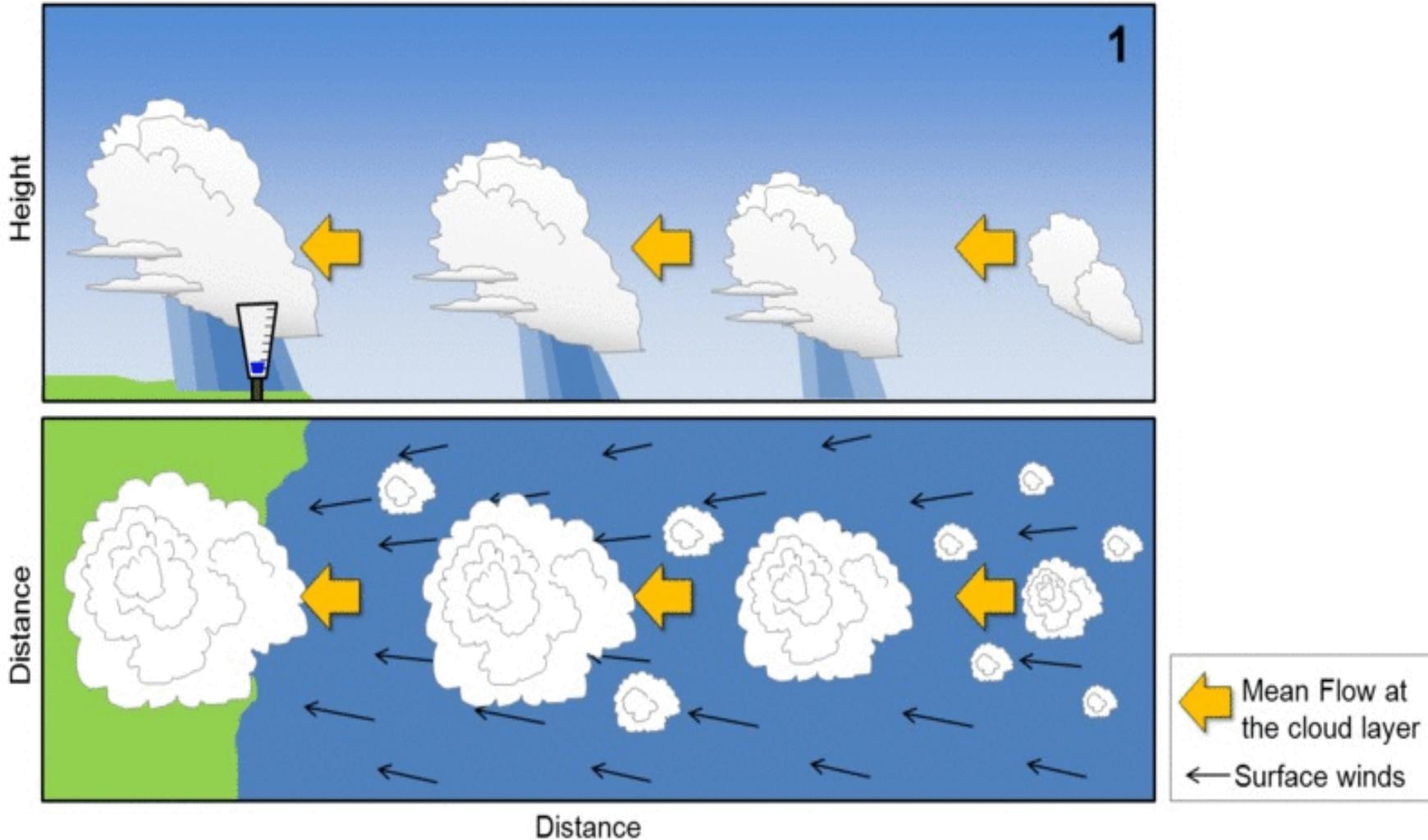


Cantidad de Lluvia Acumulada

- En climas Tropicales no hay una correlación entre lluvia caída y profundidad de la convección.
- En casos de convección llana puede ocurrir que los ecos convectivos que se forman en línea, propagándose en cadena, pueden producir tanta o mas precipitación que celdas de convección profunda.

Tren de Ecos Convectivos

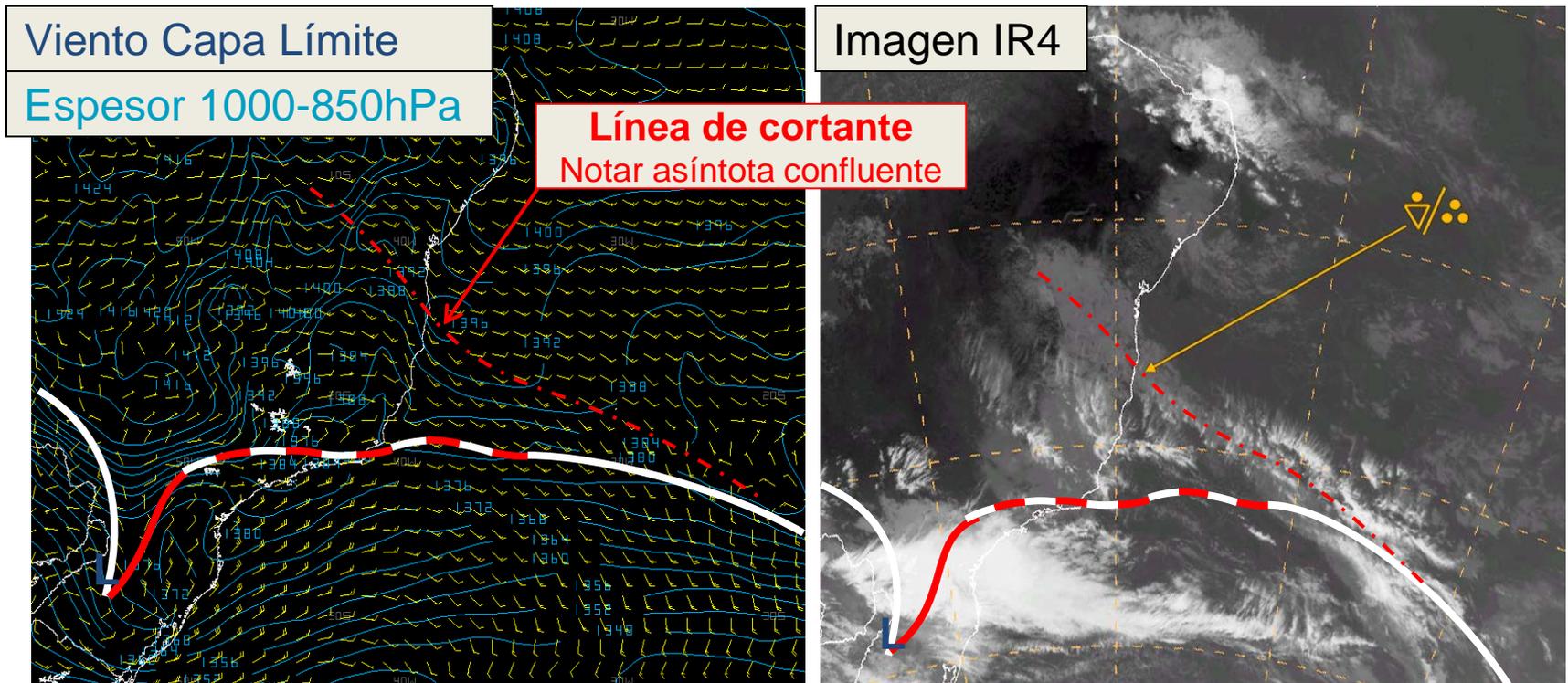
Echo Training



Línea de Cortante en costa de Brasil

- Las líneas de cortante son comunes en la costa este de Brasil.
- Pueden generar lluvias fuertes al interactuar con la orografía.
- Muchas veces la convección es llana pero persistente. Puede producir montos que se aproximan a los 100mm/día.

Ejemplo (Jun.24.2013)



Precipitación Estratiforme

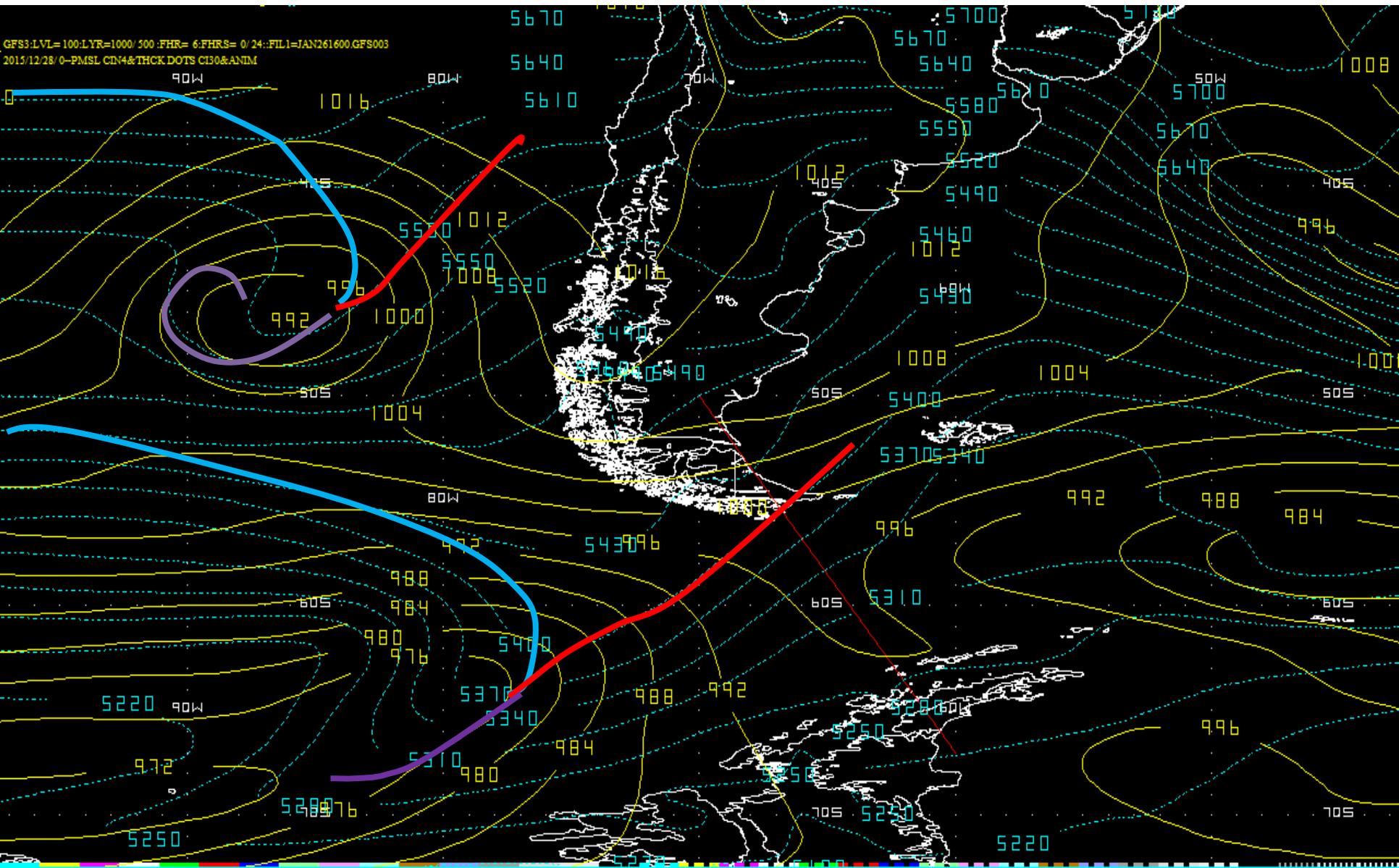


Precipitación Estratiforme

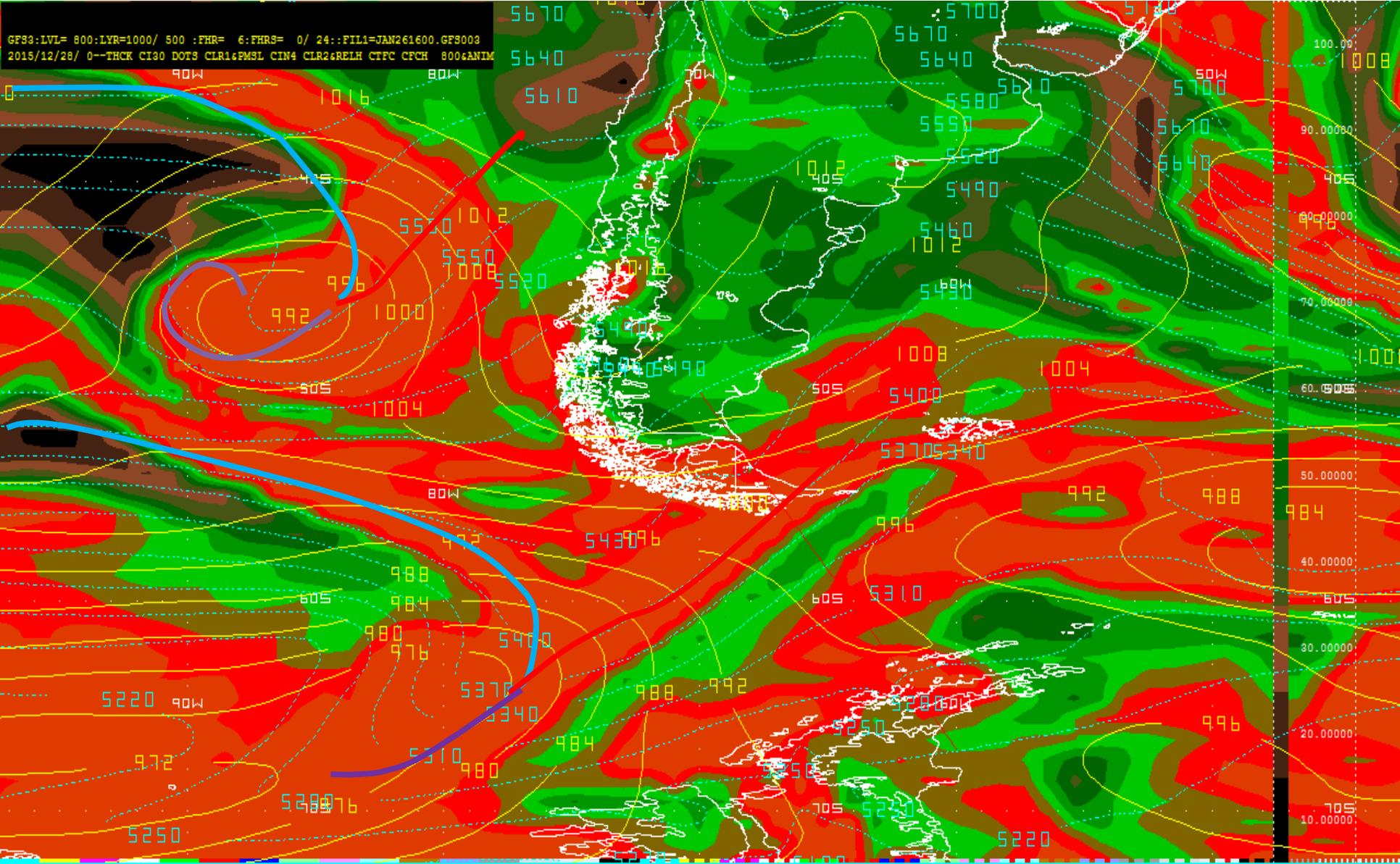
- Se caracterizan por nubosidad de gran desarrollo horizontal.
 - **No tiene** el desarrollo vertical típico de la convectiva.
 - Se asocia a ascenso vertical suave/ligero sobre una capa estable
 - Precipitación es continua y uniforme en intensidad
- Observado con frentes cálidos, oclusiones cálidas, subsiguiente a sistemas convectivos

Nubosidad/Precipitación Estratiforme

Análisis de Frentes



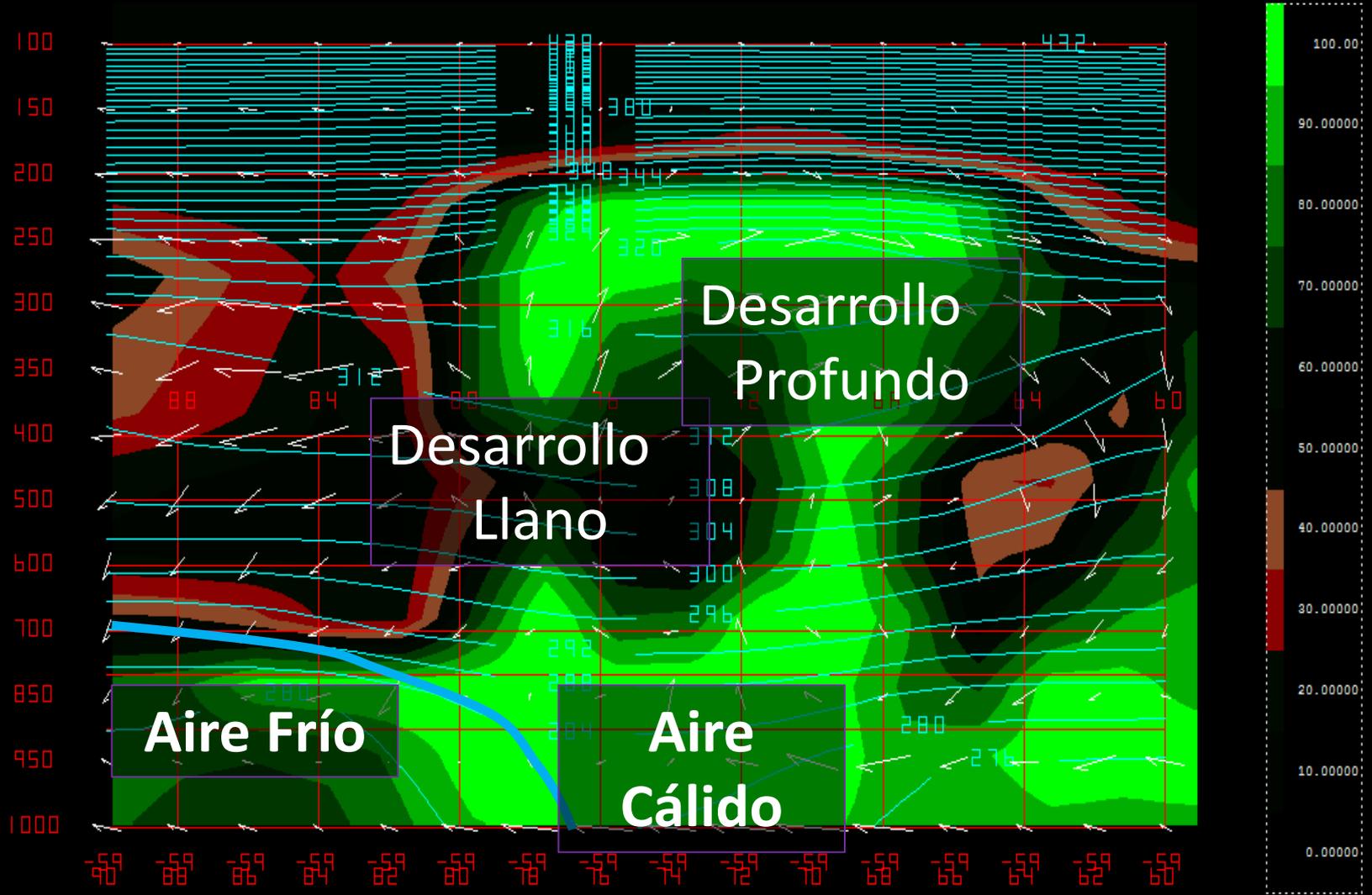
Análisis de Frentes y Humedad Relativa



Frente Frío

THTA, Humedad Relativa, Circulación Ageo

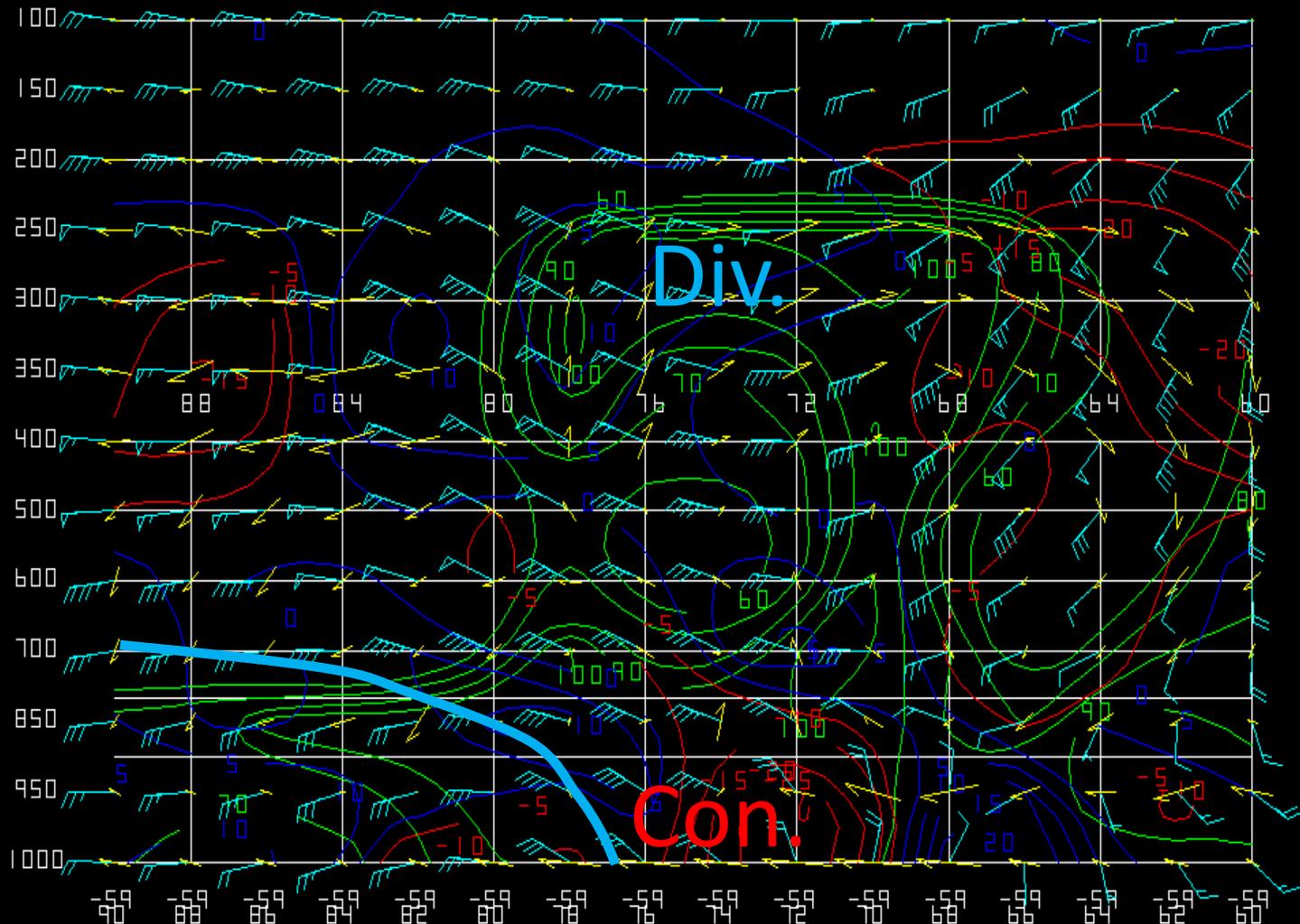
GF33:Lat/Lon 59S/ 90W-> 59S/ 60W :FHR= 6:FHR3= 0/ 24::FIL1=JAN261600.GF3003
2015/12/28/ 0--ACRC CLR4:THTA CIN4 CLR1:RELH CFPC CFCA&ANIM



Frente Frío

Humedad Relativa, Con/Div., Circulación Ageo

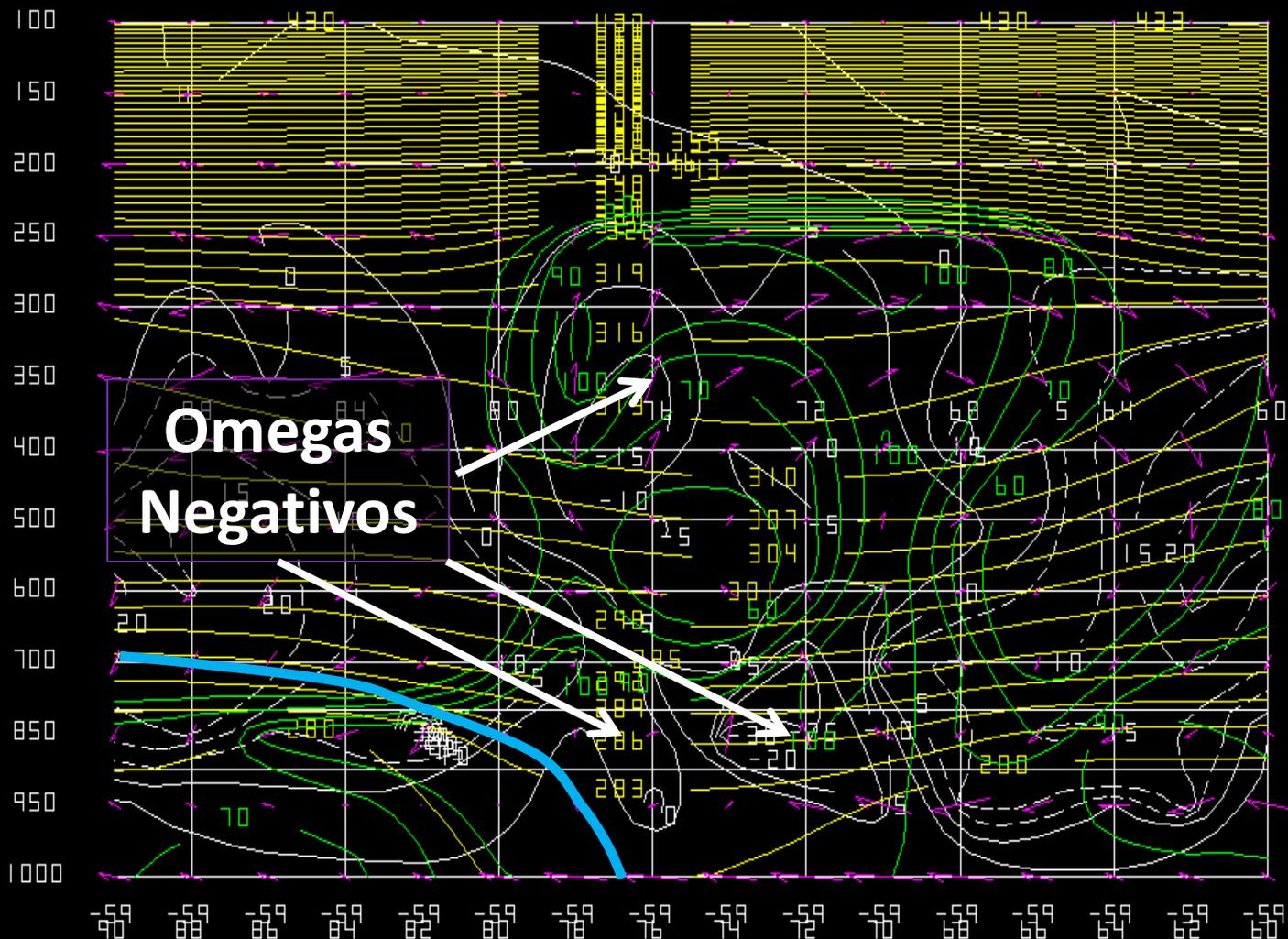
GFS3:Lat/Lon 59S/ 90W=> 59S/ 60W:FHR= 6:FHRS= 0/24::FIL1=JAN261600.GFS003
2015/12/28/0-ACRC AROW CLR2&



Frente Frío

THTA, Omegas y Velocidad Vertical

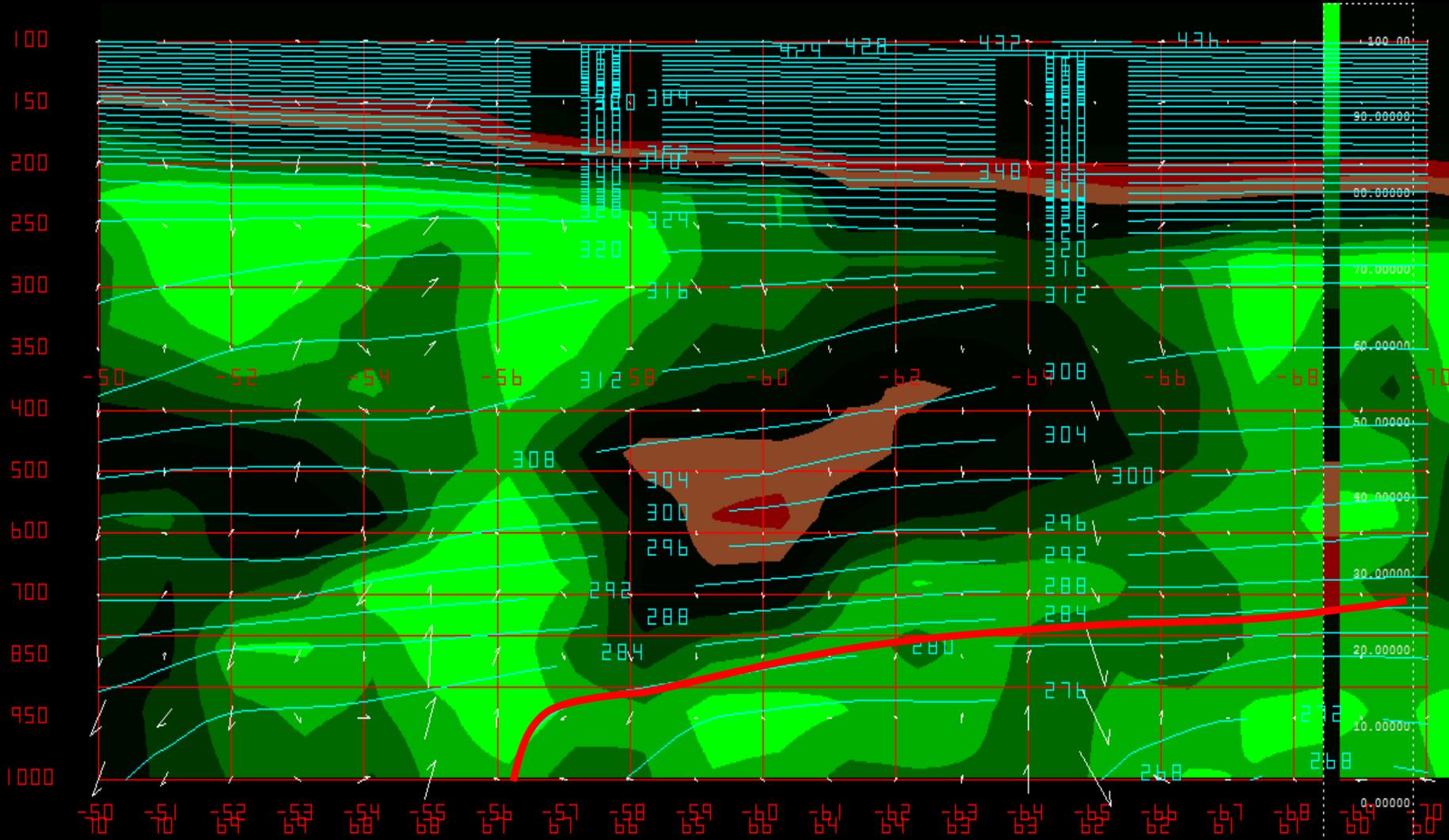
GFS3:Lat/Lon 59S/ 90W=> 59S/ 60W:FHR= 6:FHRS= 0/24::FIL1=JAN261600.GFS003
2015/12/28/0--ACRC&RELH GT60 C10 CLR5&THTA CIN3&VVVL DPOS CLR4&ANIM



Frente Cálido

THTA, Humedad Relativa, Circulación Ageo

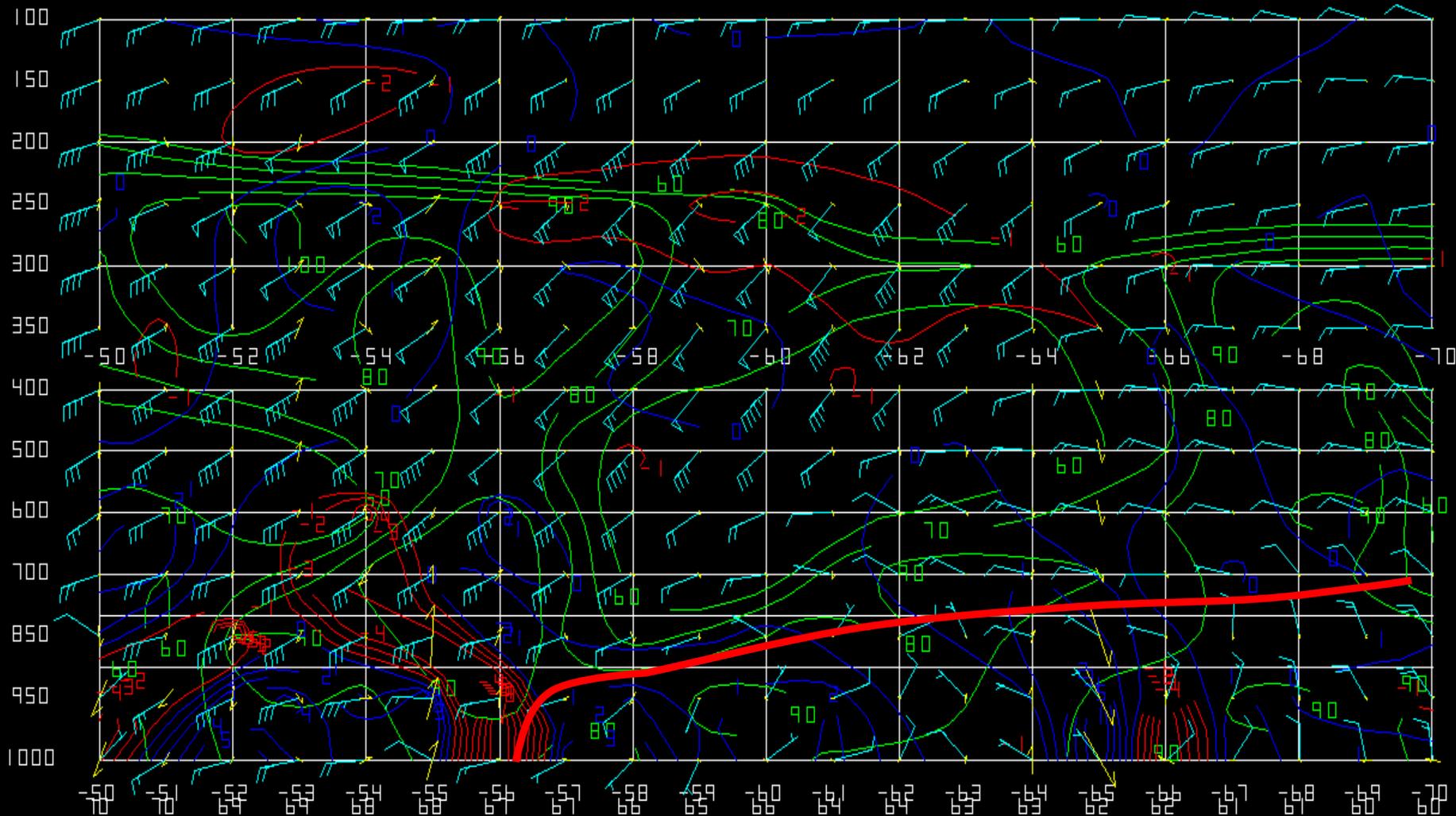
GF93:Lat/Lon 50S/ 70W=> 70S/ 60W :FHR= 6:FHR9= 0/ 24::FIL1=JAN261600.GF93003
2015/12/28/ 0--ACRC CLR4:THTA CIN4 CLR1&RELH CFC CFC&ANIM



Frente Cálido

Humedad Relativa, Con/Div., Circulación Ageo

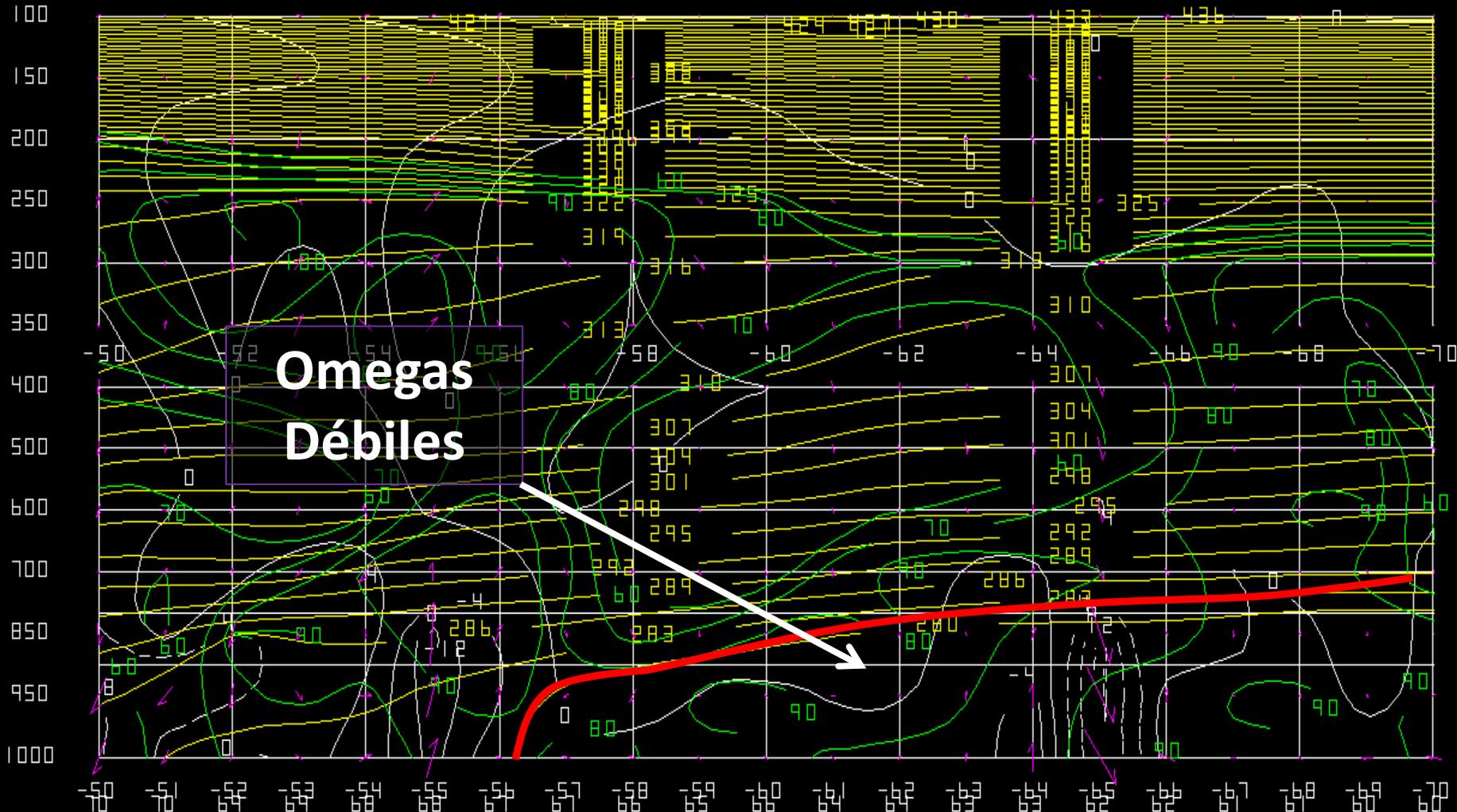
GFS3:Lat/Lon 50S/70W=>70S/60W:FHR= 6:FHRS= 0/24:FIL1=JAN261600.GFS003
2015/12/28/0-ACRC AROW CLR2&



Frente Cálido

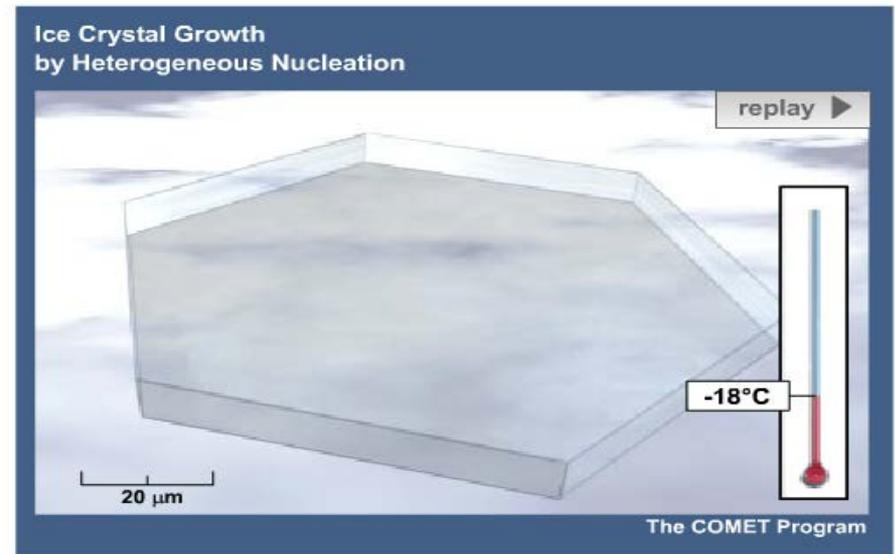
THTA, Omegas y Velocidad Vertical

GFS3:Lat/Lon 50S/ 70W=> 70S/ 60W:FHR= 6:FHRS= 0/24::FIL1=JAN261600.GFS003
2015/12/28/0-ACRC&RELH GT60 CI10 CLR5&THTA CIN3&VVEL DPOS CLR4&ANIM



Tipo de Precipitación

- Líquida
- Sólida



Forma hexagonal de los cristales es la forma más estable que requiere el mínimo de energía para sustentar el enlace.

Definiciones

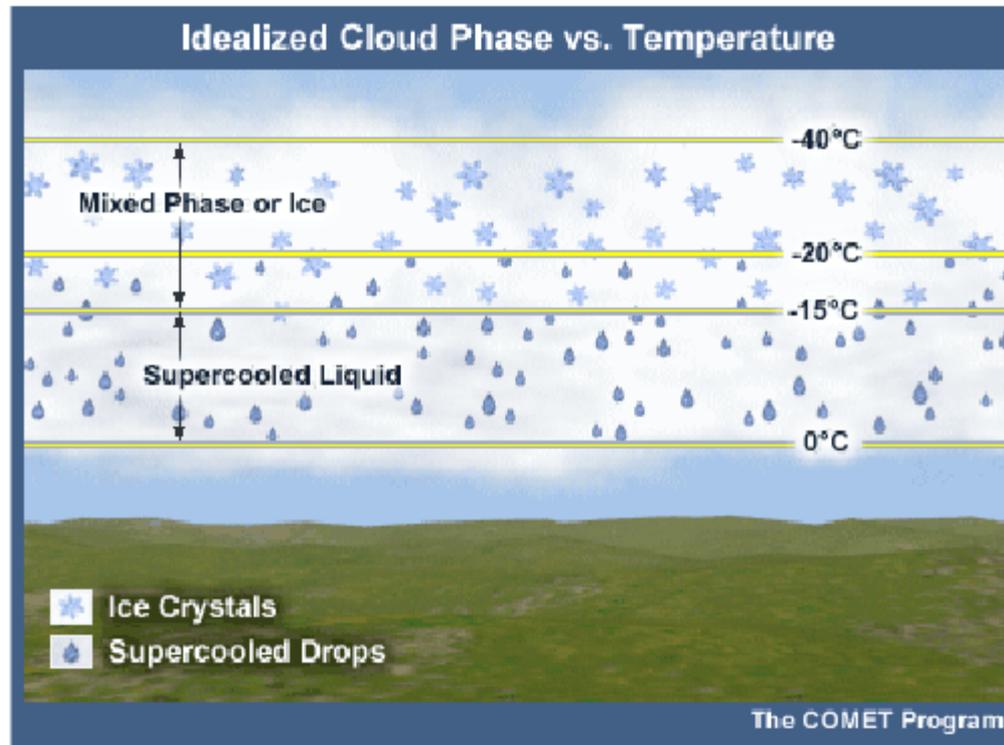
- Núcleos de Condensación: Facilitan la transición de vapor de agua a agua líquida
- Núcleos de Engelamiento: Facilitan la transición de vapor de agua, o de agua líquida, a agua sólida
- Glaciación de la Nube: Transición de agua líquida a sólida (nieve)

Precipitación:

- Para tener precipitación se requiere saturación de la columna y la formación de nubes.
 - En la presencia de núcleos de condensación, HR mayor de 60% resulta en nubosidad
 - Mientras mayor el contenido de agua líquida en la nube, i.e. condensación, aumenta el potencial de precipitación

Agua sobre enfriada vs. Nieve

Condiciones Ideales



- A temperaturas mayores de -15°C , mas de un 99% de la nube consiste de agua
- A temperaturas de -20°C , 50% de la nube consiste de agua y hielo
- A temperaturas de -40°C , 100% de la nube consiste de hielo

Nucleación Homogénea

Nieve

- Bajo el proceso de **Nucleación Homogénea**
 - Gotas mas grandes se congelan mas rápido que gotas mas chicas
 - Ejemplos:
 - 5 micrómetros, se congelan a -40C
 - 25 micrómetros, se congelan a -36C
 - Pero este proceso no es suficiente para justificar la transformación dentro de una nube como típicamente se observa en la atmosfera real.

Nucleación Heterogénea

Ice Crystal Growth
by Heterogeneous Nucleation



Ice Crystal Growth
by Heterogeneous Nucleation



- Deposición: Vapor a Sólido
- Englamiento: Líquido a Sólido
- Contacto: Hielo al precipitarse, al contactar agua líquida, induce cambio de fase

Procesos de Cristalización

Núcleos de Englamiento Comunes y Temperatura de Activación		
Substancia	Temperatura C	Prevalencia
Bacteria de Hojas	-2.9	Hojas en descomposición
IAg	-4	Sembrado de Nubes
Kaolinite	-9	Común en Arcilla
CuS ₂	-7	Contaminante
NaCl	-8	Aerosol de sal
Ceniza Volcánica	-13	Aerosol común
Vermiculite	-15	Común en Arcilla

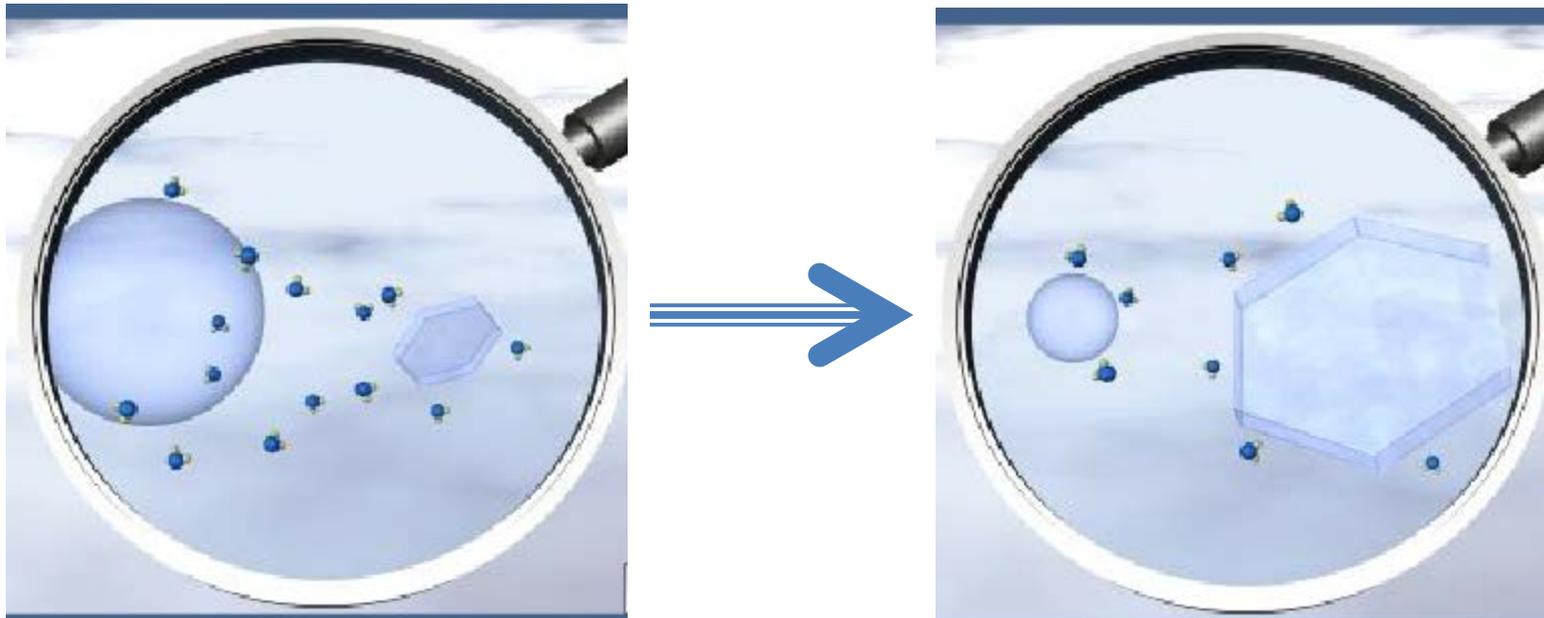
- Se activan según la temperatura disminuye bajo 0C, y la humedad relativa aumenta
- Son mas activos en las partes mas frías de la nube

Crecimiento de los cristales

- Deposición por Difusión
- Acreción de Hielo
- Agregación

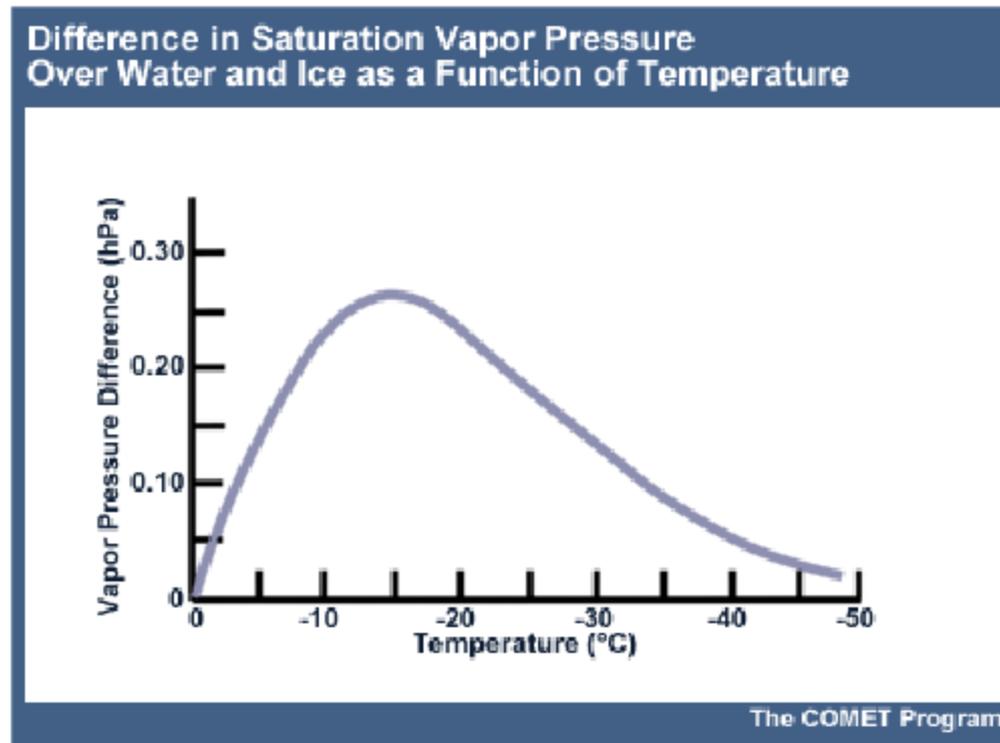
Deposición por Difusión

- La presión de vapor en las gotas de agua es mayor que en los cristales de hielo.
 - Esto fuerza que las moléculas de agua migren de las gotas a los cristales
 - Las gotas se achican y los cristales crecen



Deposición por Difusión

- El crecimiento por deposición es una función de la temperatura
 - Incrementa a temperaturas mas frías
 - Temperatura optima de crecimiento -15C

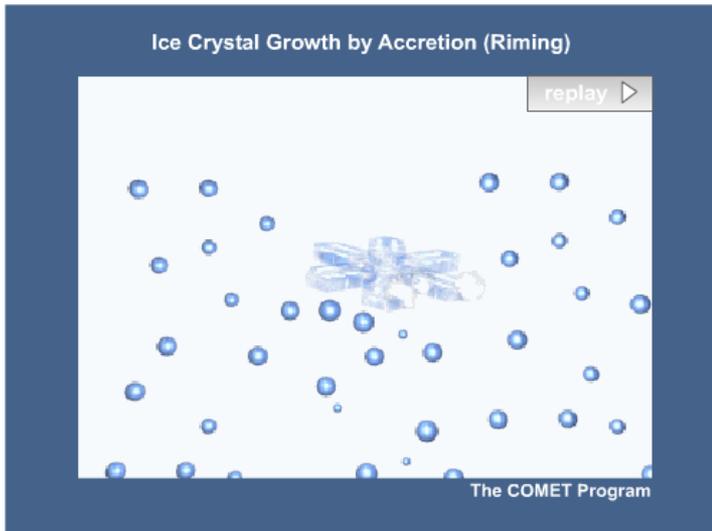


Crecimiento por Acreción

- Cristales de hielo crecen al chocar con agua sobre enfriada
 - Gotas se congelan y pegan a los cristales
 - Escarcha se forma sobre el cristal original
- Condiciones:
 - Optimo en capas saturadas
 - Temperatura de 0 a -10C

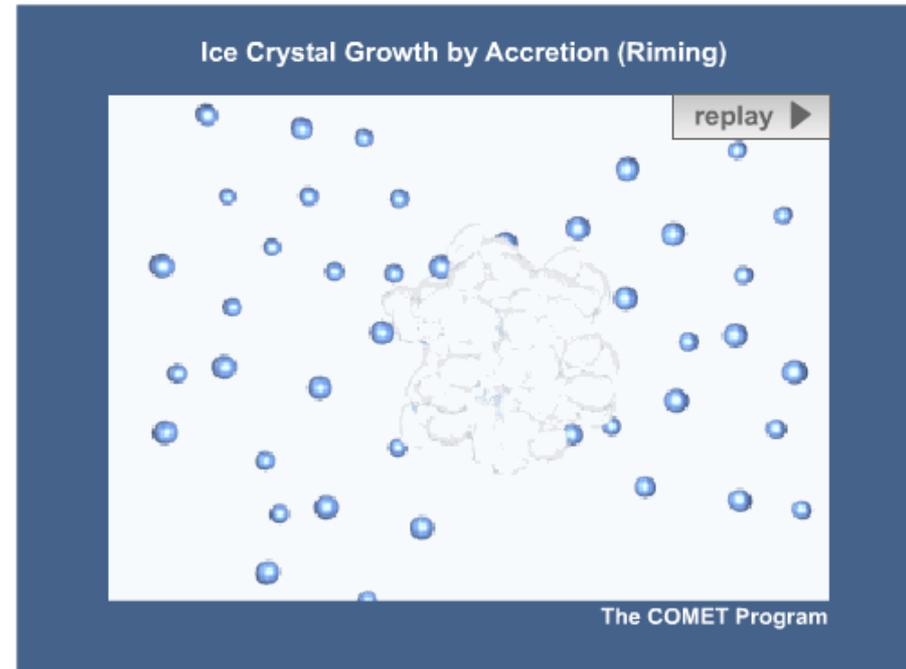
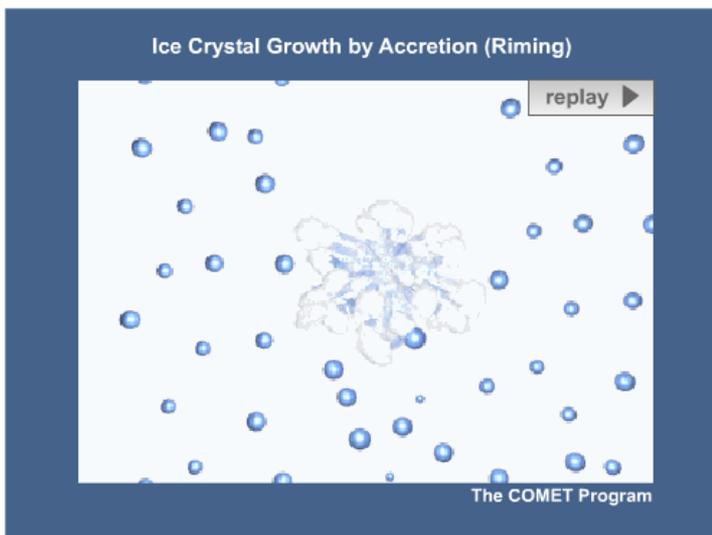


Crecimiento por Acreción



+

=



- Según crece, fragmentos se desprenden, que sirven de núcleos para formación de otros cristales.
- En verano ayuda a formar granizo

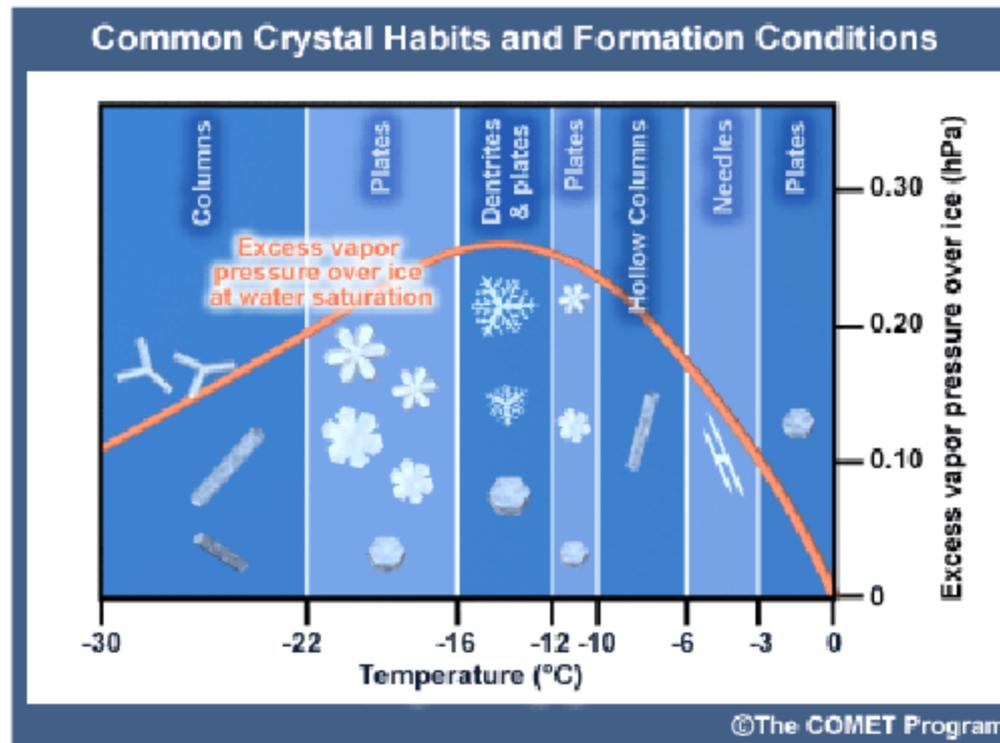
Crecimiento por Agregación

- Cristales de hielo, durante colisiones, se pegan.
- Mas activo a temperaturas de 0C
 - Cuando capa de agua liquida rodea los cristales de hielo.



Cristales de Hielo

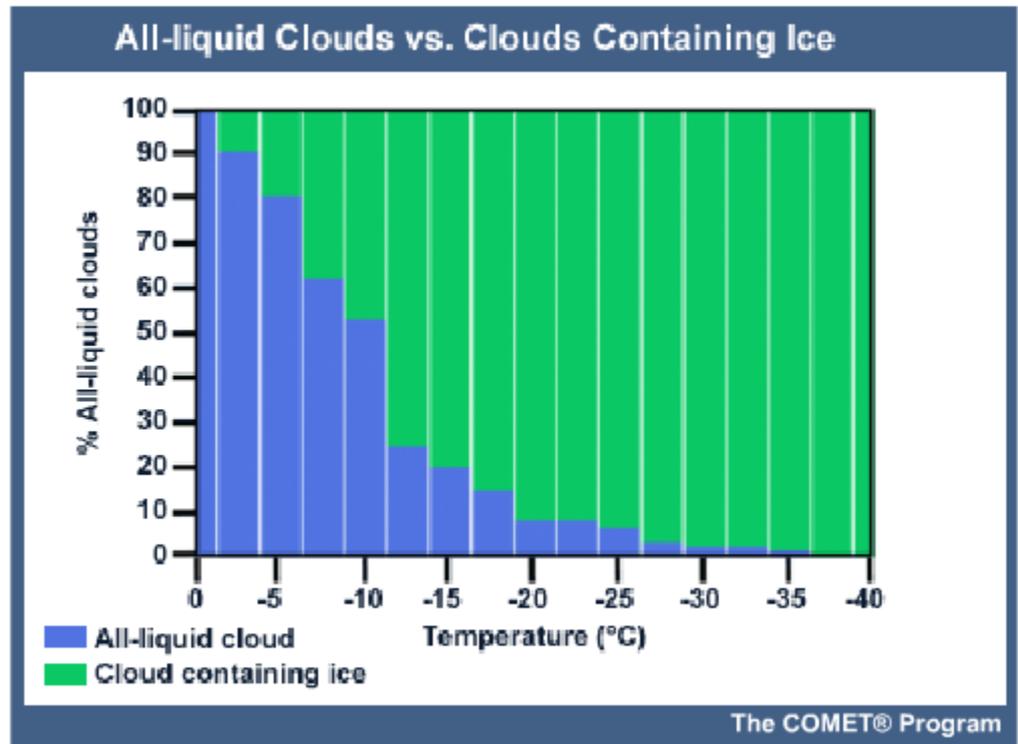
- La forma de los cristales es una función de temperatura y la presión de vapor:



Tipo de Precipitación

- Si la temperatura de la nube es mas de **-10C**, agua liquida prevalece
- Crecimiento de hielo es optimo a temperaturas de **-10 a -18C**

Presencia potencial de cristales de hielo inicializados en la nube basados en la temperatura	
Temp. (C)	Presencia potencial de Iniciación de Hielo
0	No iniciación
-4	No iniciación
-10	Prob. 60%
-12	Prob. 70%
-15	Prob. 90%
-20	Prob. 100%



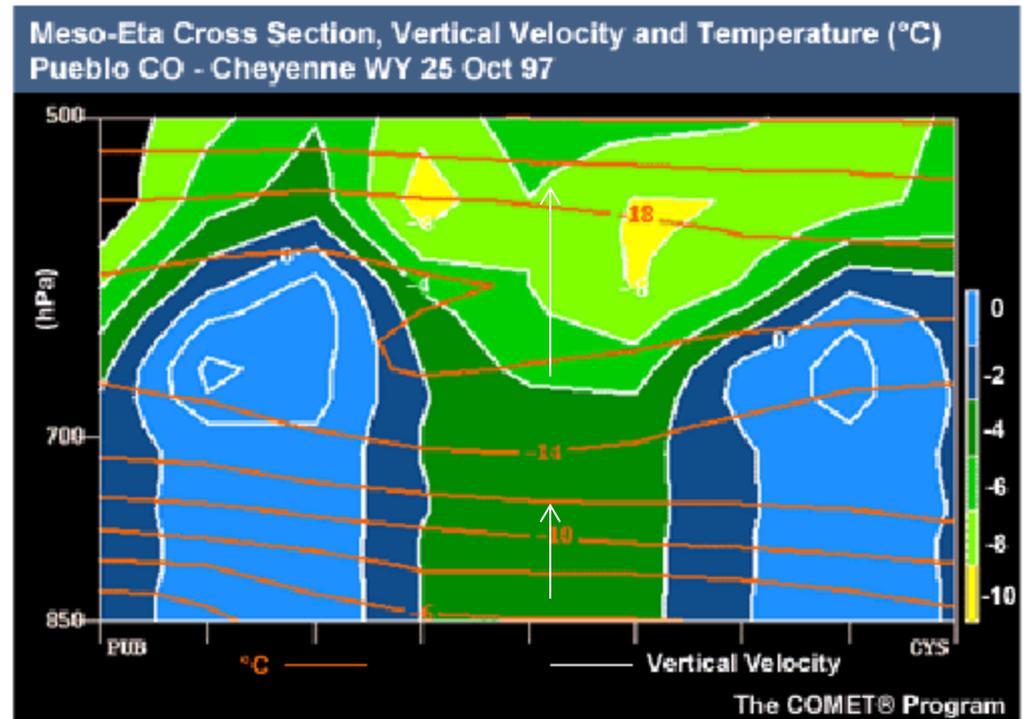
Nevadas Fuertes

- Regiones en la atmosfera donde la capa esta saturada y hay movimientos ascendentes por una capa donde se maximiza la formación dendrítica de cristales de hielo.
 - Típicamente a Temperaturas: -12 a -16C



Ejemplo de Nevadas Fuertes

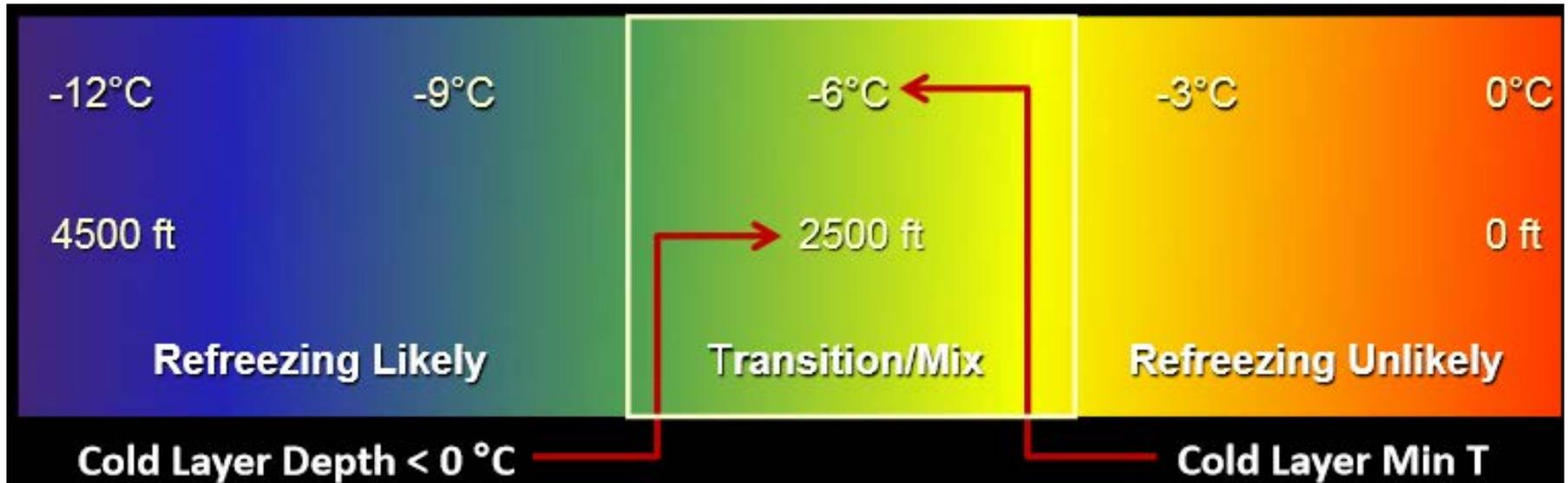
- Ascenso de aire húmedo saturado reemplaza el agua súper enfriada que se perdió durante crecimiento de los cristales
- Los copos crecen en el tope de la nube y al precipitarse por la columna



Impacto de la Temperatura de la Columna en el Tipo de Precipitación

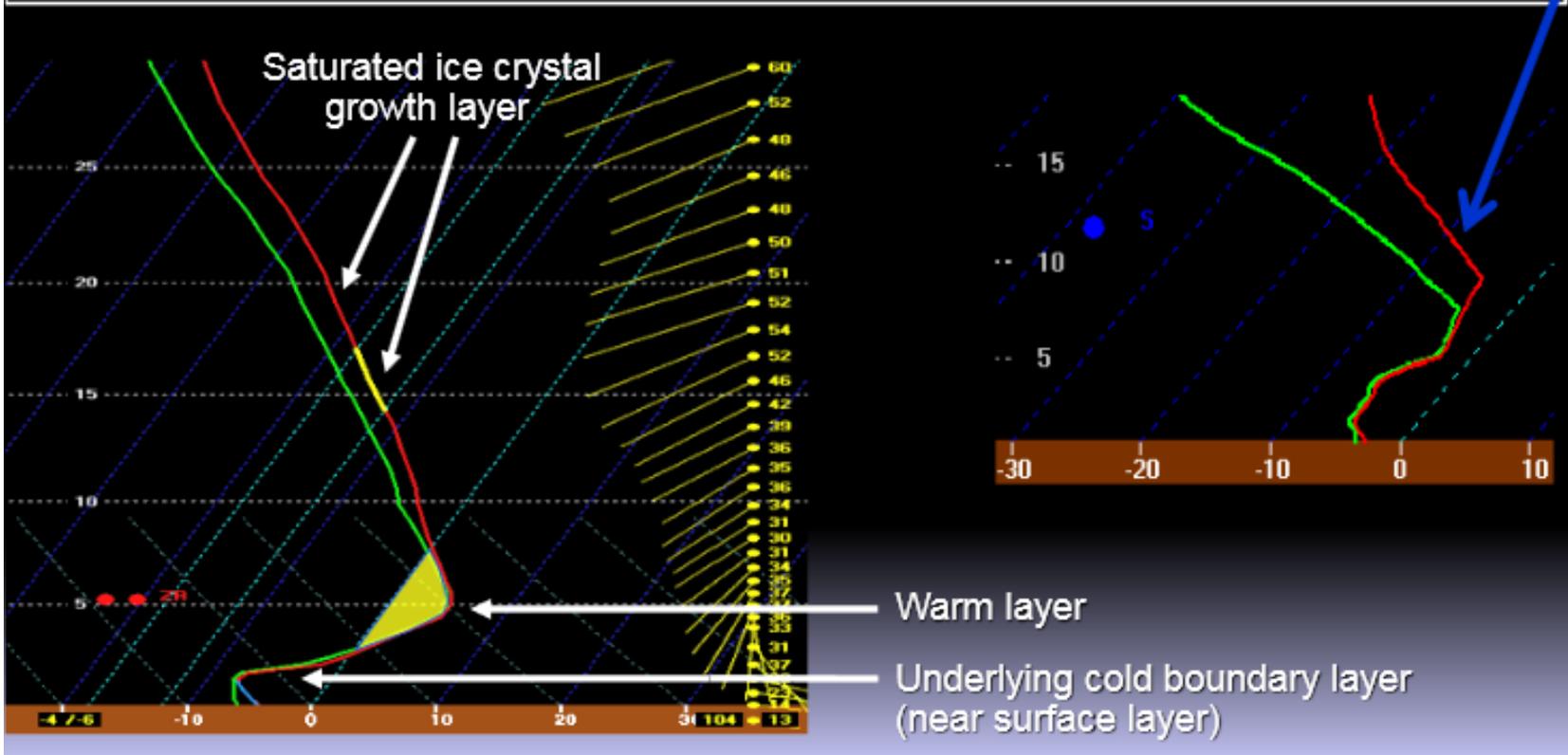
Profundidad de la Capa Baja

Temperatura e impacto en Tipo de Precipitación

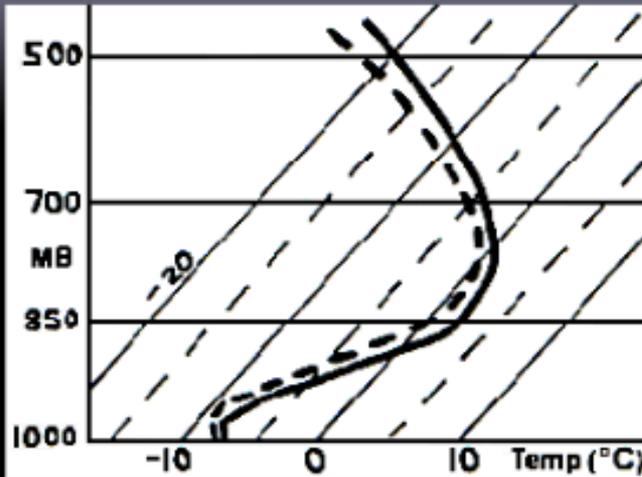


Impacto de la Capa Cálida en Nivel Medio en el Tipo de Precipitación

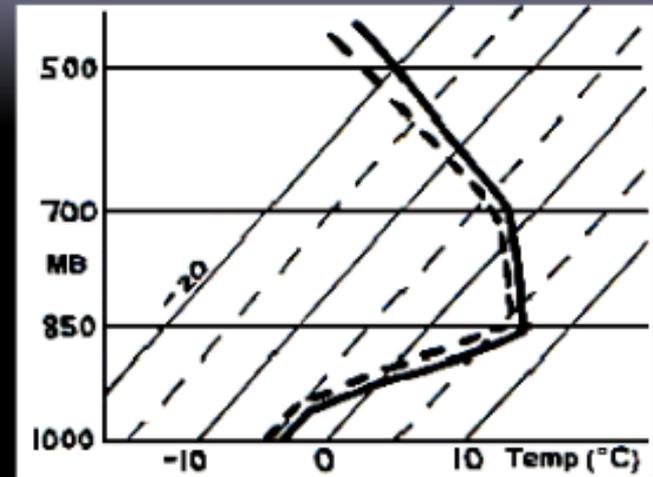
Máxima Temperatura de la Capa Cálida (o Tw)	Tipo de Precipitación CON Hielo Presente	Tipo de Precipitación SIN Hielo Presente
< 1C	Snow	Freezing Drizzle/Rain**
1C to 3C	SN/PL Mix (1C) to All Sleet (2-3C)	Freezing Drizzle/Rain**
> 3C	Freezing Rain/Drizzle	Freezing Drizzle/Rain**



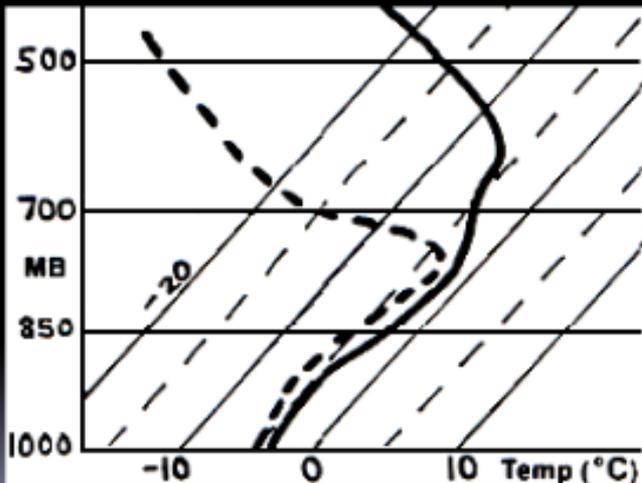
Perfiles Tipo de Precipitación



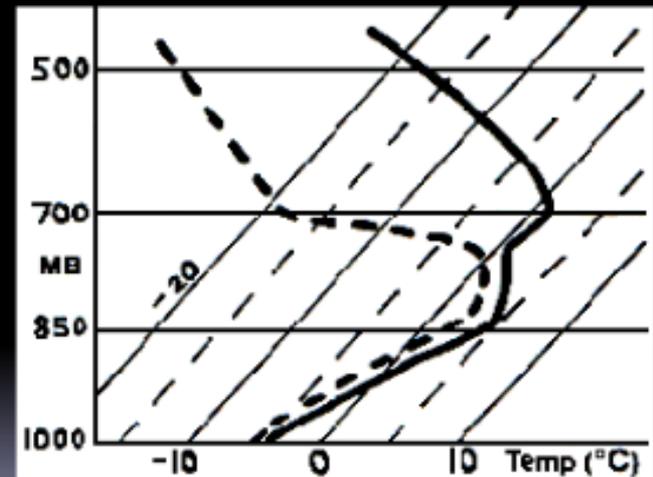
IP Principalmente: Max temp. de la capa cálida +2.5C con capa limite muy fría



ZR: Max temp. de la capa cálida +6C con capa limite muy fría

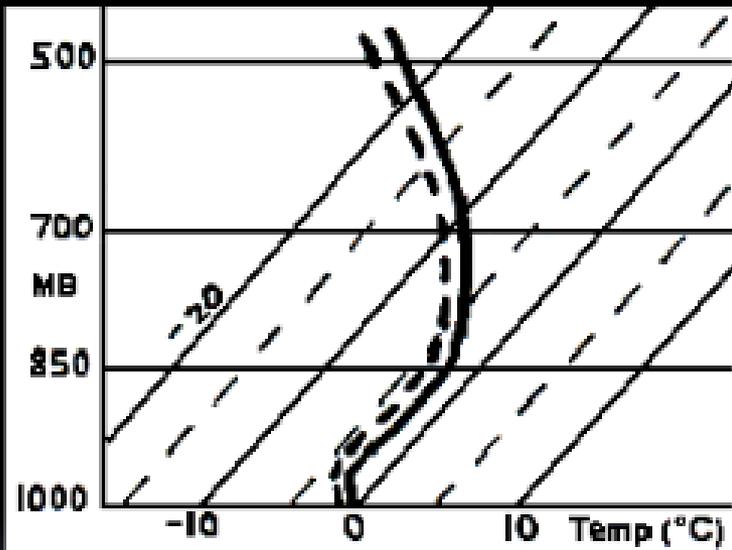


ZL Principalmente: Temp mínima de -3 a -5C; no hay hielo creciendo en altura

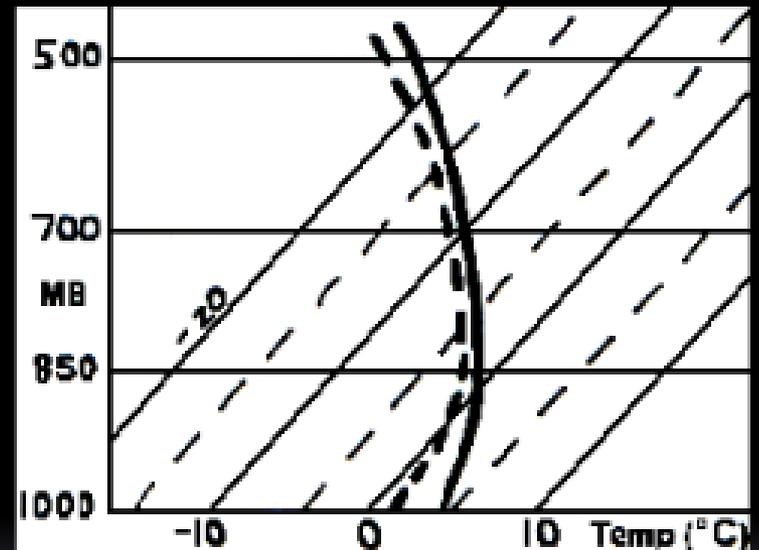


ZL : Max temp de la capa cálida +5C; frío abajo; aire seco en altura

Perfiles Tipo de Precipitación



Sonda de nevadas fuertes dado fuertes ascensos. Isotérmico debajo de los 0C, luego adiabático húmedo encima.



Nieve probablemente se derrita a lluvia, o combinación de RA/SN, en la capa limite debido a temp, rocíos y T_w por encima de 0C.

Factores Afectando Tipo de Precipitación

- Efectos **Adiabáticos**:
 - Advección Termal: en advección cálida, pero ascenso dinámico presente se produce enfriamiento pseudo adiabático
 - En ascenso fuerte, contrarresta la advección cálida
- Mecanismos de Forzamiento
 - El Jet: complementa/intensifica ascenso isentrópico en la entrada izquierda y la salida derecha del jet.
 - Frontogénesis: fortalece ascenso en meso escala

Factores Afectando Tipo de Precipitación

- Efectos **Diabáticos**:

- Evaporación: evaporación remueve calor del aire, con temperatura disminuyendo y rocíos aumentando según se añade agua a la columna.
 - A inicios de un evento, puede inducir cambio de tipo de precipitación
- Derretimiento: puede inducir enfriamiento, pero solamente si la advección es débil.
- Convección: libera calor latente, lo cual puede inducir cambio de fase.



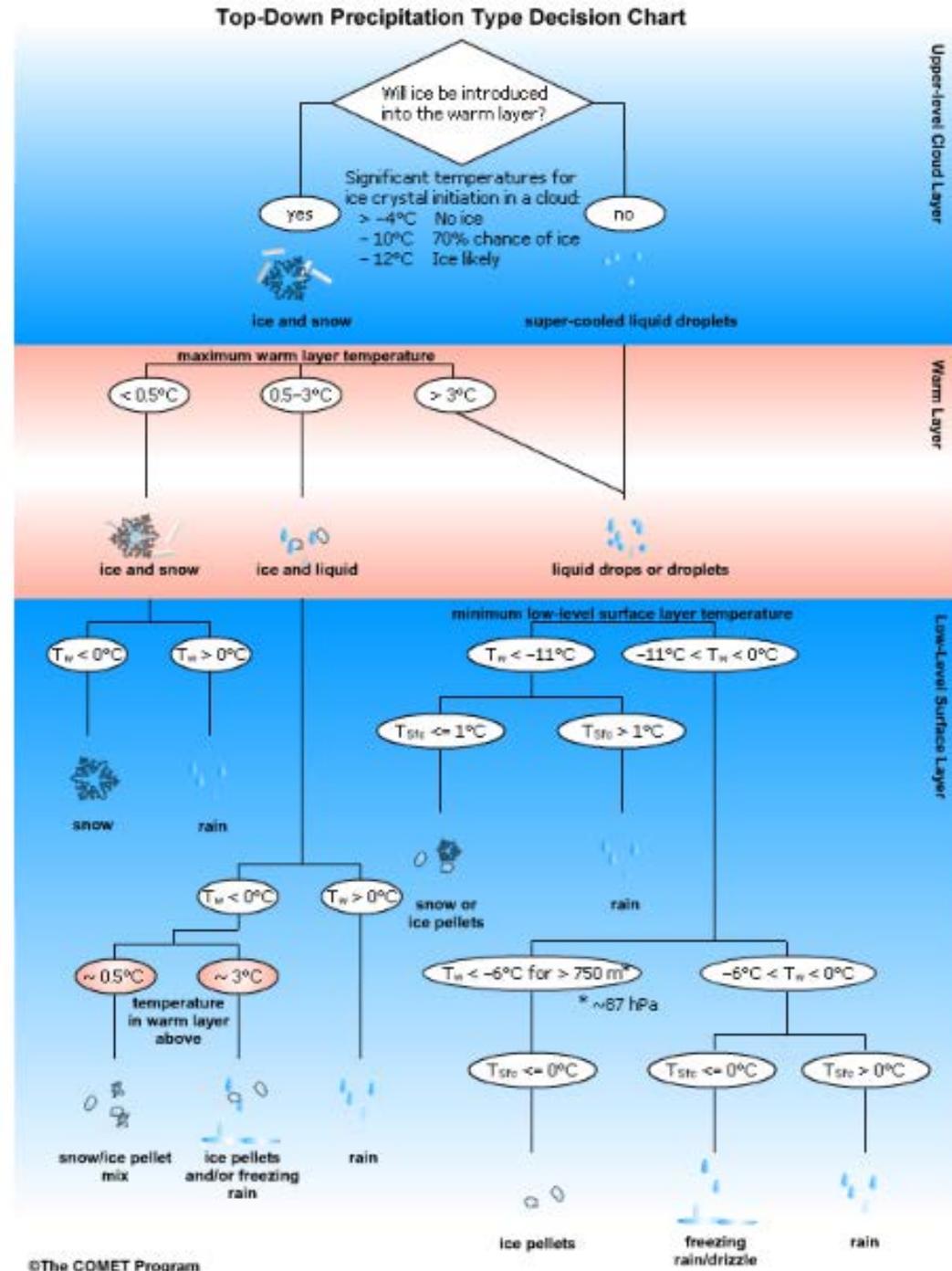
Condiciones que Afectan Tipo de Precipitación en la Superficie

- Cuando el medio ambiente esta saturado, y la temperatura es $\geq 0C$, la nieve se derrite al precipitarse
 - Cuando el medio ambiente no esta saturado, la velocidad con la que se derrite disminuye
- La relación entre derretimiento y saturación es casi lineal
 - Ejemplo: Con humedad relativa de 50% o menos, la nieve persiste aun cuando la temperatura llega a $+4C$

Herramientas para Pronosticar Tipo de Precipitación

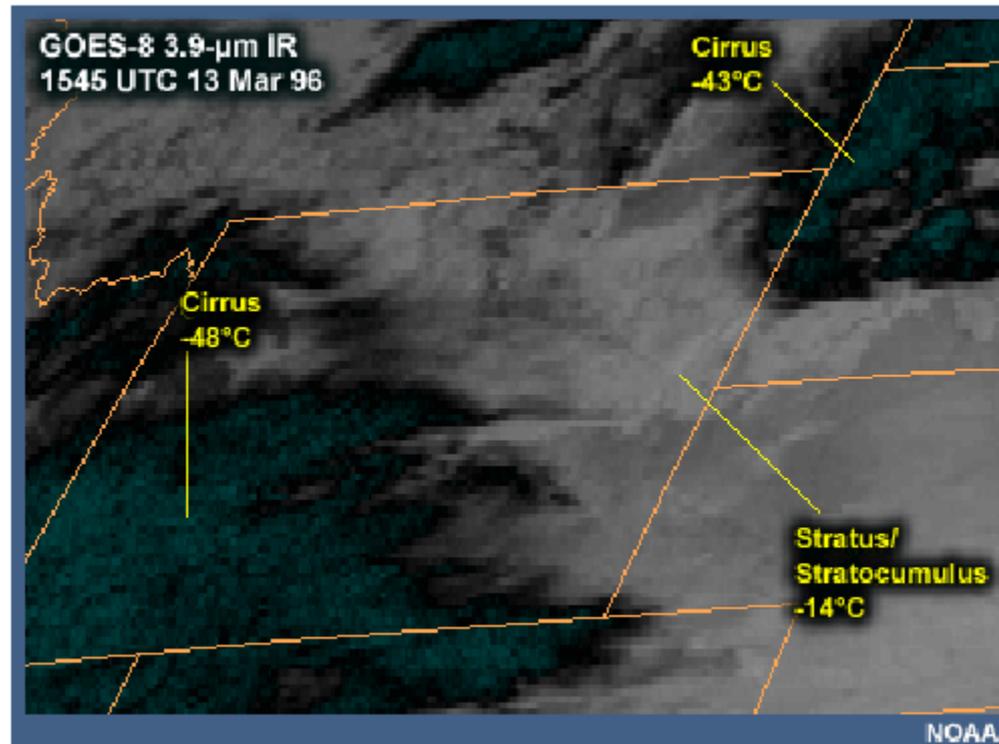
Árbol de Decisiones

- Determina tipo de precipitación en la superficie basado en temperaturas en toda la columna.
- Temperatura de Capa media tiende a tener impacto grande en el tipo de precipitación
- Si la capa baja esta suficientemente fría, podemos tener:
 - Lluvia Helada (Z)
 - Gránulos de Hielo (PL)

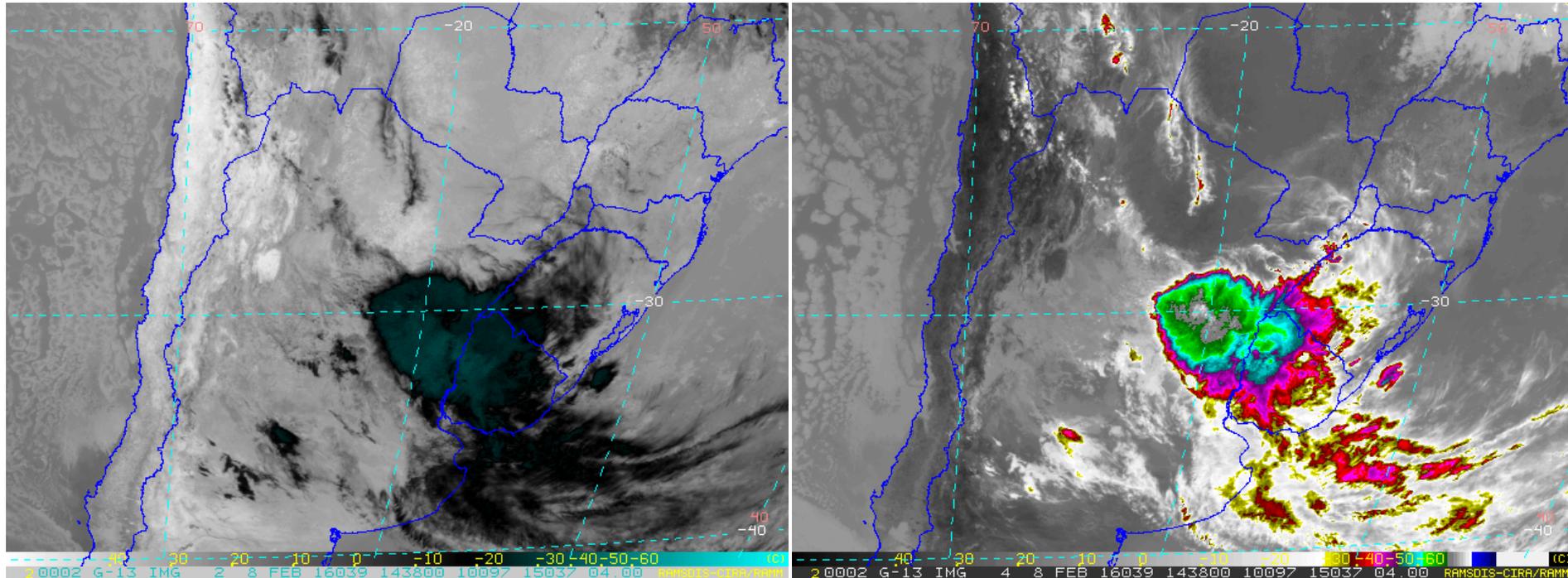


Diagnostico: Imagen de 3.9 micrones

- Hielo y agua liquida reflejan radiación a diferentes anchos de onda
 - Hielo se ve opaco
 - Liquido en tonos de blanco



Diagnostico: Imagen de IR2 vs. IR4



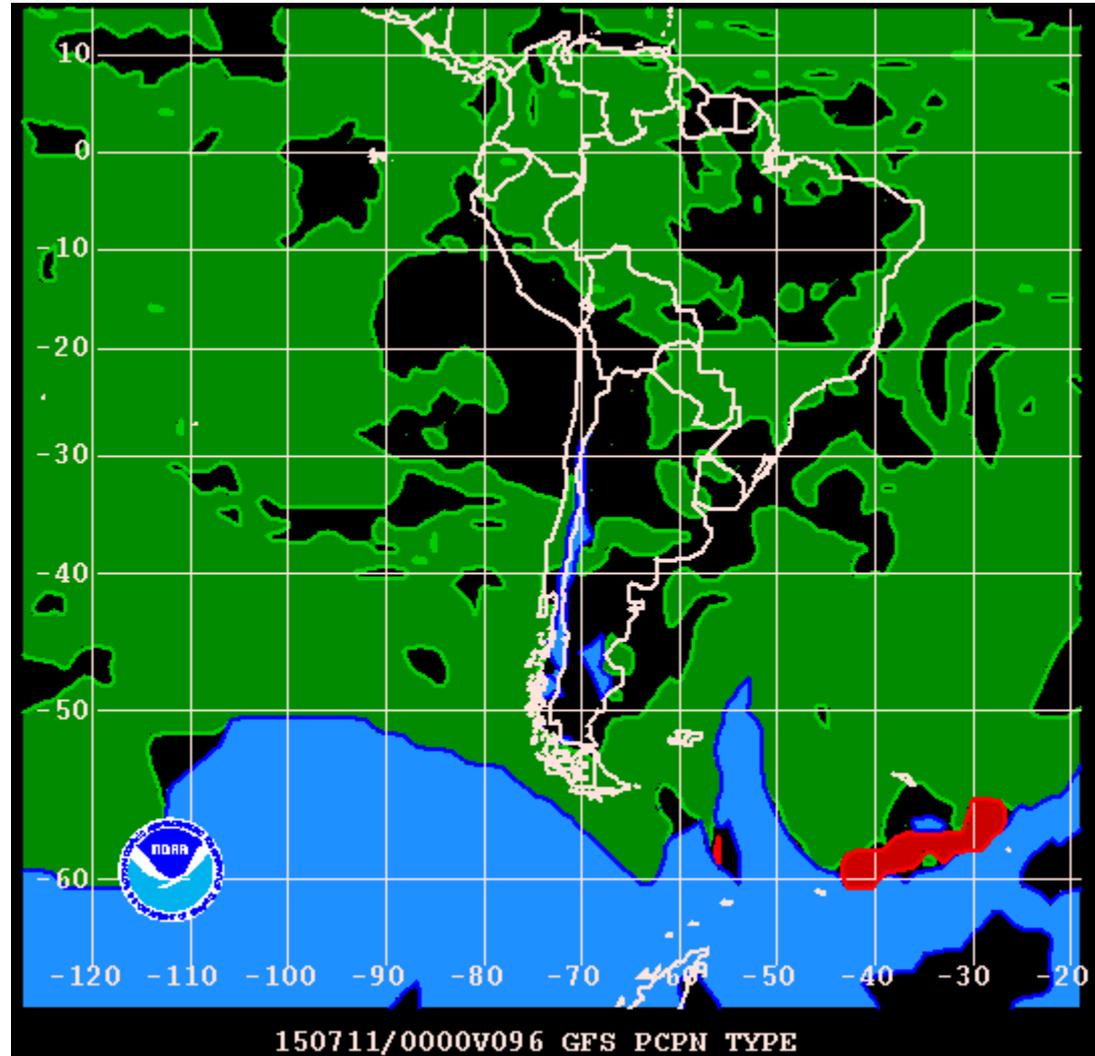
- En un Cb, las nubes altas consisten de hielo, lo cual contribuye a la electrificación de la nube.
- Por la densidad, no se aprecian las nubes bajas

Espesura Cono Sur

- Espesura:
 - 1000 – 500 hPa: 5,280 metros
 - 1000 – 700 hPa: 2730 – 2790 metros
 - 1000 – 850 hPa: 1270 – 1290 metros
- Aunque importante, la espesura de la capa ***no toma en consideración*** cuan saturada esta la capa o cuan profundas son las capas cálidas y frías en la columna.

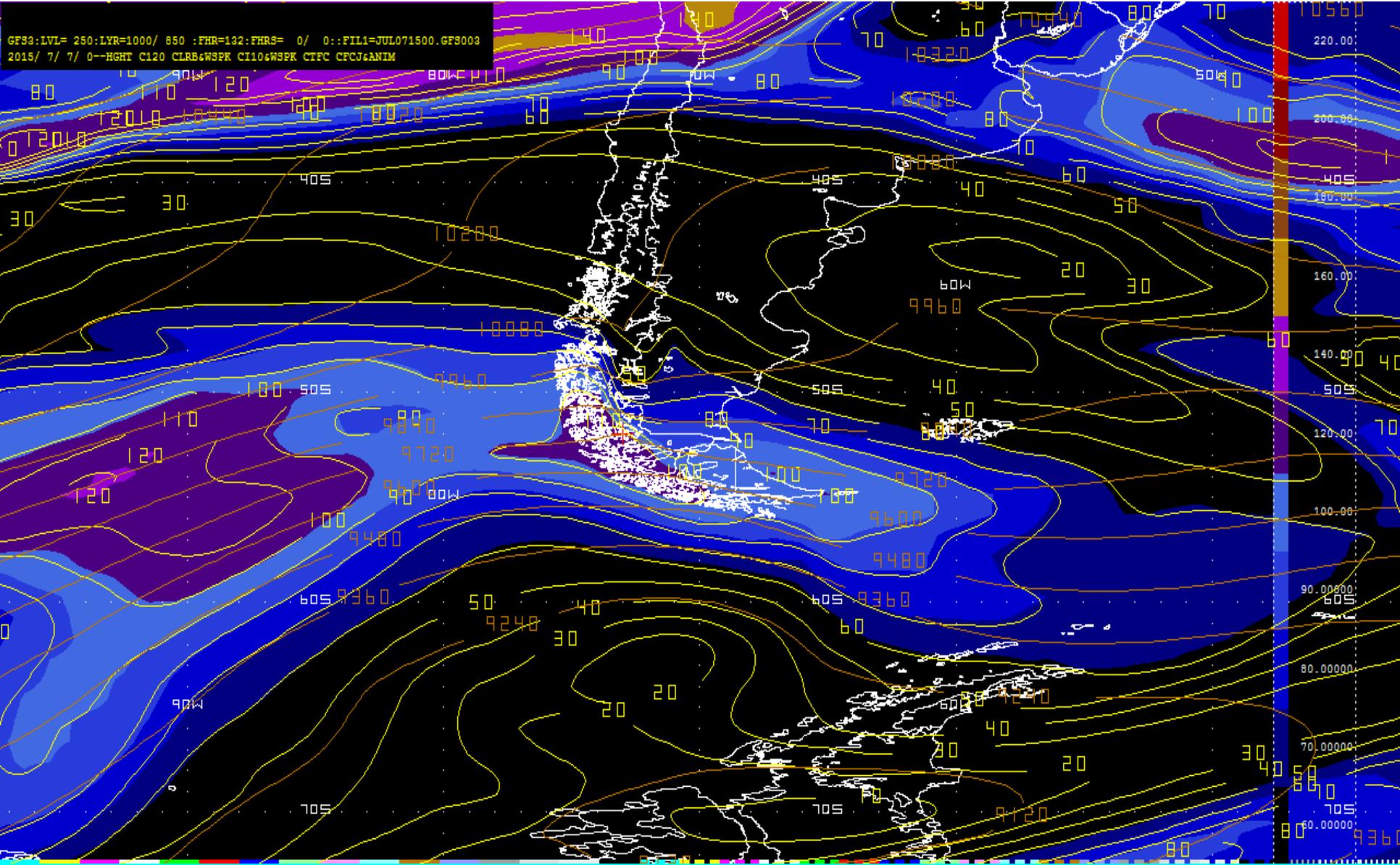
Tipo de Precipitación: GFS

- Aunque el modelo directamente no pronostica el tipo de precipitación, hay maneras de estimar el tipo basado en los espesores y el perfil de humedad y temperatura.
- Colores:
 - Verde: Lluvia
 - Celeste: Nieve
 - Rojo: Gránulos de Nieve
 - Morado: Lluvia Helada



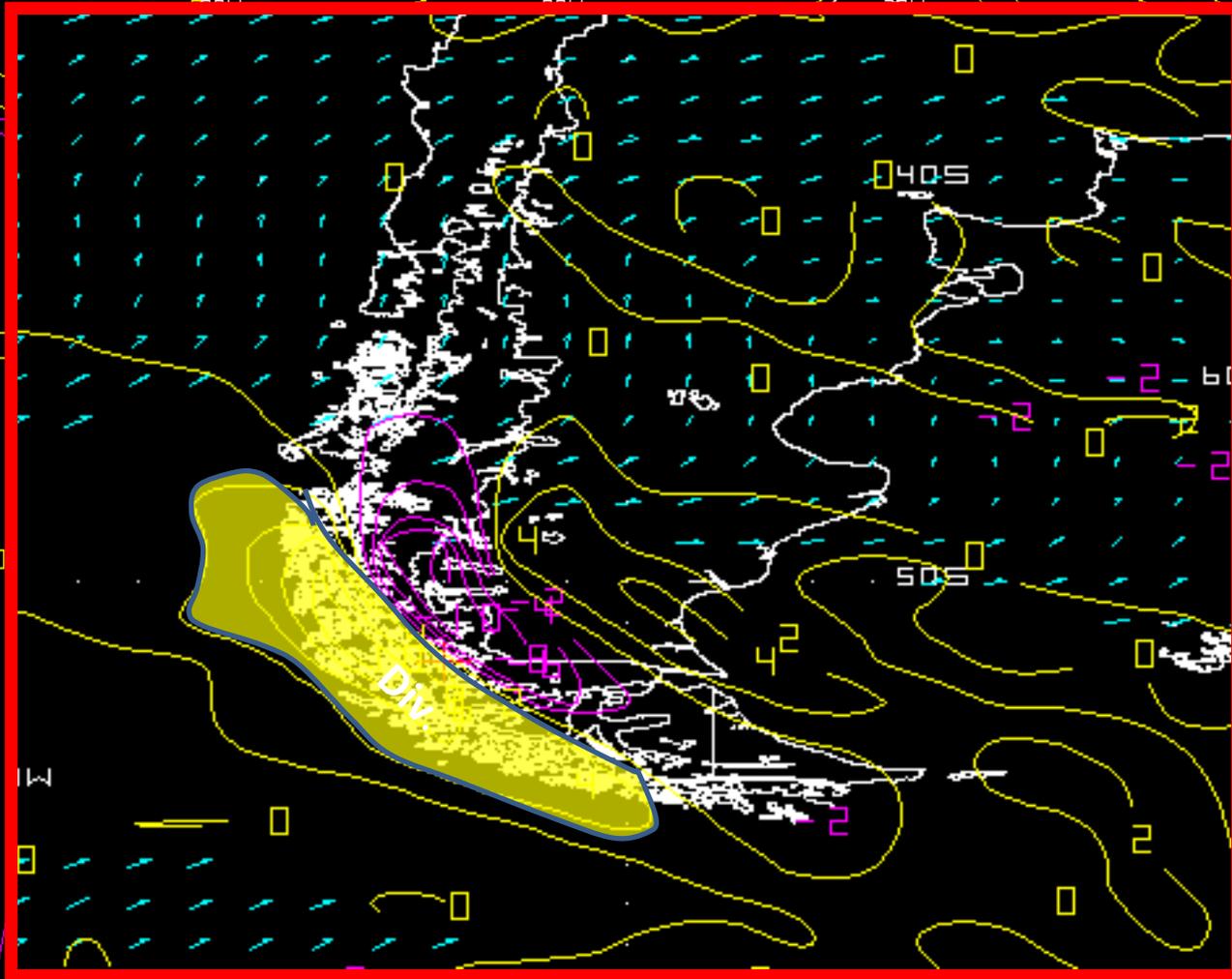
Ejemplo

Corriente en Chorro

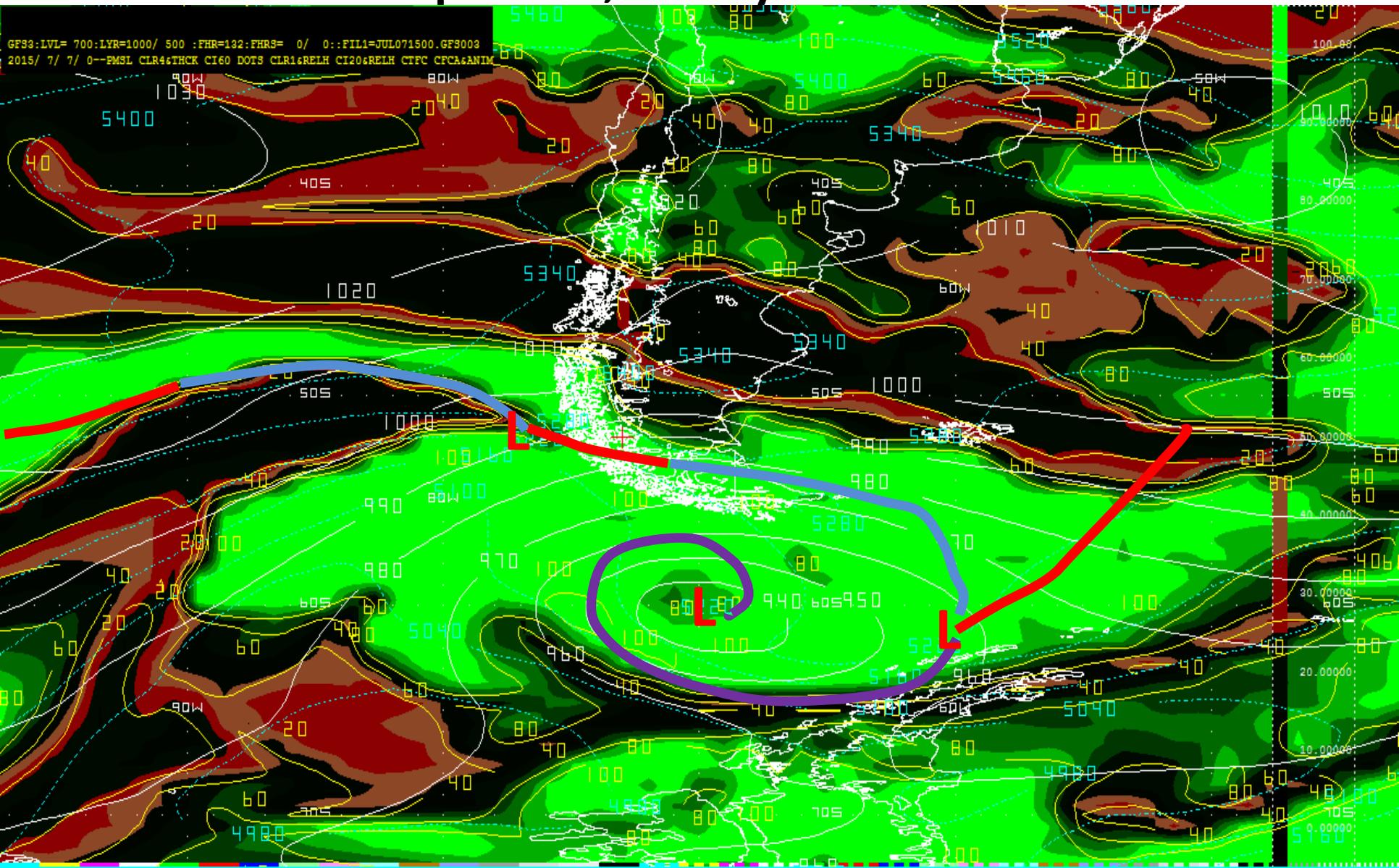


Divergencia en Altura

GFS3:LVL=250:LYR=1000/850:FHR=132:FHRS=0/0::FIL1=JUL071500.GFS003
Layer Mean DIVERGENCE between 250 and 500 hPa



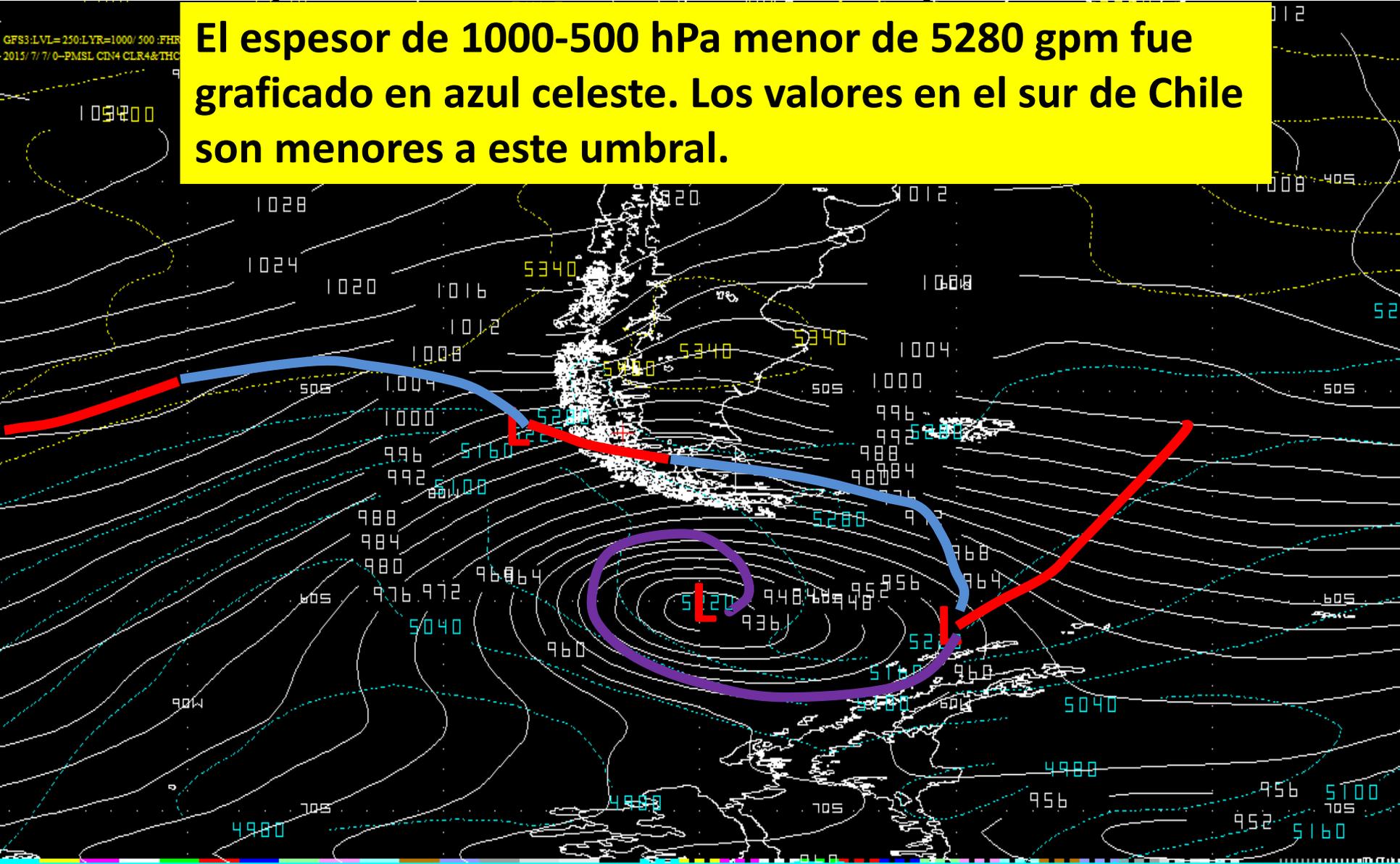
Apoyo en Bajo Nivel Espesor, HR y Presión



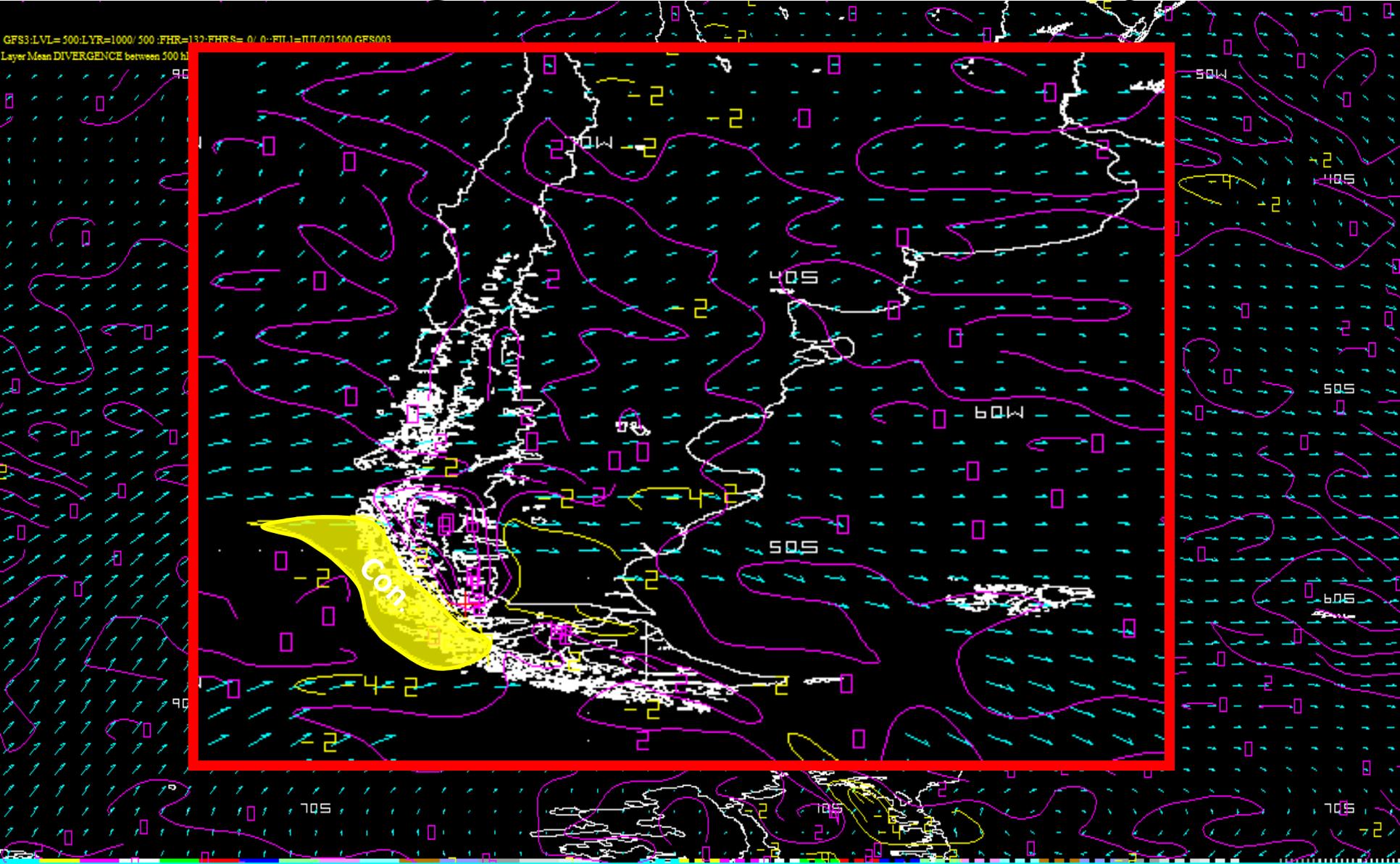
Apoyo en Bajo Nivel

Espesor 1000-500 hPa y Presión

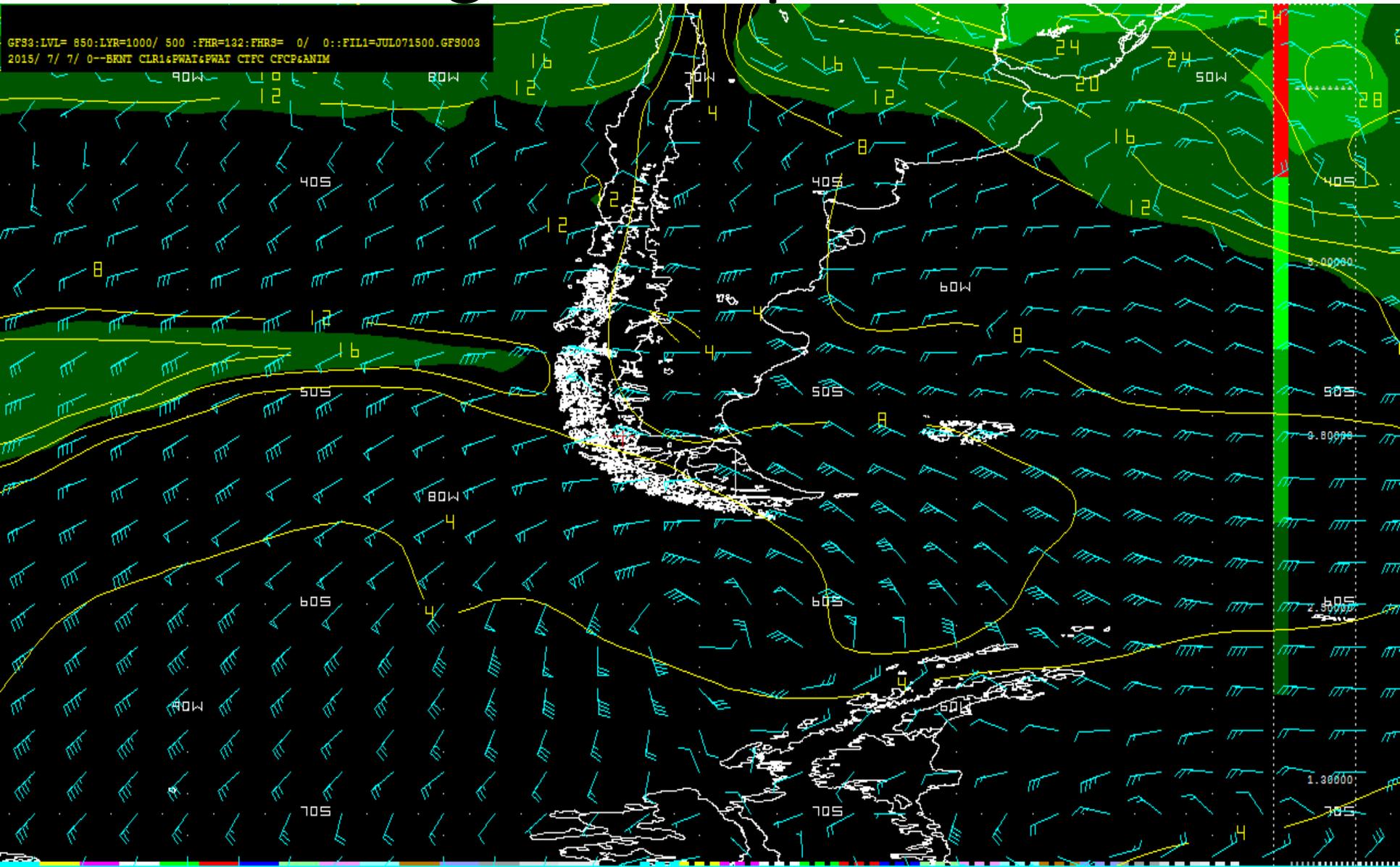
El espesor de 1000-500 hPa menor de 5280 gpm fue graficado en azul celeste. Los valores en el sur de Chile son menores a este umbral.



Convergencia en Niveles Bajos



Agua Precipitable



Sonda Pronosticada Punta Arenas

INPUT 4 CHARACTER COMMANDS AND DELIMITERS OR EXIT

MODEL DATA GFSS3 12 UTC SUN 12 JUL 2015

STATION ID : KCCI /85934 -PUNTA ARENAS/PRES C
LAT/LON: -53.00 / -70.85
GRDX/GRDY 289 / 37

FRZLVL: 517.07	PRECIP TYPE: SNOW
PWATER: 0.98	1000-500 THKNS: 5289.42
CONVT: 3.03	1000-700 THKNS: 2798.85
H SIZE: 0.00	1000-850 THKNS: 1293.89
DENBUOY: 0.00	700-500 THKNS: 2490.56
- PARCEL -	850-500 THKNS: 3995.53
CAPE: -1.00	850-700 THKNS: 1504.97
CIN: 1.00	

LIFTED: 11.95
KINDEX: 11.11
TOTAL: 43.00
CRSTOT: 19.91
VERTOT: 23.09
SHWLTR: 9.90
SWEATX: 124.80
VVMAX: 0.00

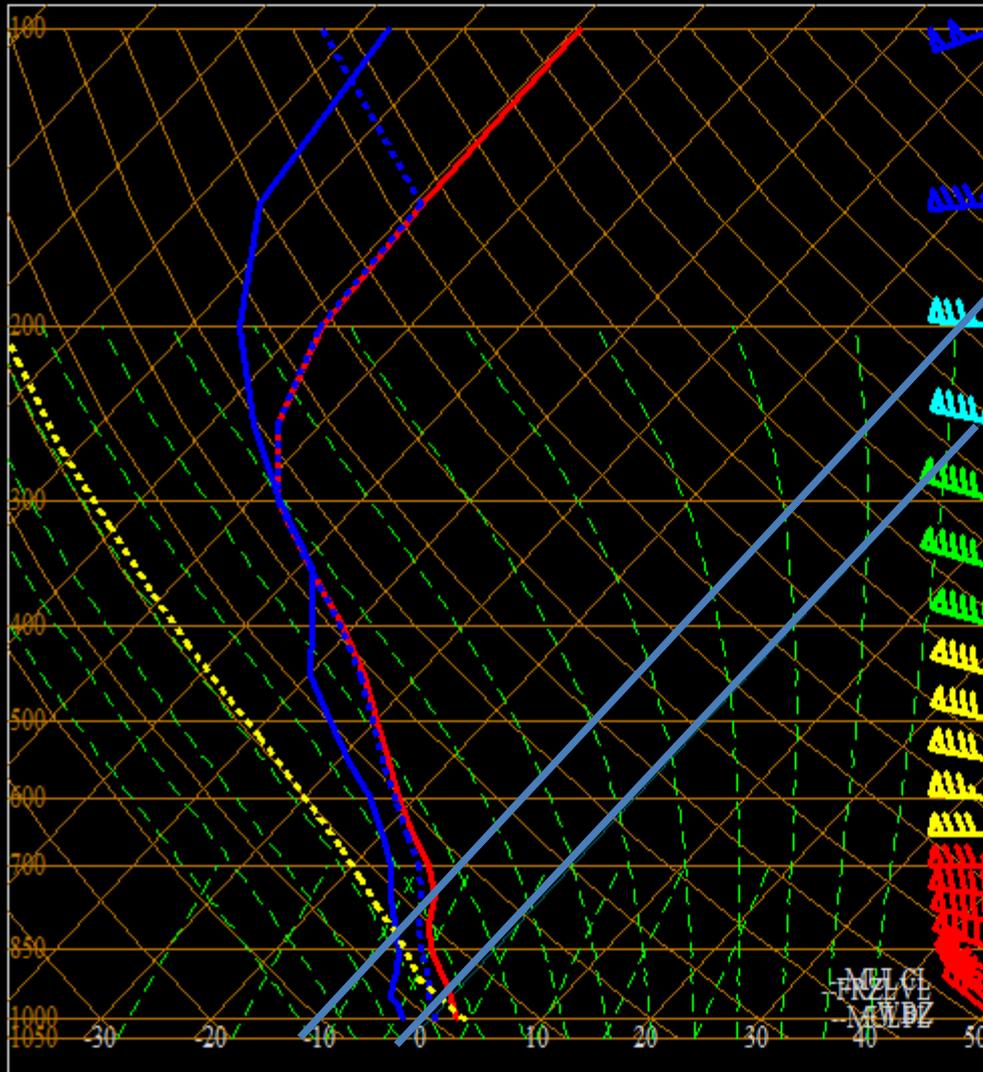
- WIND -

AVG DIR: 282.58
AVG SPD: 44.11
BRSSHEAR: 45.92

STORM MOTION (DIR/SPD): 293.89 / 50.47
STORM REL HELICITY: -7698.08
STORM REL HOLICITY: 2591.33

- OTHER -

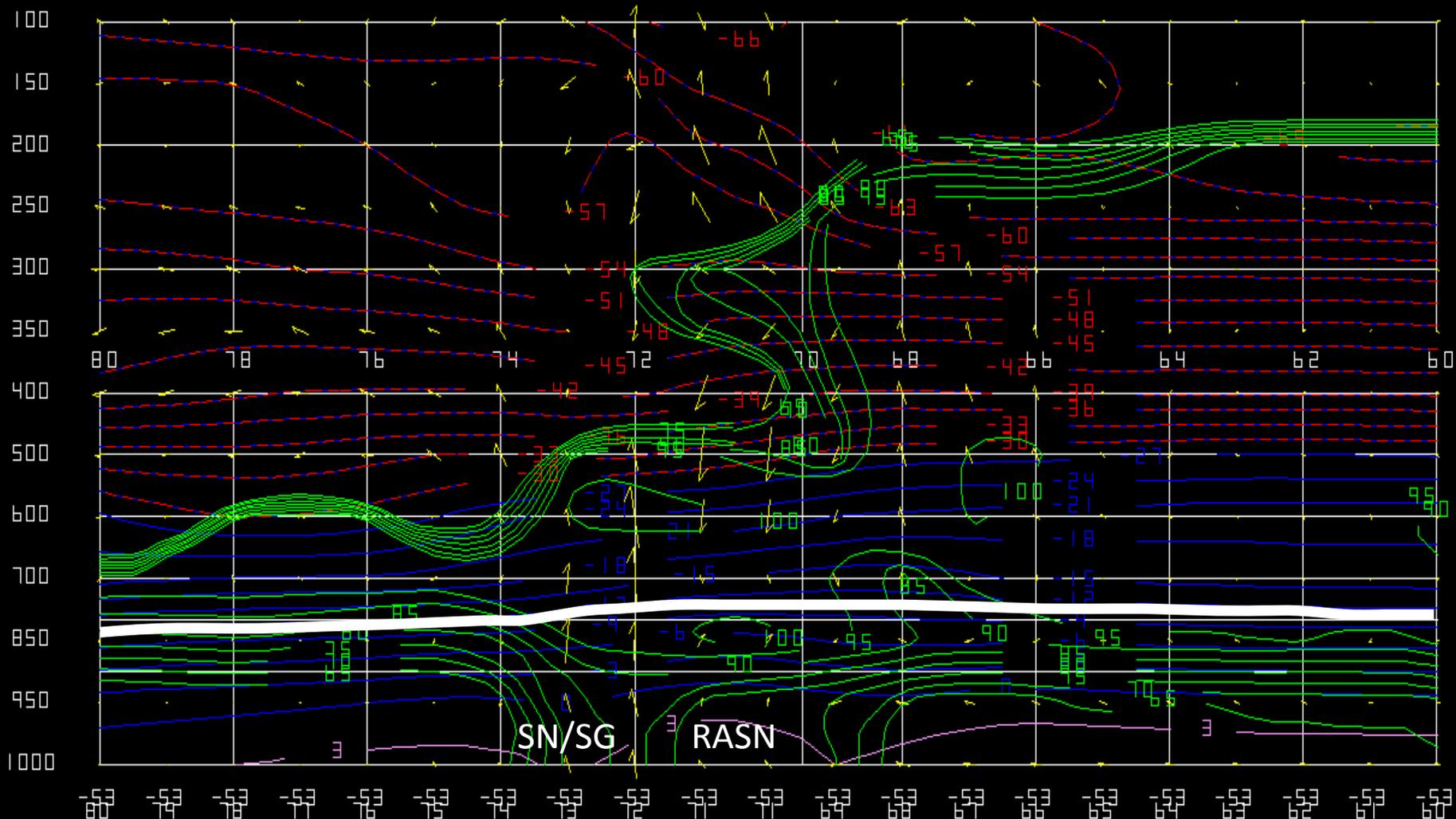
BRN: -0.02
EHI: 0.05
VGP: NaN
SCP: 0.09
STP: 0.10



- Temperatura de la columna bajo 0C
- Temperatura de la nube <-10C

Corte Transversal de HR, Temperatura y Circulación Ageostrófica

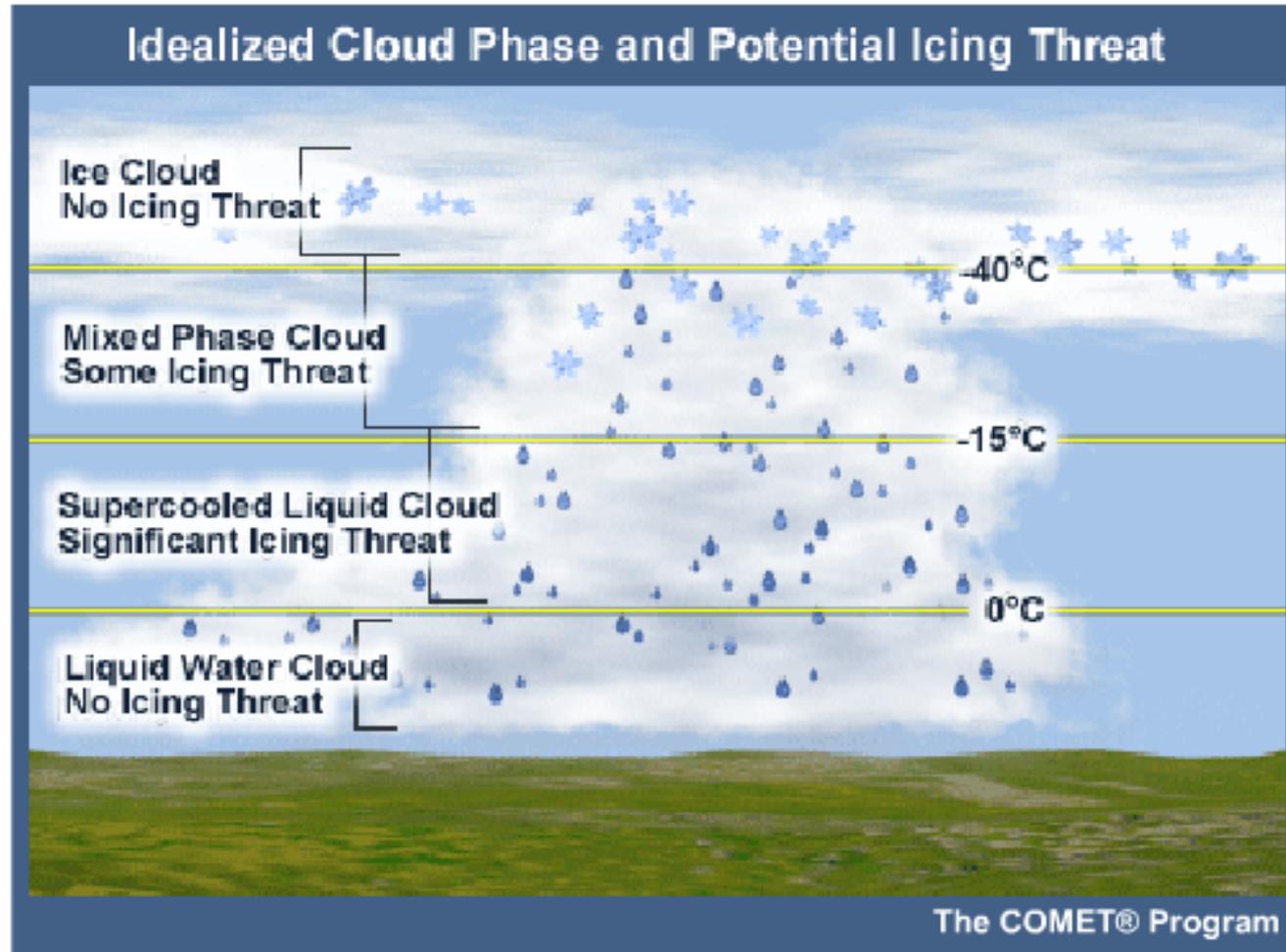
GFS3:Lat/Lon 53S/ 80W=> 53S/ 60W:FHR=132:FHRS= 0/ 0::FIL1=JUL071500:GFS003
2015/7/7/0-RELH GT65 CDS CLR5&ACRC AROW CLR2&
TEMP EN 500 DE -30C O MENOS PARA NIEVE EN EL CONO SUR



Apoyo a la Aviación

Impacto a la Aviación

- El mayor impacto a la aviación se observa cuando la humedad relativa es $\geq 80\%$, y la temperatura entre los 0C a -15C



Condiciones Favorables para Englamiento

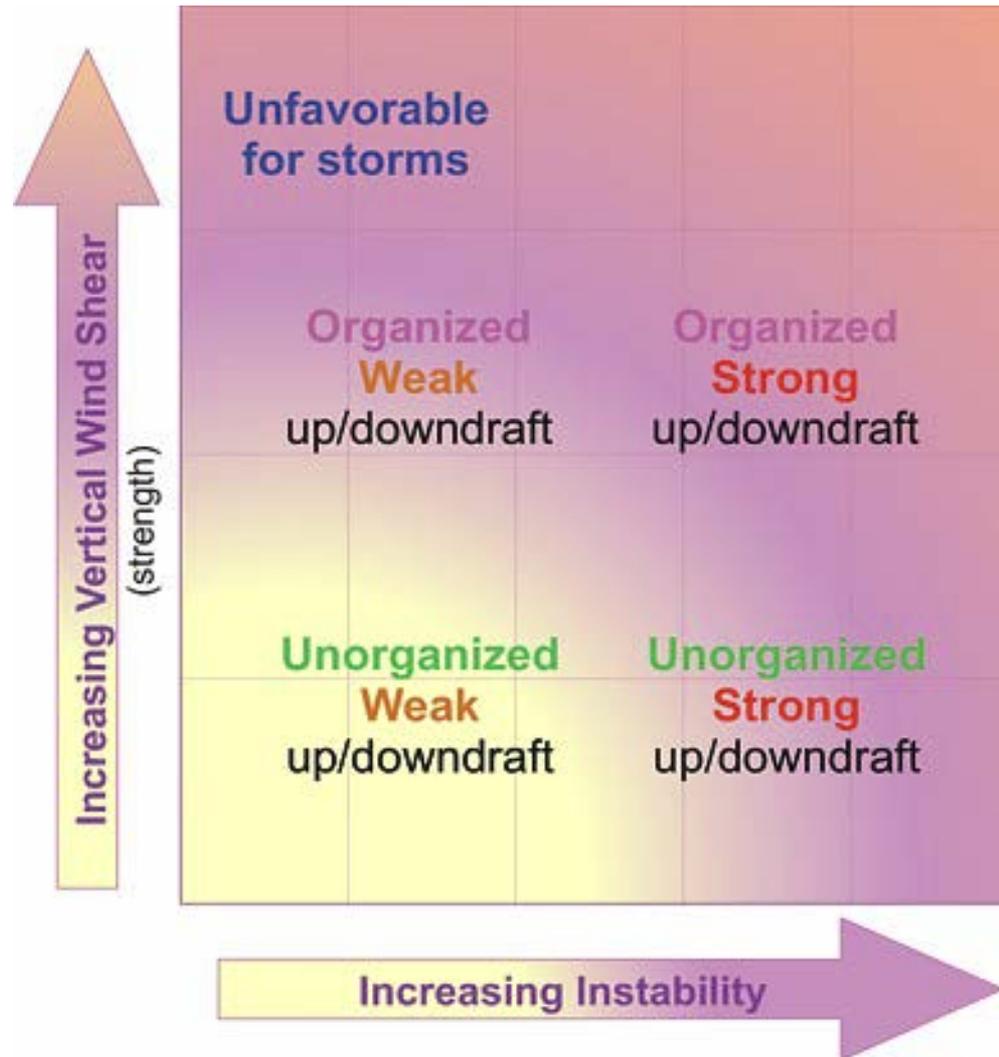
Temperatura	T-Td	Advección	Pronostico	Probabilidad
0C a -7C	$\leq 2C$	Neutra/Débil Fría	Trazo	75%
		Fuerte Fría	Ligero	80%
-8C a -15C	$\leq 3C$	Neutra/Débil Fría	Trazo	75%
		Fuerte Fría	Ligero	80%
0C a -7C	$\leq 2C$	Ninguna	Ligero	90%
-8C a -15C	$\leq 3C$	Se asocia a área con fuertes formaciones de Cu por calentamiento		

Granizo

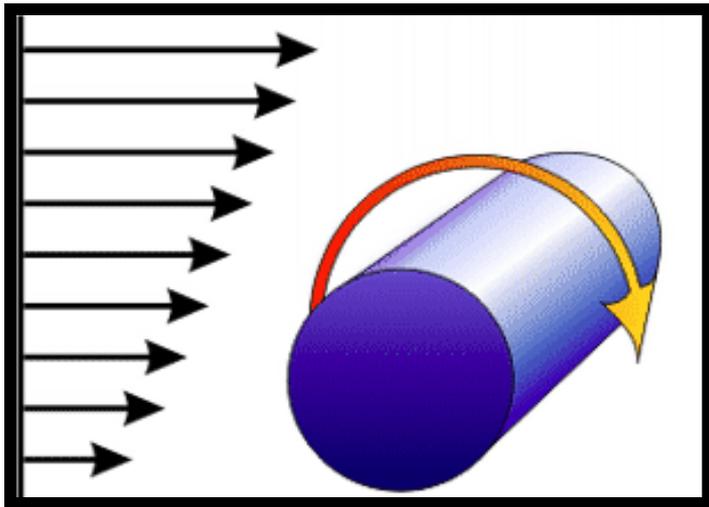
Granizo

- Ingredientes para Tener Tormentas (TS)
 - Humedad
 - Inestabilidad
 - Ascensos
- Ingredientes para Tener Tormentas Severas
 - Ingredientes para tormentas
 - Intrusión de aire seco en niveles medios (700hPa)
 - Cortante Vertical
 - Favorece tormentas organizadas
 - Gran duración
 - > 30 minutos

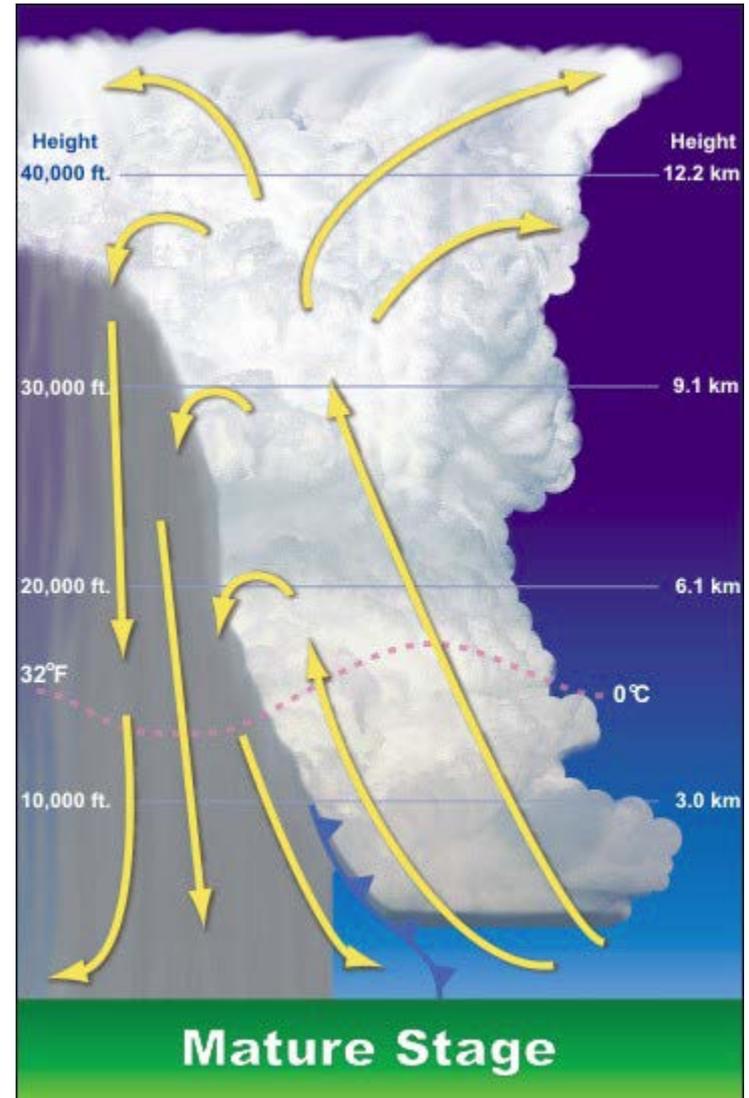
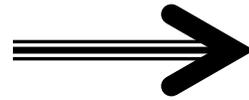
Efectos de la Cortante en la Severidad de las Tormentas



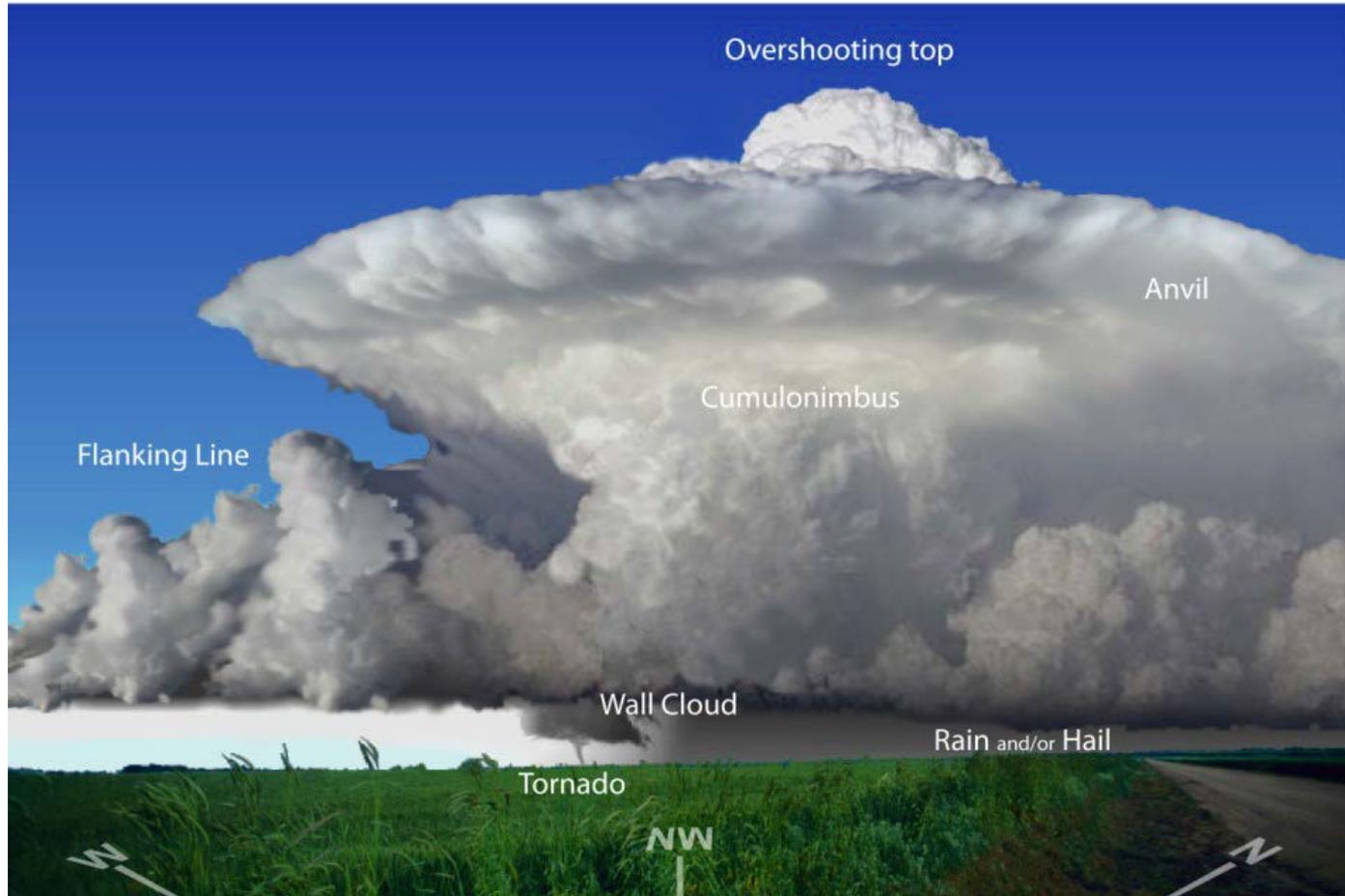
¿Por qué es necesaria la cortante vertical?



La cortante favorece la rotación



Indicadores de Fuertes Tormentas



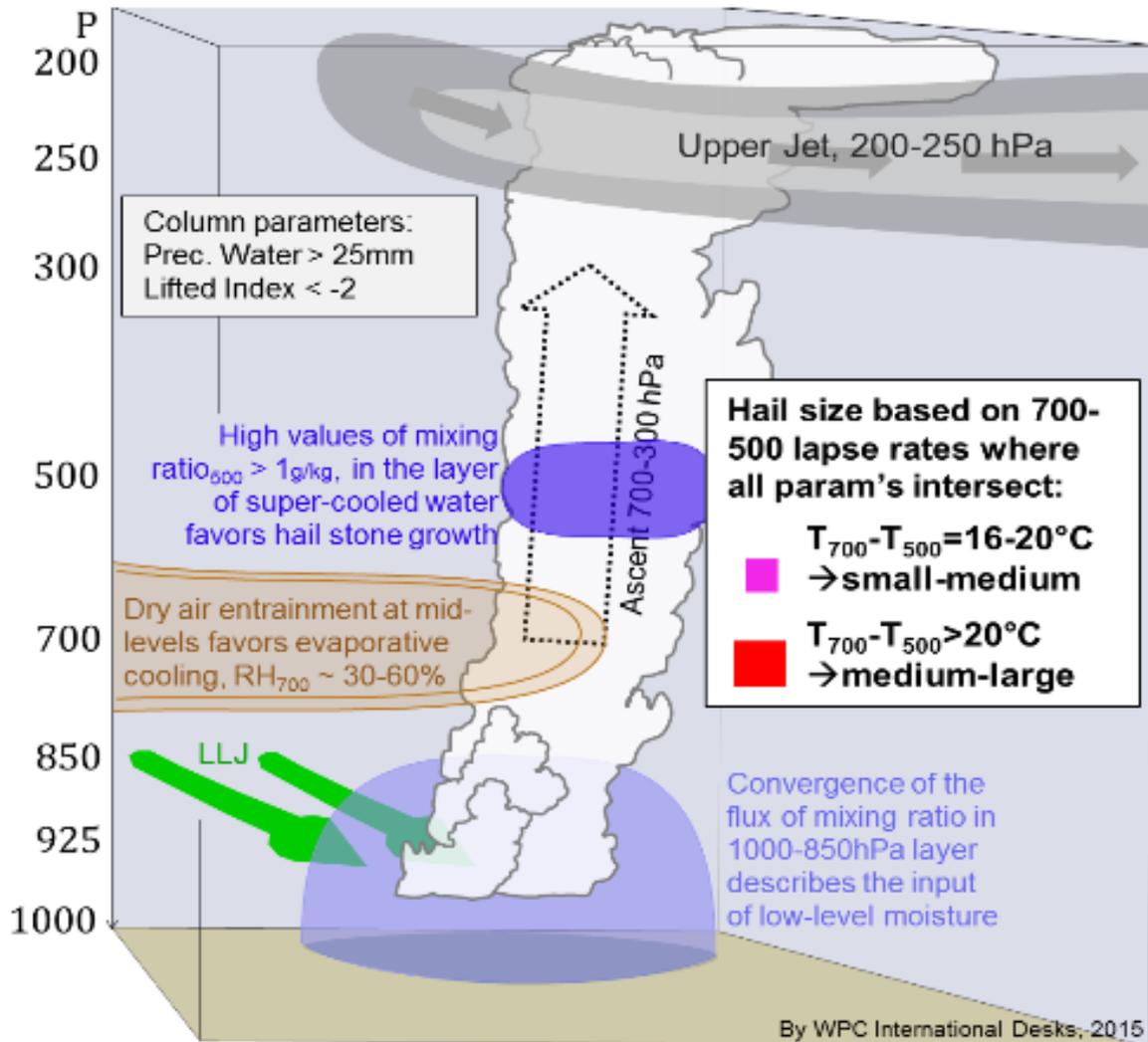
Condiciones que Contribuyen al Riesgo de Granizo

- Altura de la isoterma 0C
 - 650 hPa o menos
- Altura de la isoterma 0C de bulbo húmedo
 - Unos 3 km, o alrededor de los 700 hPa
- Terreno
 - Mas probable en terreno montañoso
 - Terreno elevado mas cerca de la isoterma 0C
 - Columna cálida menor, no se derrite al caer
- Contenido de Agua Precipitable
 - Unos 25mm
- CAPE Elevado/Omegas Intensos
- Columna Inestable

Condiciones Adversas a la Formación de Granizo

- Altura de la isoterma 0C
 - Por encima de los 650 hPa
- Altura de la isoterma 0C de bulbo húmedo
 - Sobre los 3 km
- Terreno
 - Terreno llano y cerca del nivel del mar.
 - Columna cálida mas profunda, granizo se derrite al caer
- Contenido de Agua Precipitable
 - Alto
 - $T_w = 0C$ demasiada alta
- CAPE Bajo/Omegas Débiles
- Poca Inestabilidad

Pronosticando Granizo



Tamaño del granizo es basado en la pendiente entre los niveles de 700-500 hPa

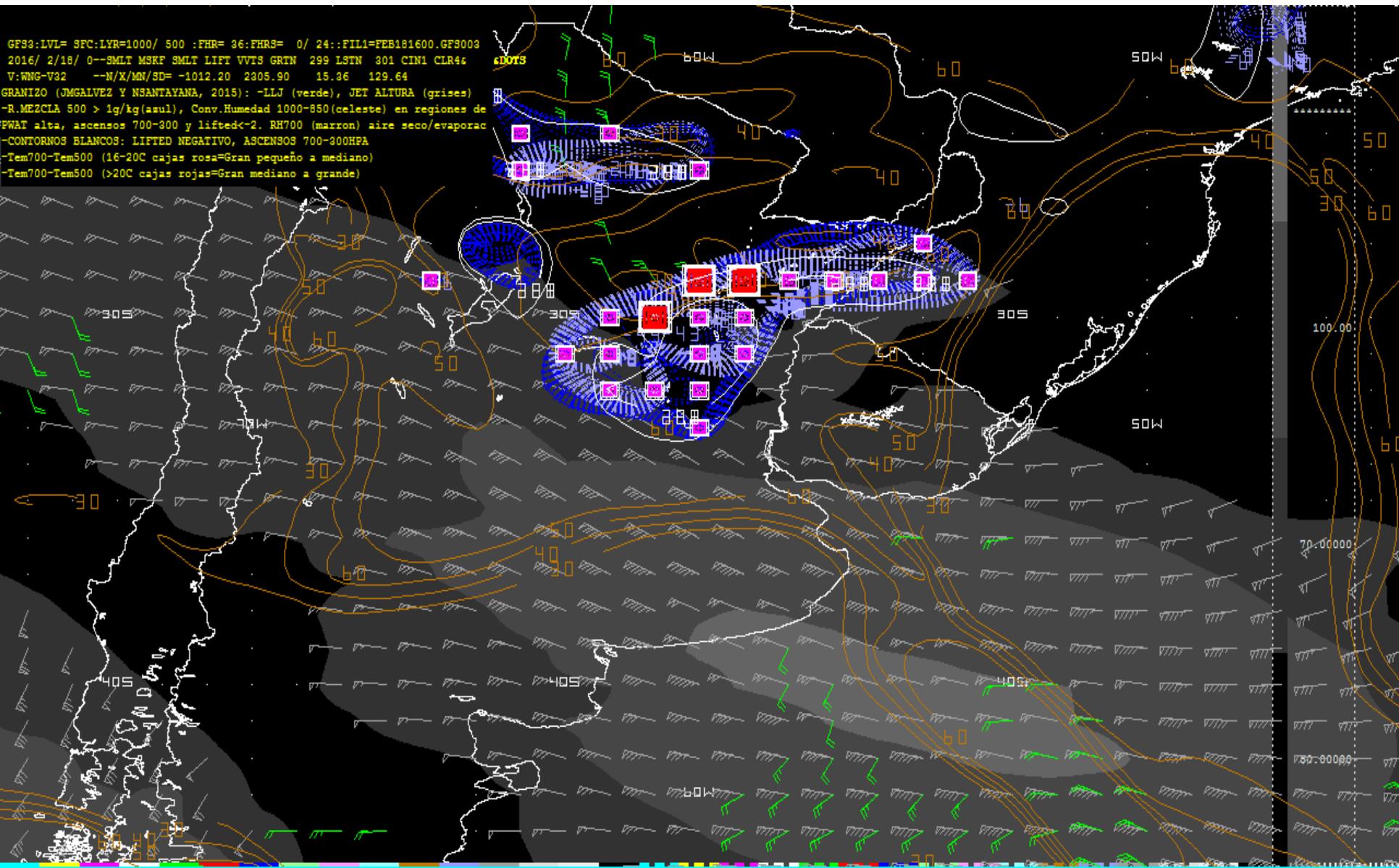
Diferencia = 16-20C granizo pequeño a mediano

Diferencia mas de 20C, granizo mediano a grande

Fig 1. Scheme that describes the processes considered to determine the potential for hail.

Pronosticando Granizo: WinGridDS

Macro: GR01.CMD

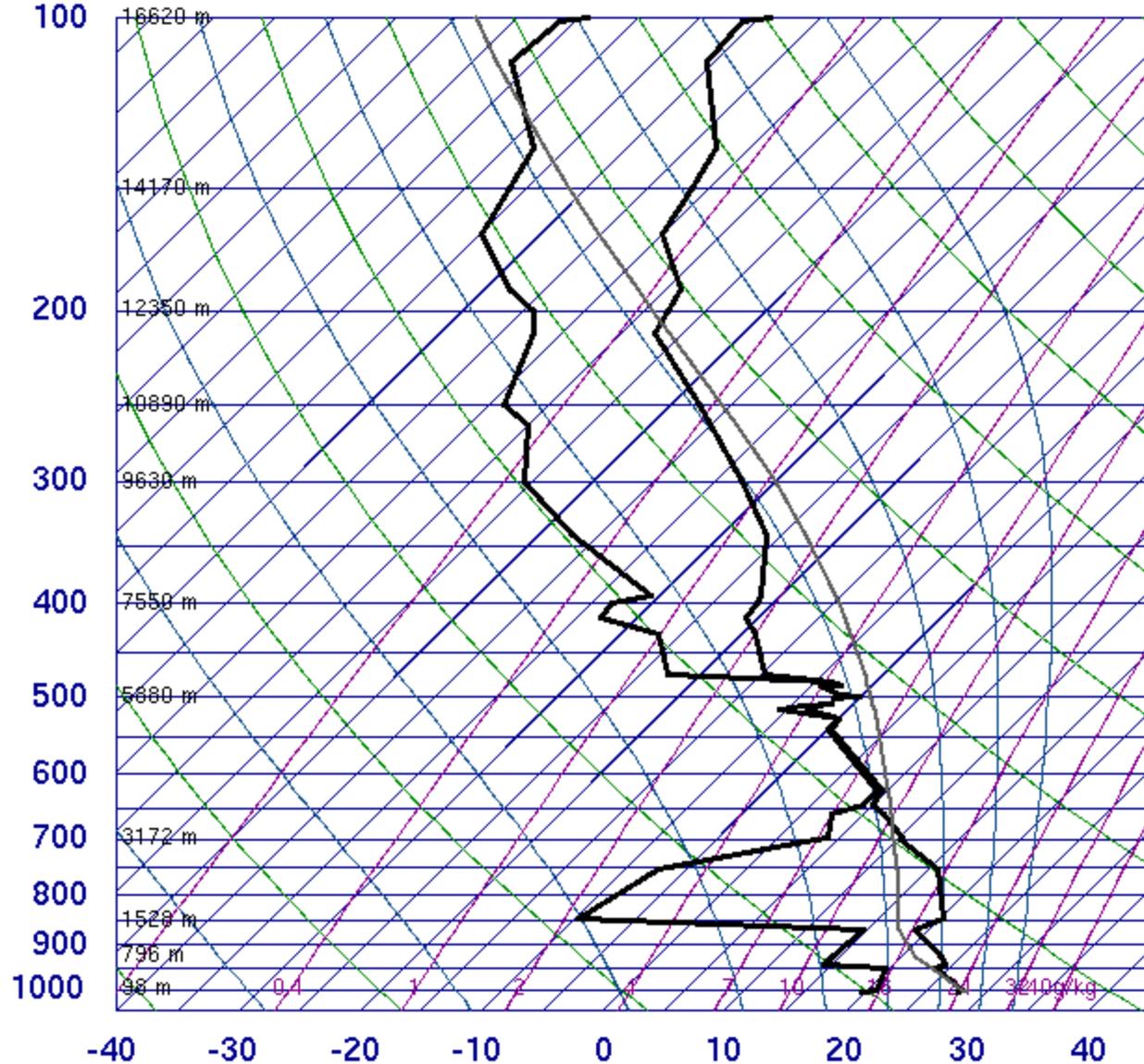


Monitoreo de Tiempo Severo

- Topes que sobrepasan la tropopausa
 - Necesitamos saber la temperatura y la altura de la tropopausa
 - Observada vía sonda o pronosticada por los modelos
 - Método de detección y evaluación
 - RADAR
 - Topes convectivos
 - Algoritmos para detección de granizo/meso ciclones
 - Imágenes de Satélite
 - Temperatura de topos fríos

Sonda SAEZ: 20160219/00Z

87576 SAEZ Ezeiza Aero



SLAT	-34.81
SLON	-58.53
SELV	20.00
SHOW	12.60
LIFT	-1.60
LFTV	-1.71
SWET	77.99
KINX	13.10
CTOT	-0.10
VTOT	25.90
TOTL	25.80
CAPE	1178.
CAPV	1257.
CINS	-230.
CINV	-114.
EQLV	205.4
EQTV	205.4
LFCT	677.9
LFCV	704.1
BRCH	17.92
BRCV	19.12
LCLT	292.1
LCLP	899.9
MLTH	301.0
MLMR	15.61
THCK	5782.
PWAT	41.07

00Z 19 Feb 2016

University of Wyoming

Sonda SAEZ: 20160219/00Z

Station information and sounding indices

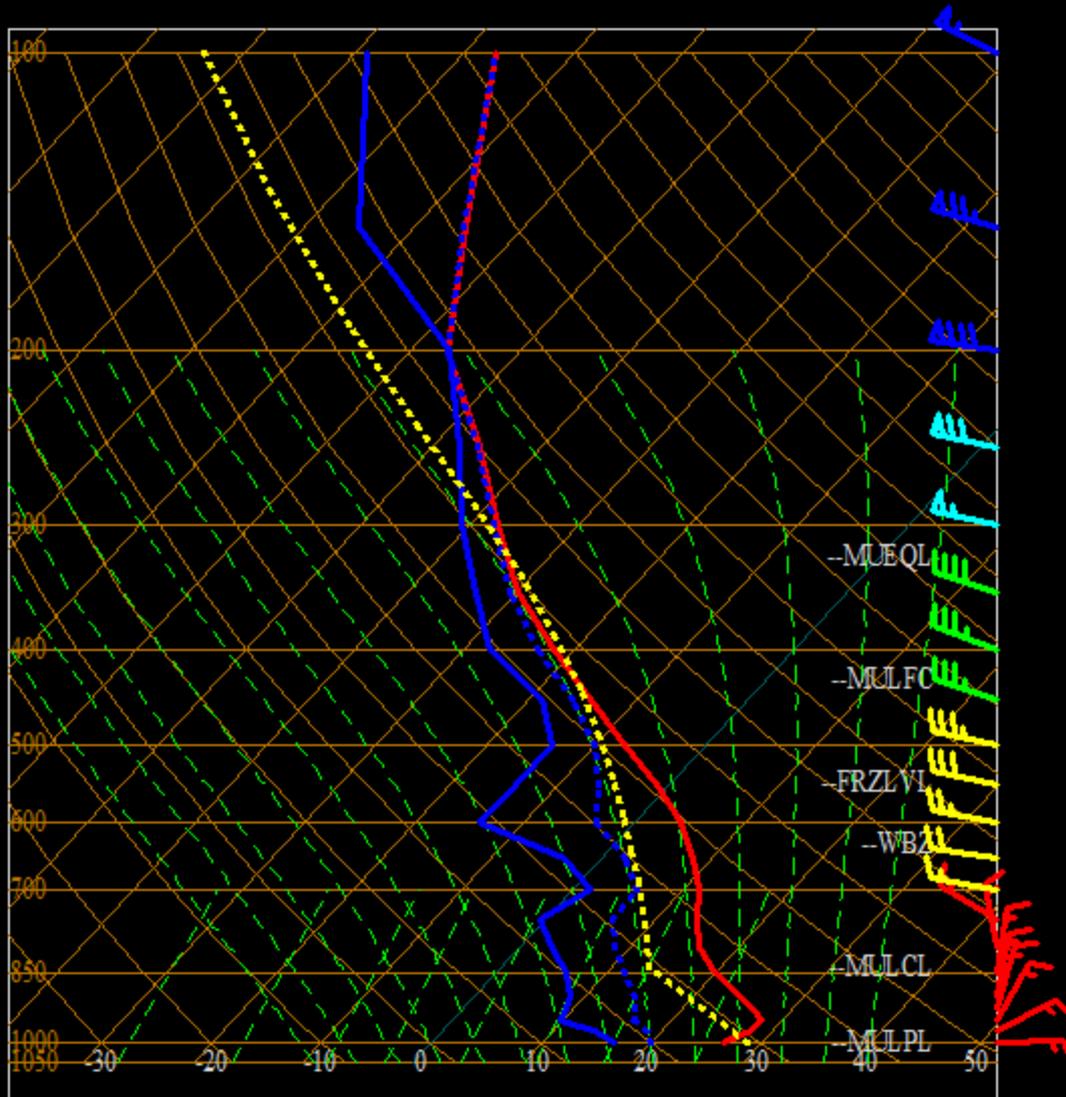
```
Station identifier: SAEZ
Station number: 87576
Observation time: 160219/0000
Station latitude: -34.81
Station longitude: -58.53
Station elevation: 20.0
Showalter index: 12.60
Lifted index: -1.60
LIFT computed using virtual temperature: -1.71
SWEAT index: 77.99
K index: 13.10
Cross totals index: -0.10
Vertical totals index: 25.90
Totals totals index: 25.80
Convective Available Potential Energy: 1178.93
CAPE using virtual temperature: 1257.73
Convective Inhibition: -230.78
CINS using virtual temperature: -114.18
Equilibrium Level: 205.49
Equilibrium Level using virtual temperature: 205.43
Level of Free Convection: 677.97
LFCT using virtual temperature: 704.17
Bulk Richardson Number: 17.92
Bulk Richardson Number using CAPV: 19.12
Temp [K] of the Lifted Condensation Level: 292.12
Pres [hPa] of the Lifted Condensation Level: 899.91
Mean mixed layer potential temperature: 301.08
Mean mixed layer mixing ratio: 15.61
1000 hPa to 500 hPa thickness: 5782.00
Precipitable water [mm] for entire sounding: 41.07
```

Sonda Pronosticada SAEZ: 20160219/00Z

MODEL DATA GFS3 00 UTC FRI 19 FEB 2016

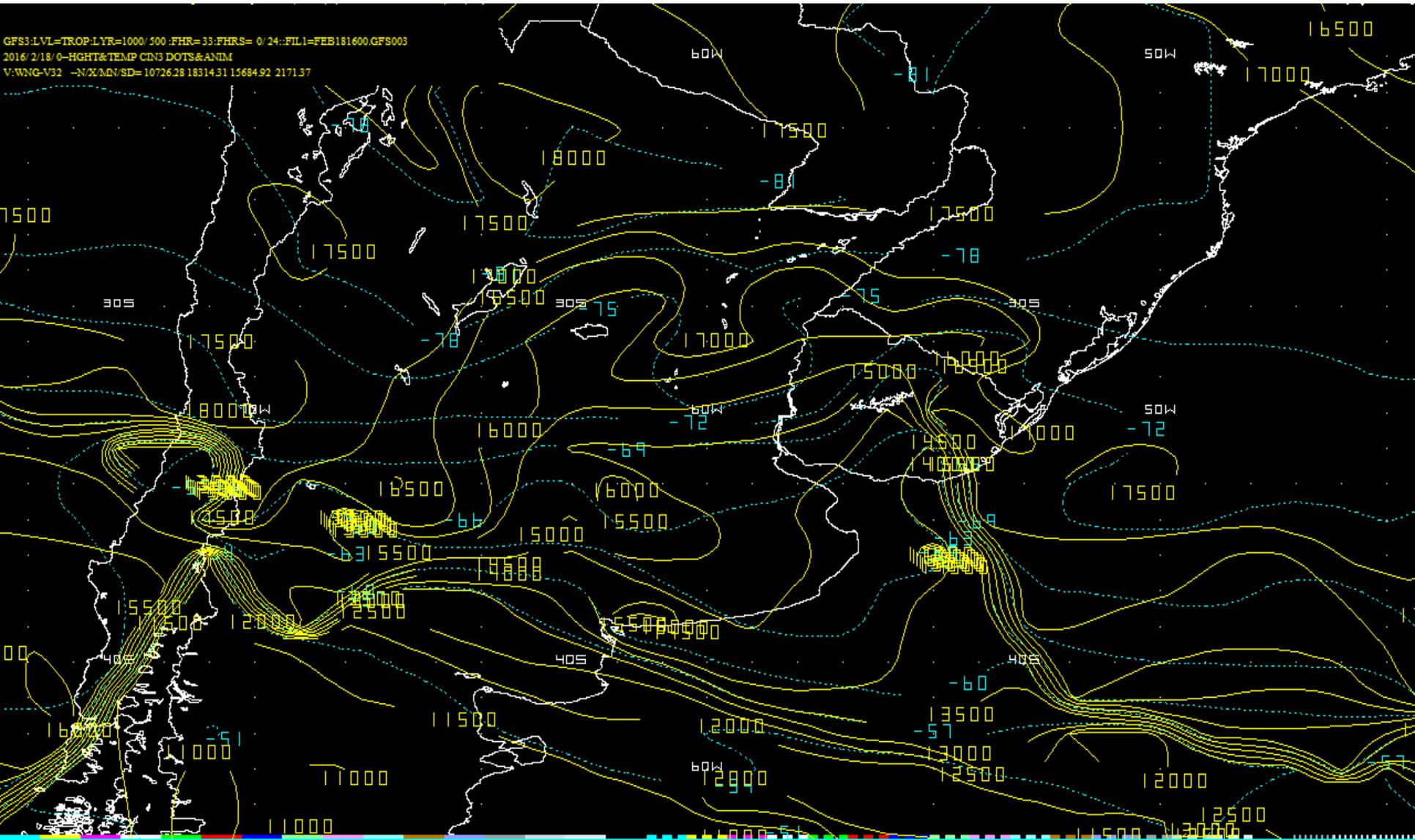
STATION ID : KAEZ /87576 - BUENOS AIRES/EZEIZA
LAT/LON: -34.82 / -58.53
GRDX/GRDY 302 / 56

FRZLVL: 5125.54	PRECIP TYPE: RAIN
PWATER: 3.36	1000-500 THKNS: 5815.55
CONVT: 28.90	1000-700 THKNS: 3077.94
HSIZE: 0.17	1000-850 THKNS: 1428.11
DENBUOY: 0.13	700-500 THKNS: 2737.61
- PARCEL -	850-500 THKNS: 4387.44
CAPE: 55.42	850-700 THKNS: 1649.83
CIN: -100.00	
LIFTED: 0.92	
KINDEX: 23.28	
TOTAL: 39.50	
CRSTOT: 12.41	
VERTOT: 27.09	
SHWLTR: 4.73	
SWEATX: 115.42	
VVMAX: 6.08	
- WIND -	
AVG DIR: 284.79	
AVG SPD: 18.20	
BRSSHEAR: 32.92	
STORM MOTION (DIR/SPD): 352.24 / 44.48	
STORM REL HELICITY: -3049.10	
STORM REL HOLICITY: 2963.27	
- OTHER -	
BRN: 1.68	
EHI: -1.06	
VGP: 301.77	
SCP: -1.39	
STP: -0.64	

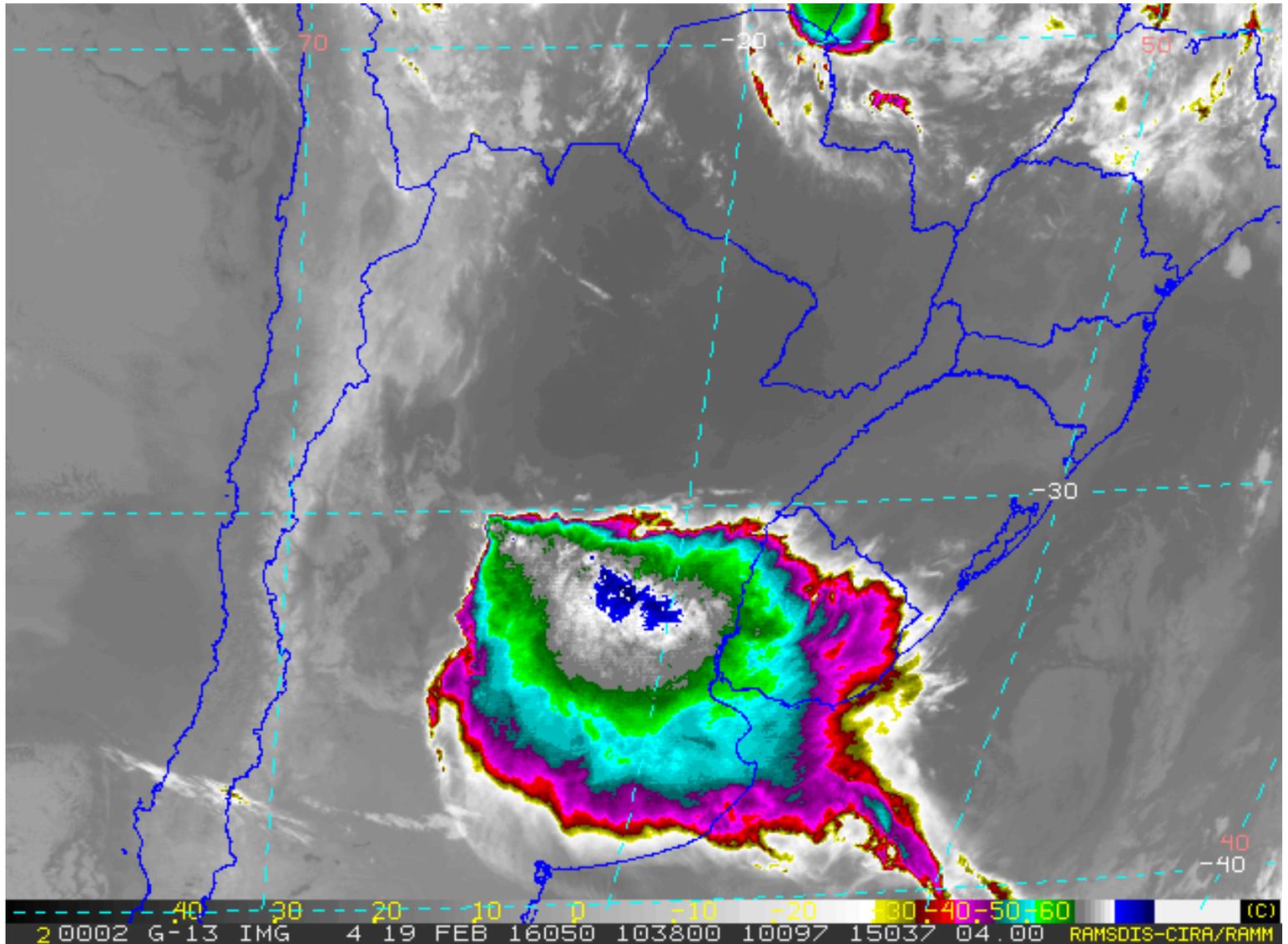


Temp/Altura de la Tropopausa Pronosticada

GFS3:LVL=TROP:LYR=1000/500:FHR=33:FHRS=0/24::FIL1=FEB181600.GFS003
2016/2/18/0-HGHT&TEMP CDS DOTS&ANIM
V:WNG-V32 -N:XMN/SD=1072628 1831431 1568492 217137



Verificación



Indicadores Visuales Topes Sobrepasando



Indicadores Visuales

Virga y/o la ausencia de lluvia pueden ser indicadores de corrientes fuertes ascendentes que pueden ser conducibles a la formación de granizo.

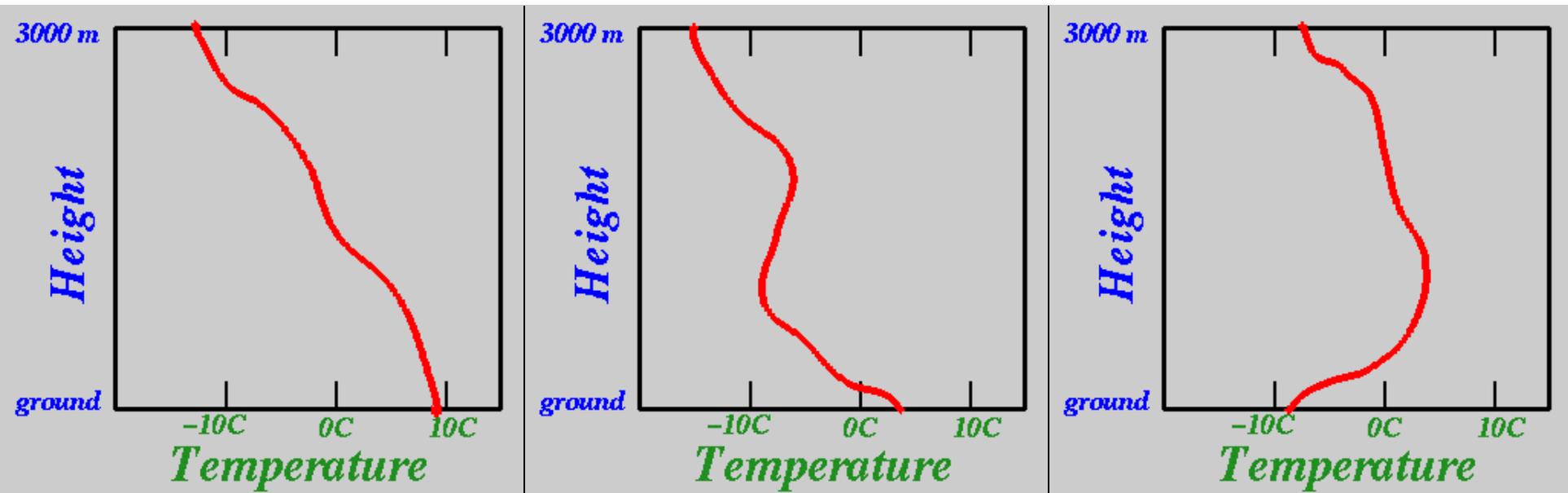


¿Preguntas?

- ¿Qué tipo de precipitación produce los montos más altos de lluvia, la convectiva o la estratiforme?
- ¿Cuál, según el modelo GFS, produce los montos más altos en eventos donde hay forzamiento por el terreno/topografía?
- ¿Cuál es la diferencia entre convección llana y profunda?
- ¿A cuál asociamos los eventos de granizo, a la convección llana o la profunda?

- ¿Qué son núcleos de engelamiento?
- ¿Qué es deposición por difusión?
- ¿Qué es acreción de hielo?
- ¿Qué temperatura es la mínima requerida en una nube para que se den nevadas?
- ¿Cuál es la temperatura optima de crecimiento durante nevadas?
 - 5C
 - 10C
 - 15C
 - 20C

Repaso, Identificación de Perfil Conducible a Tipo de Evento



★ Lluvia
Nieve
R Helada

★ Lluvia
★ Nieve
R Helada

★ Lluvia
★ Nieve
★ R Helada

- ¿Qué tipo de precipitación se observa cuando la columna está bajo 0C, pero la nube no llega a -10C?
 - Nieve (SN)
 - Gránulos de Nieve (SG)
 - Pelotitas de Hielo (PL)
 - Lluvia (RA)
 - Lluvia Helada (ZR)
- ¿Qué impacto tiene en la formación de nieve la advección cálida en bajo/medio nivel (850-750)?

- ¿Cuándo la temperatura en superficie es mayor de +3C, pero la temperatura de la nube es menor de -10C, bajo qué condiciones de humedad relativa se puede dar nevadas en superficie?

> 90%

< 90%

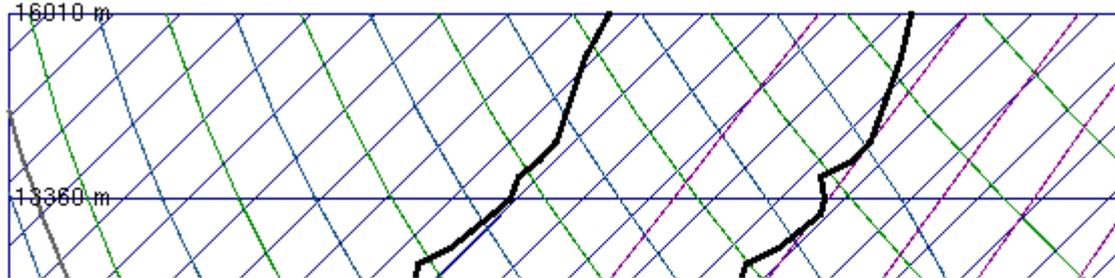
= 60%

≤ 50%

Determine tipo de precipitación:

72403 IAD Sterling

100

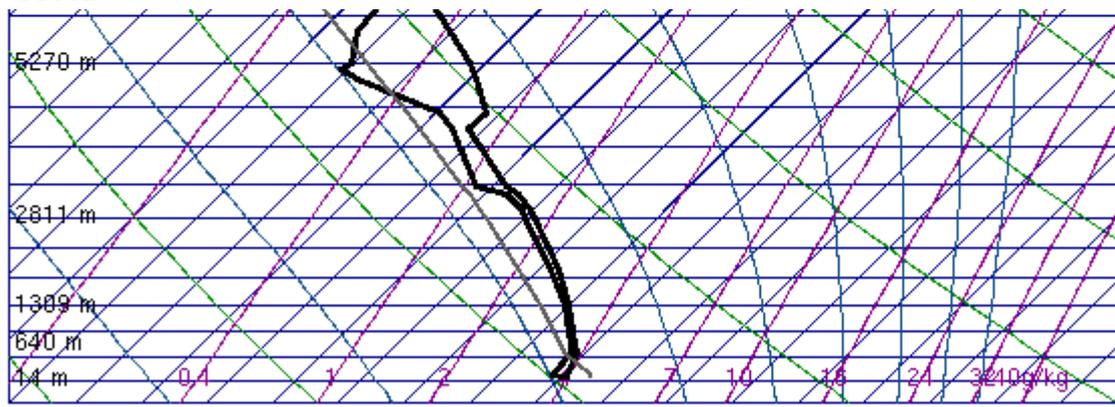


SLAT 38.98
 SLON -77.46
 SELV 93.00
 SHOW 5.20
 LIFT 7.79
 LFTV 7.78
 SWET 122.0
 KINX 20.30
 CTOT 26.88

```

KIAD 091403Z 00000KT 1 1/4SM -SN BR BKN004 OVC010 01/00 A2958 RMK AO2 P0001 T00060000
KIAD 091359Z 00000KT 1 1/4SM -SN BR SCT006 OVC010 01/00 A2958 RMK AO2 P0001 T00060000
KIAD 091352Z 00000KT 1SM R01R/P6000FT -SN BR VV010 01/00 A2958 RMK AO2 SLP019 P0003 T00060000
KIAD 091344Z 00000KT 1SM R01R/P6000FT -SN BR SCT008 OVC013 01/00 A2958 RMK AO2 P0003 T00060000
KIAD 091316Z 04003KT 1 1/4SM -SN BR OVC017 01/M01 A2958 RMK AO2 P0001 T00061006
KIAD 091307Z 03004KT 1 1/2SM -SN BR OVC015 01/M01 A2958 RMK AO2 P0001 T00061006
KIAD 091256Z COR 03003KT 1 1/2SM R01R/P6000FT -SN BR FEW005 OVC013 01/00 A2957 RMK AO2 P0000
T00060000
KIAD 091252Z 01003KT 1 1/4SM R01R/6000VP6000FT -SN BR BKN005 OVC011 01/00 A2958 RMK AO2 SLP016 P0003
T00060000
KIAD 091250Z 02003KT 1 1/4SM -SN BR BKN005 OVC011 01/00 A2958 RMK AO2 P0002
KIAD 091232Z 01003KT 1 1/2SM -SN BR OVC005 01/00 A2957 RMK AO2 P0001 T00060000
KIAD 091152Z 00000KT 2SM -SN BR BKN005 OVC008 01/00 A2957 RMK AO2 SLP015 P0002 60018 70020 T00060000
10028 20006 53002
    
```

500
600
700
800
900
1000

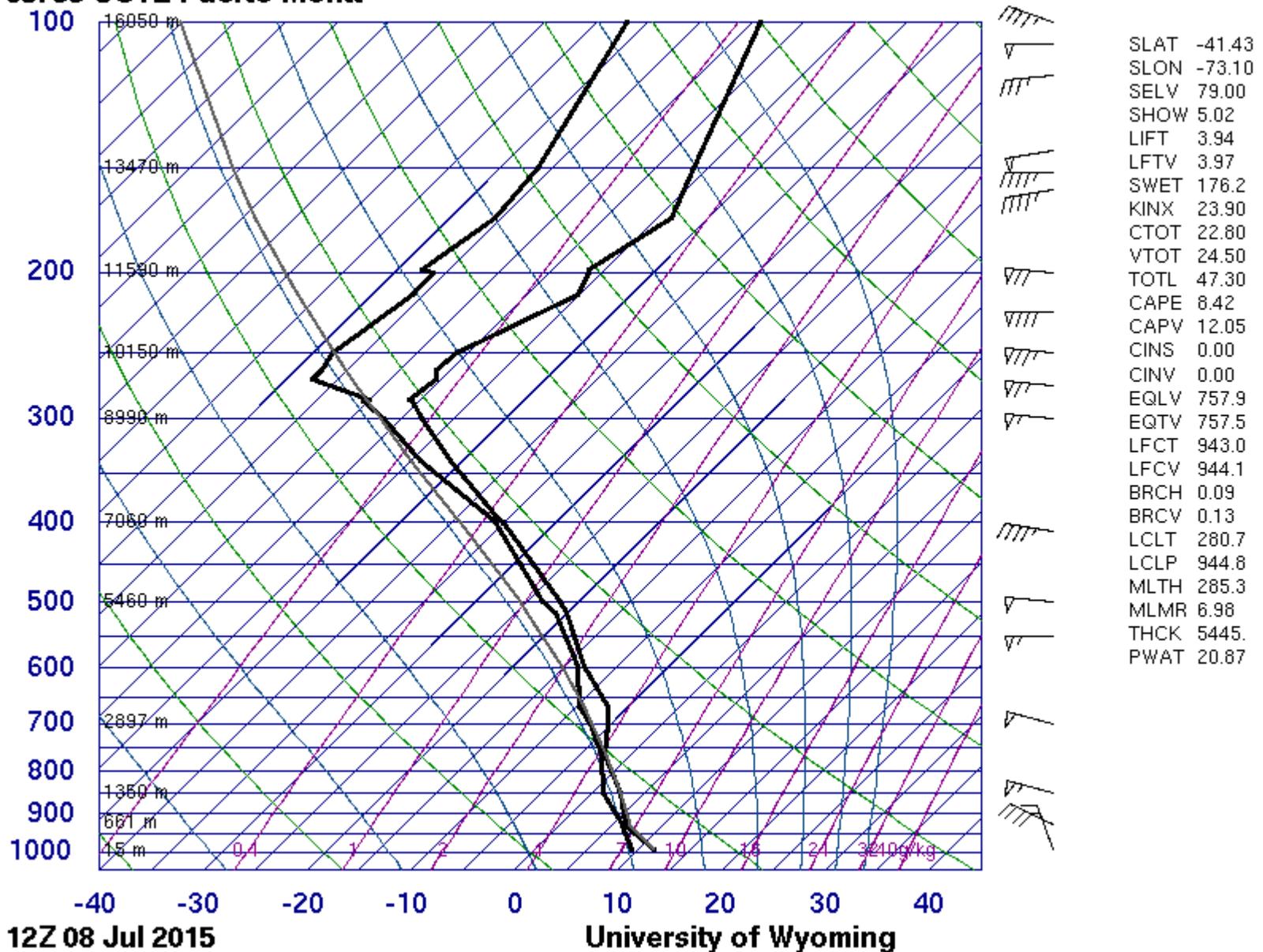


LCLP 950.1
 MLTH 276.0
 MLMR 3.74
 THCK 5256.
 PWAT 10.82

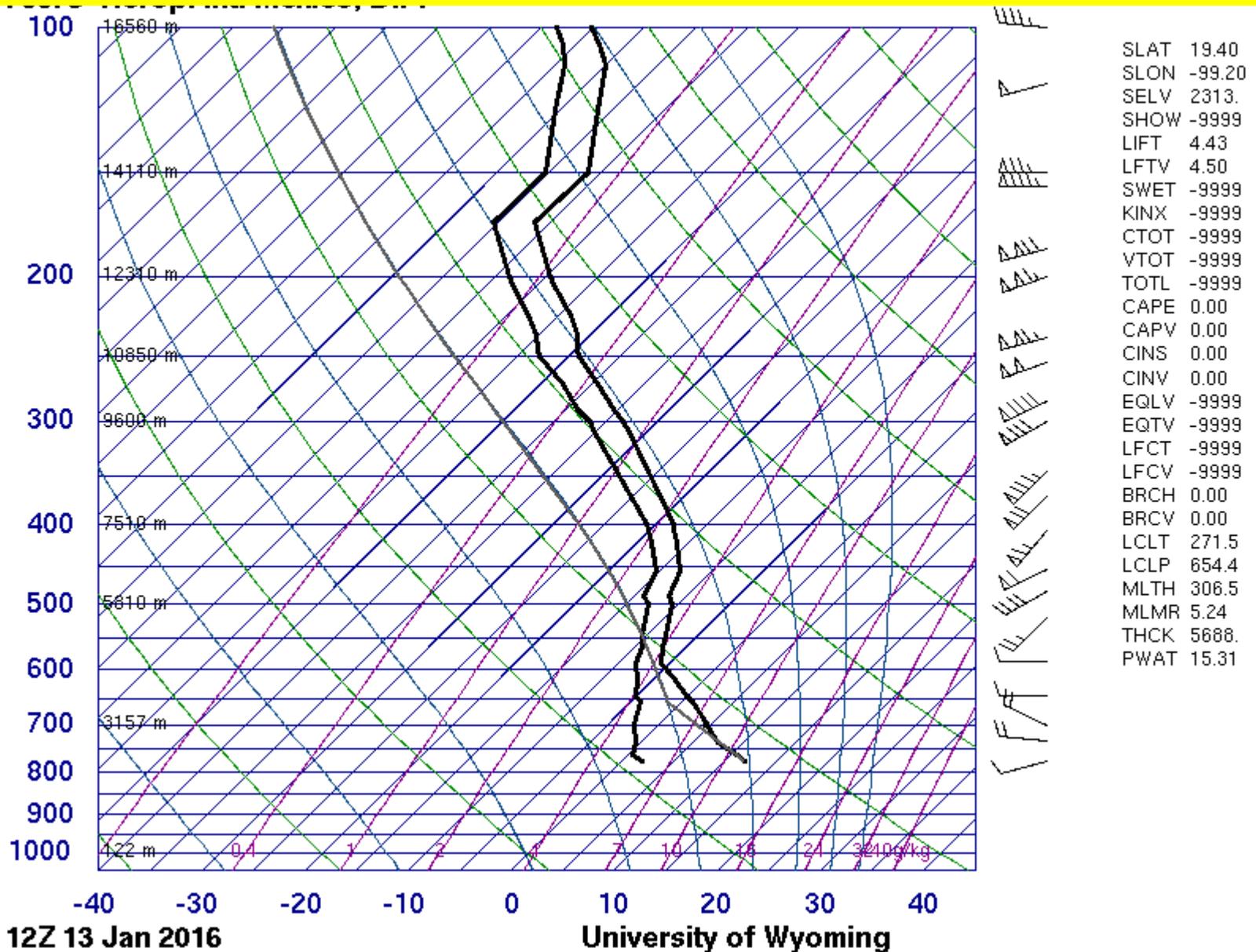
12Z 09 Feb 2016

University of Wyoming

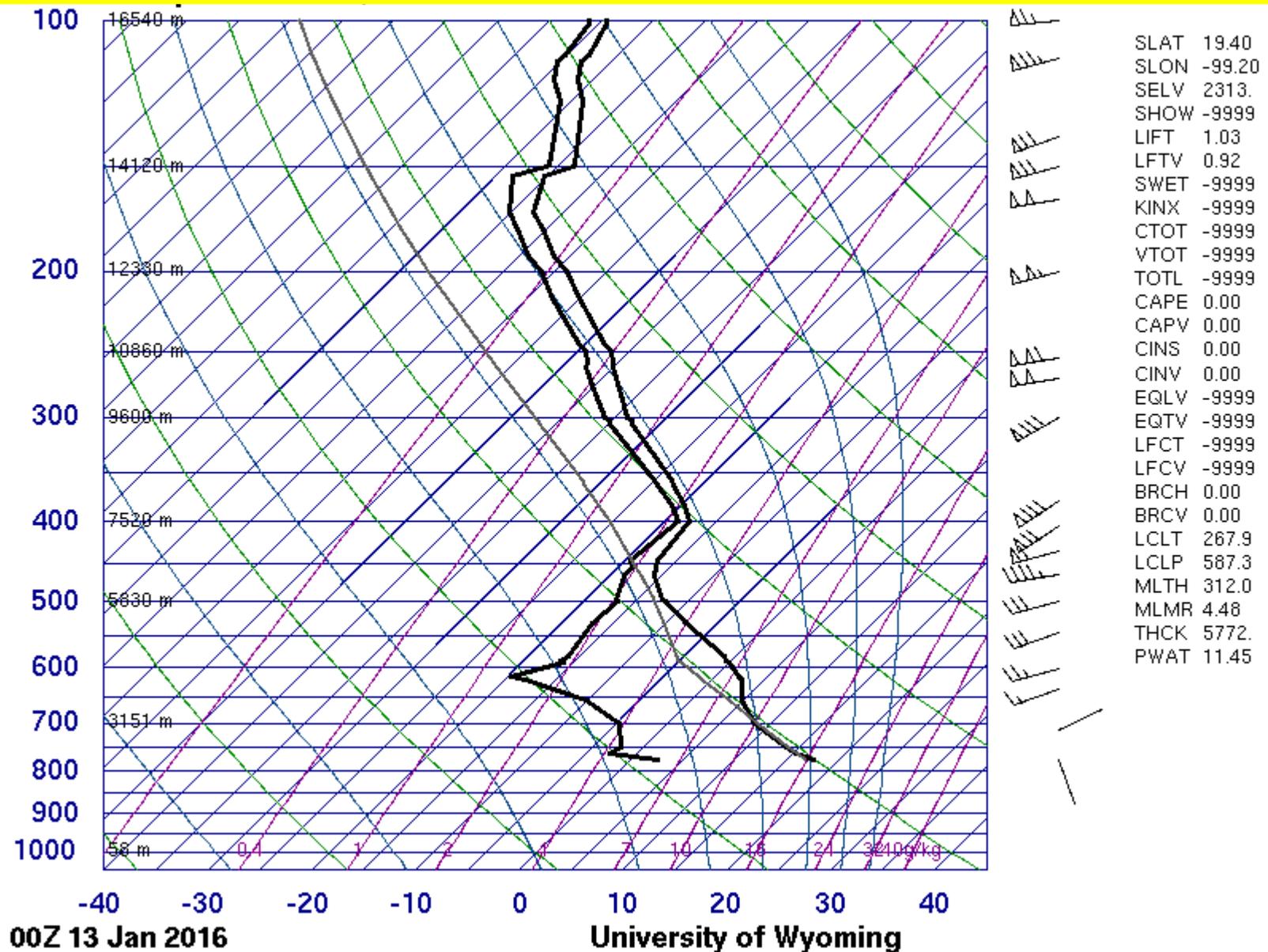
Determine tipo de precipitación:



Determine tipo de precipitación:

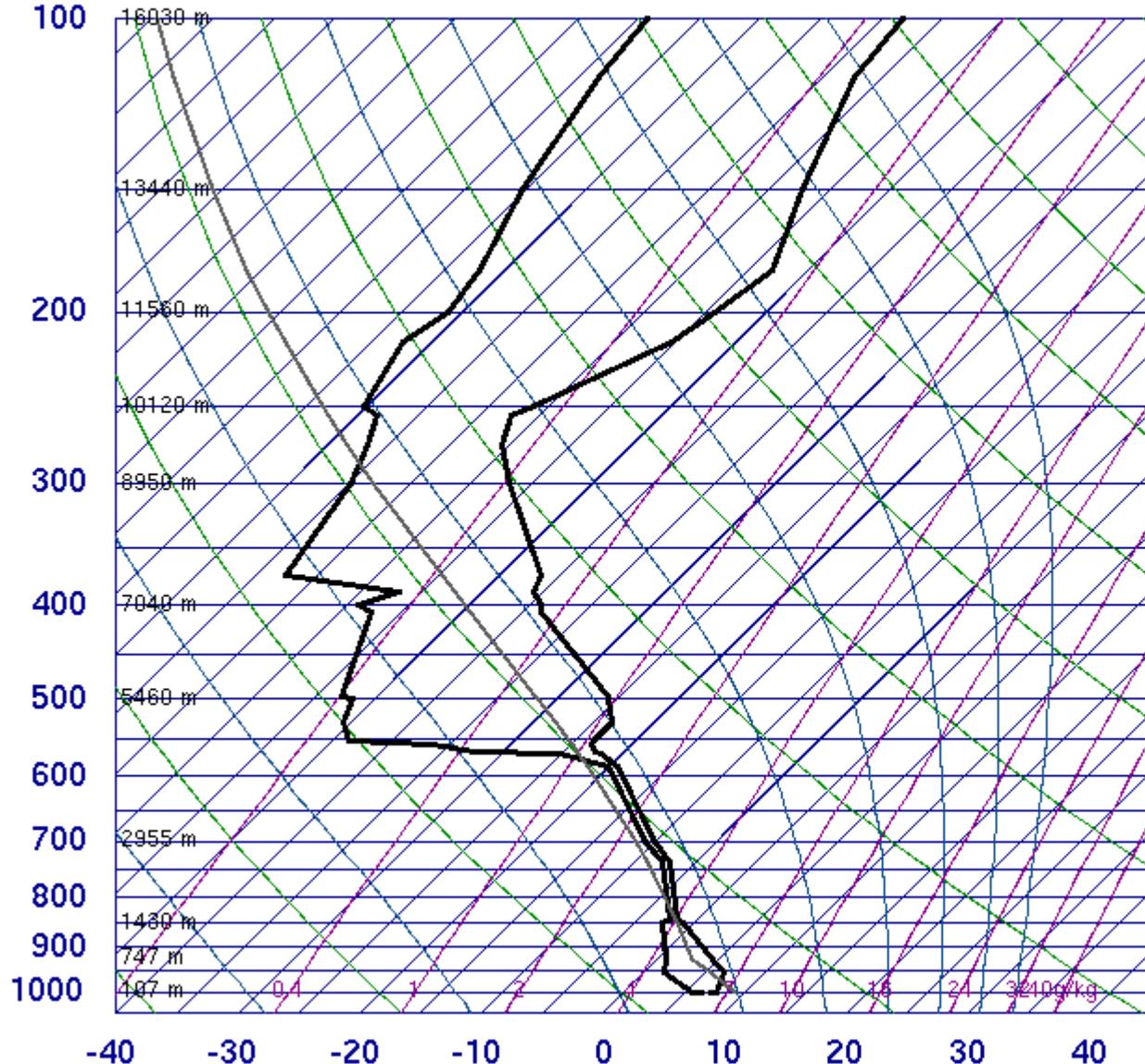


Determine tipo de precipitación:



Determine tipo de precipitación:

05799 SOTE Puerto Montt



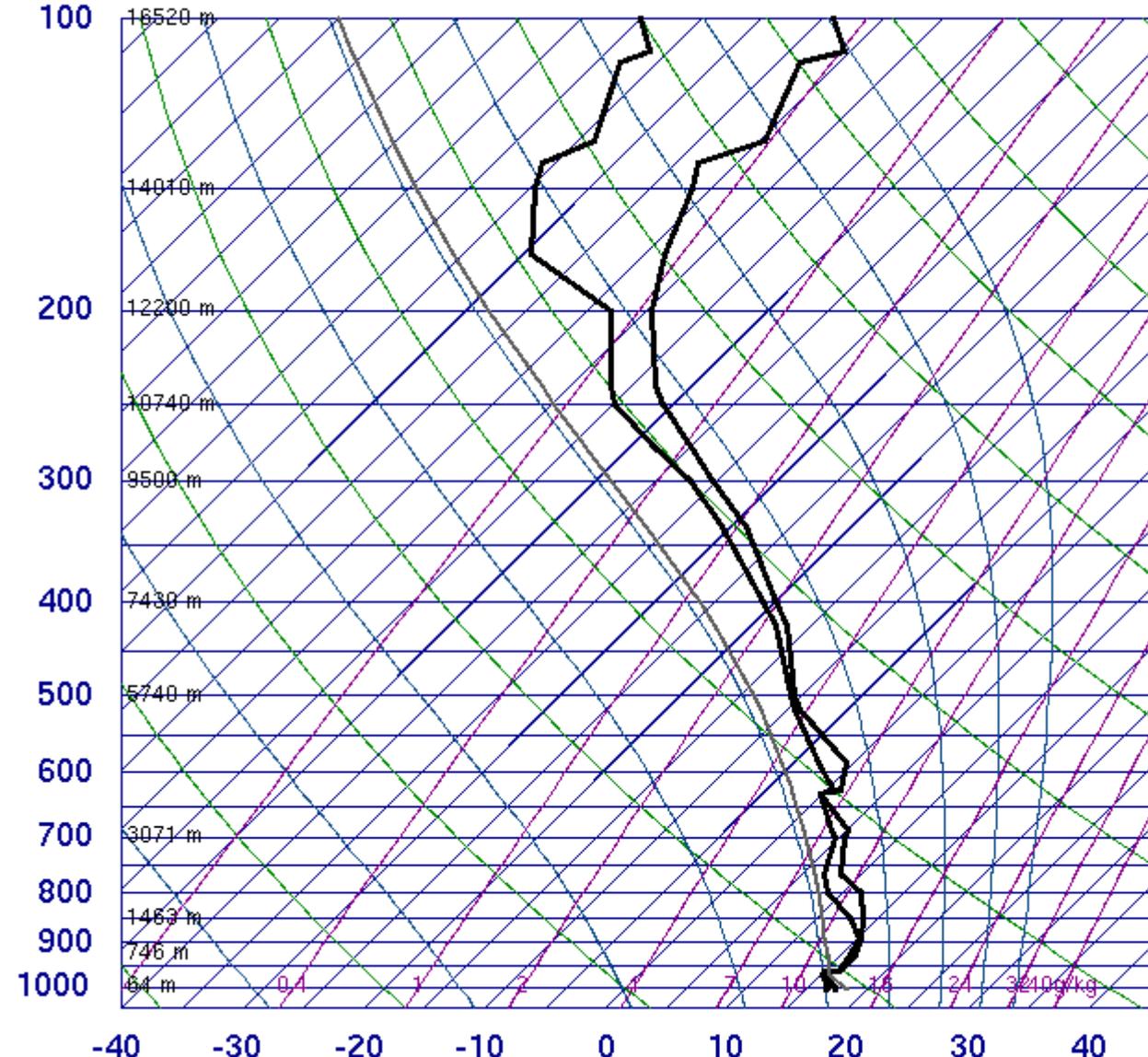
SLAT	-41.43
SLON	-73.10
SELV	79.00
SHOW	6.05
LIFT	5.79
LFTV	5.72
SWET	132.9
KINX	21.60
CTOT	23.20
VTOT	24.80
TOTL	48.00
CAPE	0.00
CAPV	0.00
CINS	0.00
CINV	0.00
EQLV	-9999
EQTV	-9999
LFCT	-9999
LFCV	-9999
BRCH	0.00
BRCV	0.00
LCLT	275.7
LCLP	921.1
MLTH	282.2
MLMR	5.05
THCK	5353.
PWAT	14.51

12Z 06 Jul 2015

University of Wyoming

Determine tipo de precipitación:

07370 CALZ LZGIZR RPTO

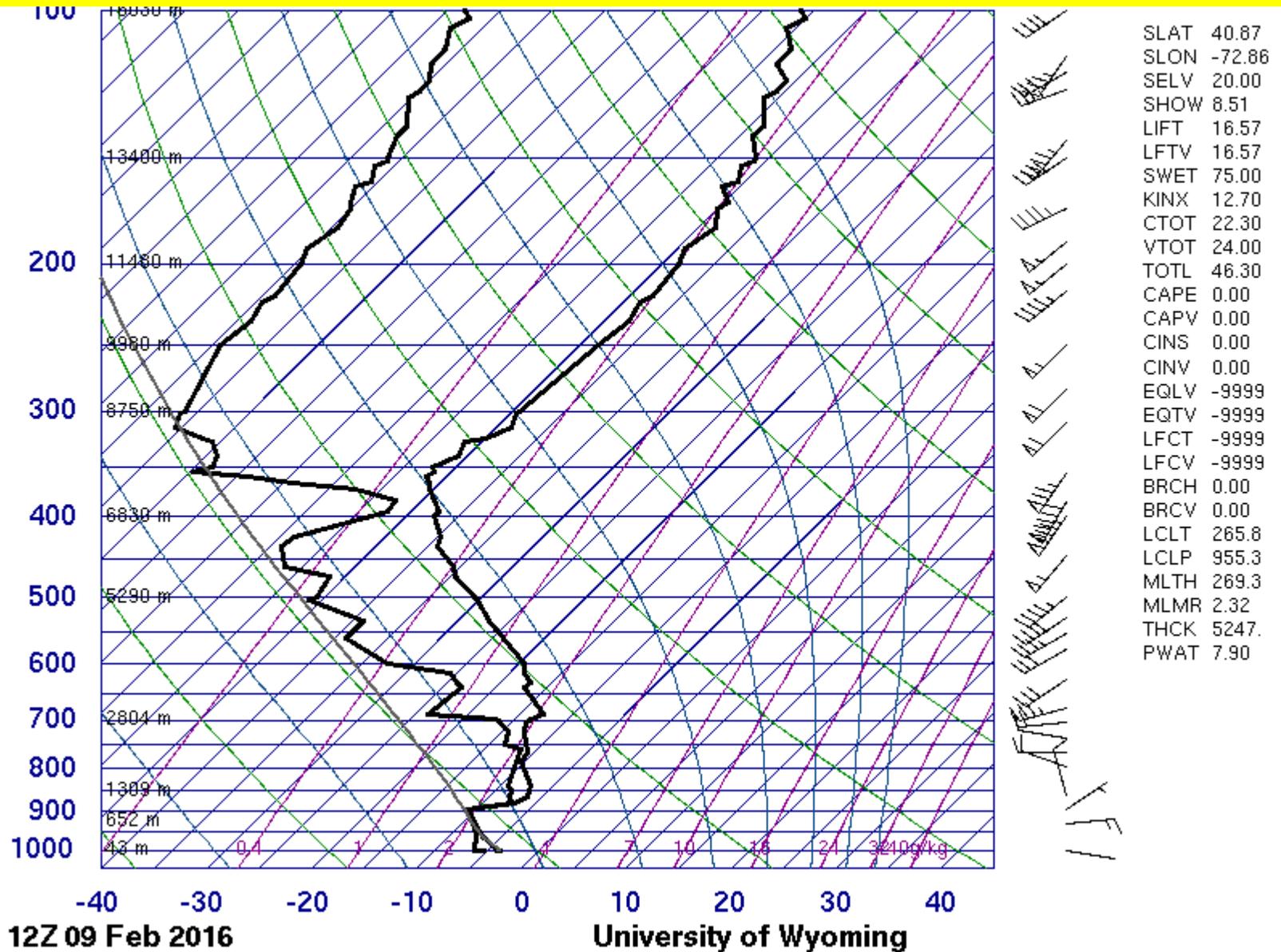


SLAT	-34.81
SLON	-58.53
SELV	20.00
SHOW	-0.60
LIFT	3.45
LFTV	3.57
SWET	229.4
KINX	36.30
CTOT	23.20
VTOT	24.30
TOTL	47.50
CAPE	0.00
CAPV	0.00
CINS	0.00
CINV	0.00
EQLV	963.2
EQTV	963.2
LFCT	973.6
LFCV	973.6
BRCH	0.00
BRCV	0.00
LCLT	289.0
LCLP	973.6
MLTH	291.2
MLMR	11.80
THCK	5676.
PWAT	47.46

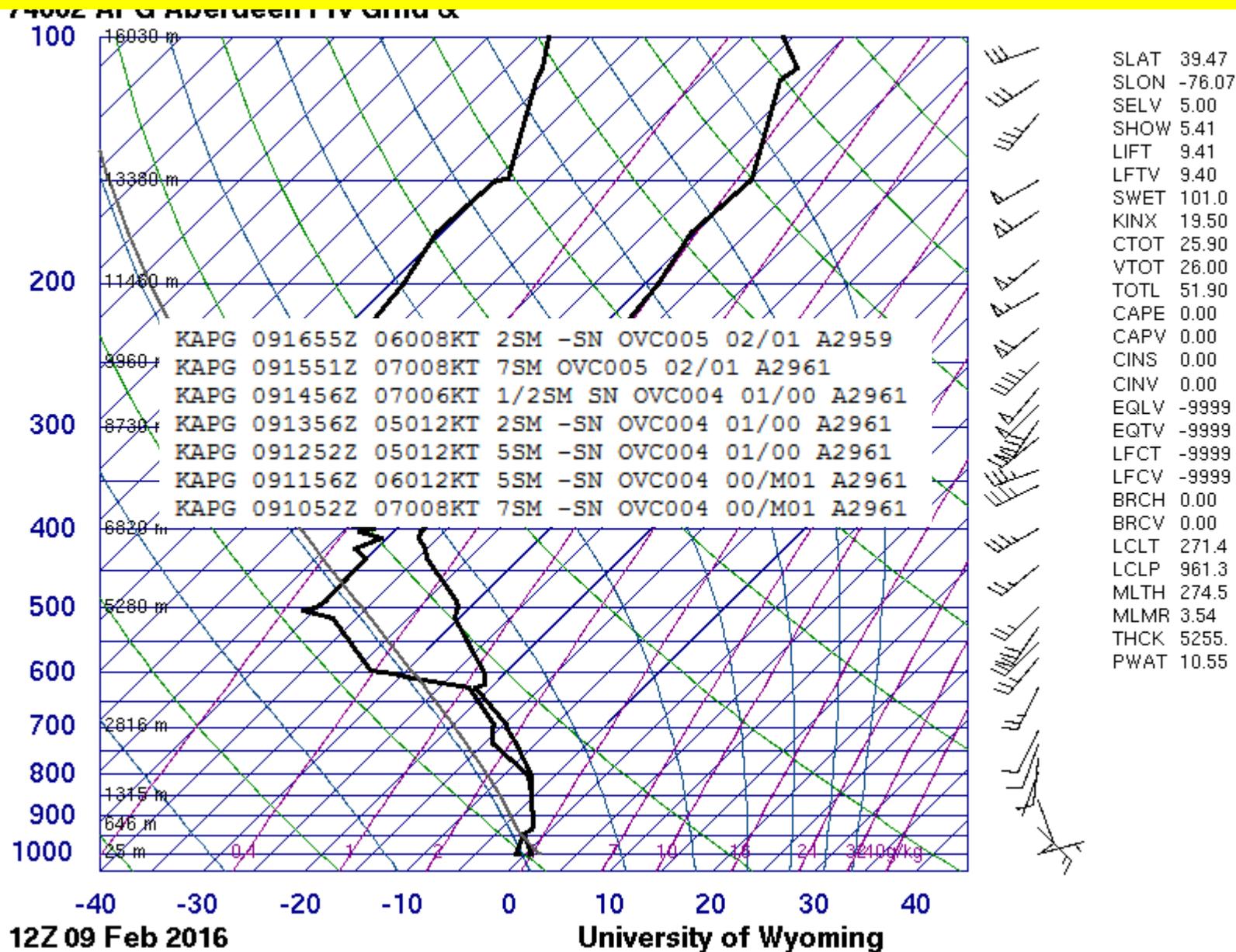
12Z 27 Nov 2015

University of Wyoming

Determine tipo de precipitación:



Determine tipo de precipitación:



Determine tipo de precipitación:

16000 m



SLAT 42.69
SLON -73.83
SELV 95.00

Text: KALB 091151Z 00000KT 3SM -SN BR FEW006 BKN050 OVC070 M04/M07
A2967 RMK AO2 SFC VIS 4 SLP051 4/002 P0001 60004 70014
T10441067 11039 21044 58013 \$

Temperature: -4.4°C (24°F)

Dewpoint: -6.7°C (20°F) [RH = 84%]

Pressure (altimeter): 29.67 inches Hg (1004.8 mb) [Sea level pressure: 1005.1 mb]

Winds: calm

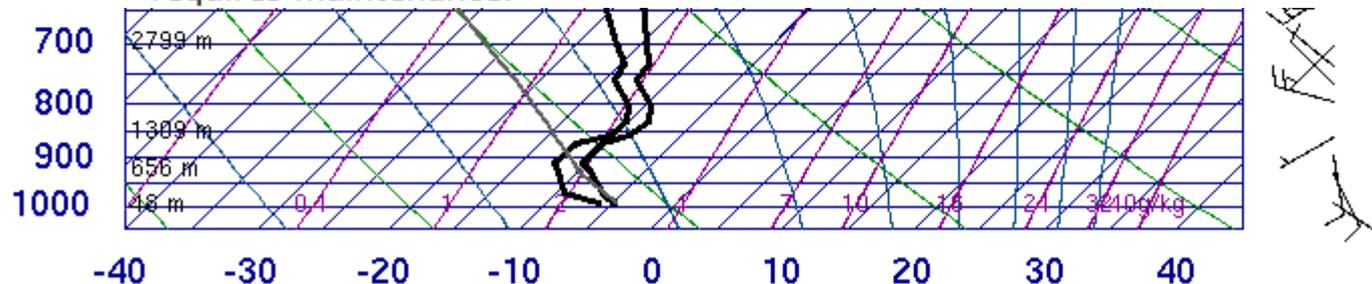
Visibility: 3 sm (5 km)

Ceiling: 5000 feet AGL

Clouds: few clouds at 600 feet AGL, broken clouds at 5000 feet AGL, overcast cloud deck at 7000 feet AGL

Weather: -SN BR (light snow, mist)

QC Flag: SOME DATA ABOVE MAY BE INACCURATE!!! "\$" is an indication the sensor requires maintenance.



12Z 09 Feb 2016

University of Wyoming

Determine tipo de precipitación:

MODEL DATA GFS3 00 UTC TUE 7 JUL 2015

STATION ID : KCCI/85934 - PUNTA ARENAS/PRES C
LAT/LON : -53.00 / -70.85
GRDX/GRDY 290 / 38

FRZLVL: 76.56	PRECIP TYPE: SNOW
PWATER: 1.08	1000-500 THKNS: 5243.03
CONVT: 0.58	1000-700 THKNS: 2782.47
HSIZE: 0.00	1000-850 THKNS: 1285.79
DENBUOY: 0.00	700-500 THKNS: 2460.56
- PARCEL -	850-500 THKNS: 3957.24
CAPE: -1.00	850-700 THKNS: 1496.68
CIN: 1.00	
LIFTED: 7.93	
KINDEX: 21.59	
TOTAL: 55.08	
CRSTOT: 27.34	
VERTOT: 27.74	
SHWLTR: 4.18	
SWEATX: 154.50	
VVMAX: 0.00	
- WIND -	
AVG DIR: 274.73	
AVG SPD: 12.98	
BRSSHEAR: 34.65	
STORM MOTION (DIR/SPD): 334.79 / 25.21	
STORM REL HELICITY: -2859.36	
STORM REL HOLICITY: 1995.63	
- OTHER -	
BRN: -0.03	
EHI: 0.02	
VGP: NaN	
SCP: 0.02	
STP: 0.04	

