

El Embudo

Método Dinámico para

Pronósticos

Orienta el proceso mental de flujo de ideas y elaborar un pronóstico meteorológico objetivo

Mike Davison y José Gálvez

Análisis Meteorológico Subjetivo vs. Objetivo

- Los avances en telecomunicaciones hacen ahora posible en forma mucho mas sencilla la tarea de bajar las salidas de los modelos y los datos.
- Antes, el problema con la elaboración de pronósticos utilizando técnicas *subjetivas* era que los meteorólogos tendían a sobre/sub estimar.
 - No dos meteorólogos llegaban a la misma conclusión y/o pronostico
 - Ej. La divergencia en altura se presenta en forma discreta en los conglomerados convectivos, y no abarca grandes regiones en un momento dado

Flujo Mental de Ideas

- El responsable de un centro de análisis y pronóstico necesita asegurarse que los pronosticadores sigan un *procedimiento común* cuando evalúan las variables atmosféricas.
 - Eso significa que se debe establecer un sistema que permita uniformar el producto del centro a su cargo.
- El Embudo, aunque parezca simple como idea, ayuda al meteorólogo a canalizar el proceso mental de análisis y respeta los fundamentos científicos de la dinámica de la atmósfera.
- Idealmente todo pronosticador, independientemente de su nivel de experiencia debería arribar a conclusiones similares.
 - El proceso necesita se respete el orden y contenido de una lista de control

¿Como Trabaja el Método de
Pronostico del Embudo?

Añada datos de sondas, obs sinópticos, imágenes de satélite

Añada Tequila, Pisco y Ron a Gusto

En ausencia de datos reales, añade las sobras de la salida del modelo anterior



Ejecute protocolos de control de calidad

Mezcle por unas 3:00 a 3:30 hrs todos los componentes en una licuadora a alta velocidad.



Nota: Sumamente peligroso, se recomienda que los menores operen bajo la supervisión de un adulto

PRONOSTICO



*Si el pronosticar
fuese así de fácil...*

El Método del Embudo Considera los Parámetros que Controlan la Dinámica

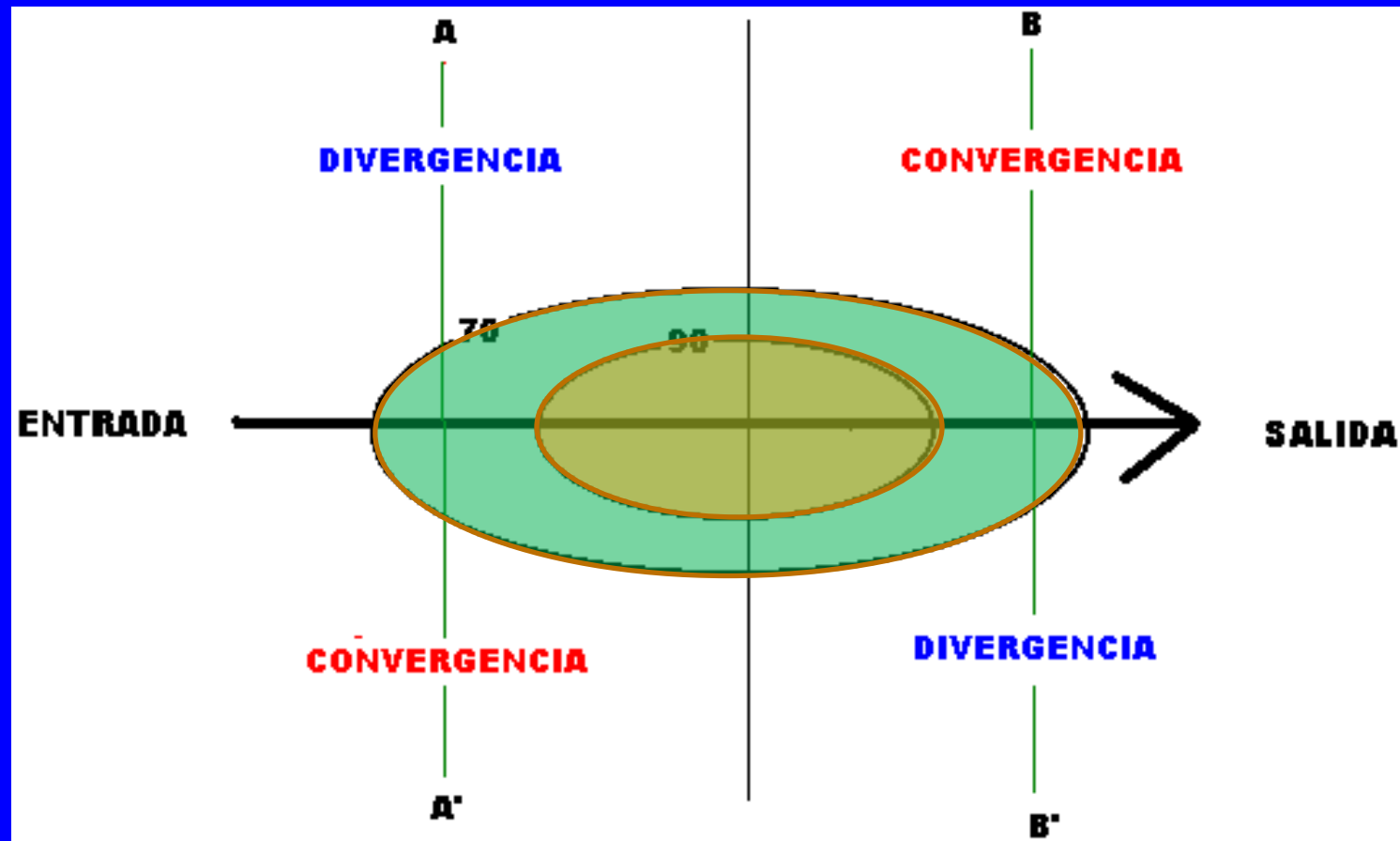
- ¿Divergencia o Convergencia en altura?
- ¿Columna de aire estable o inestable?
 - LI
 - KI
 - SSI
 - TTI
 - CAPE/CINS
 - GDI
- ¿Gatillador/Disparador?
- ¿Divergencia o Convergencia en Niveles Bajos?
- **¿¿Contenido de Agua??**
 - Razón de Mezcla
 - Td
 - PW
 - RH?
 - Solo cuantifica la saturación, NO el contenido.

Divergencia Niveles Superiores

Divergencia en Altura

- El pronosticador necesita considerar las fuentes de **ventilación** en altura. Su presencia es esencial para sustentar la convección profunda .
 - Las vaguadas, dorsales y núcleos de viento máximo en corriente en chorro pueden ser fuentes de divergencia en altura
- También debe considerarse la **convergencia** en altura, y su posible impacto negativo en los procesos convectivos.

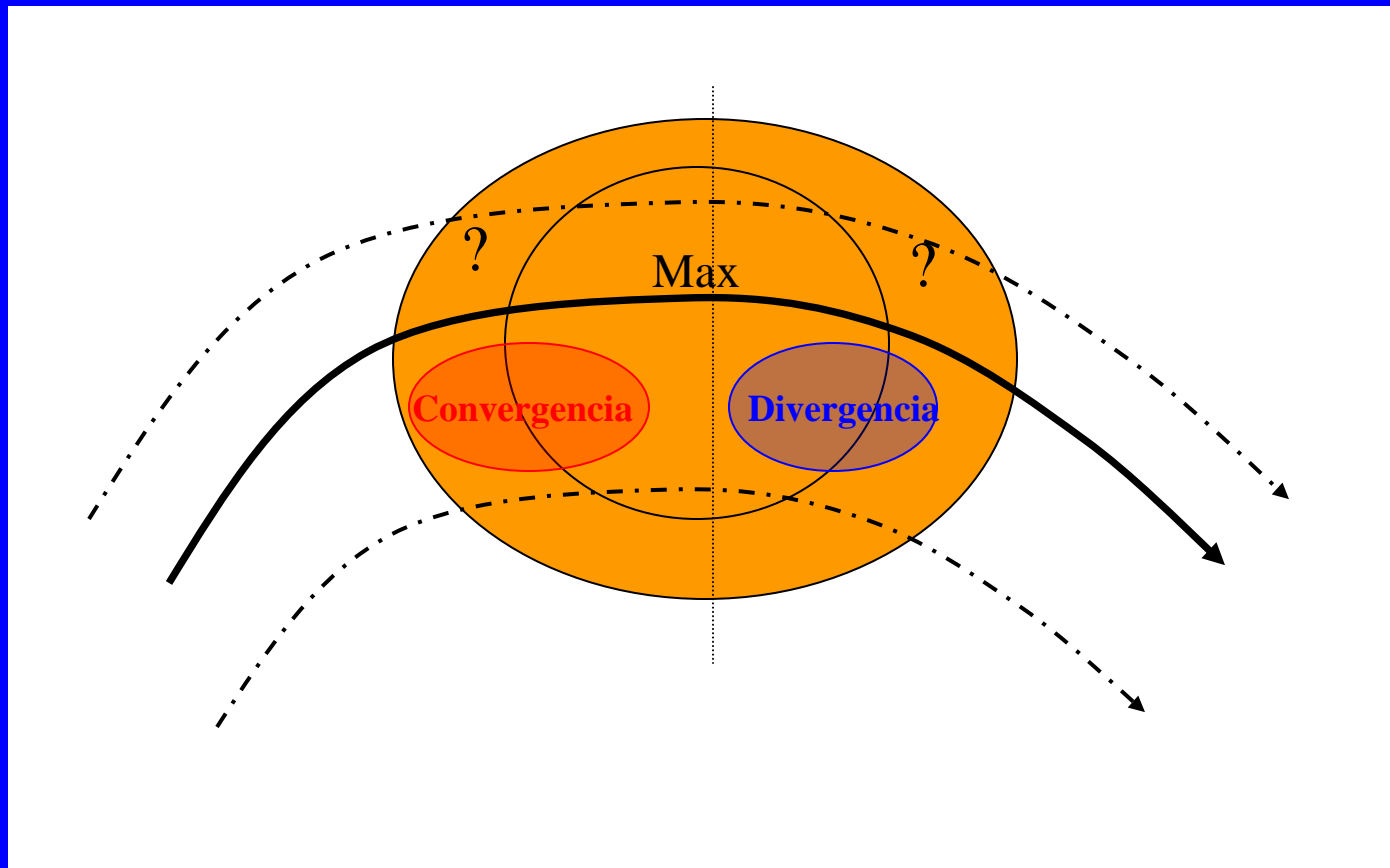
Modelo Conceptual de Corriente en Chorro en el Hemisferio Sur



Nota: Esto representa condiciones ideales en un flujo zonal.

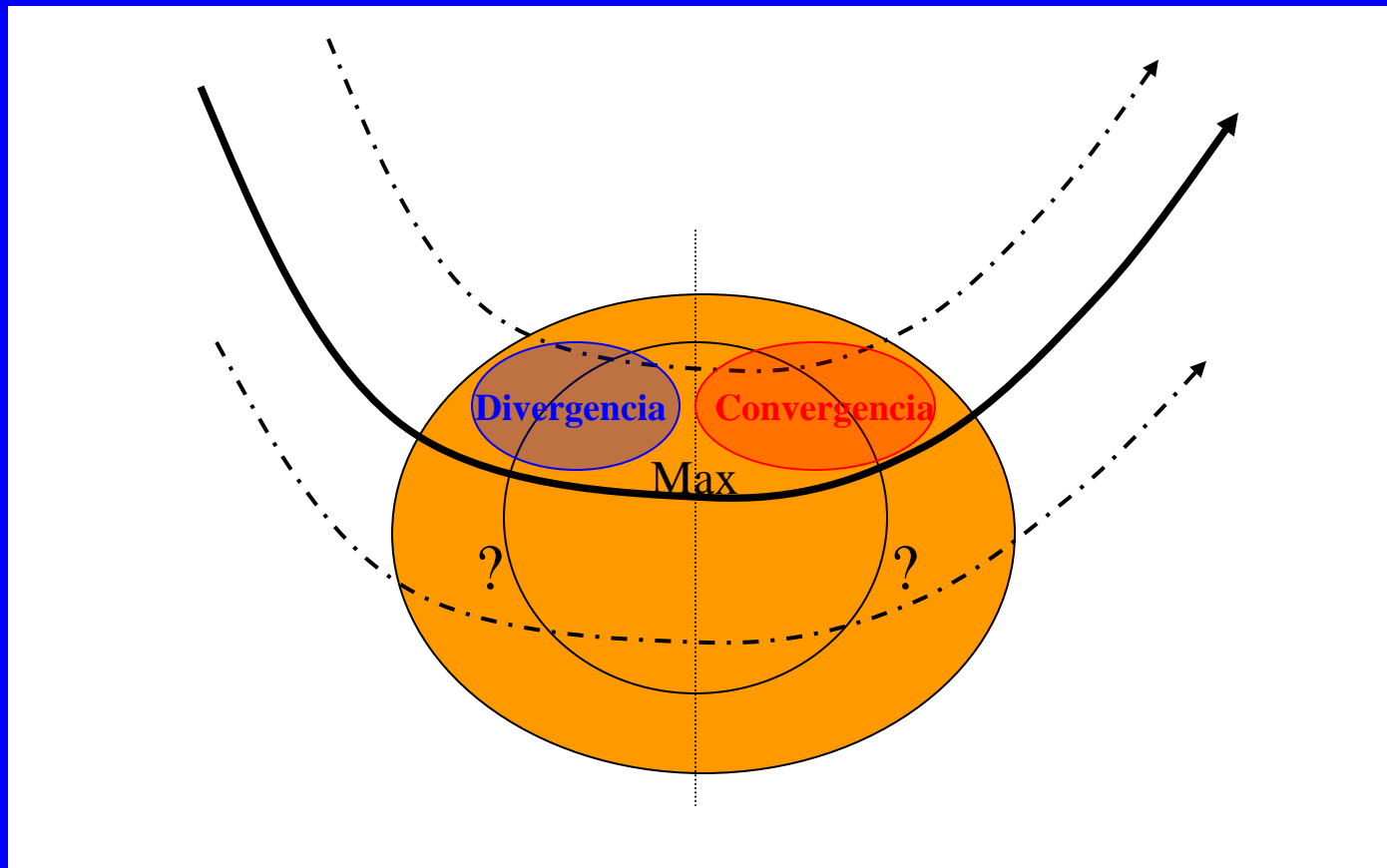
Jet en Curvatura Ciclónica (HS)

Se pierde la certeza en la región convexa del jet.



Jet en Curvatura Anticiclónica (HS)

Se pierde la certeza en la región convexa del jet.

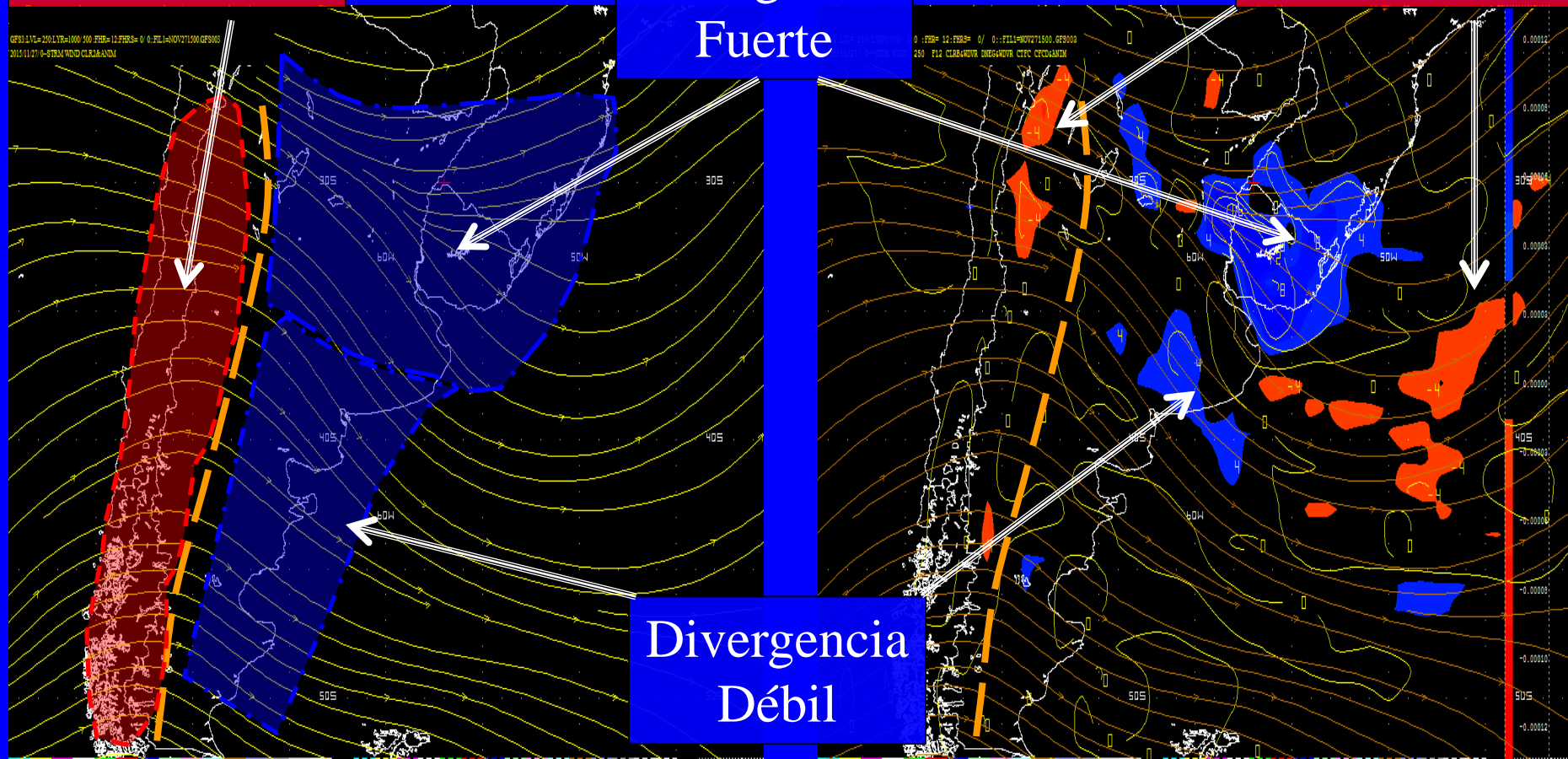


Divergencia en 250 hPa

Convergencia

Divergencia
Fuerte

Convergencia



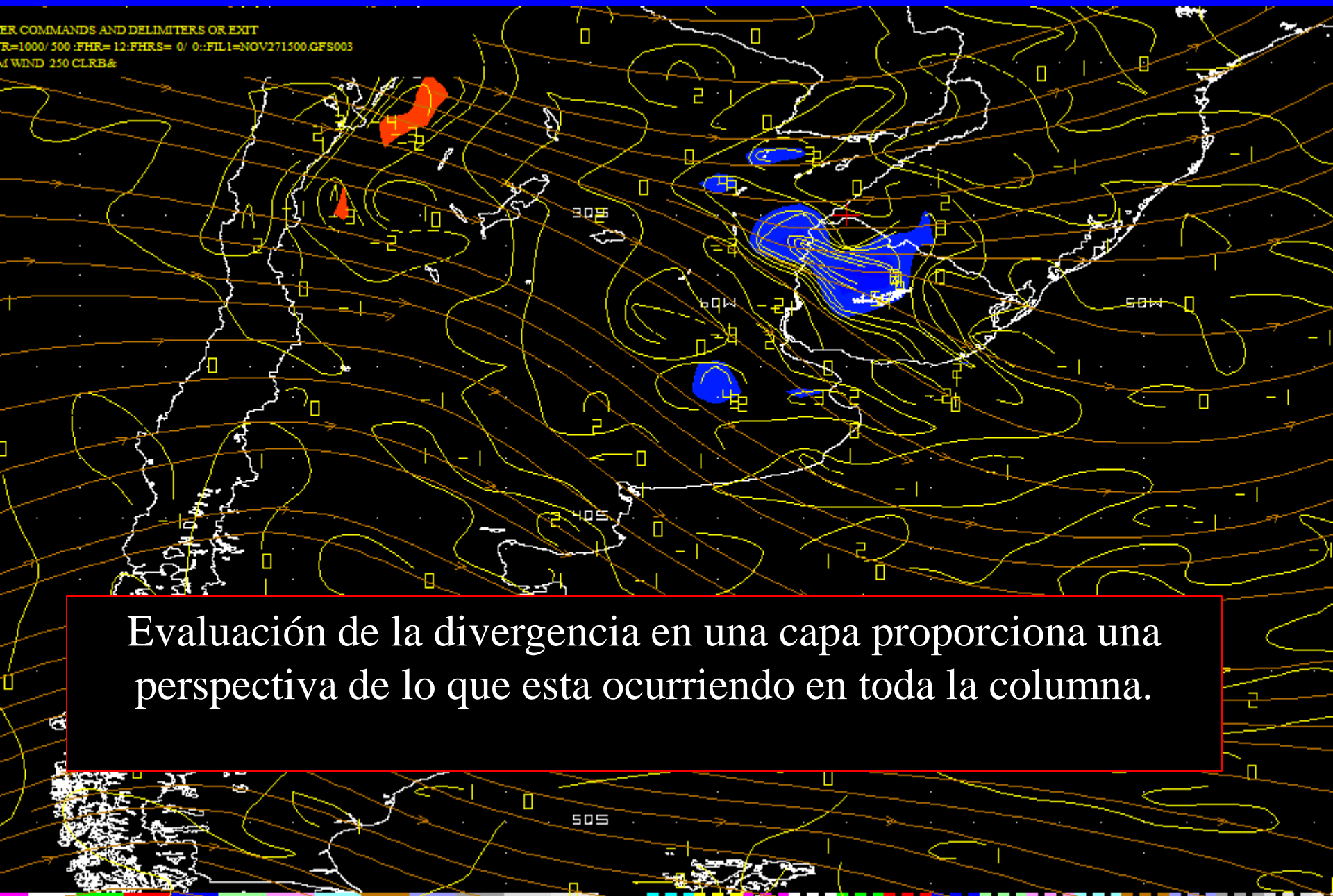
Divergencia
Débil

Pronostico Subjetivo de
Divergencia

Pronostico Objetivo de
Divergencia

Divergencia Nivel Medio-Superior

PER COMMANDS AND DELIMITERS OR EXIT
R=1000/ 500 :FHR= 12:FHRS= 0/ 0::FIL1=NOV271500.GFS003
M WIND 250 CLR&



Evaluación de la divergencia en una capa proporciona una perspectiva de lo que esta ocurriendo en toda la columna.

Estabilidad de la Columna

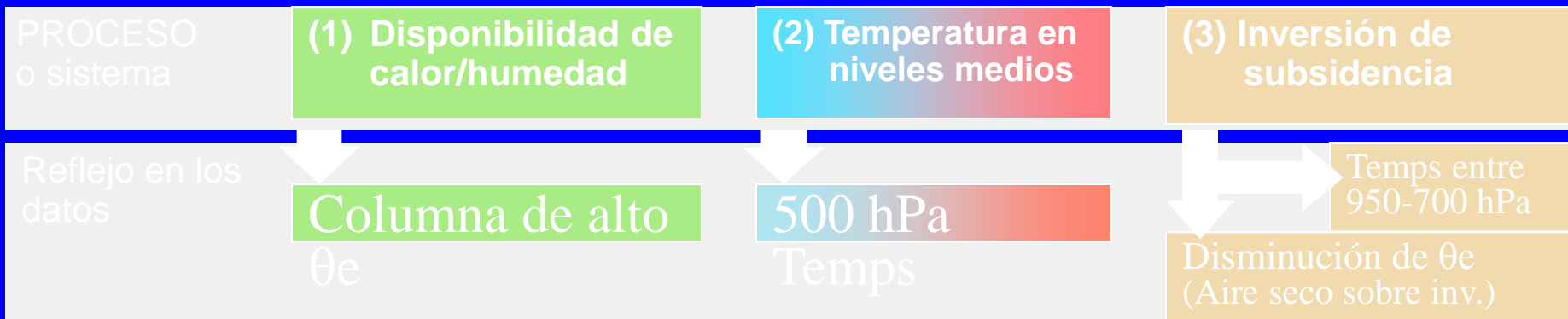
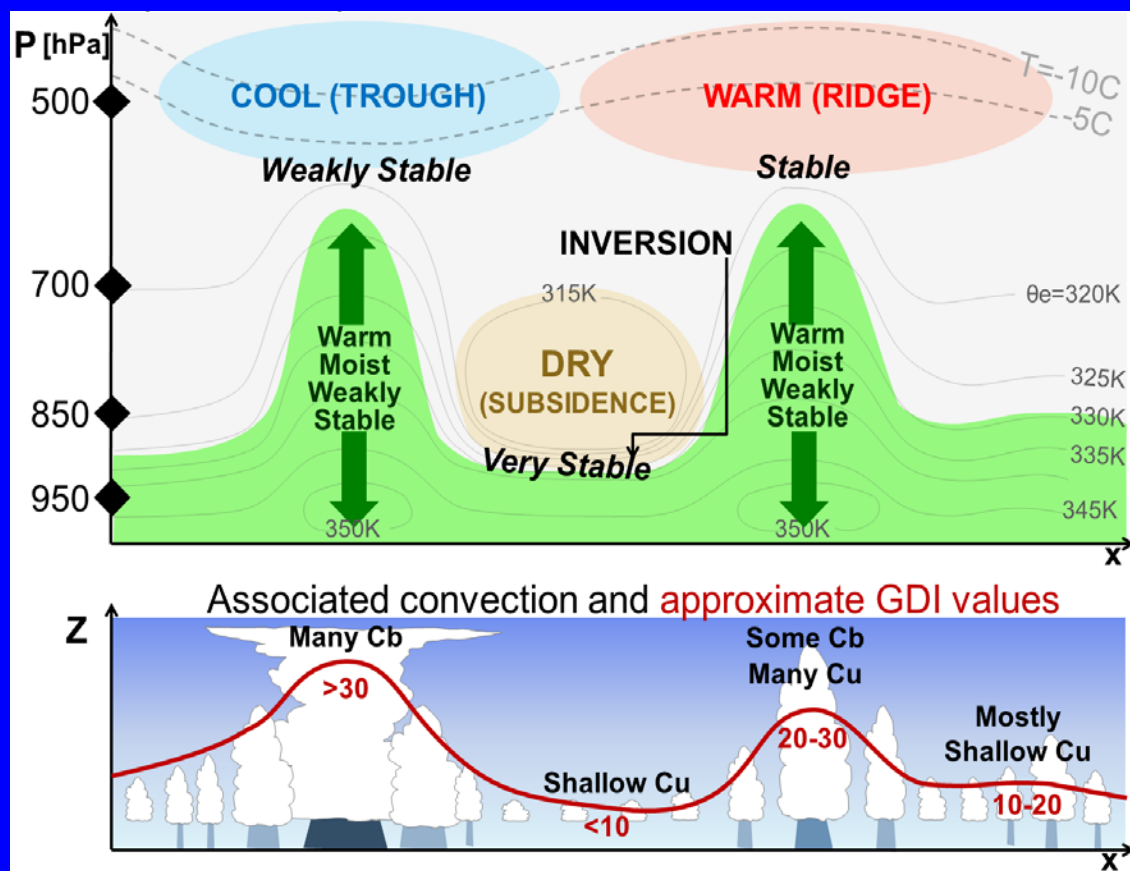
Estabilidad de la columna

- Los índices presenta una manera para el meteorólogo juzgar que cuan fácil se le hace a la atmosfera el liberal energía.
 - Muchos fueron diseñados décadas atrás con latitudes medias en mente.
 - Su aplicación en los trópicos es muy limitada.
- Los índices SI y LI generalmente funcionan bien con sistemas de latitudes medias.
 - En los trópicos, producen resultados limitados en presencia de sistemas troposféricos de altura, tales como, las TUTTs.
- Evaluación de procesos termodinámicos en toda la camada atmosférica dan mejores resultados
 - GDI: Diagnostica masas tropicales y subtropicales
 - CAPE: Diagnostica masas subtropicales

Gálvez-Davison Index (GDI)






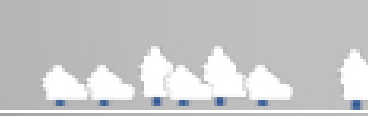

- Considera la inestabilidad convectiva en la columna
- Impacto de:
 - Núcleos fríos en altura
 - Inversiones
 - Intrusiones de aire seco
 - Terreno
- Discierne entre convección llana y profunda

Procesos que modulan la convección tropical



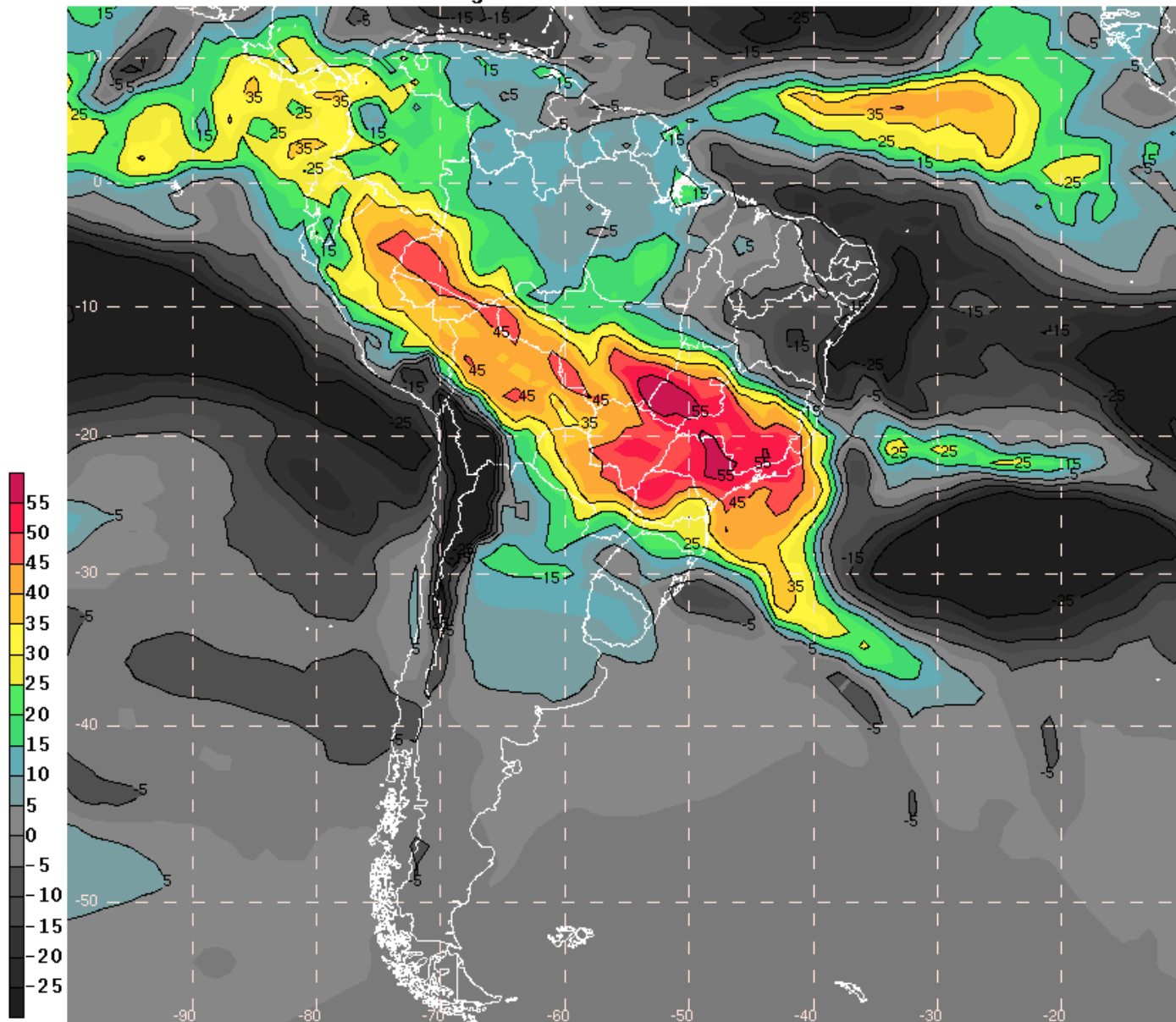


Valores del GDI

GDI > 45	High potential for scattered to widespread thunderstorms	
+35 to +45	Potential for scattered thunderstorms and/or widespread shallow convection	
+25 to +35	Potential for scattered shallow convection and isolated to scattered thunderstorms	
+15 to +25	Potential for isolated to scattered shallow convection and a few isolated thunderstorms	
+5 to +15	Potential for isolated to scattered shallow convection. Any T-storm brief and isolated	
-20 to +5	Isolated to scattered shallow convection. Strong subsidence inversion likely.	
GDI < -20	Fair conditions. Any convection should be shallow, isolated and produce very light rain.	

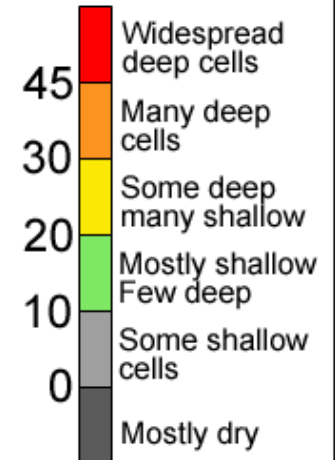
Evaluando Potencial de Convección Profunda – GDI

27-hr 12Z 1-deg GFS Galvez-Davison Index – Valid 15Z Thu 12/10/15



GDI

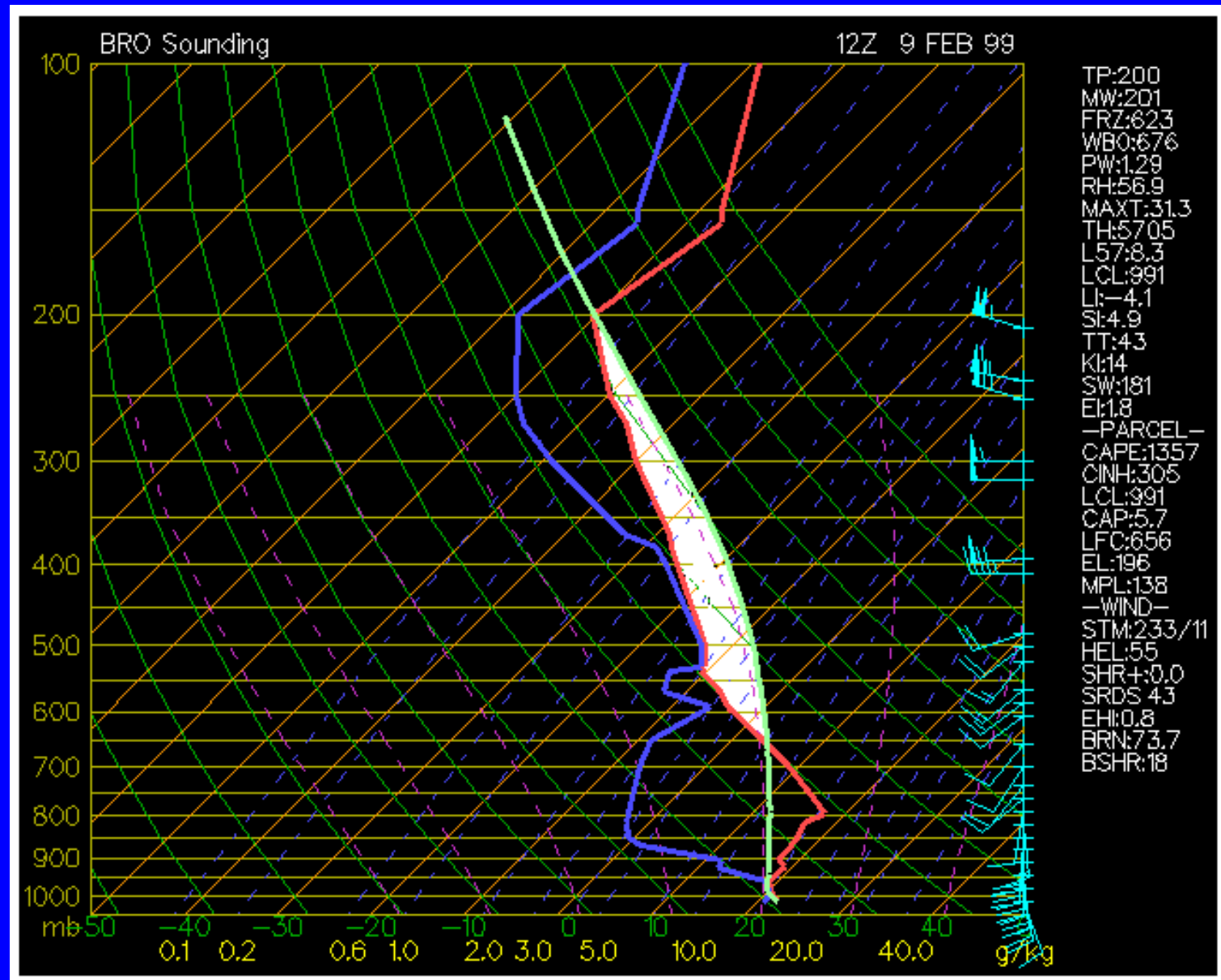
Type of convection expected across the Caribbean Basin



CAPE

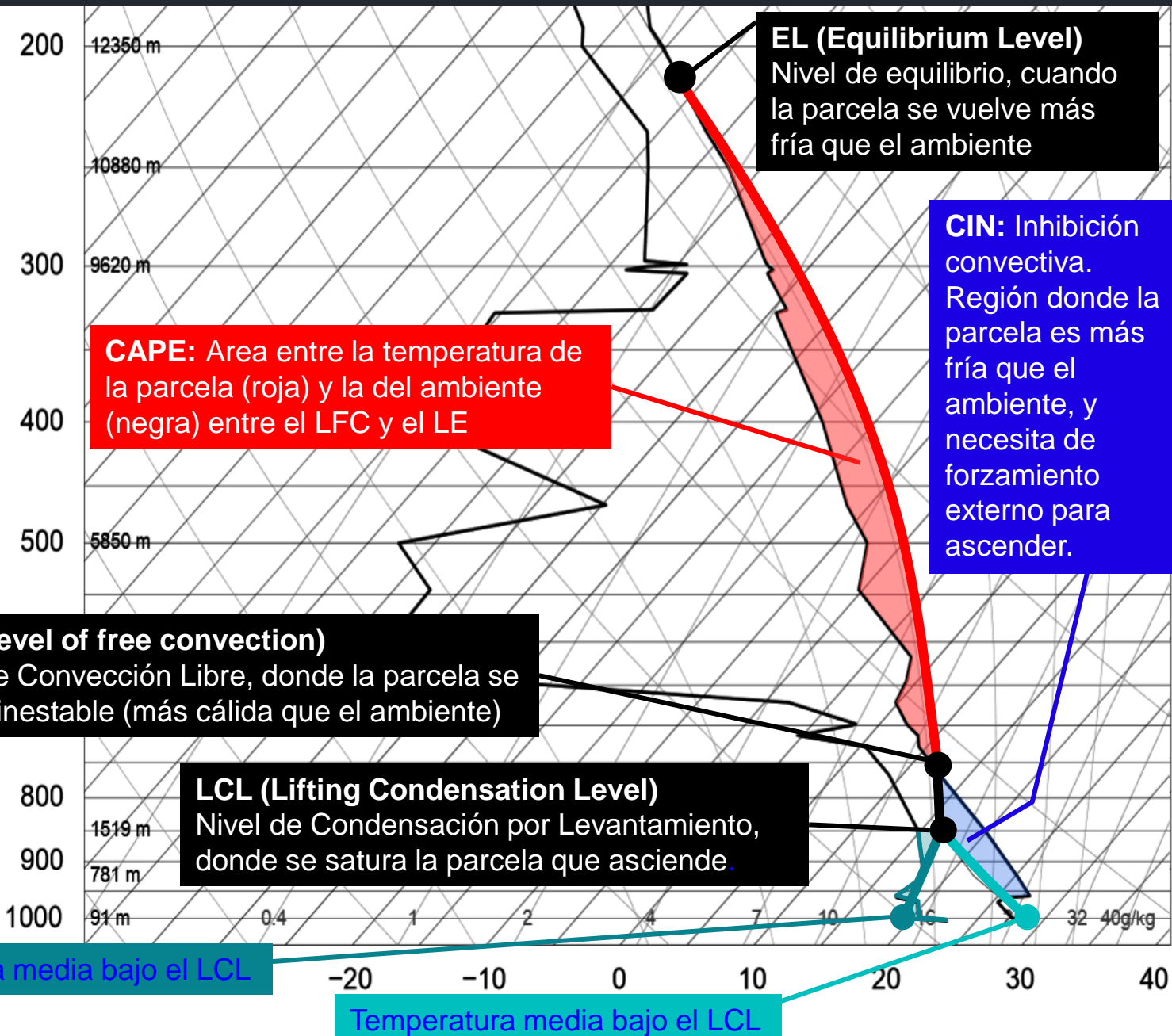
- Representa la energía potencial de parcelas de aire que ascienden sobre el nivel de convección libre (LFC).
 - Mientras mas bajo el LFC, mayor probabilidad de desarrollo.
- Otra manera de evaluar el potencial/riesgo de tiempo severo
 - Unidades de Joules por Kilogramo
- Representa la cantidad de energía disponible para “forzar” una parcela de aire a ascender
 - También representa la *cantidad de trabajo* una parcela ejerce en el medio ambiente.

Áreas Positivas/Negativas



Estimación Gráfica del CAPE

Sondeo
Resistencia, AR
U. Wyoming
2014 Dec 8 12z



CAPE

Valor de CAPE	Potencial de Convección
0	Estable
0-1000	Marginalmente Inest.
1000-2500	Moderadamente Inest.
2500-3500	Bien Inestable
3500+	Extremadamente Inest.

Fuera de latitudes medias, su aplicación es muy limitada

Tormentas Severas

En aplicación en los EEUU

- **Tormentas Severas:**
 - Tormentas con vientos mas de 50 Kt
 - Granizo presente, con diámetro de 20mm
 - Presencia de Tornados
- **Monitoreo:** Riesgo de tormenta severa cuando topes convectivos llegan a 1.5 Km. de la tropopausa
 - Cuando disponible utilicen temperatura/altura de la tropopausa derivada de sondas, o pronostico del modelo.
 - Comparen topes fríos observados en satélite vs. temperatura de la tropopausa

Indicadores de Tiempo Severo

Index	Region	Weak (Low)	Moderate	Strong (High)
Bulk Richardson Number (BRN)		> 50		10 to 50
		Multi-cellular storms		Supercells
Cross Totals (CT)	East of Rockies	22 to 23	24 to 25	> 25
	Gulf Coast	16 to 21	22 to 23	> 25

Índices, para ser representativos, tienen que ser evaluados y calibrados a la región donde se van a aplicar. También tienen que considerar como funcionan durante el cambio de las estaciones

SWEAT Index	Midwest and Plains	< 275	275 - 300	=> 300
	(unreliable at higher elevations)			
Thompson Index (TI)	Over the Rockies	20 to 29	30 to 34	=> 35
	East of Rockies	25 to 34	35 to 39	=> 40
Total-Totals (TT)	West of Rockies	55 to 57	58 to 60	=> 61
	East of Rockies	48 to 49	50 to 53	=> 56
Wet-Bulb Zero (WBZ) Height	Not for use with deep mT air masses	< 5,000 ft	5,000 to 12,000 ft	7,000 to 9,000 ft
			Large Hail	Tornado

Indicadores de Tornados

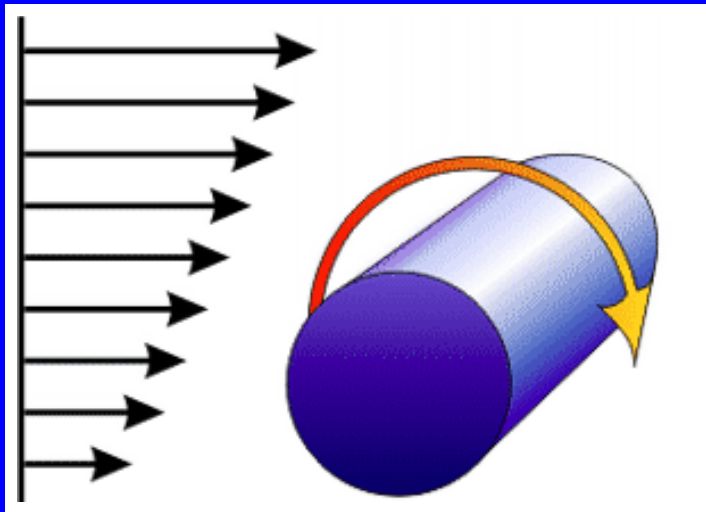
Index	Value	Interpretation
Energy/Helicity Index (EHI)	0.8 to 1	Weak tornadoes.
	1 to 4	Strong tornadoes.
	> 4	Violent tornadoes.
Lifted Index (LI)	< -6	Tornadoes possible.
Mean Storm Inflow (MSI)	> 20	Mesocyclone development possible
Showalter Index (SSI)	< -6	Tornadoes possible.
Storm Relative Directional Shear (SRDS)	> 70	Mesocyclone development possible
Storm Relative Helicity (SRH)	> 400	Tornadoes possible.
SWEAT Index	\geq 400	Tornadoes possible.
Wet-Bulb Zero (WBZ) Height	7,000 to 9,000 ft (mP)	Families of tornadoes.
	\geq 11,000 ft (mT)	Single tornadoes.

Granizo

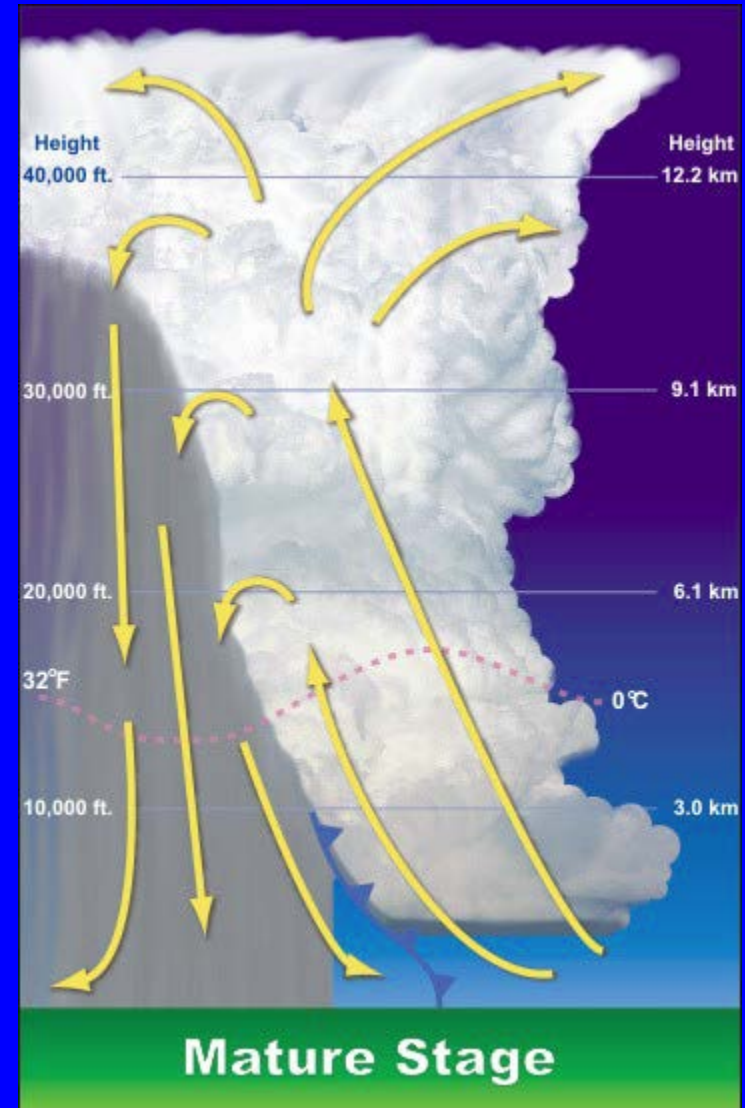
Granizo

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

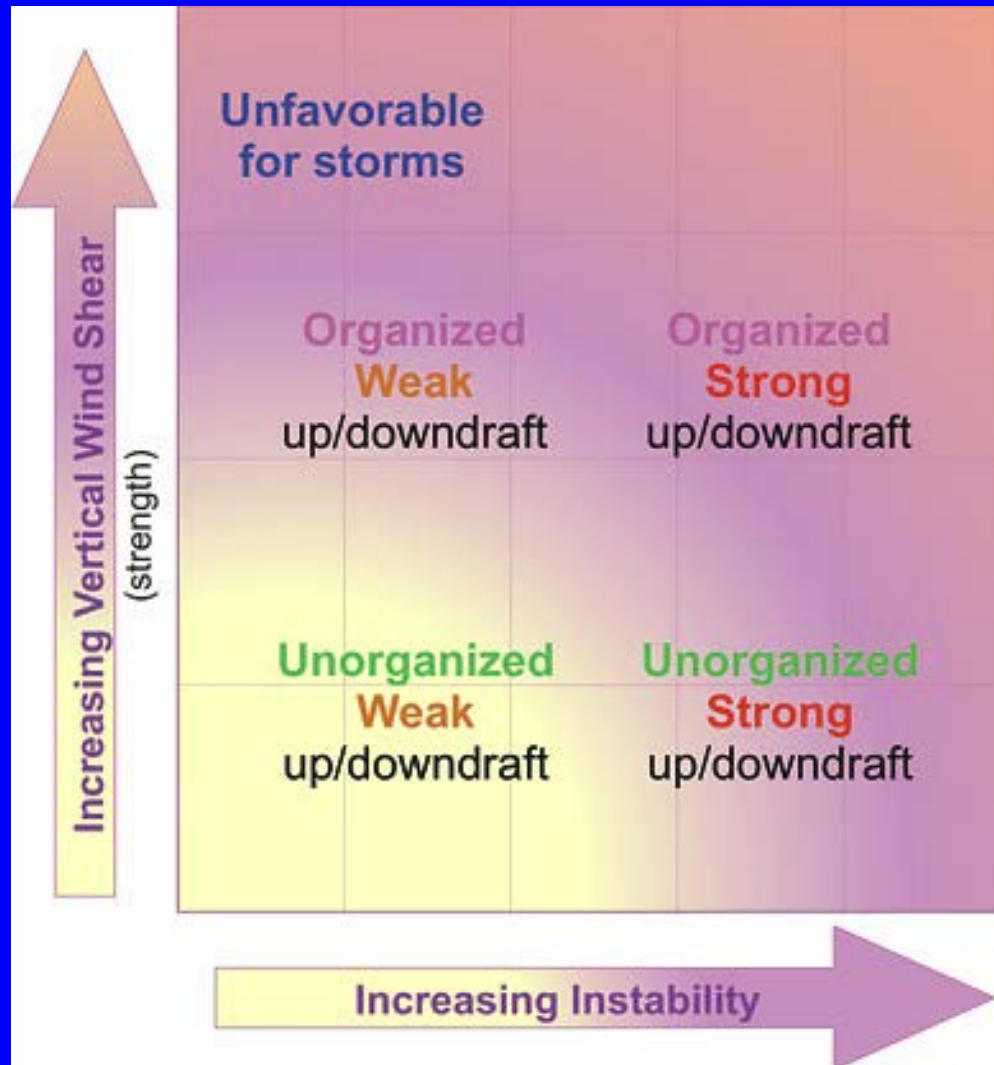
¿Por qué es necesaria la cortante vertical?



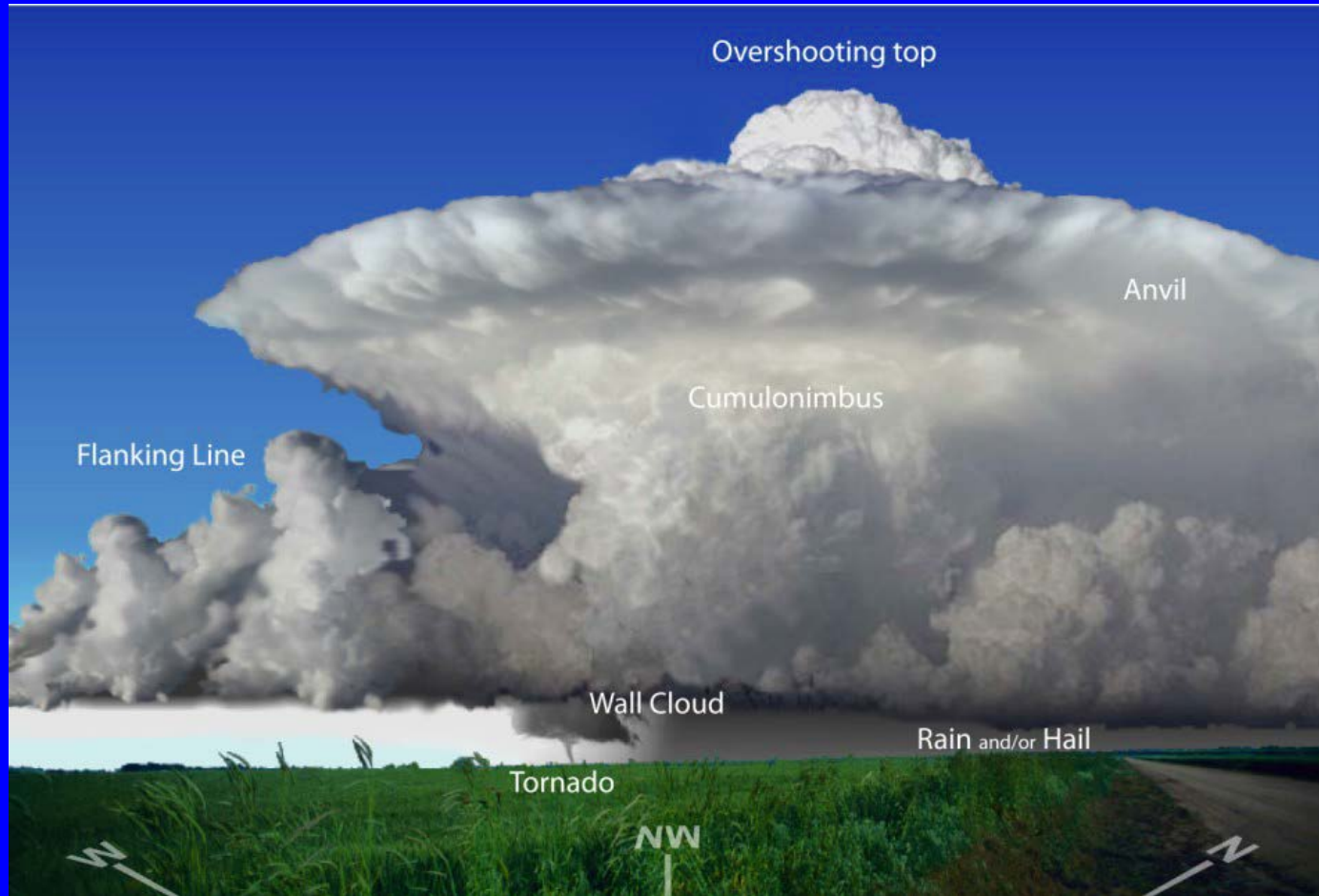
La cortante favorece la rotación



Efectos de la Cortante en la Severidad de las Tormentas



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: Aprox. 25mm
- CAPE Elevado/Omegas Intensos
- Columna Inestable

Condiciones Adversas a la Formación de Granizo

- Altura de la isoterma 0C: Sobre 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: Sobre 50mm
 - $T_w = 0C$ demasiada alta
- CAPE Bajo/Omegas Débiles
- Poca Inestabilidad

Pronosticando Granizo (GR01.)

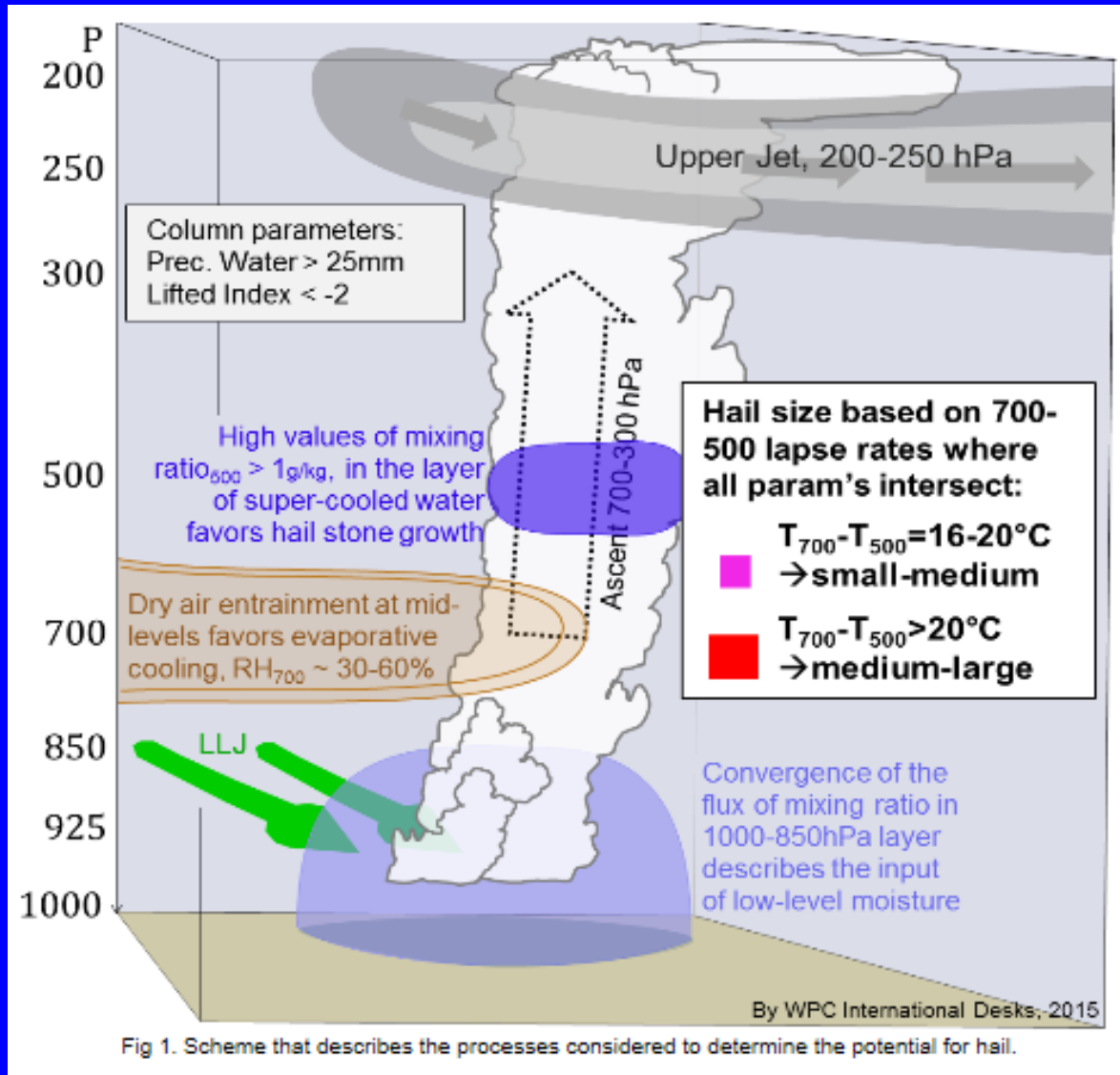


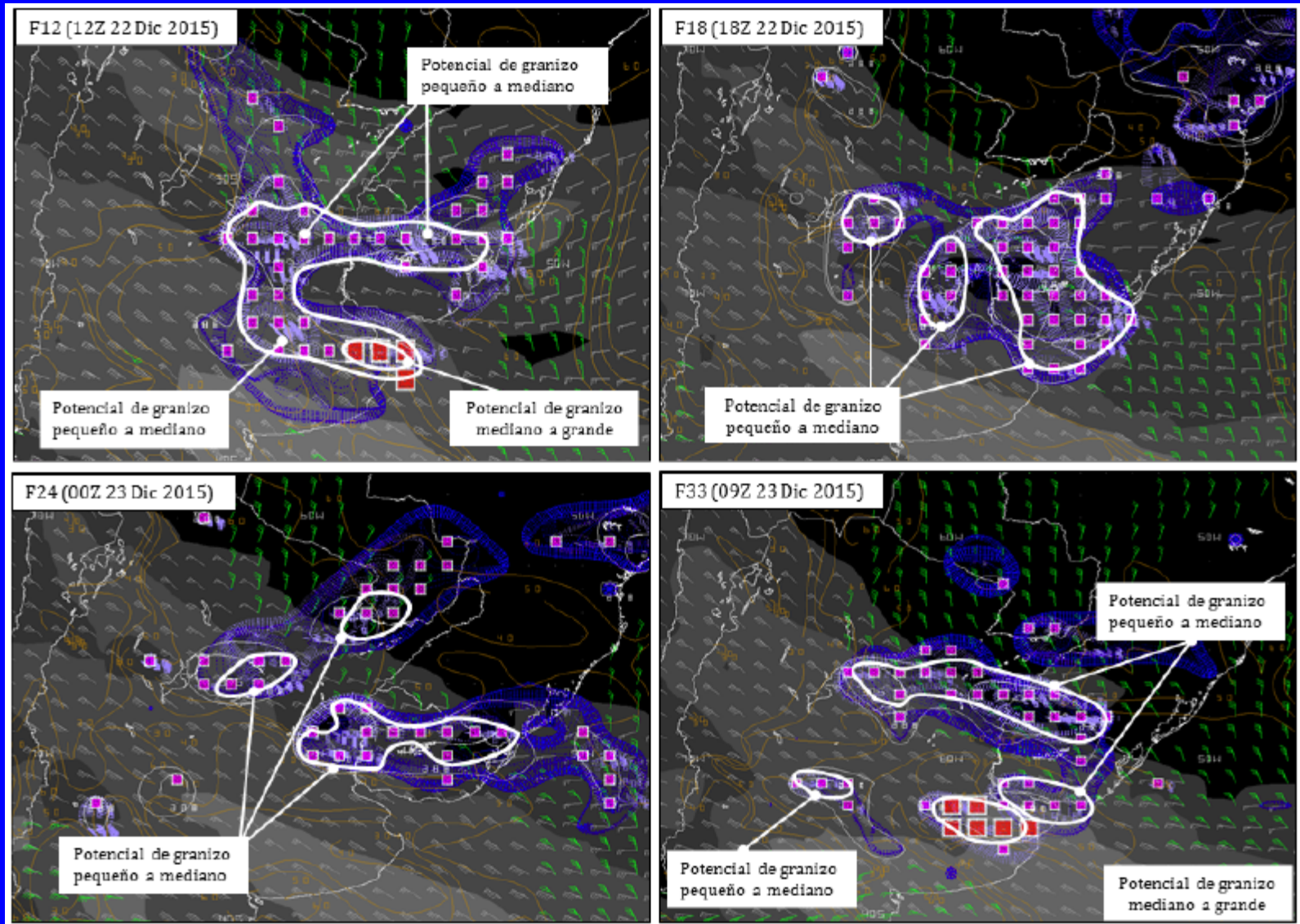
Fig 1. Scheme that describes the processes considered to determine the potential for hail.

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

Potencial de Granizo (GR01.)



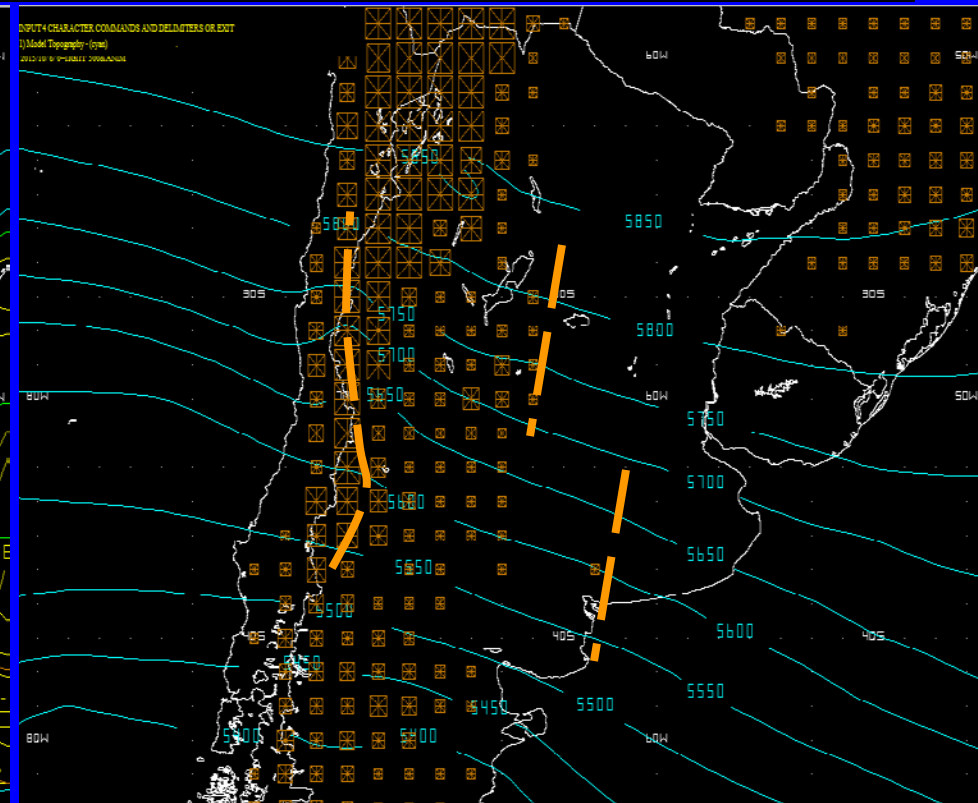
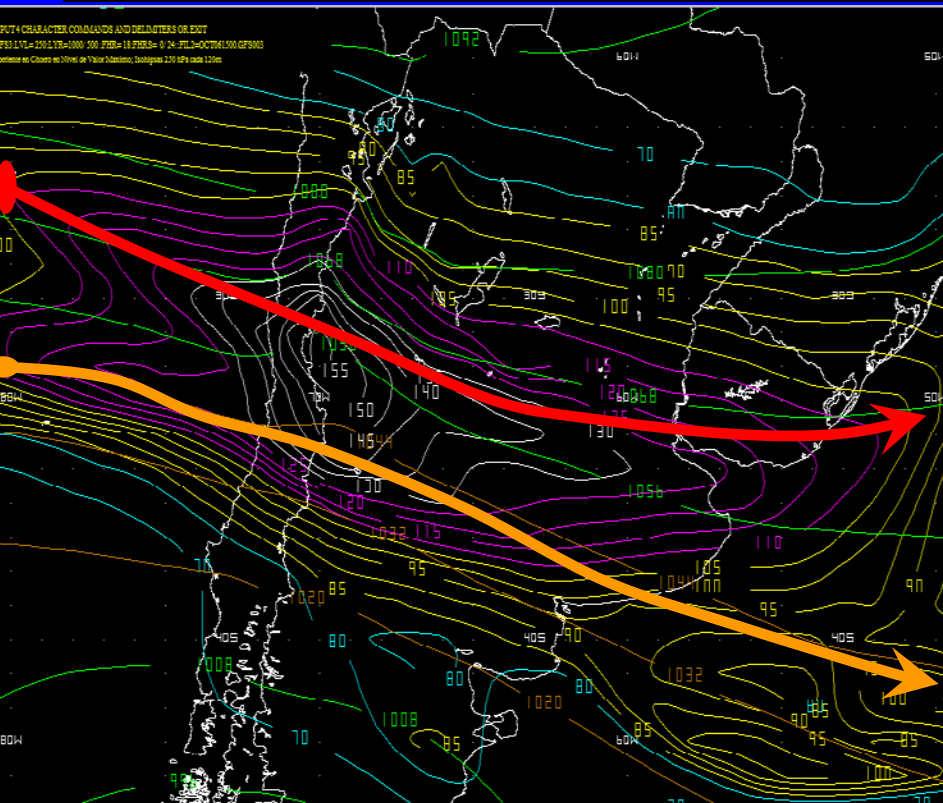
Gatillo

Gatillador/Disparador

- Mecanismo que facilite, o incite, la liberación de energía
- Calentamiento diurno
- Perturbaciones en niveles medios/aire frío
- Frentes y líneas de cortante prefrontal
- Convergencia de brisas Mar/Tierra
 - Calentamiento diurno
 - Forzamiento topográfico

Ondas de Sotavento

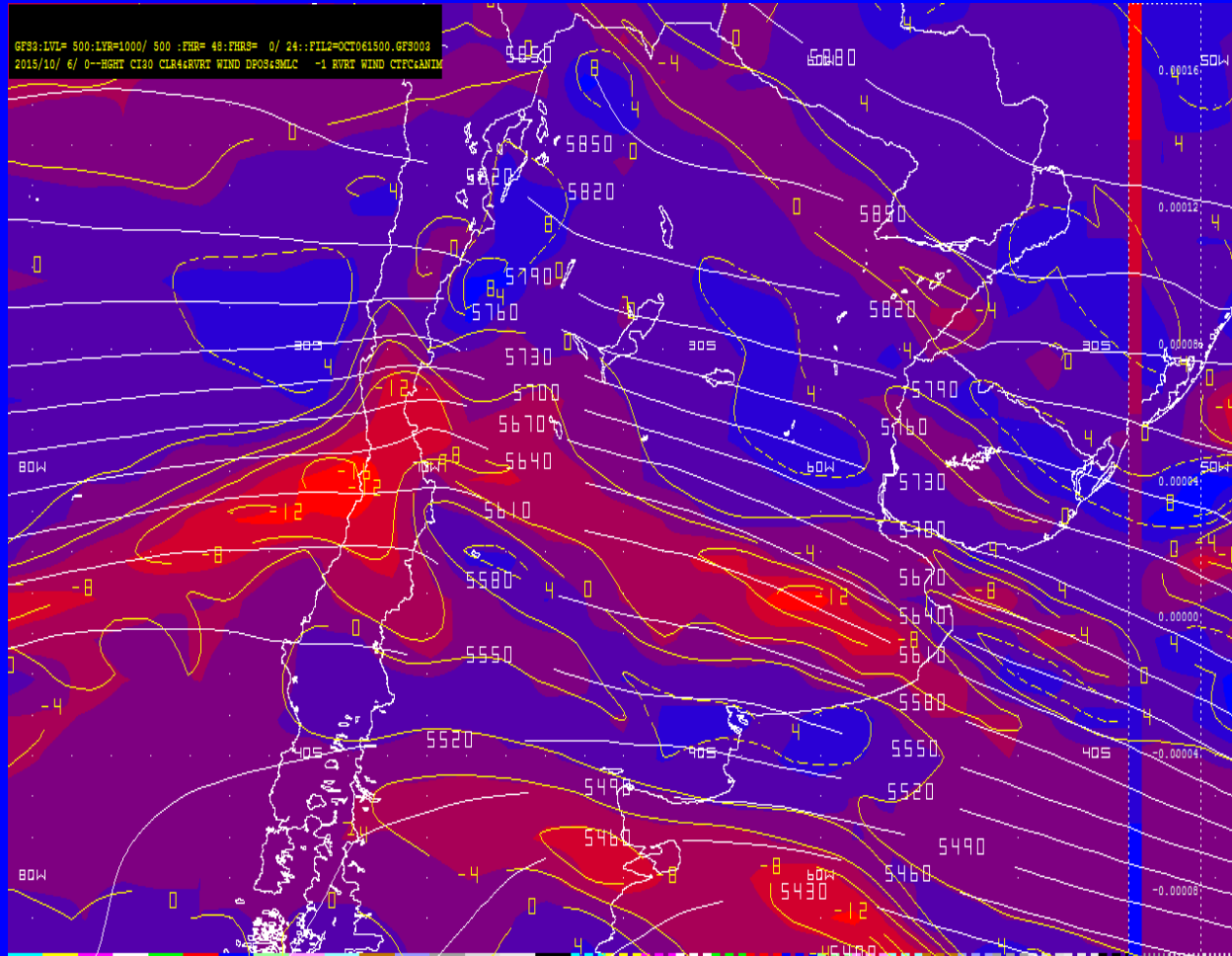
Flujo fuerte y perpendicular a la cordillera favorece la generación de perturbaciones del lado de sotavento, las cuales actúan como gatillador.



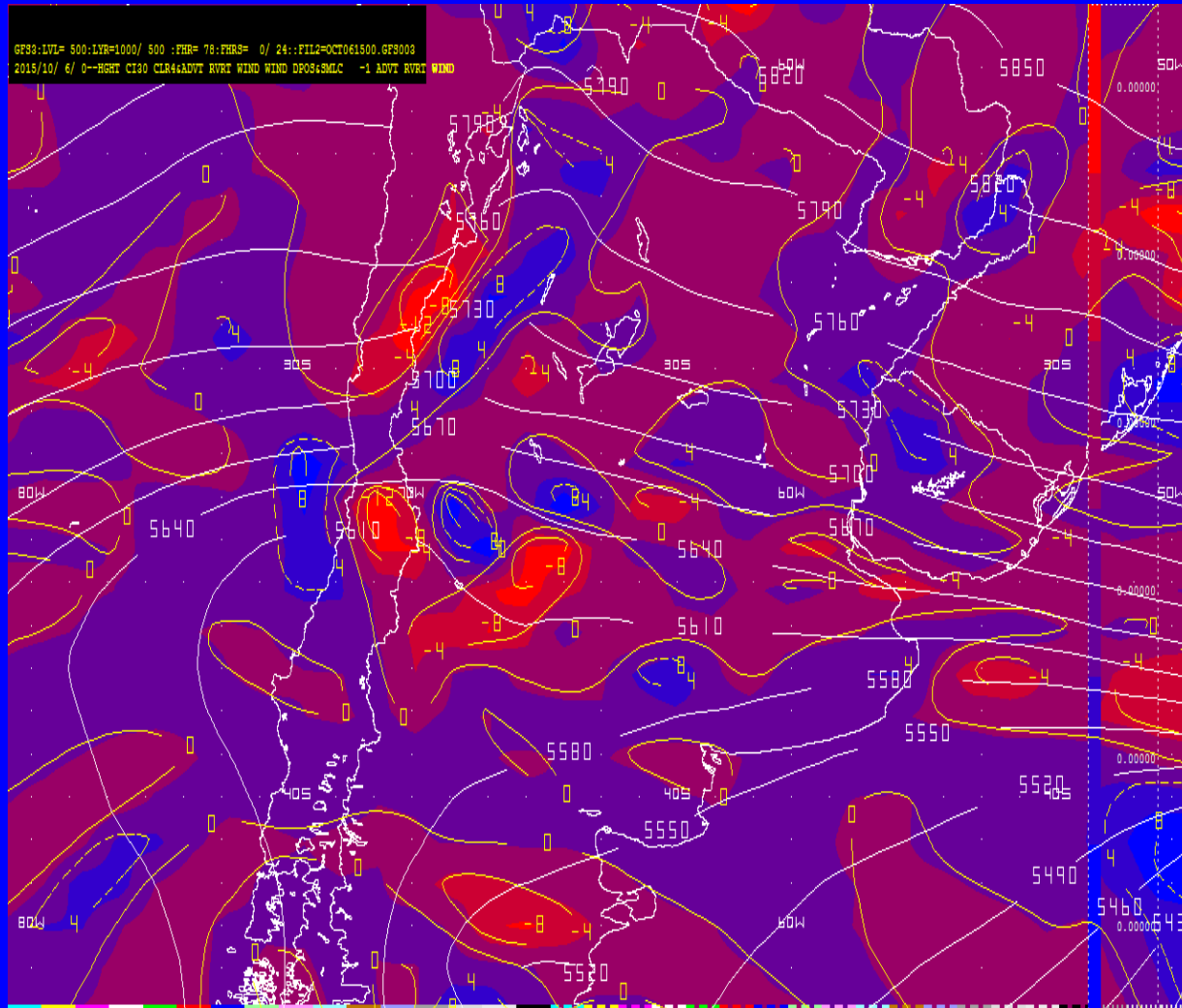
Corriente en Chorro y las Isohipsas en 250 hPa

Isohipsas en 500 hPa y Terreno del Modelo

Gatillo: Vorticidad (Ciclónica en Rojo)

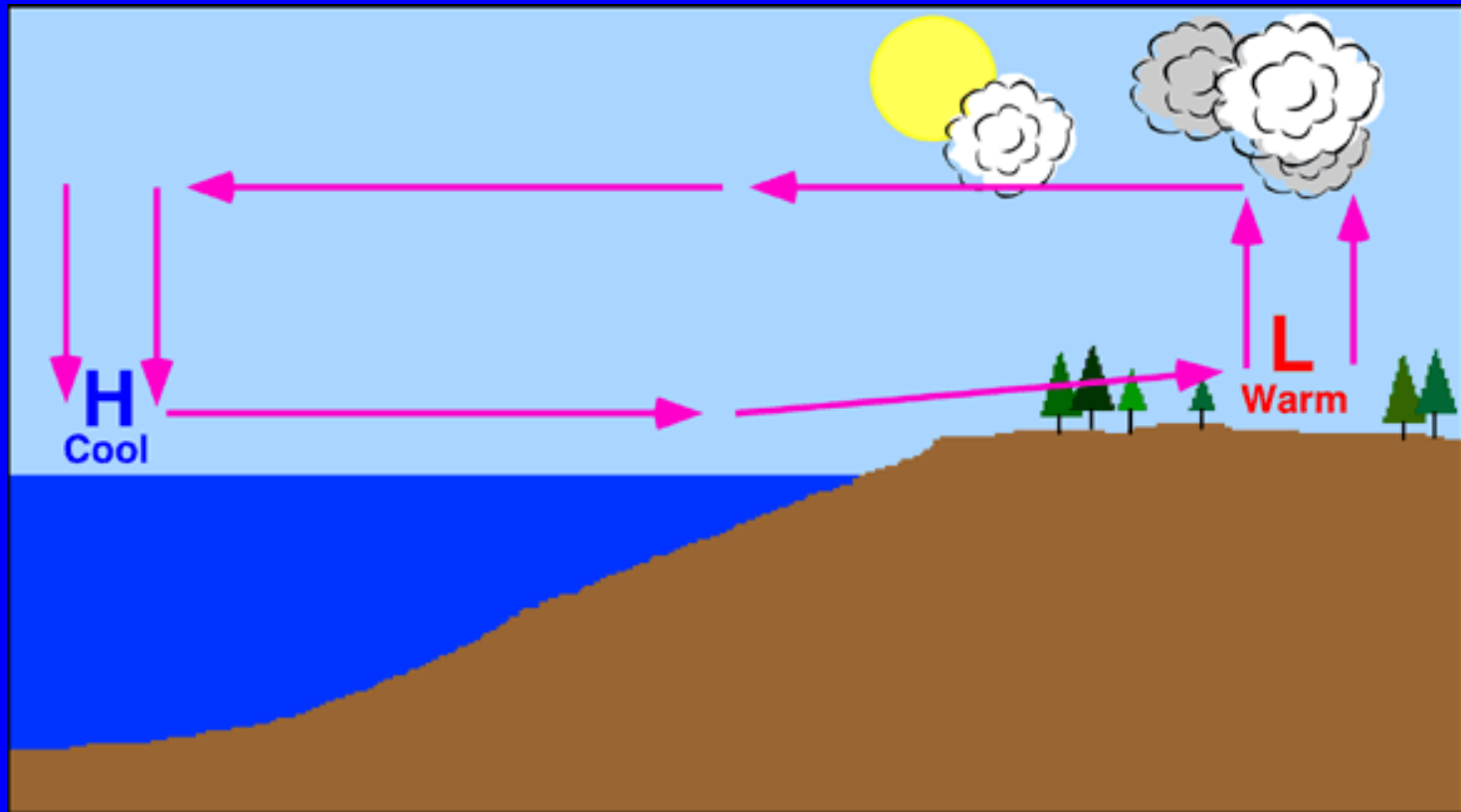


Advección de Vorticidad



No simplemente considere el valor absoluto de la vorticidad, también se debe considerar la advección por el viento total.

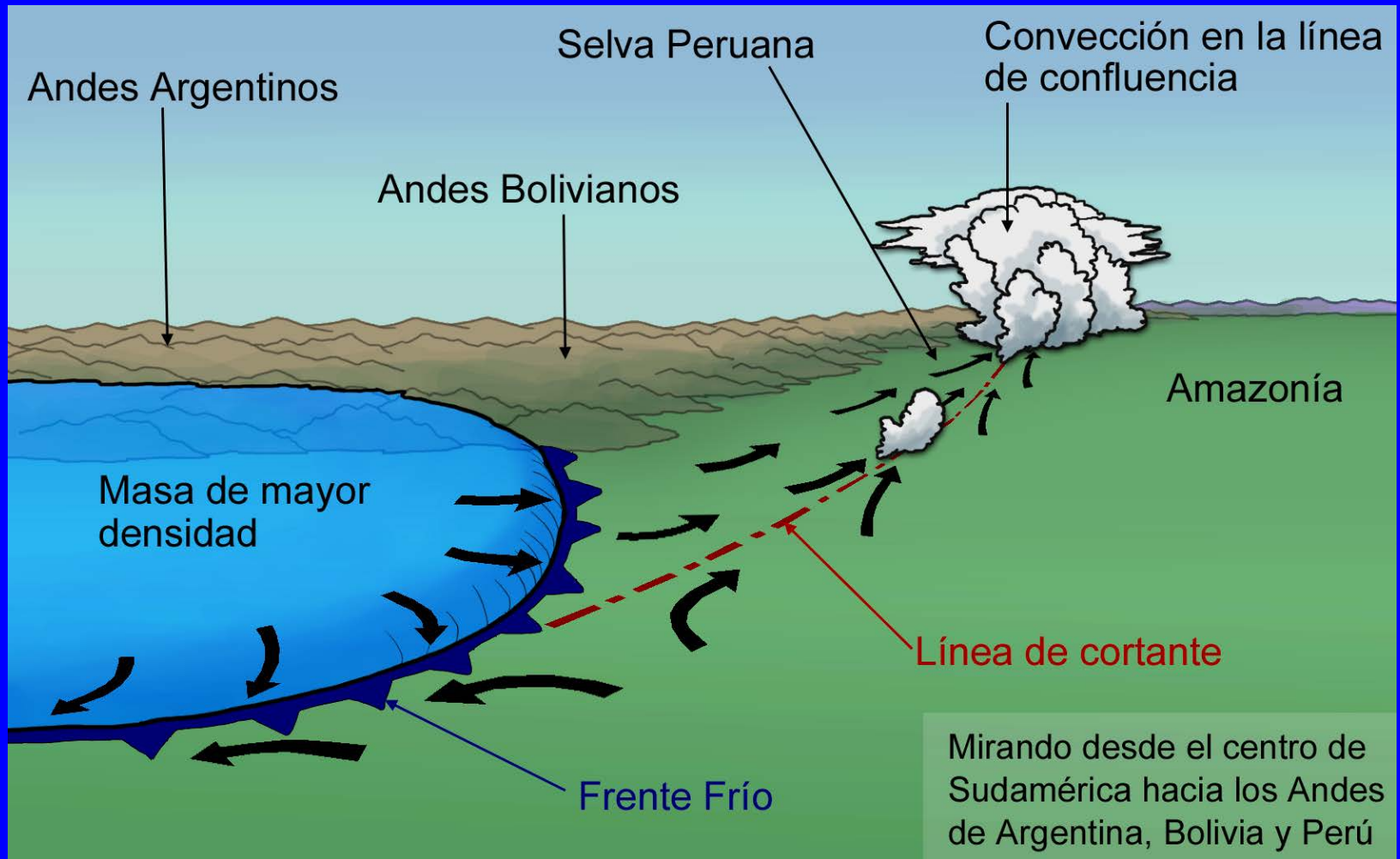
Brisa de Mar



Frentes y Shear Lines

LINEA DE CORTANTE: Asíntota confluyente (cambio solo en el viento).

FRENTE: Cambio de masa de aire.

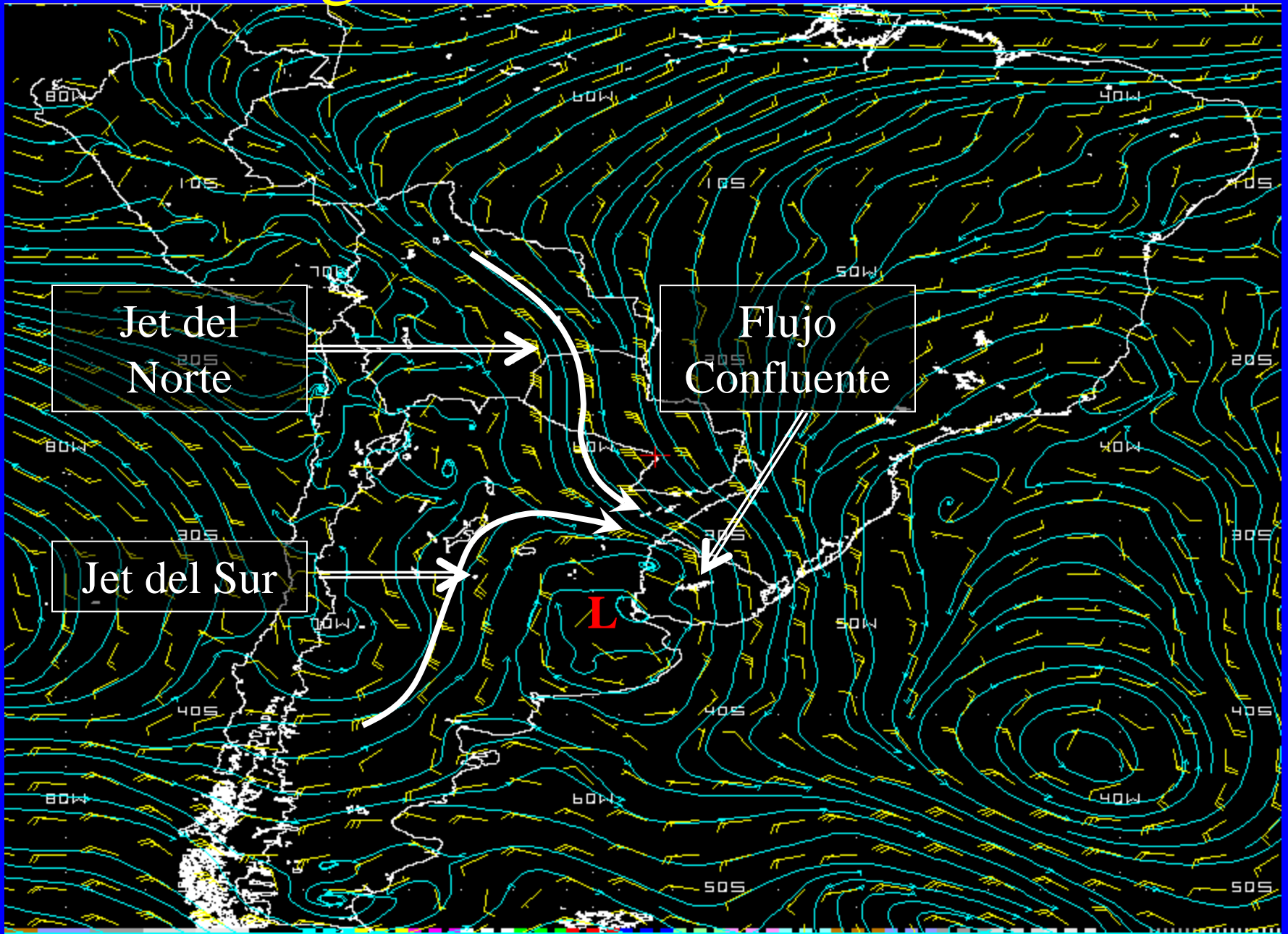


Convergencia en Bajo Nivel

Convergencia en Niveles Bajos

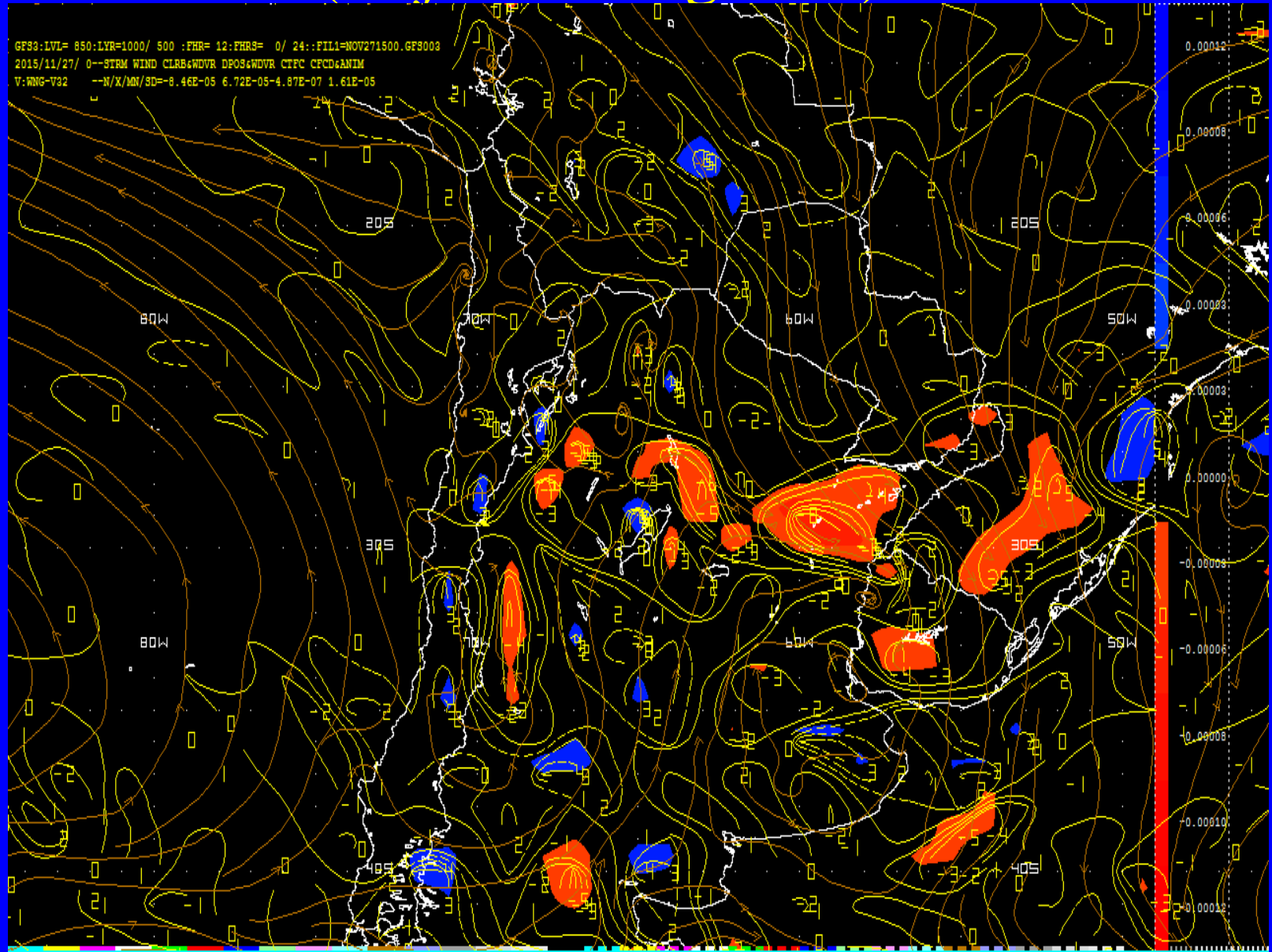
- La convergencia en niveles bajos es necesaria para que las parcelas asciendan sobre el LCL/CCL.
- Las perturbaciones en niveles bajos, tales como, brisa de mar, brisa de tierra, vaguadas inducidas, frentes, etc. constituyen una buena fuente de convergencia en niveles bajos.
- También se debe considerar la presencia de líneas de cortante prefrontales (shear lines) y los frentes.

Ciclogénesis / Flujo en 850 hPa

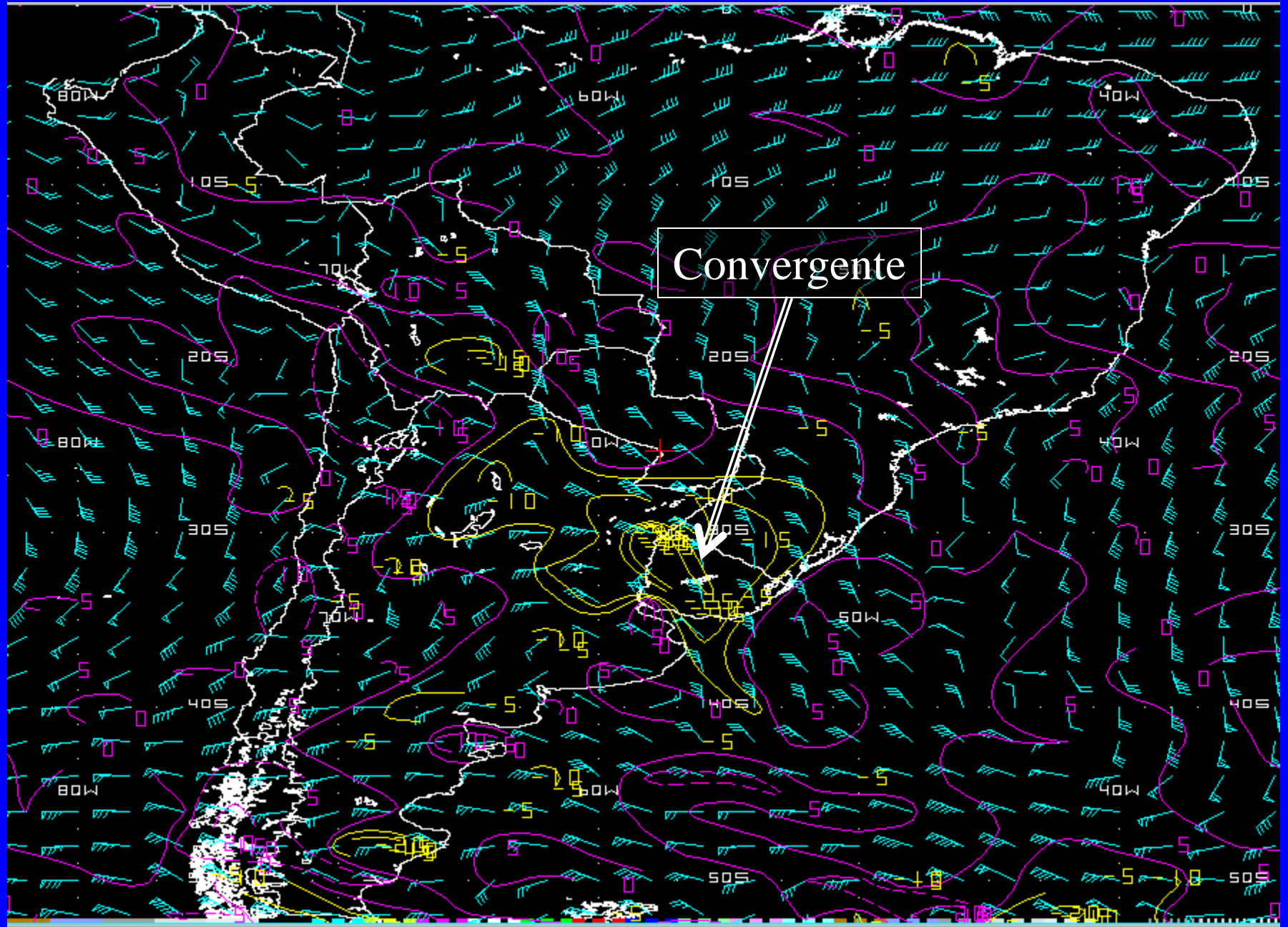


Convergencia en 850

(Rojo Convergencia)



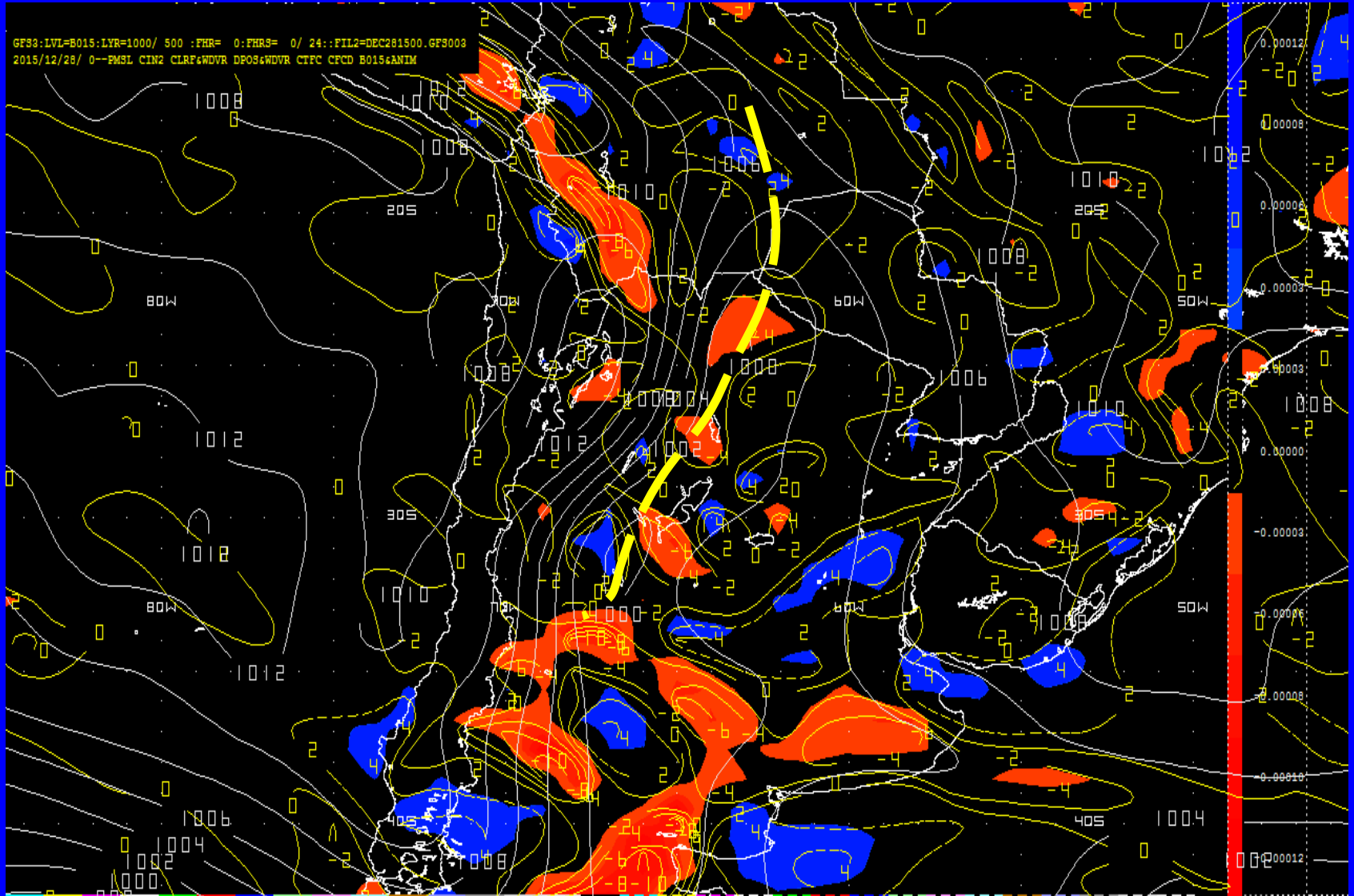
Divergencia en Niveles Bajos (SPF-500 hPa)



¿Porque usar la Divergencia de la Capa Promedio de SPF-500 hPa?

- La Atmósfera es un fluido tridimensional.
 - Fijar la atención en un solo nivel podría conducir a conclusiones erróneas.
 - Evaluación de la divergencia en una capa proporciona una perspectiva de lo que esta ocurriendo en una columna.

Vaguada Termal NO de Argentina (Convergencia en Rojo)



Convergencia de los Alisios



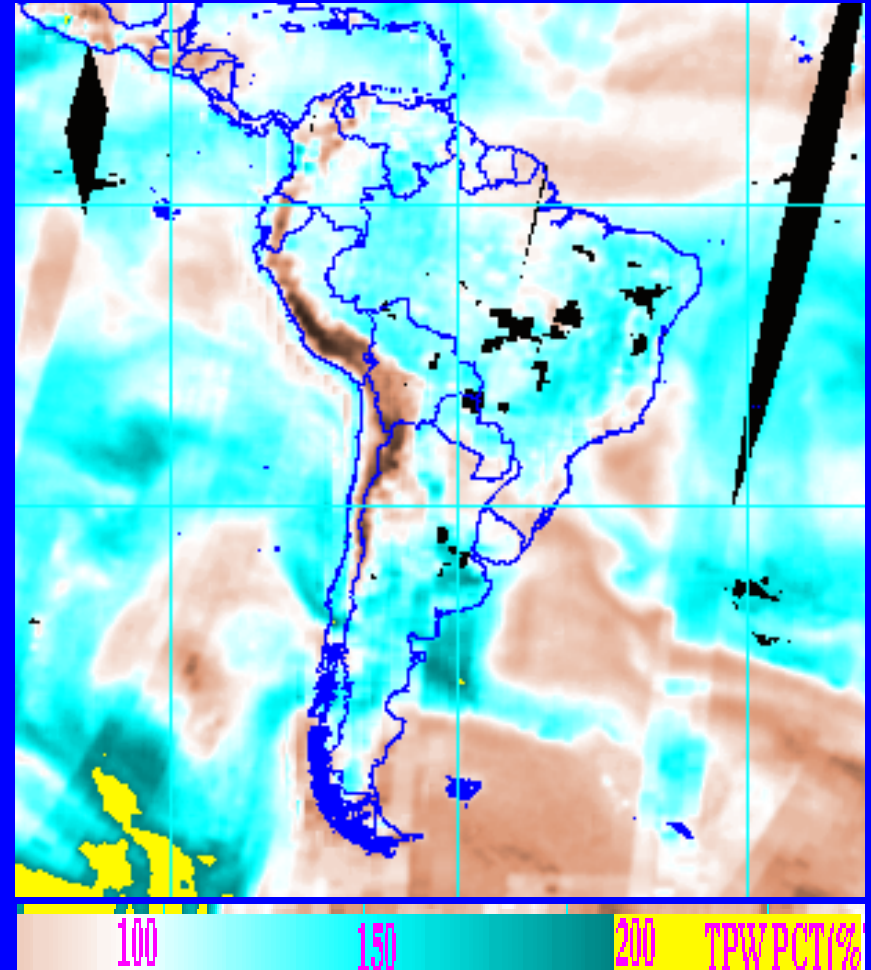
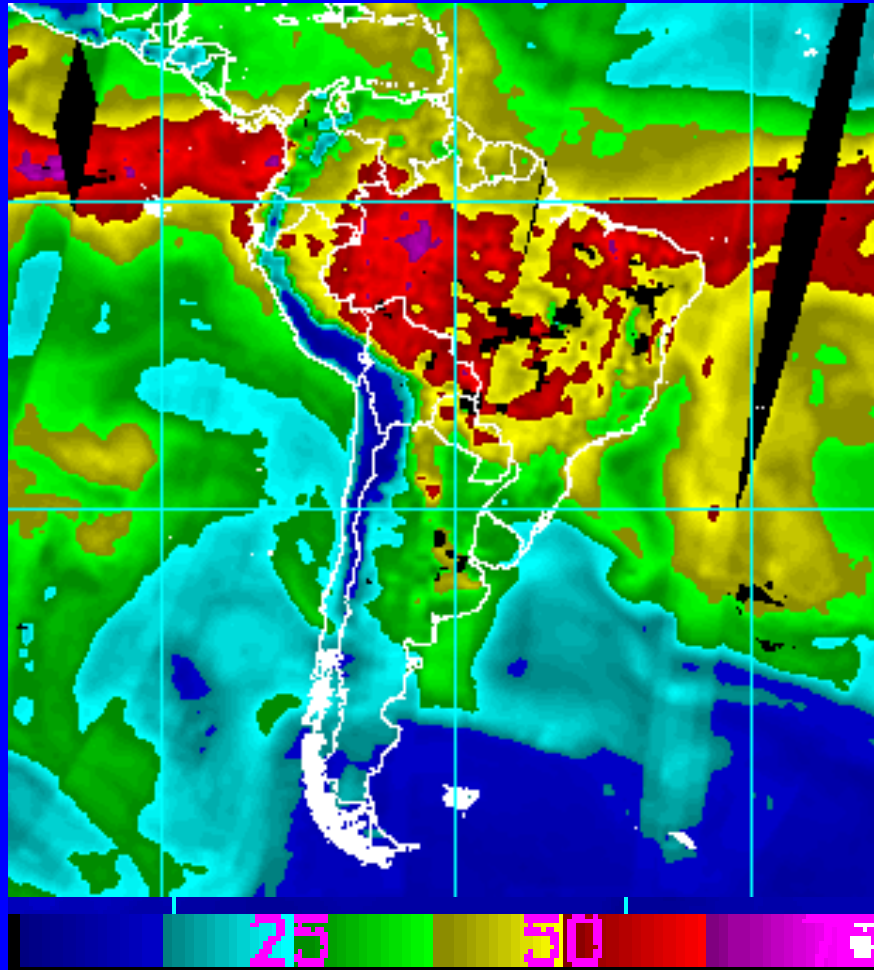
Cuantifique el Contenido de Agua

Recuerde, sin agua no hay tiempo
presente!!!!

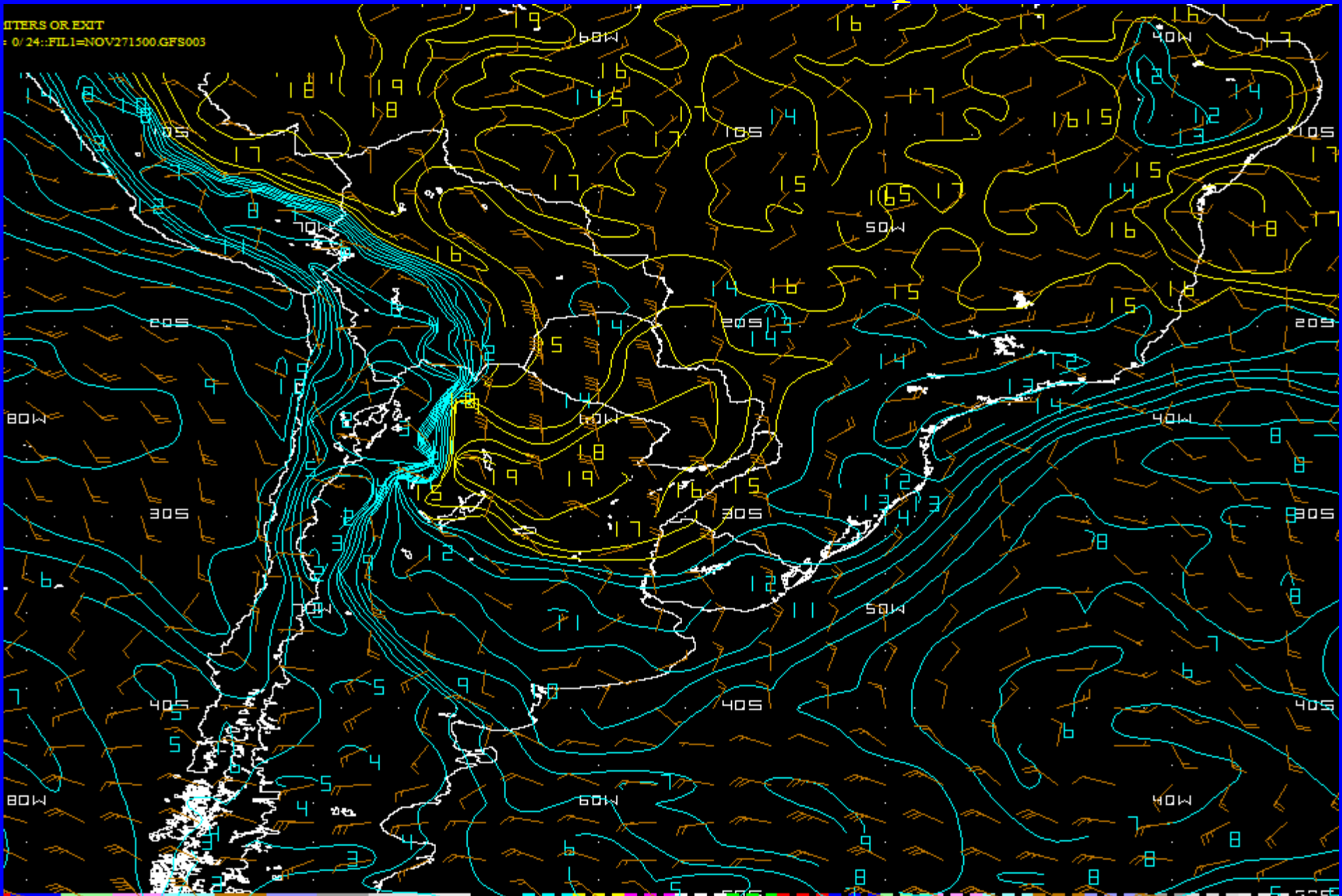
Contenido de Agua

- Valores altos de Humedad Relativa en si mismo no constituyen necesariamente un alto contenido de agua.
 - La Humedad Relativa solo nos indica que tan cerca de la saturación están las parcelas!!!
- Para estimar el potencial de agua precipitable en un determinado sistema, el meteorólogo debe:
 - Determinar las fuentes de humedad/agua
 - Evaluar el contenido de agua (Cuantificarlo).
 - **Punto de roció (Td), Razón de Mezcla (w) y agua precipitable (PW).**
- **SIN agua > No hay tiempo sensible**

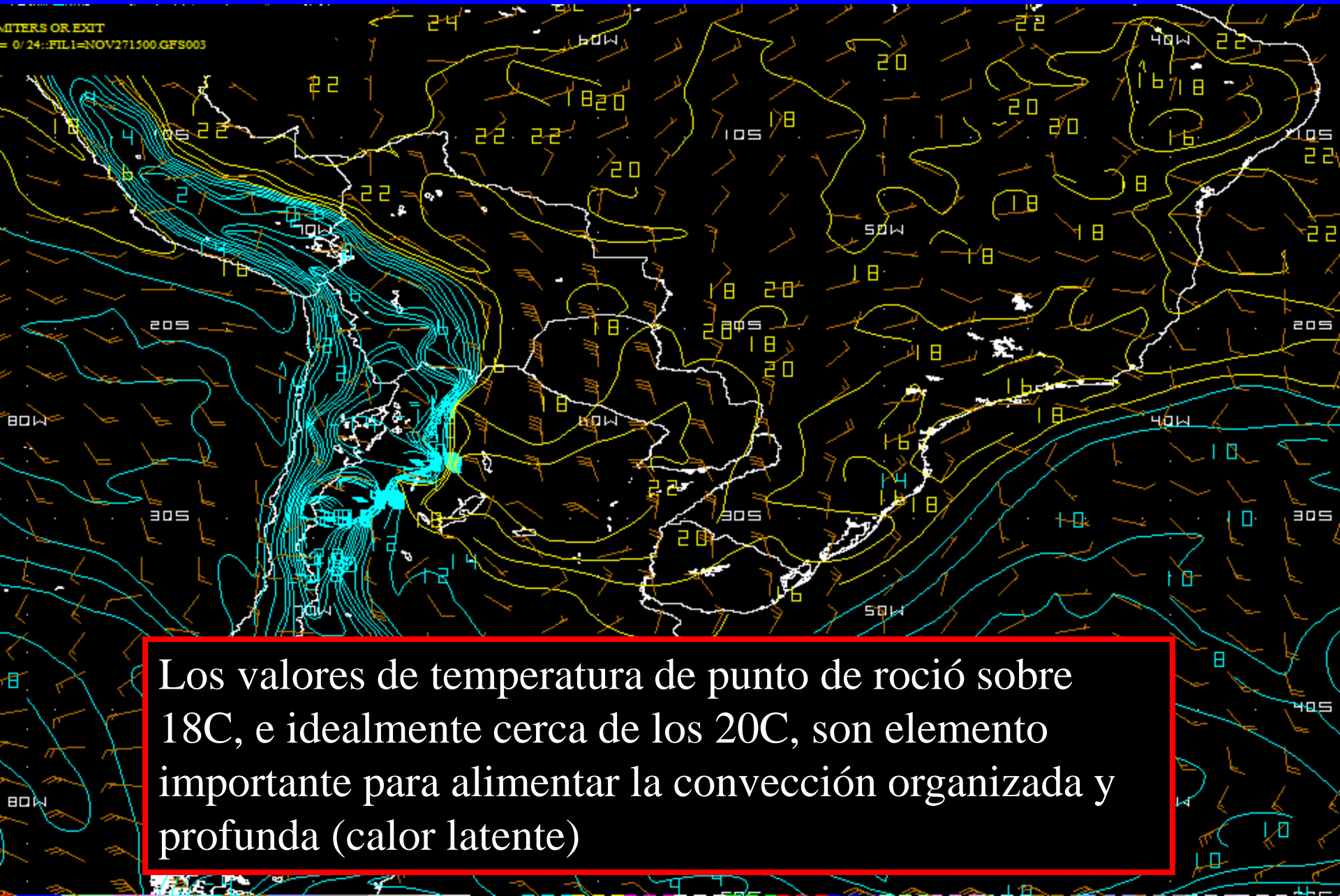
Análisis de Agua Precipitable



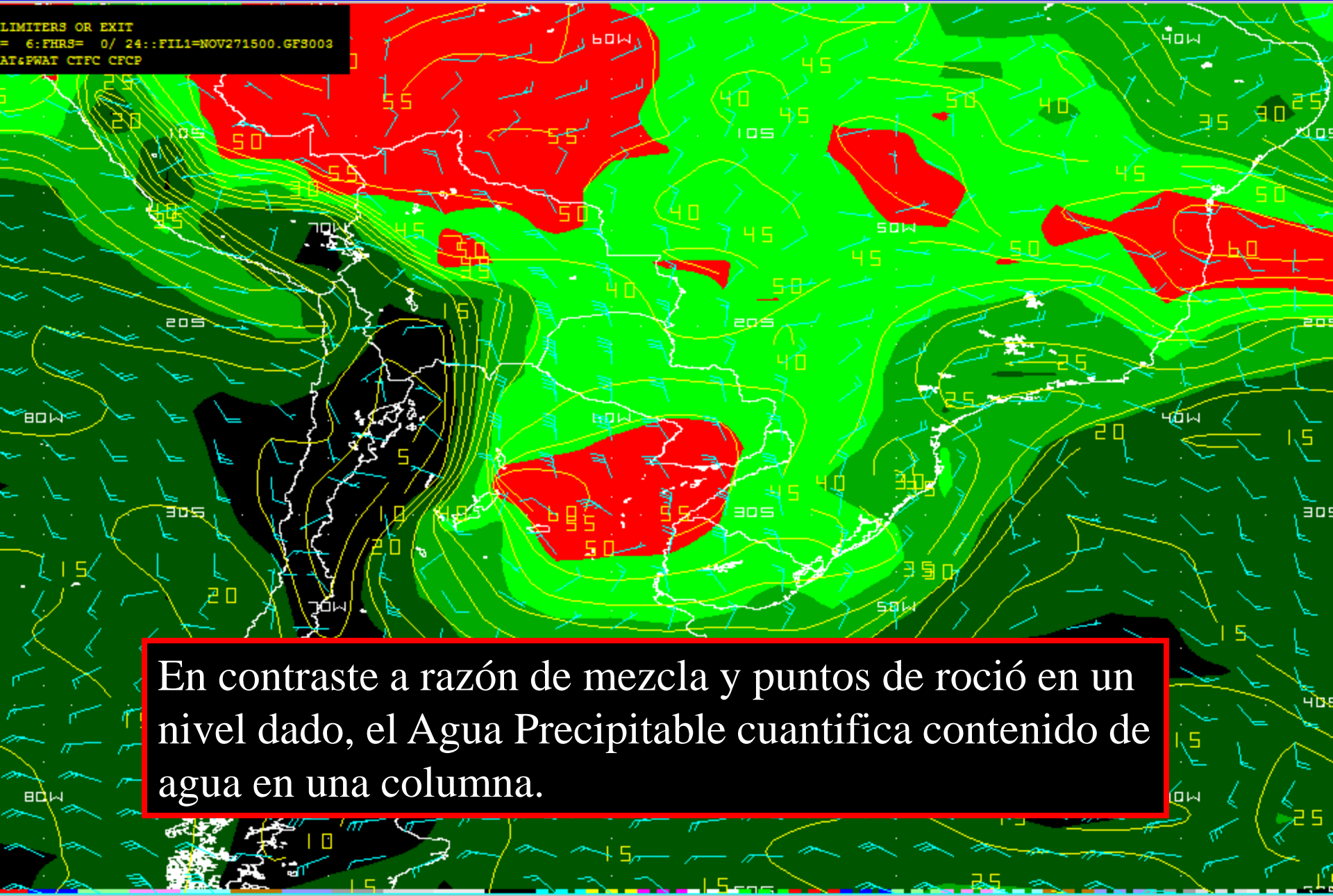
Razón de Mezcla en Capa Limite



Temp. Punto de Roció en Capa Limite



Contenido de Agua Precipitable



Tiempo Severo Vigilancia

Monitoreando Tiempo Severo

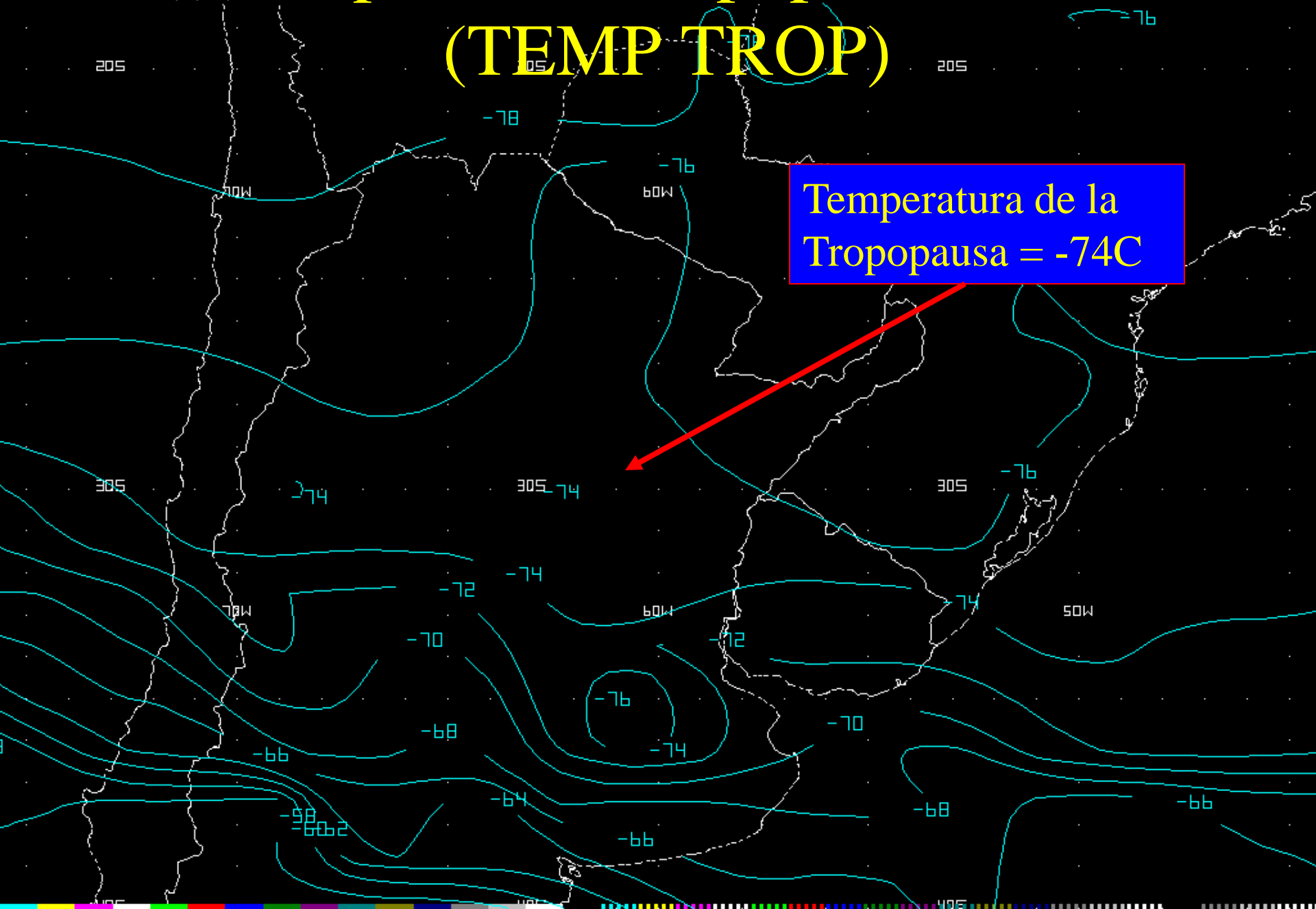
- Imágenes de Satélite
- Detector de Rayos
- Radar

Imágenes de Satélite

- Cuando topes convectivos se acercan y/o penetran la tropopausa, la probabilidad de que la celda sea severa es muy alta.
 - Típicamente cuando el tope se presenta a unos 1.5Km (5,000 pies) de la tropopausa
- Monitoreo:
 - Necesitamos la temperatura de la tropopausa para el periodo de interés
 - Imágenes de satélite IR4

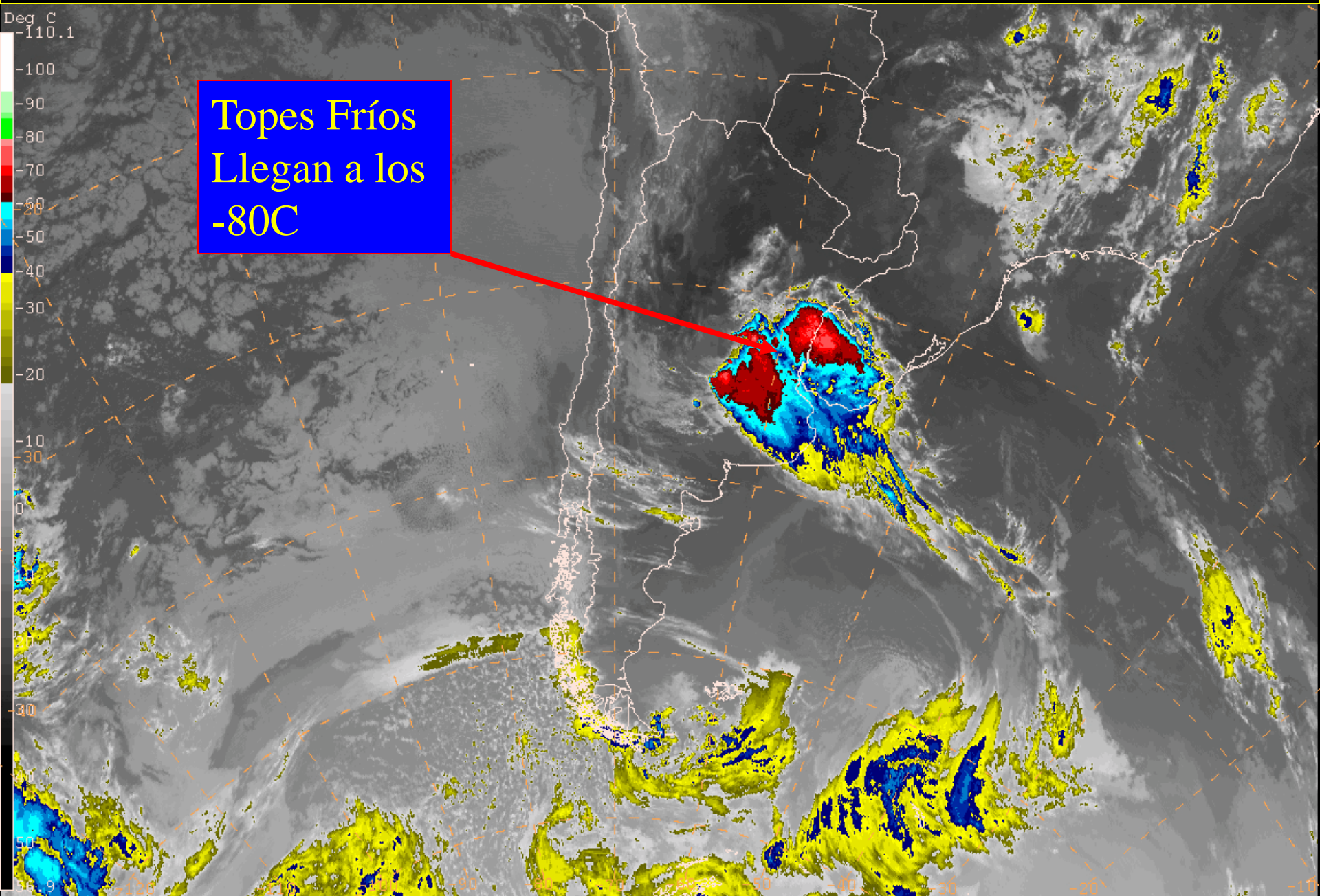
WPL2:LVL=TROP:LYR=1000 500 FHP= 30:FHRS= 0/24: FTL1=FEB2 0700.MW.PI
2007/ 2/26/ 0--TEMP CI 2
V:PCG-32 3.2 --N/X/MN/SD= -80.38 -56.48 -73.56 5.61

Temperatura Tropopausa (°C) (TEMP TROP)



Temperatura de la Tropopausa = -74C

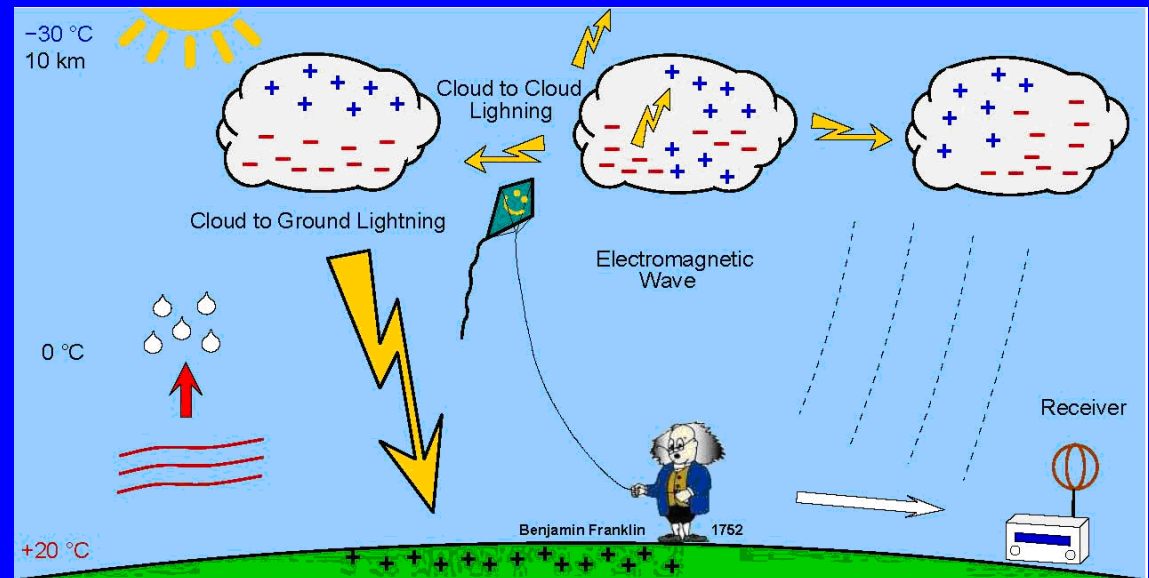
Animación Imagen IR 26-27/02/07 (12Z-12Z)



Topes Fríos
Llegan a los
-80C

Detección Remota de Rayos

- Detectores de descargas eléctricas nos proveen un capacidad continua e instantánea para monitorear



Aplicación del tipo de Descarga

- Descargas Negativas

- Espacial

- Localización de la tormenta
- Movimiento
- Cobertura

- Temporal

- Comienzo
- Intensificación
- Disipación
- Re-desarrollo

- Descargas Positivas

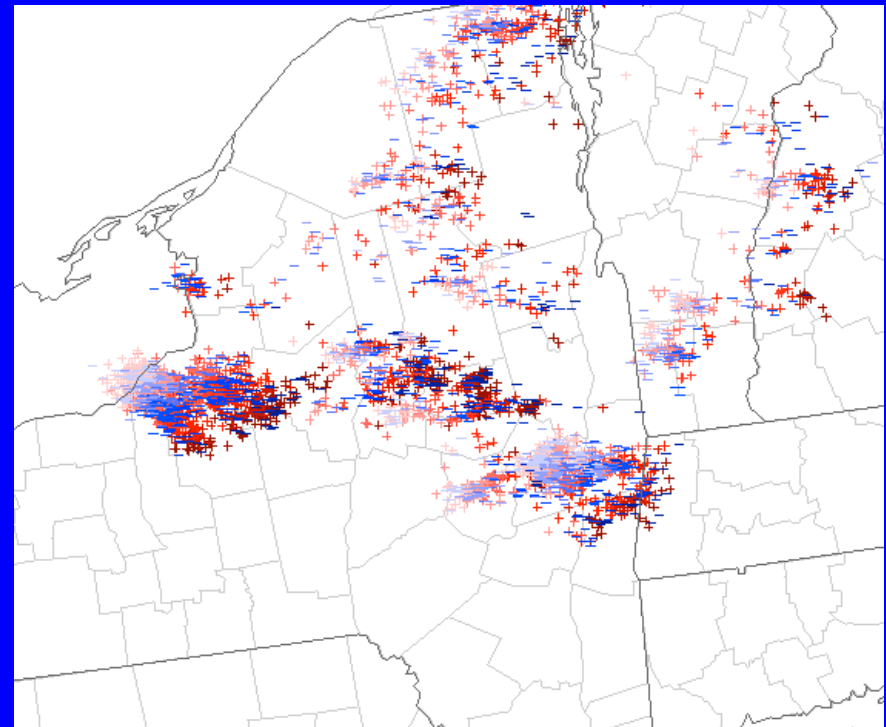
- Formación de la nube yunque (Ci/CS)

- Que el CB se esta disipando (basado en la frecuencia de relámpagos)

- Generalmente mas descargas negativas que positivas

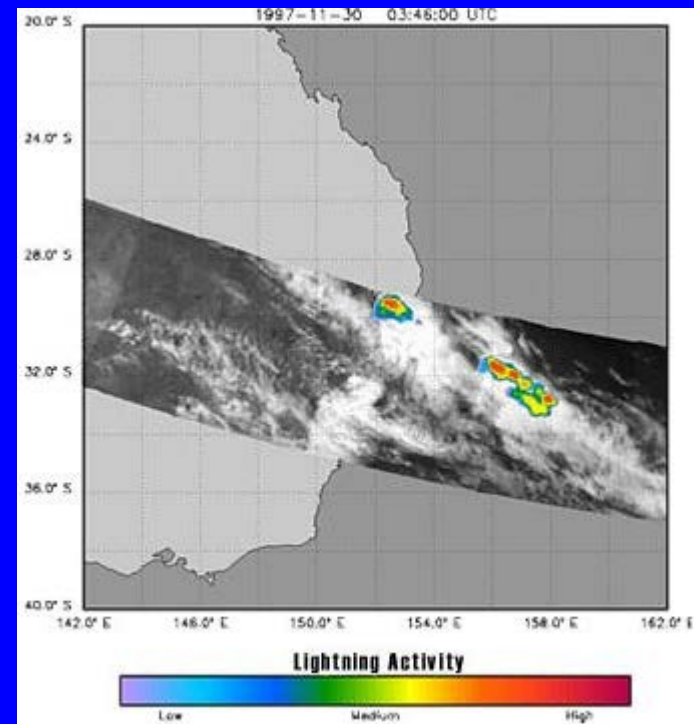
- Excepción: Tormentas Severas

Detector de Descargas Eléctricas



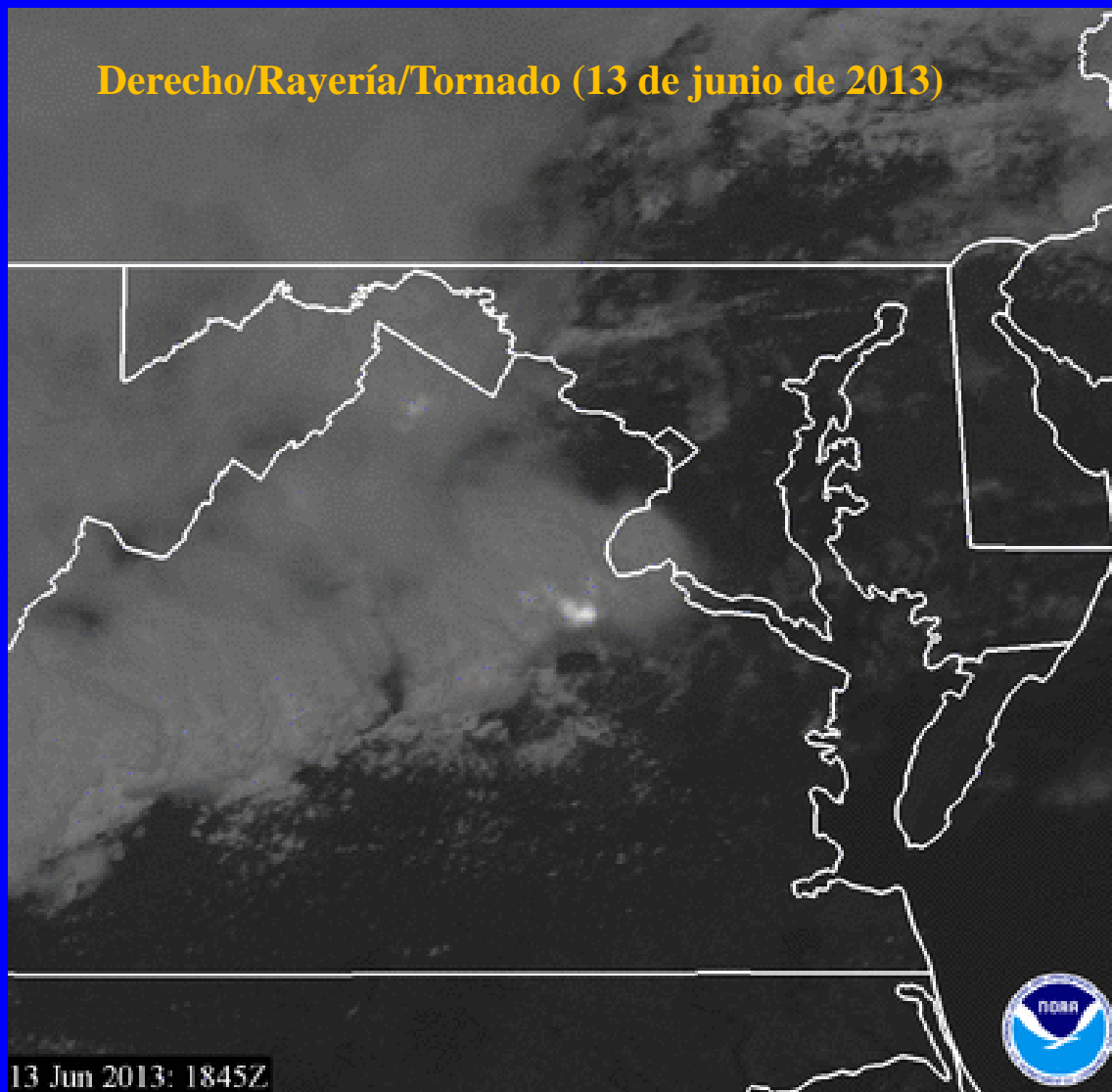
National Lightning Detection Network
(Red Nacional para la Detección de Rayos)

Detección Desde el Espacio



Note que con la próxima generación de satélite, con el GOES R, se va a tener esta capacidad de monitoreo en las Américas

Imágenes y Rayería de Escaneo Rápido de GOES-R



*Cortesía de Scott
Rudlosky, CICS-MD*

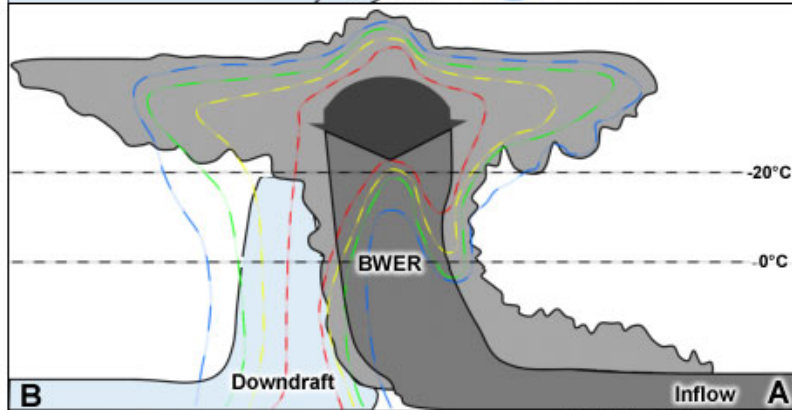
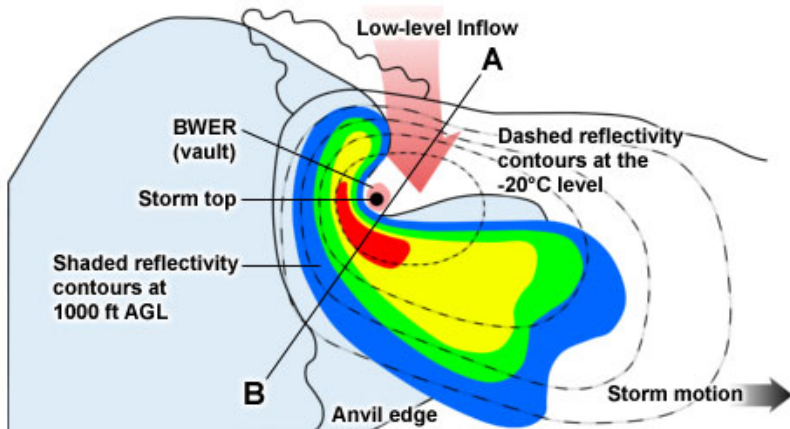
Datos de Rayería de Transmisión GLM, Independiente del Modo de Escaneo ABI

Radars Meteorológicos: Doppler

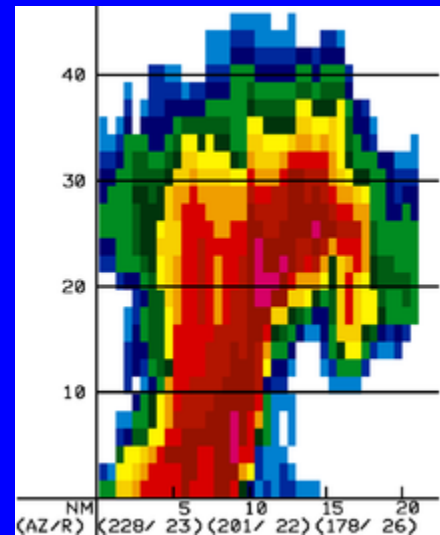
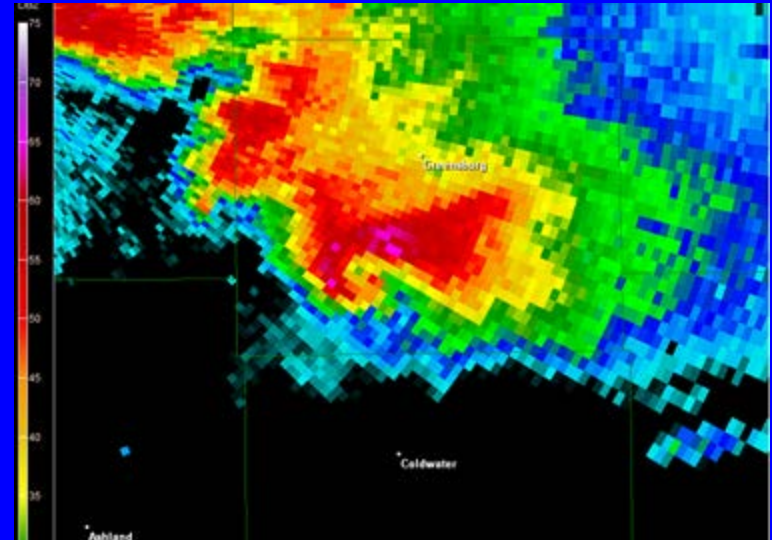
- El Radar nos permite monitorear las condiciones atmosféricas en tiempo real
 - Detección automática de:
 - Granizo
 - Mesociclones
 - Tornados

Detección Remota: Radar

Conceptual Diagram of a Bounded Weak Echo Region



NOAA / The COMET Program



Lista de Control

- Evaluación de diferentes sistemas, como sería una Tormentas en Sudamérica.

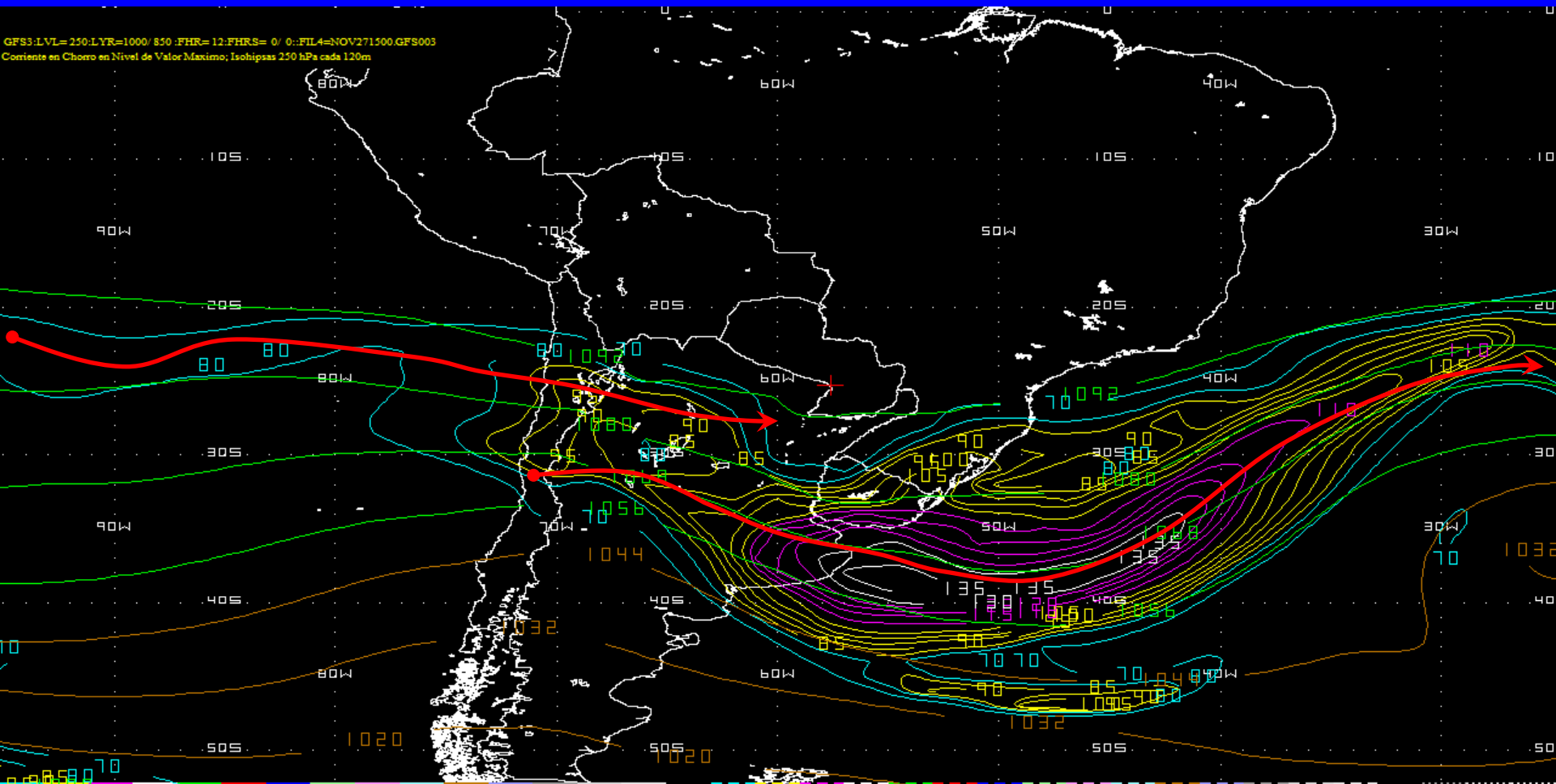
¿Problemas con la Aplicación del Método del Embudo?

- Es un método tipo recetario para la evaluación de la dinámica de la atmósfera
- Puede que sea demasiado simplista.
- Pero al menos establece una metodología y una disciplina conveniente de seguir en el trabajo de los meteorólogos.

Ejemplo

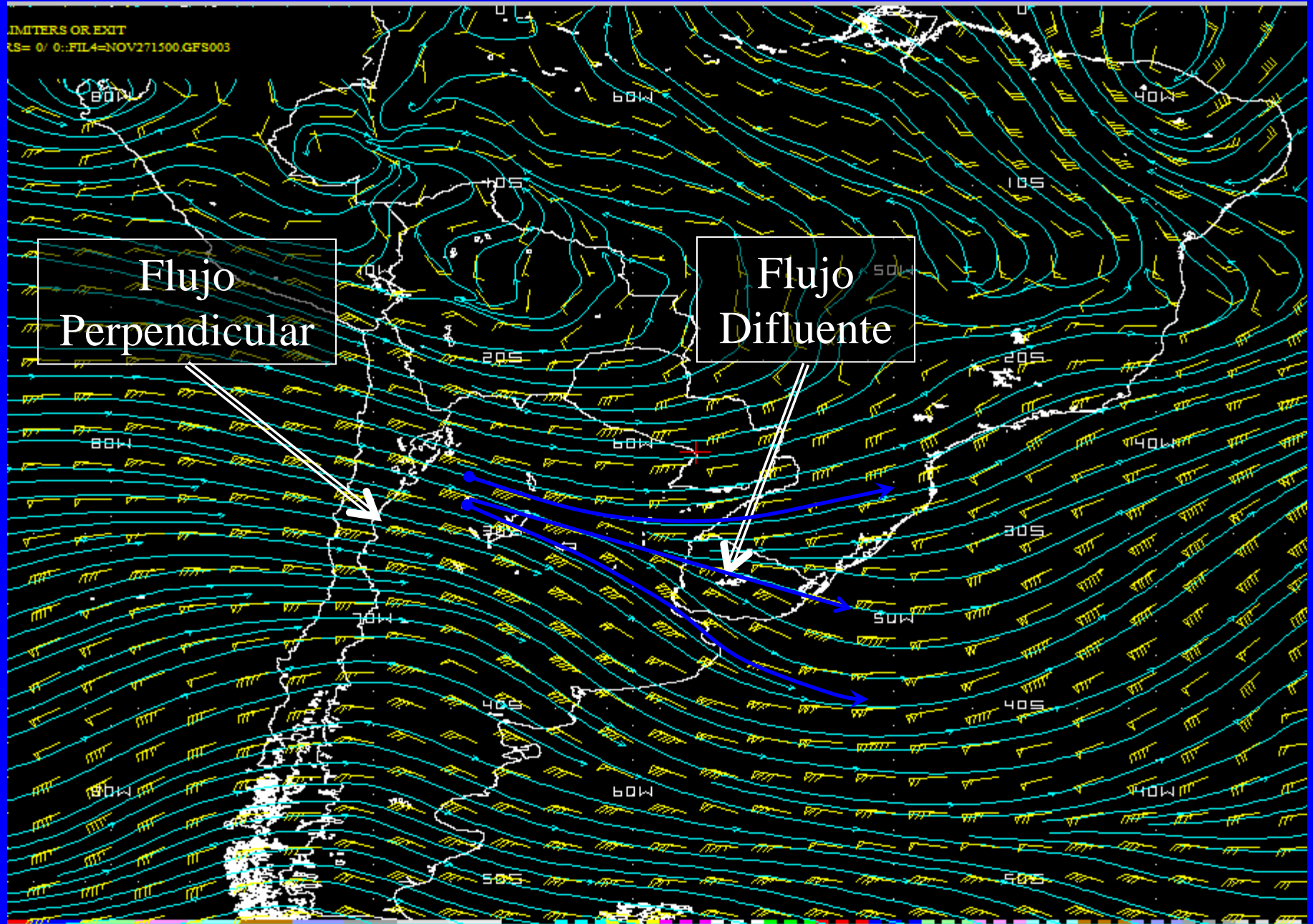
Evalué la Divergencia en Niveles Superiores

Corriente en Chorro

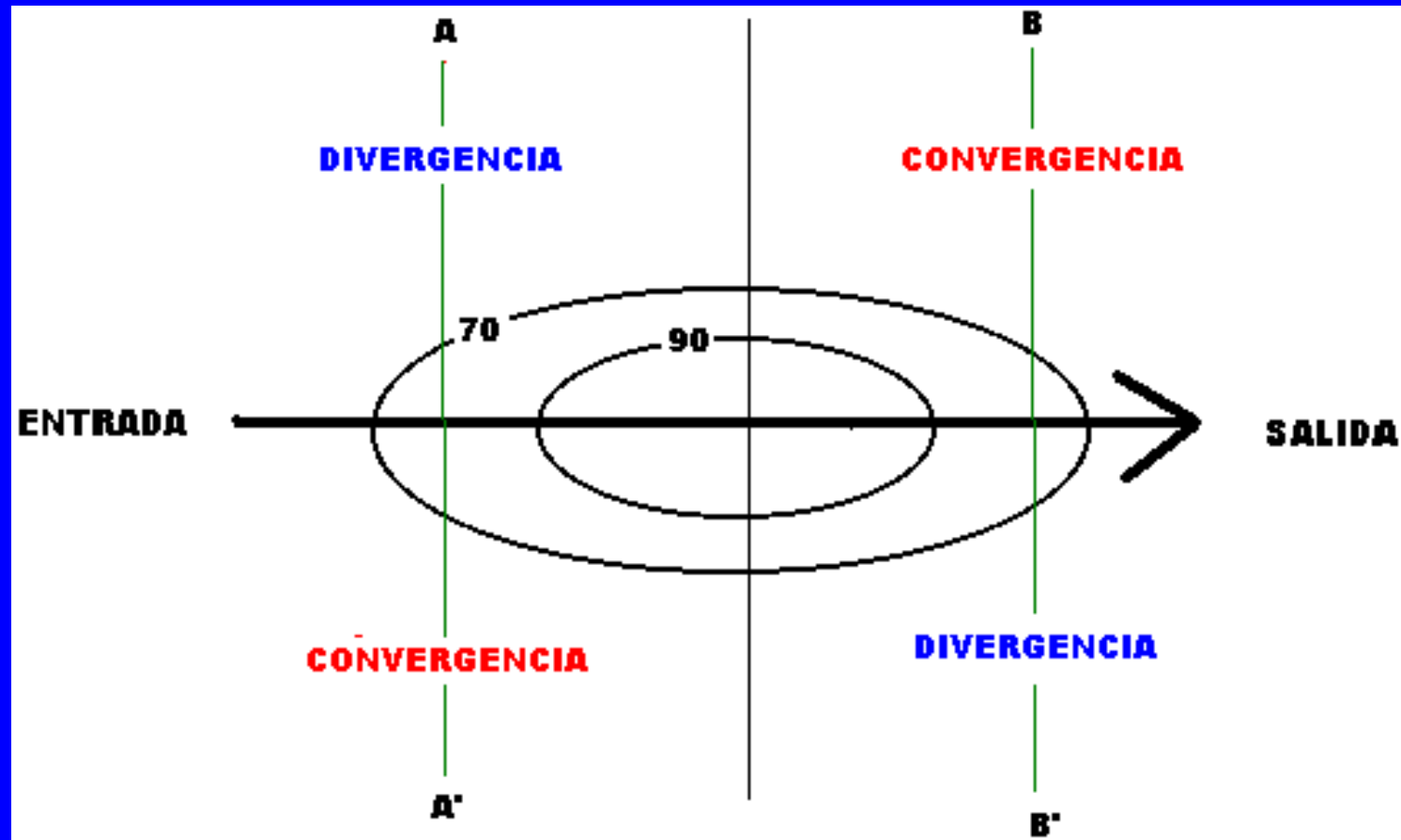


¿Dónde esperamos divergencia en el Continente?

250 hPa Vientos y Líneas de Flujo

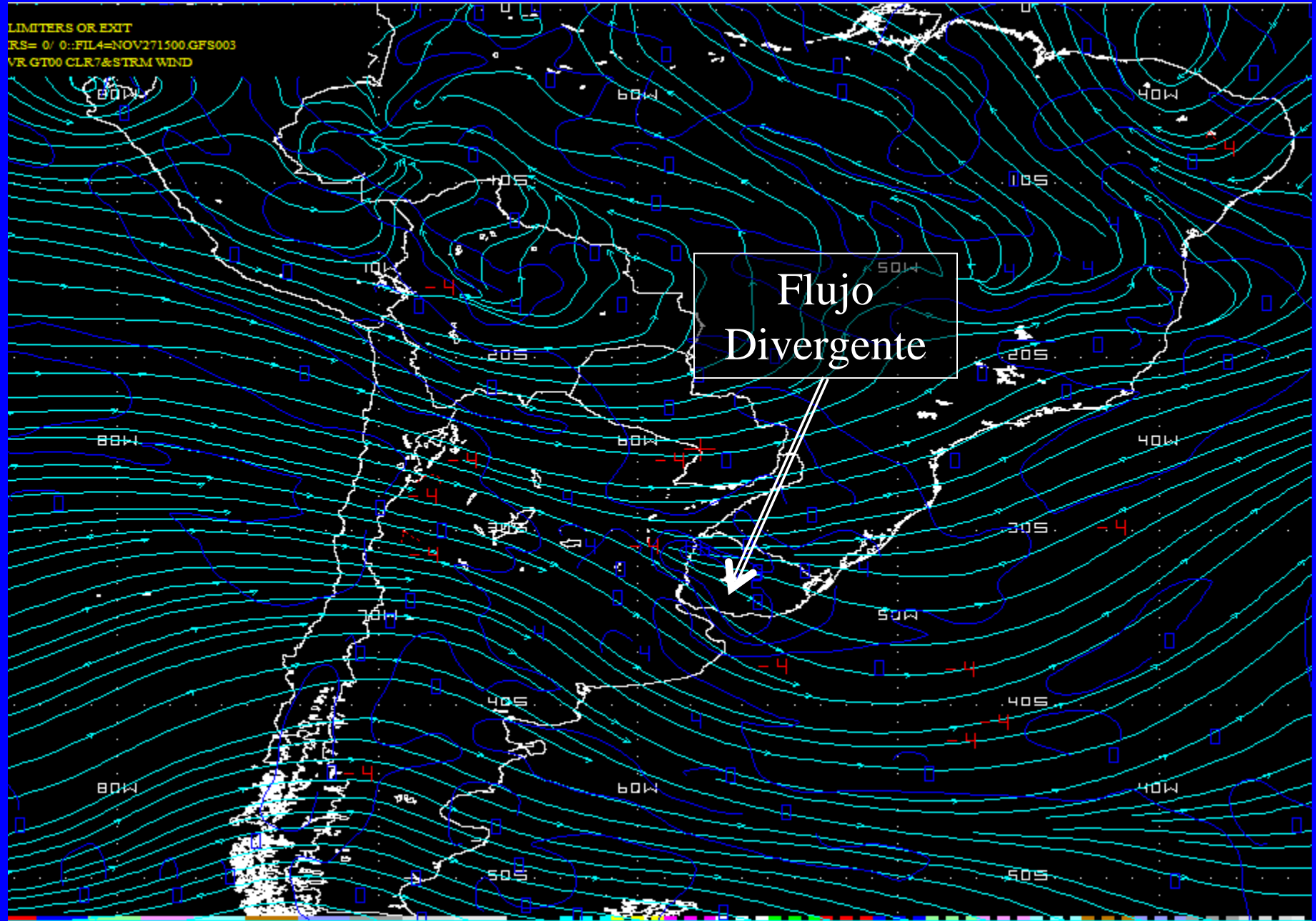


Modelo Conceptual de Corriente en Chorro en el Hemisferio Sur

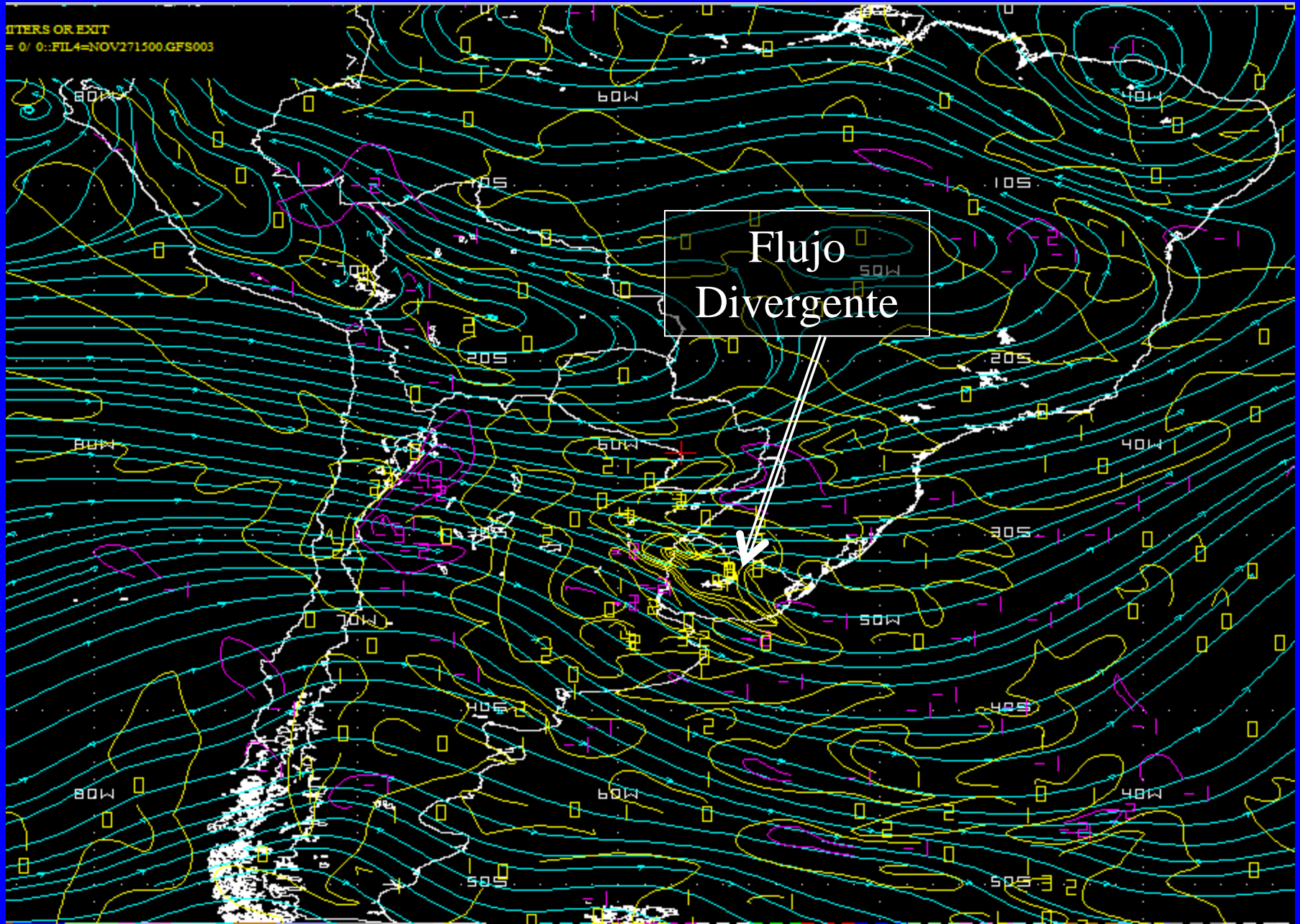


Nota: Esto representa condiciones ideales en un flujo zonal.

250 hPa Líneas de Flujo y Div.



Divergencia y Flujo Medio (Capa 500-250 hPa)

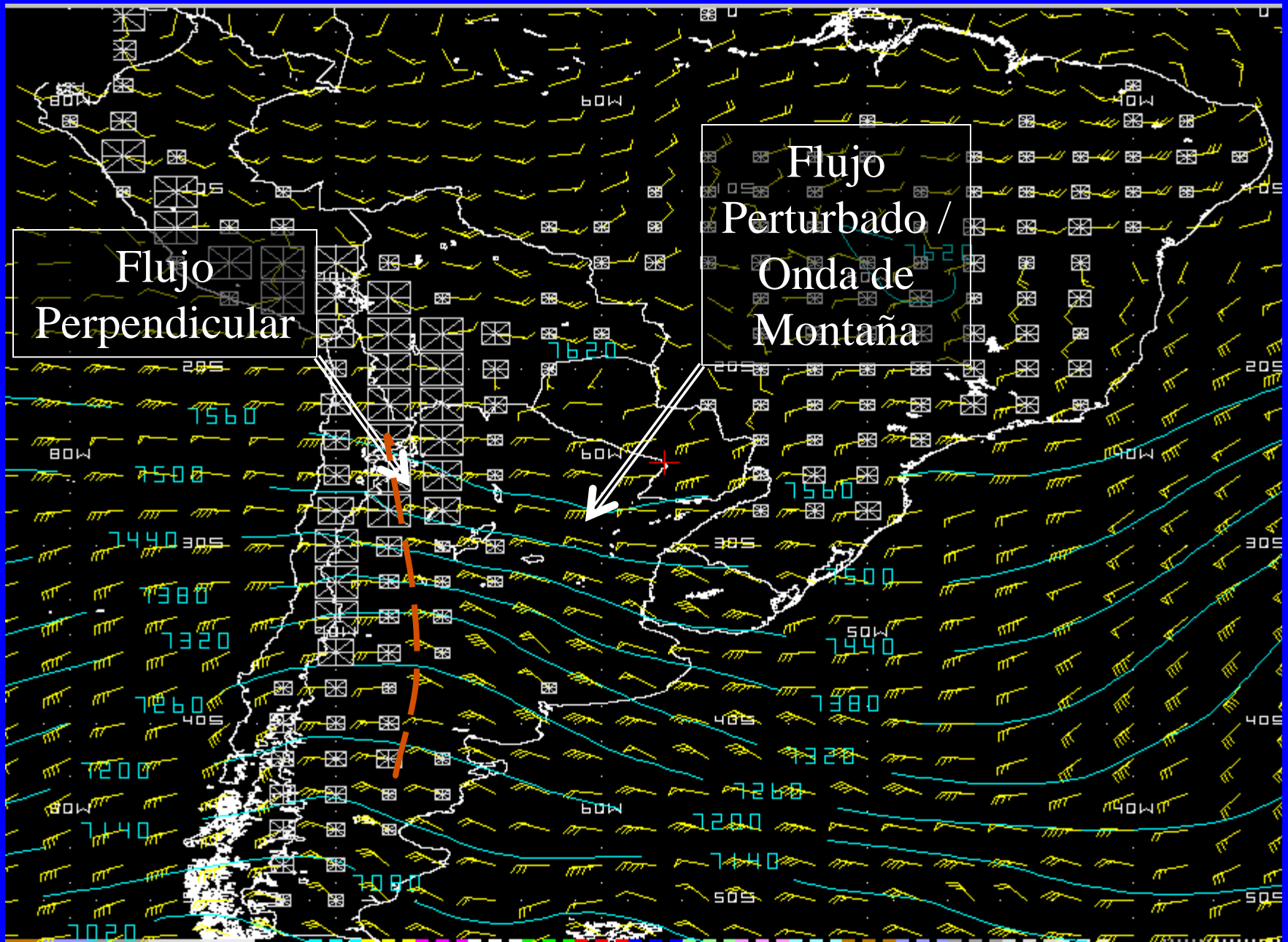


¿Porque usar la Divergencia de la Capa Promedio de 500-250 hPa?

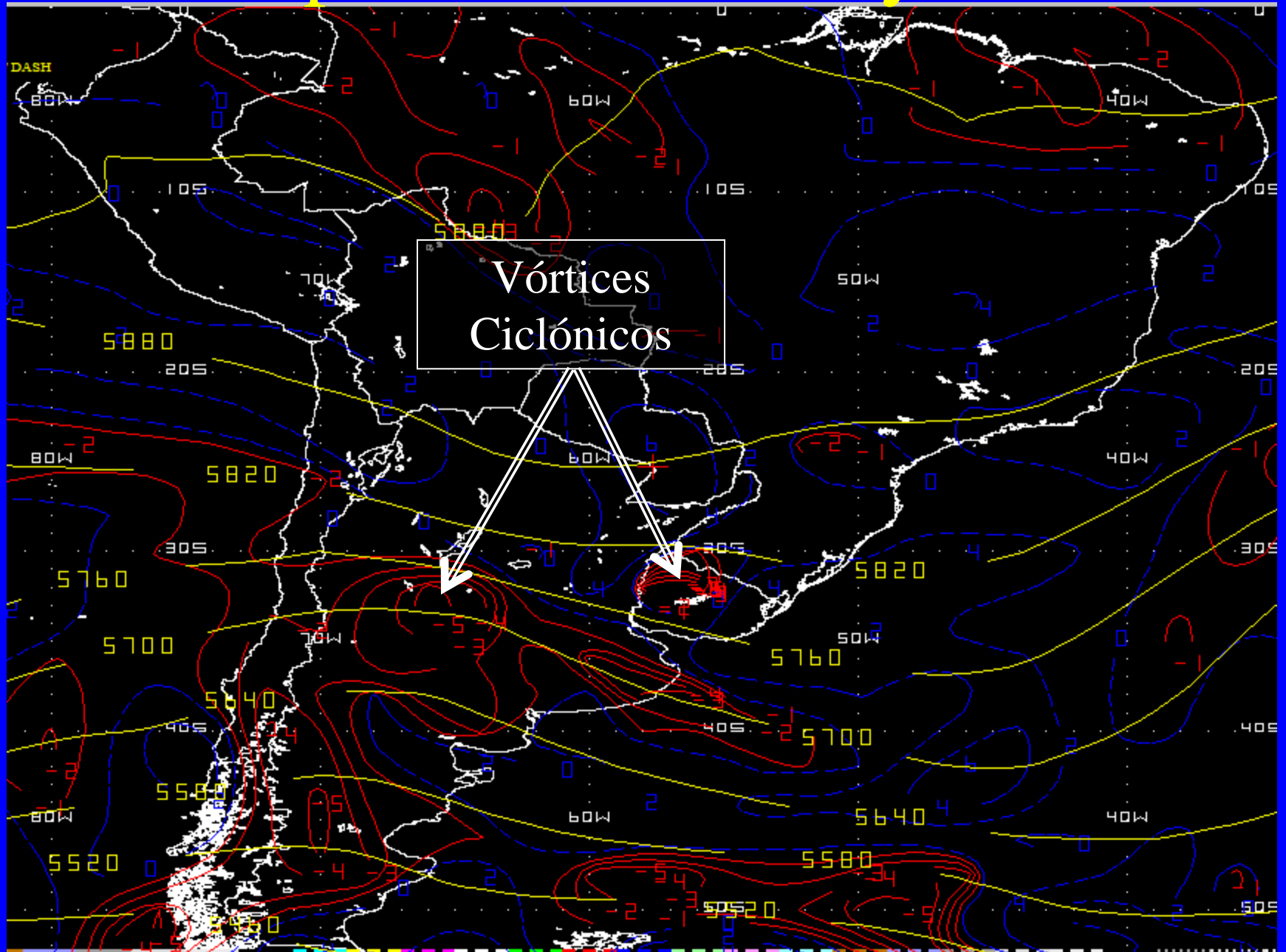
- La Atmósfera es un fluido tridimensional.
 - Fijar la atención en un solo nivel podría conducir a conclusiones erróneas.
 - Evaluación de la divergencia en una capa proporciona una perspectiva de lo que esta ocurriendo en una columna.

Evalué Gatilladores en Niveles Medios

Flujo en 400 hPa



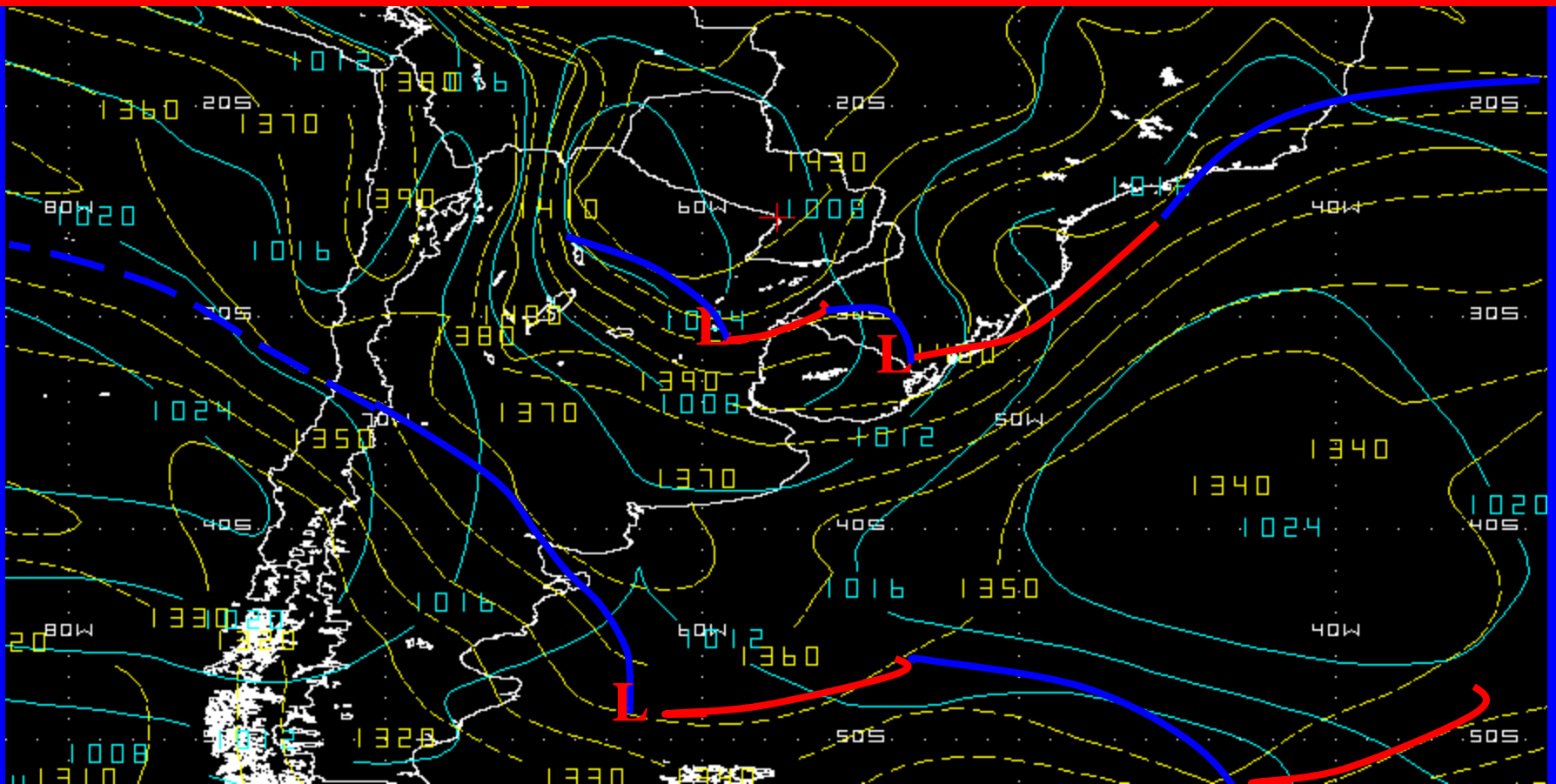
Isohipsas de 500 hPa y RVRT



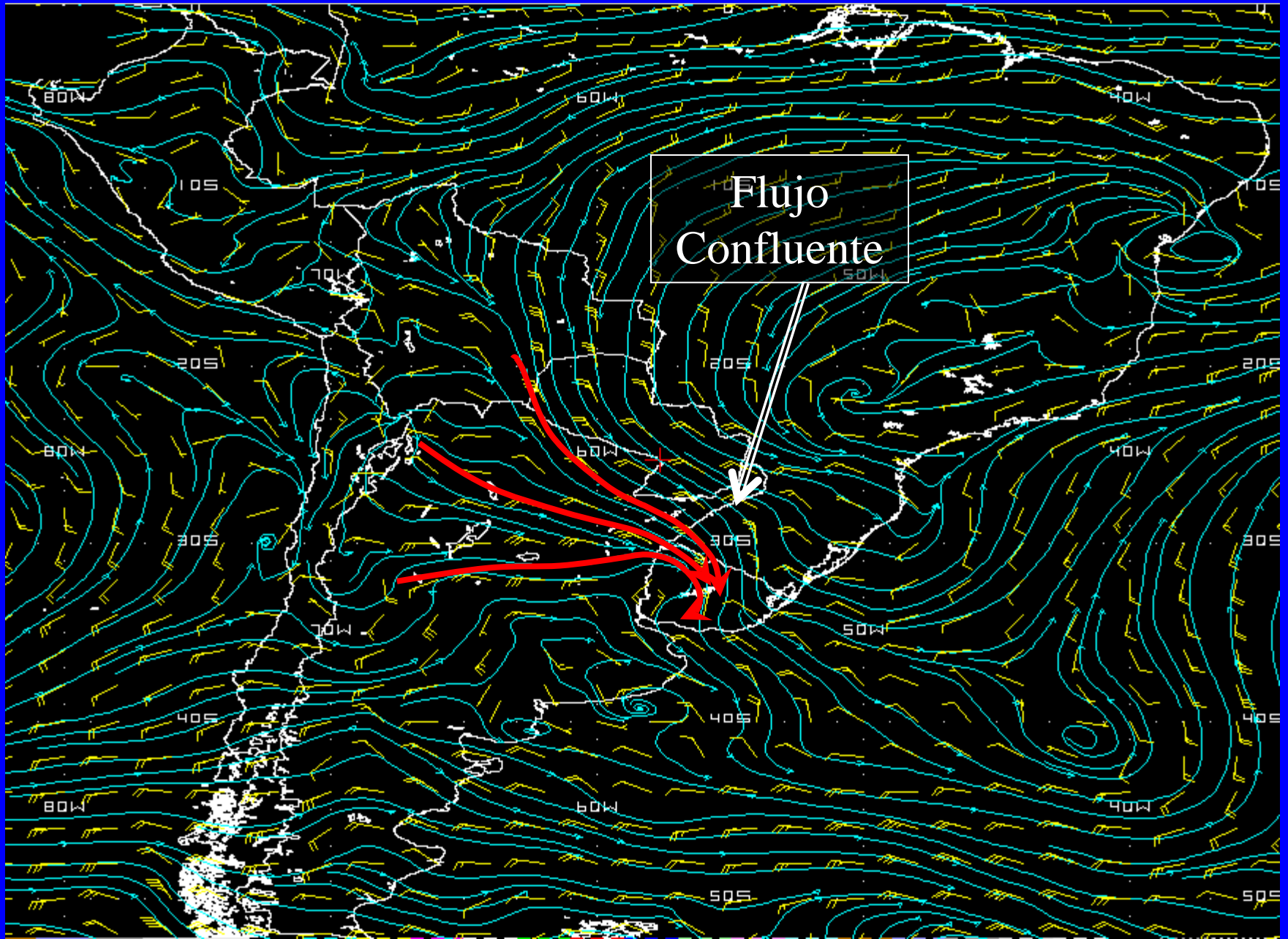
Evalué la Divergencia y/o
Convergencia en Niveles Bajos

Presión Nivel del Mar y Espesor 1000-850hPa

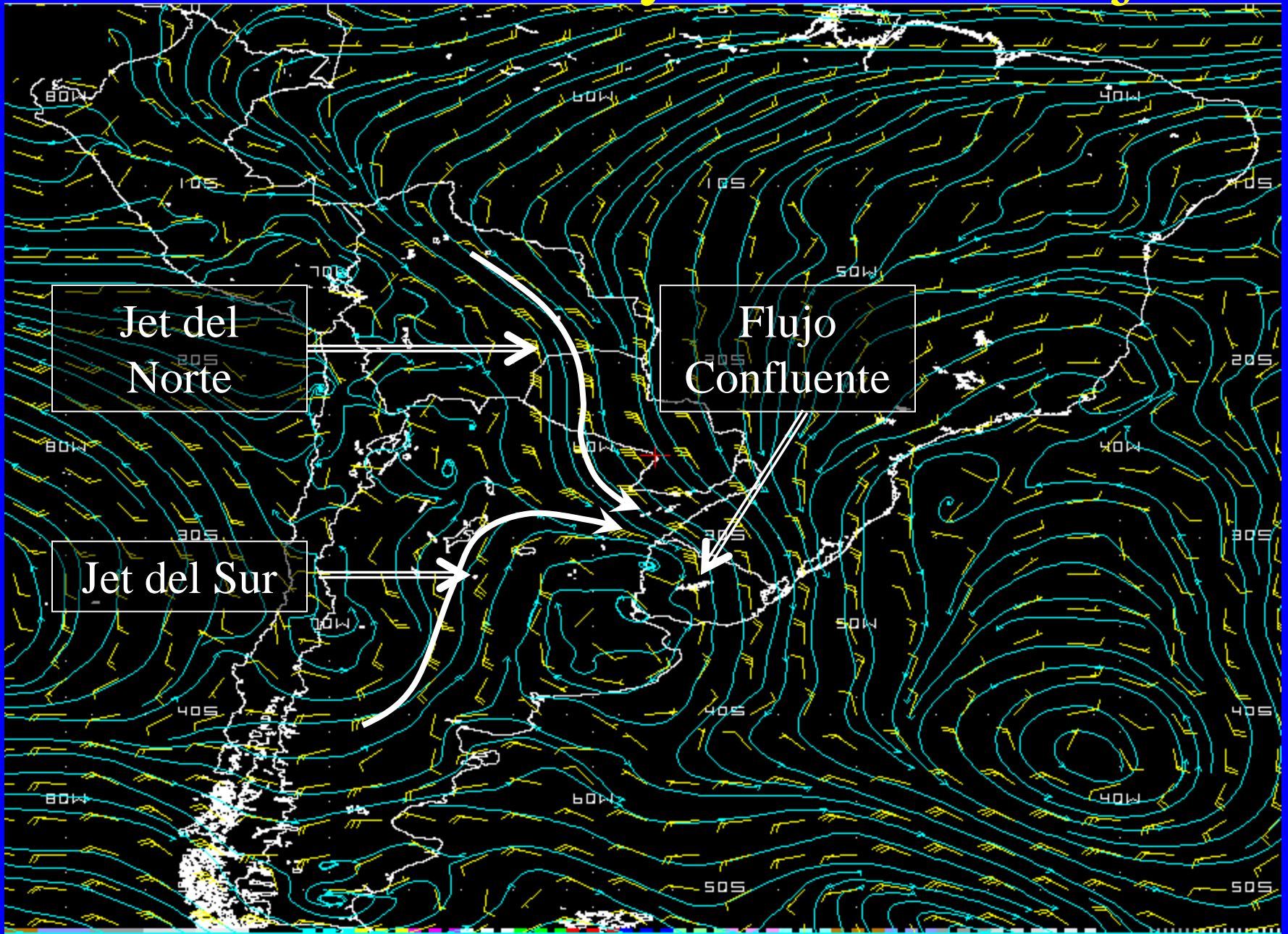
El profundo espesor característico en los sistemas de Latitudes Medias, generalmente no pasa de los Subtrópicos, y muy raras veces se presenta en los Trópicos. Por lo tanto es más representativo el analizar el campo de espesores de 1000 - 850 hPa.



700 hPa Vientos y Líneas de Flujo



850 hPa Vientos y Líneas de Flujo

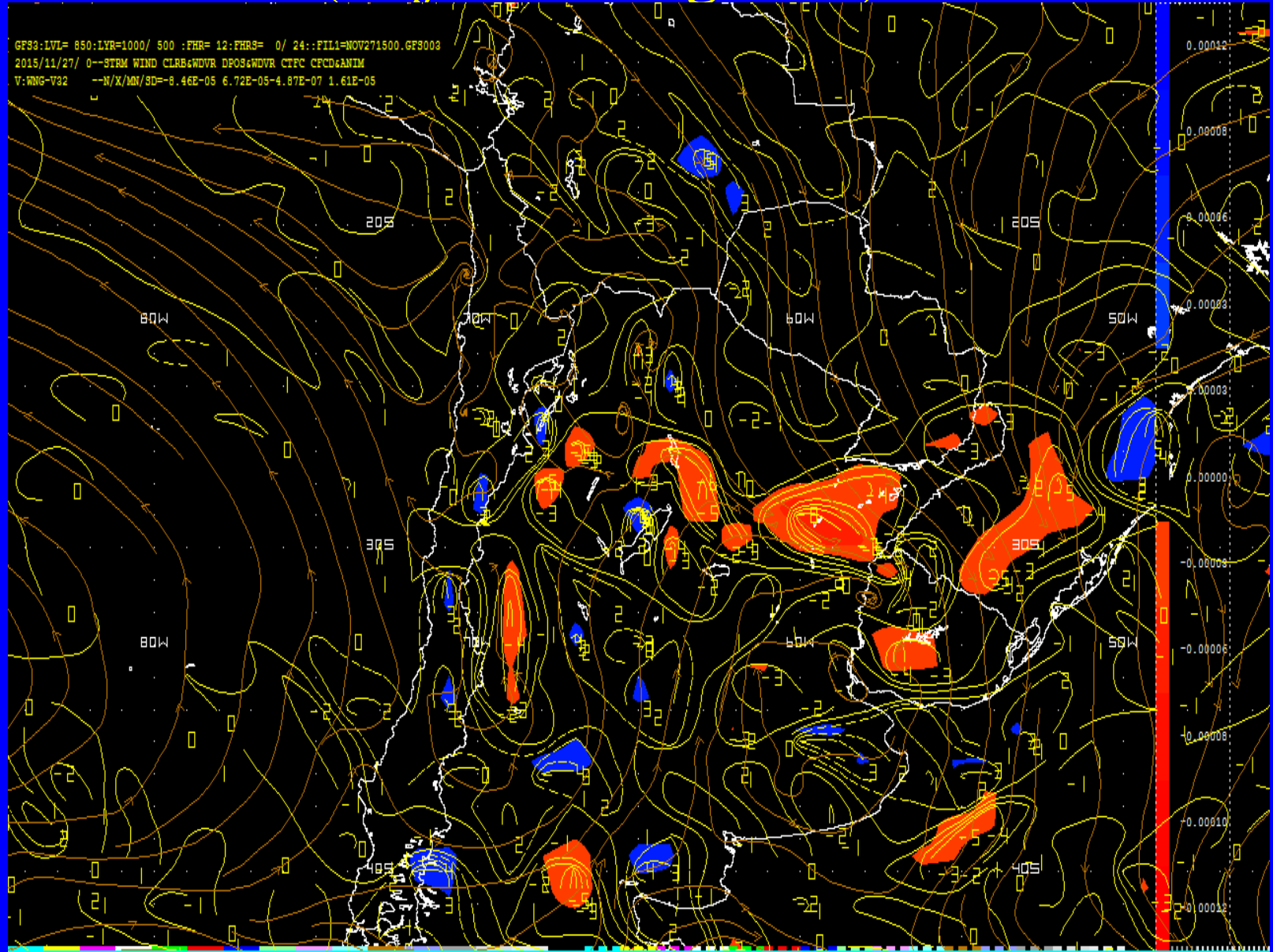


Análisis Subjetivo: Fuentes de Convergencia en Niveles Bajos

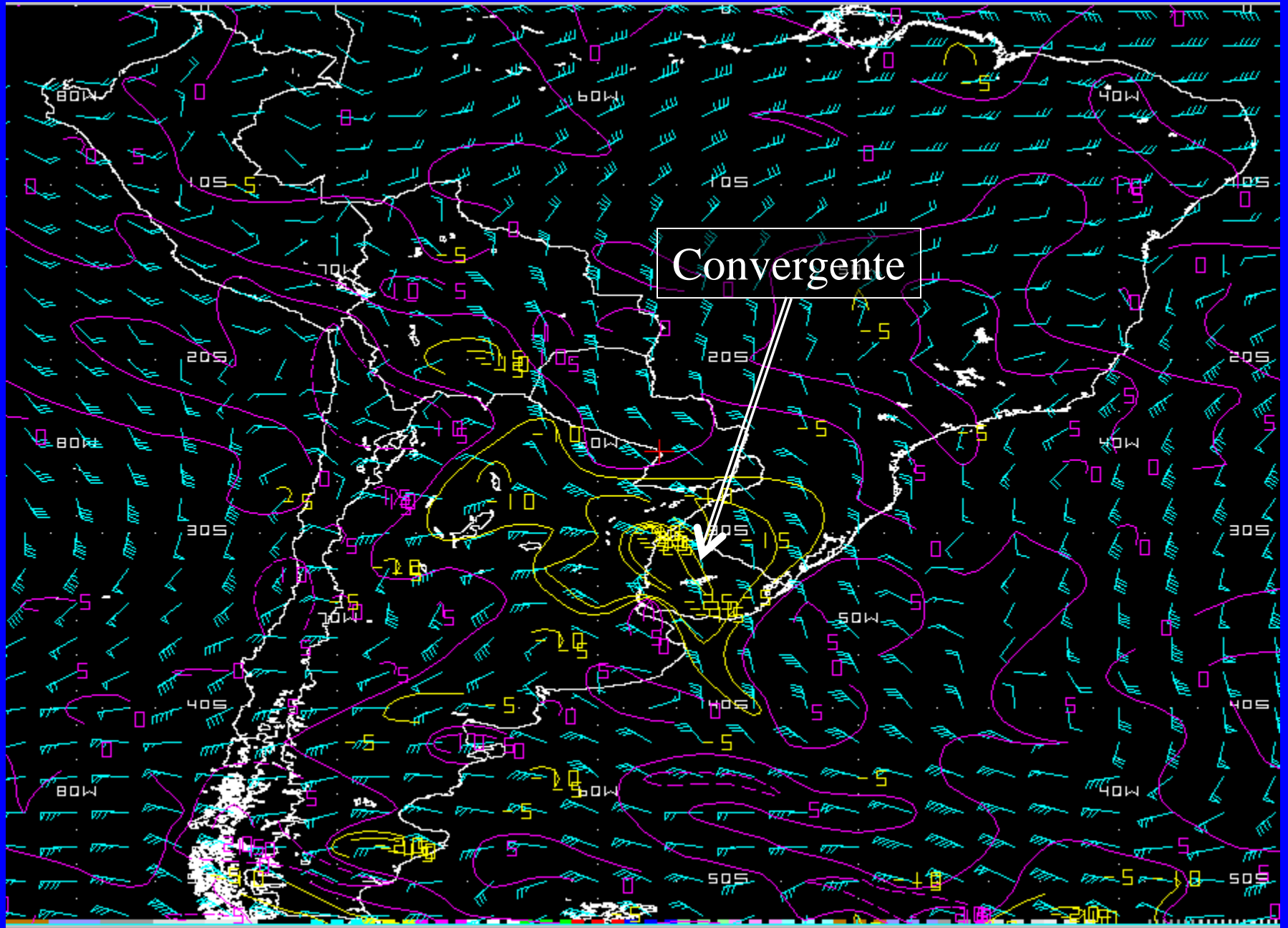
- En este ejemplo, hay dos fuentes que pueden contribuir a un patrón convergente a escala sinóptica:
 - Frente en superficie undulado en el sur de Brasil-Norte de Uruguay-Noroeste de Argentina
 - La otra es la asíntota confluyente que vemos casi paralela al frente y la cual esta evidente en los niveles de 700 y 850 hPa.
- Además, hay una baja en 850 hPa la cual se esta centrando en el Río de la Plata.

Convergencia en 850

(Rojo Convergencia)



Divergencia en Niveles Bajos (SPF-500 hPa)

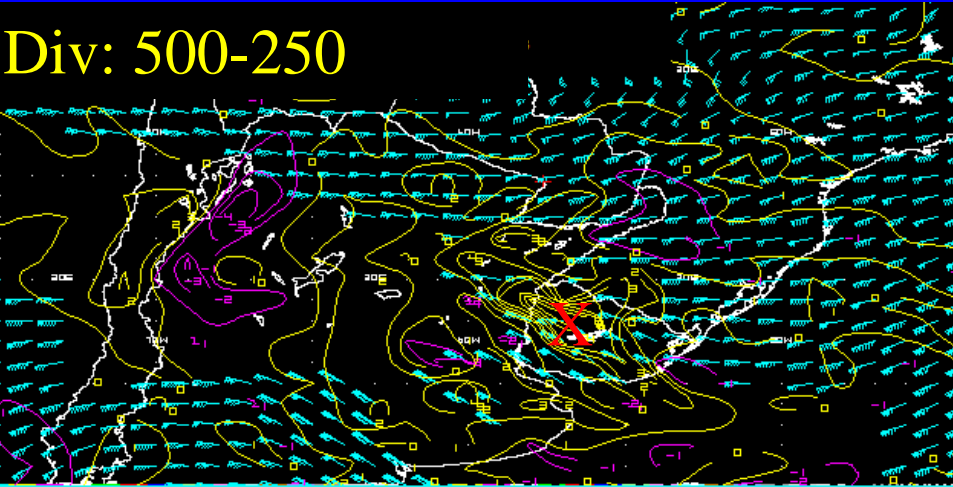


¿Porque usar la Divergencia de la Capa Promedio de SPF-500 hPa?

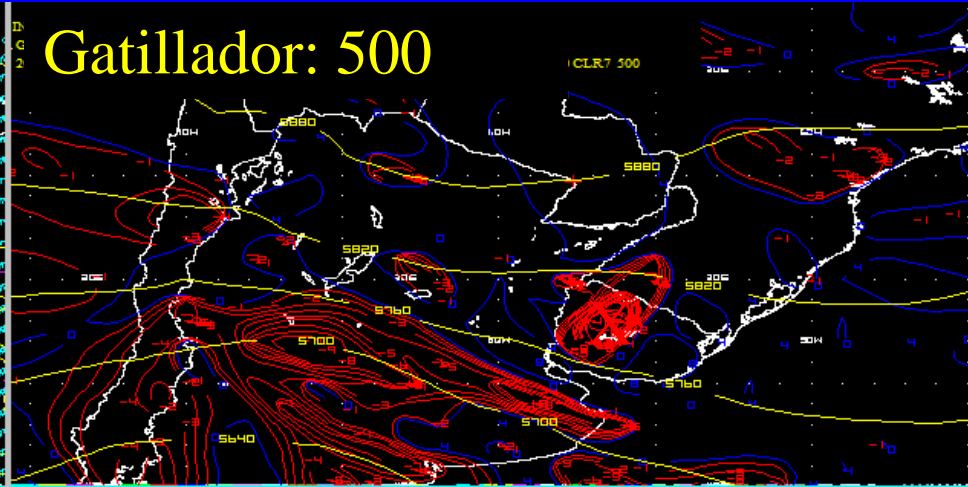
- La Atmósfera es un fluido tridimensional.
 - Fijar la atención en un solo nivel podría conducir a conclusiones erróneas.
 - Evaluación de la divergencia en una capa proporciona una perspectiva de lo que esta ocurriendo en una columna.

En Cuatro Paneles

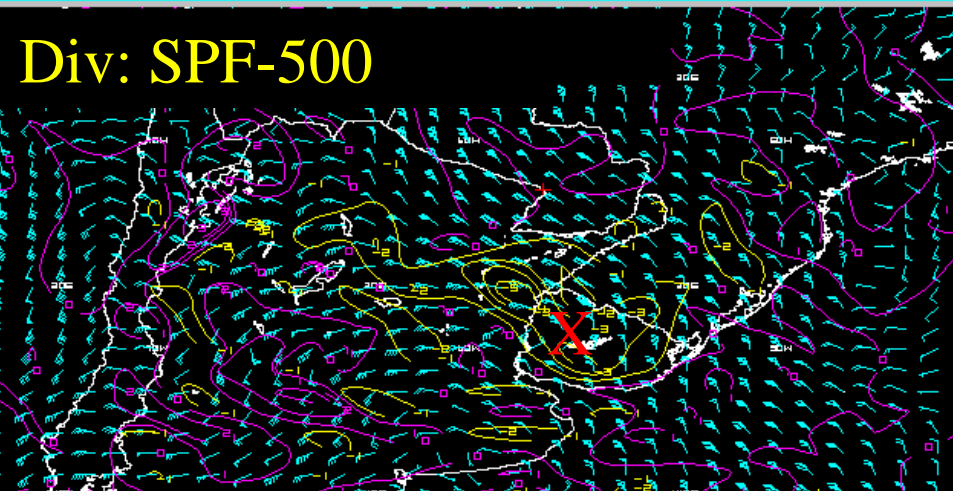
Div: 500-250



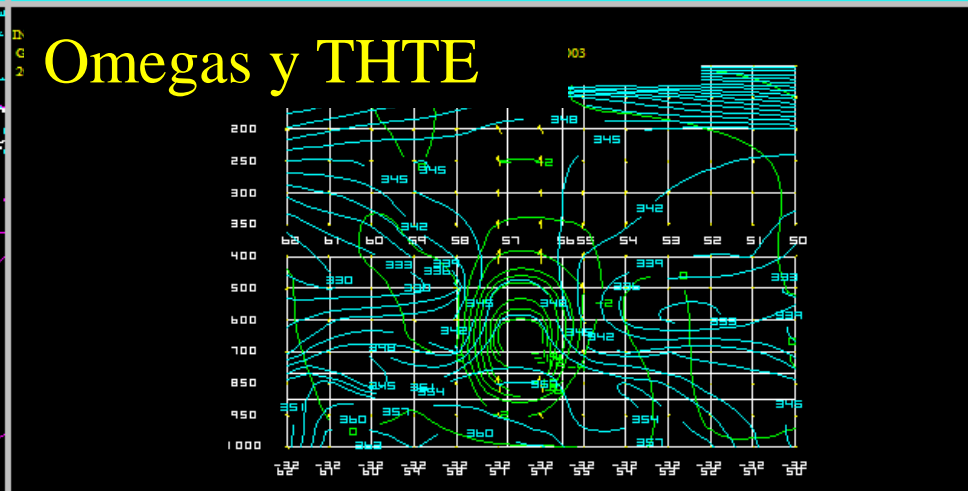
Gatillador: 500



Div: SPF-500



Omegas y THTE

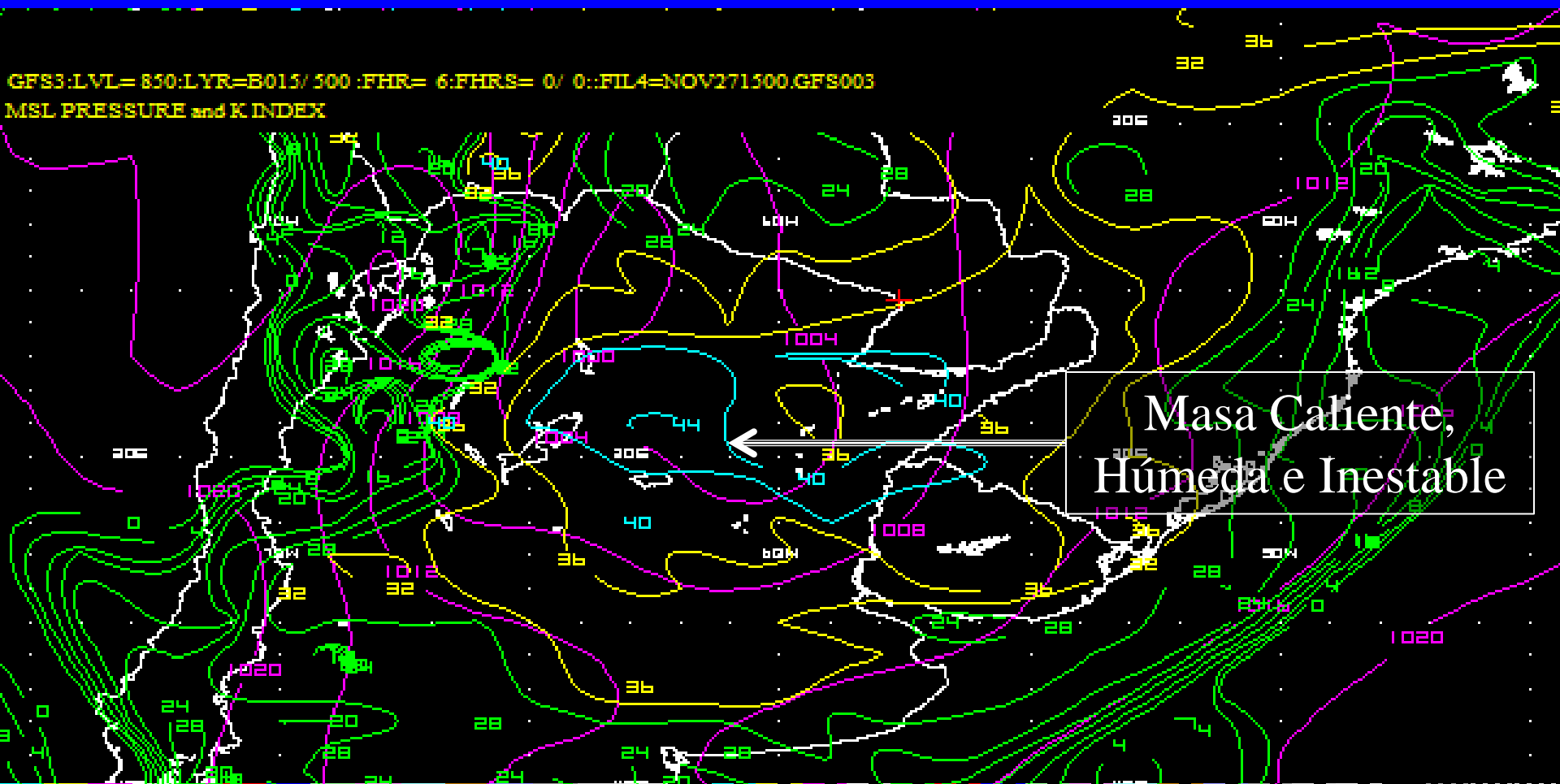


Medio ambiente favorable para la convección profunda

Evalué la Estabilidad de la Columna

Índice K

GFS3:LVL= 850:LYR=B015/ 500 :FHR= 6:FHRS= 0/ 0::FIL4=NOV271500.GFS003
MSL PRESSURE and K INDEX

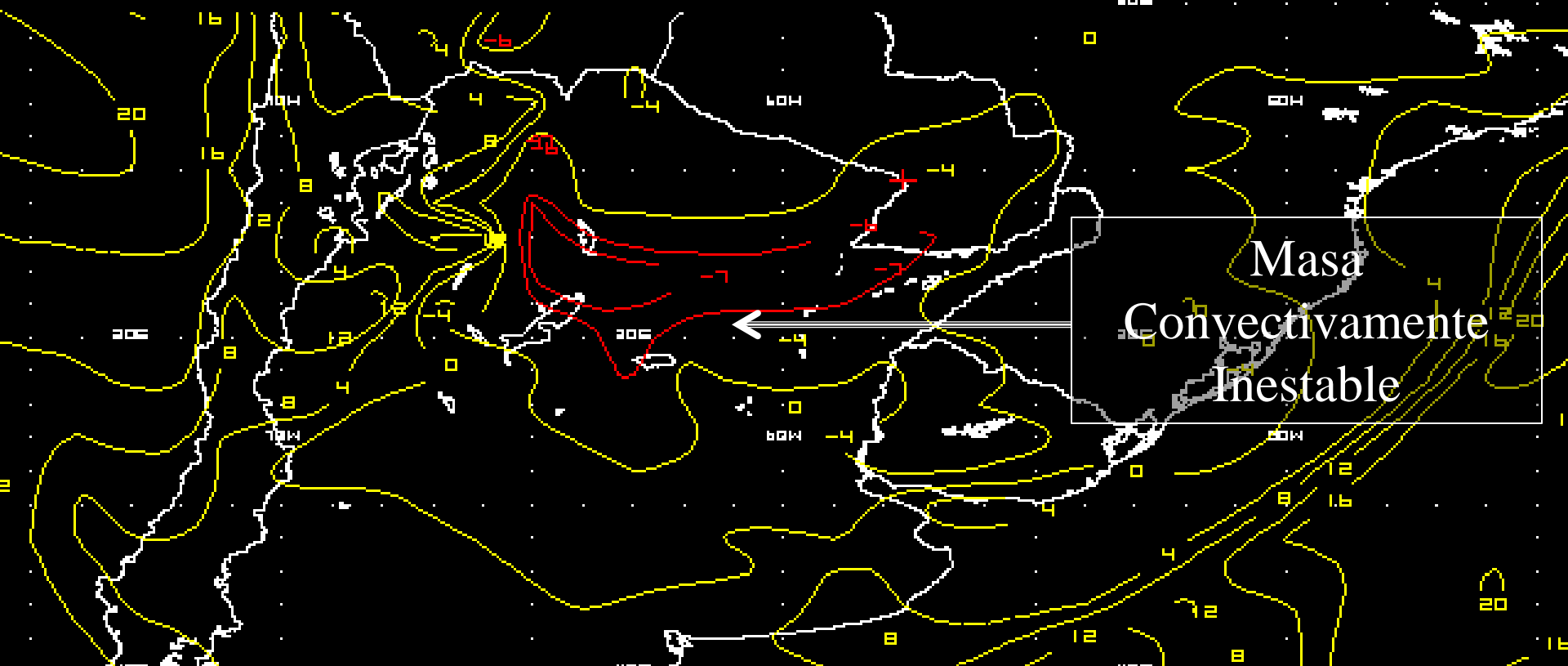


Masa Caliente,
Húmeda e Inestable

Índice de Showalter (SSI)

GFS3:LVL= 850:LXR= 850/ 500 :FHR= 6:FHRS= 0/ 0::FIL4=NOV271300.GFS003

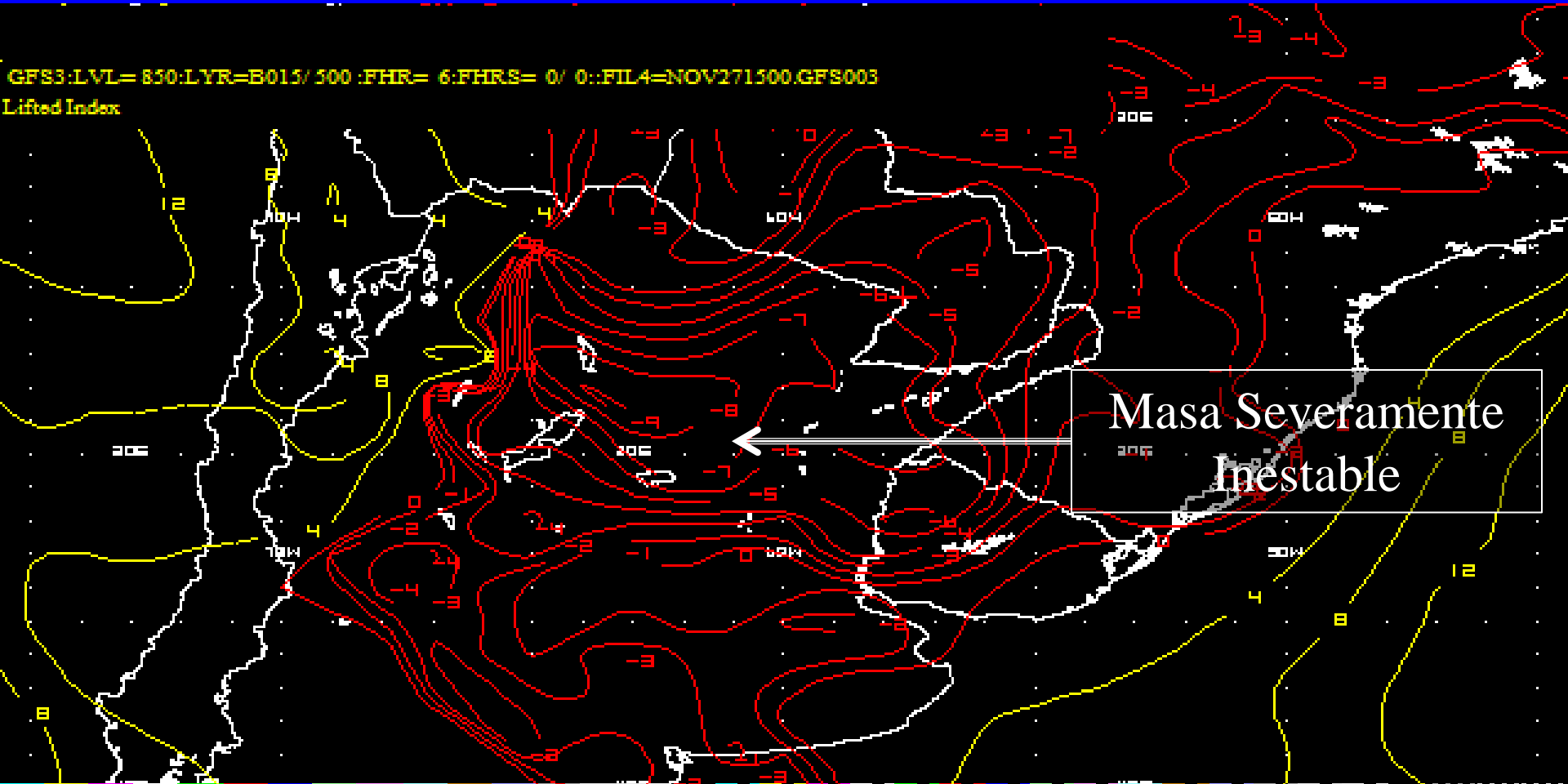
Showalter Index



Masa
Convectivamente
Inestable

Índice Lifted (LI)

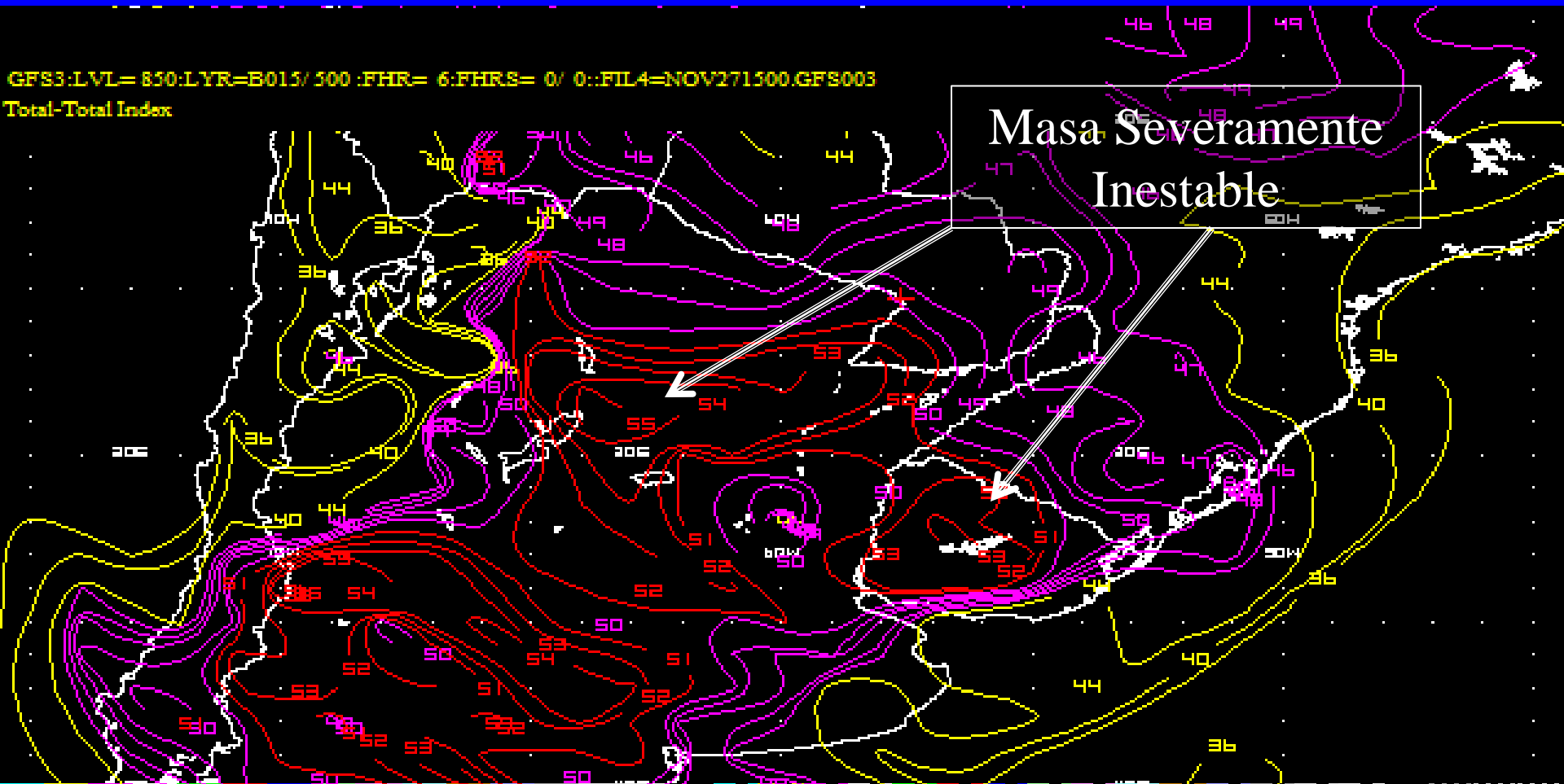
GFS3:LVL= 850:LVR=B015/ 500 :FHR= 6:FHRS= 0/ 0::FIL4=NOV271500.GFS003
Lifted Index



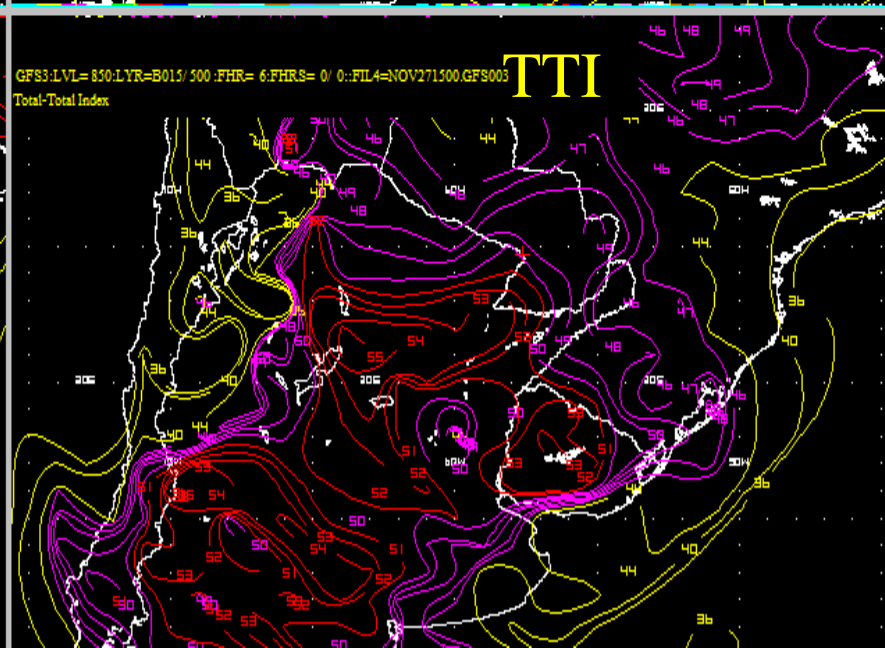
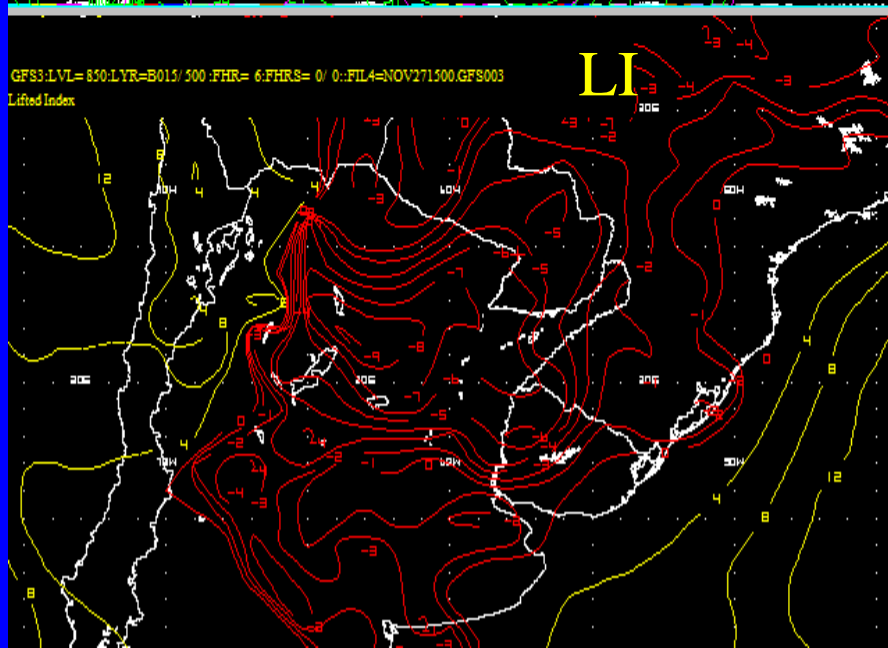
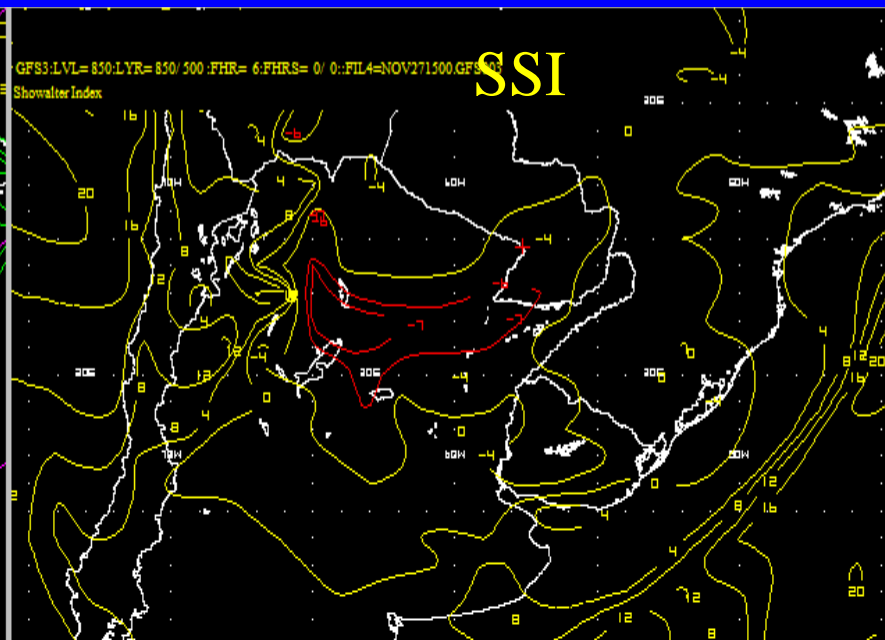
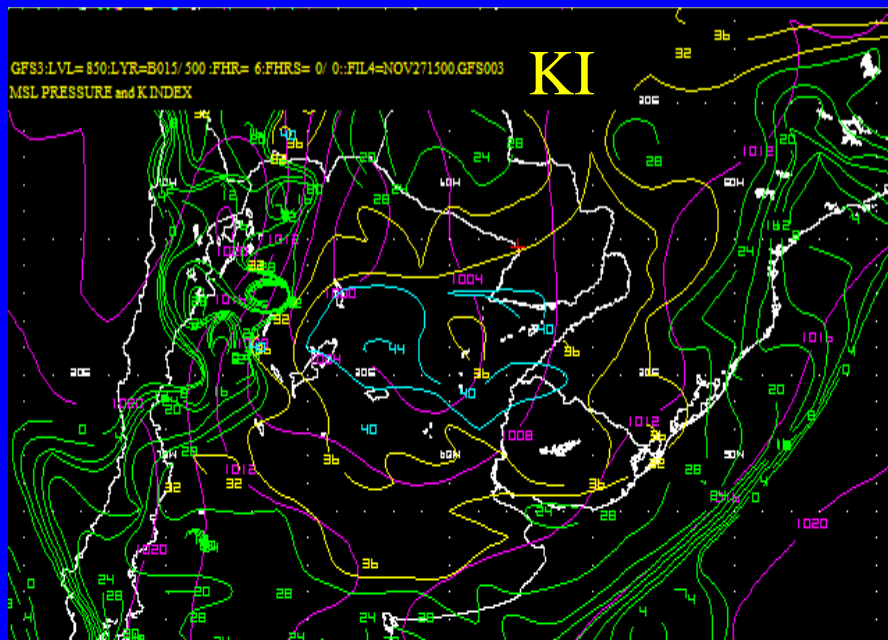
Masa Severamente
Inestable

Índice de Totales (TTI)

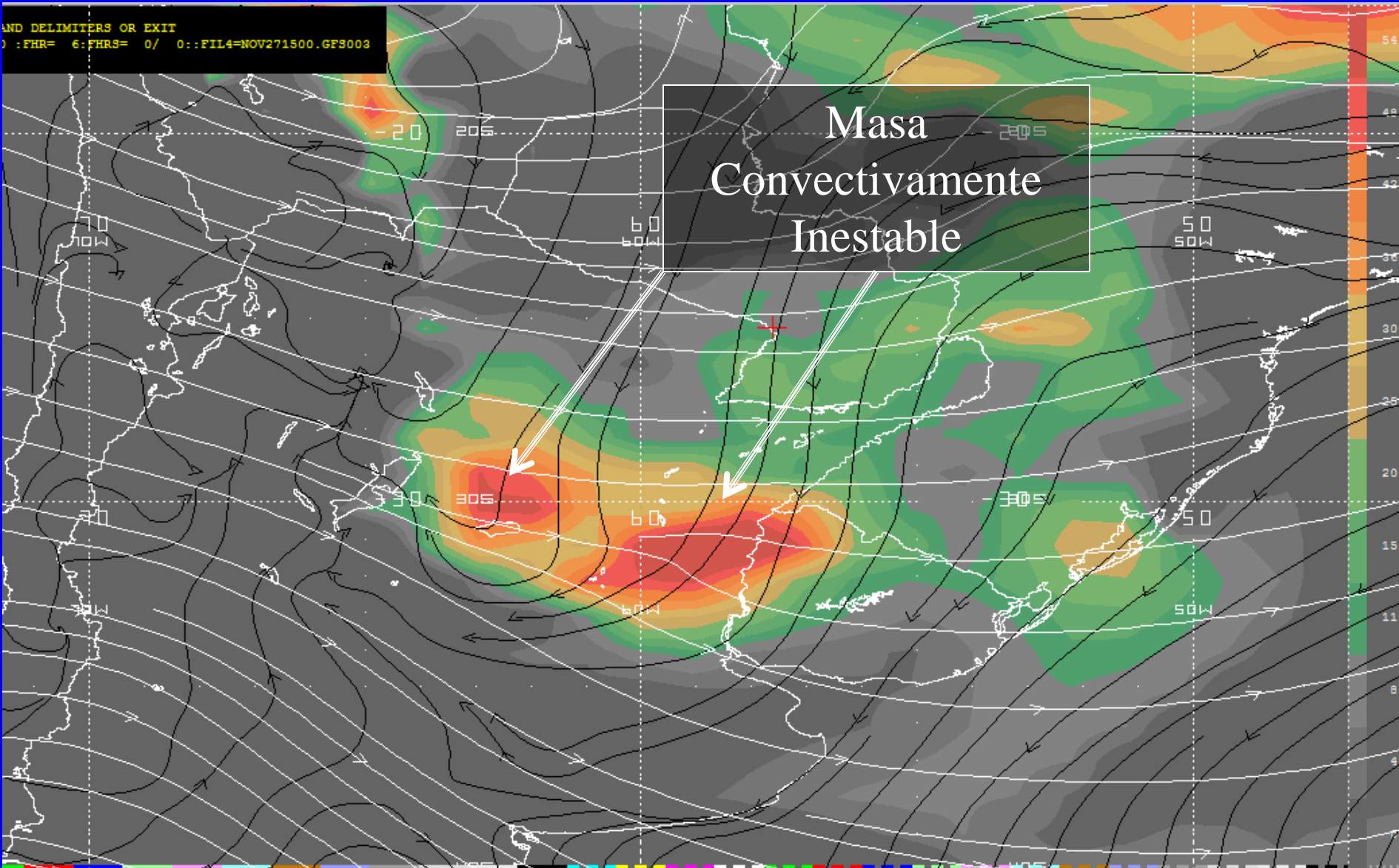
GFS3:LVL= 830:LYR=B015/ 300 :FHR= 6:FHRS= 0/ 0::FIL4=NOV271300.GFS003
Total-Total Index



Evaluación en Cuatro Paneles



Galvez-Davison Index

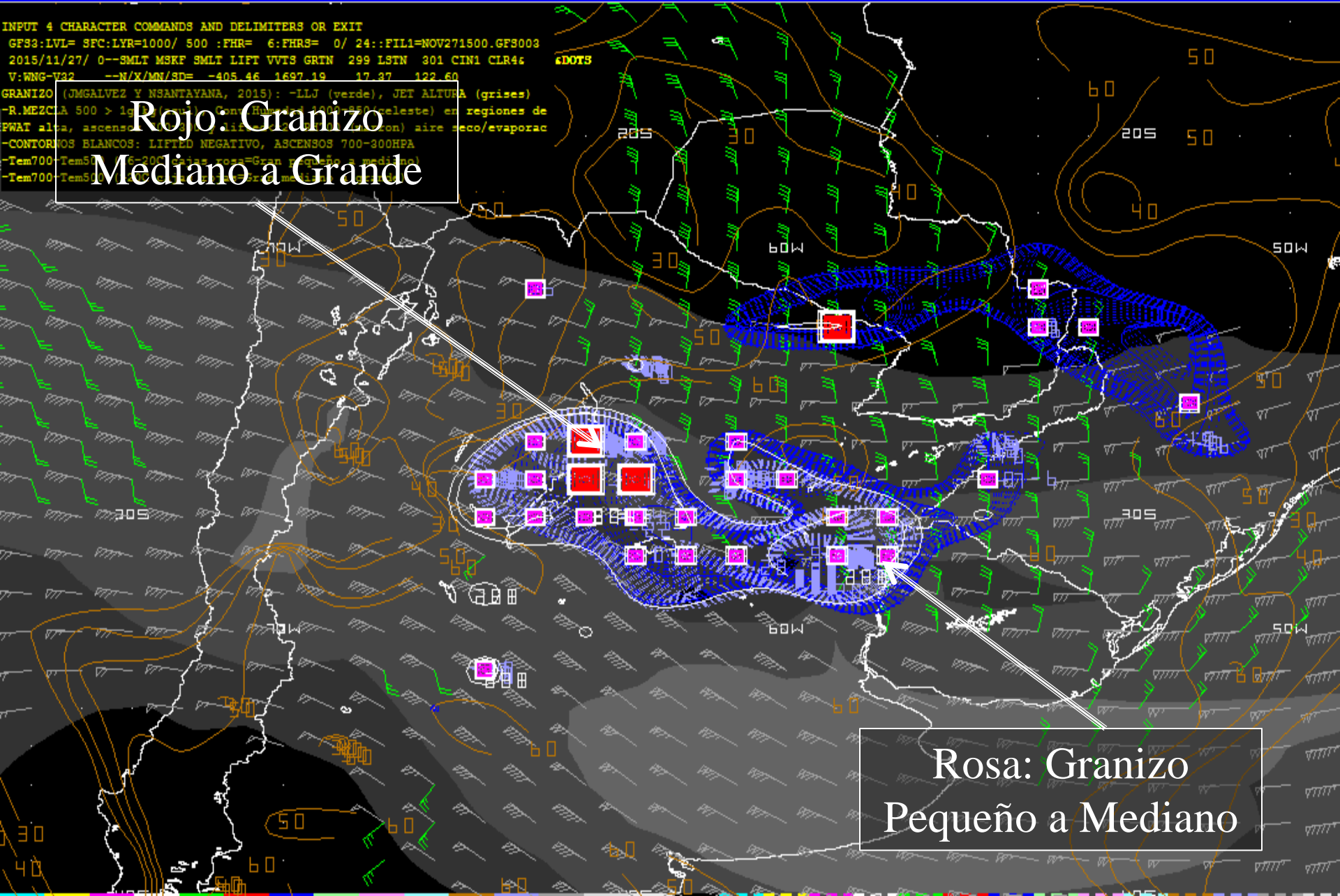


Potencial de Granizo/Tiempo Severo

```
INPUT 4 CHARACTER COMMANDS AND DELIMITERS OR EXIT
GPS3:LVL= SFC:LYR=1000/ 500 :FHR= 6:FHRS= 0/ 24::FIL1=NOV271500.GFS003
2015/11/27/ 0--SMLT MSKF SMLT LIPT VVTS GRMN 299 LSTN 301 CIN1 CLR4:
V:WNG-V32 --W/X/MN/SD= -405.46 1697.19 17.37 122.60
GRANIZO (JMGALVEZ Y NSANTAYANA, 2015): -LLJ (verde), JET ALTURA (grises)
-R.MEZCLA 500 > 1g (rojo) Cont. Hum. > 100% (rojo) (rojo) en regiones de
FWAT alta, ascenso (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo)
-CONTORNOS BLANCOS: LIFTED NEGATIVO, ASCENSOS 700-300HPA
-Tem700 Tem500 (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo)
-Tem700 Tem500 (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo) (rojo)
```

Rojo: Granizo
Mediano a Grande

Rosa: Granizo
Pequeño a Mediano

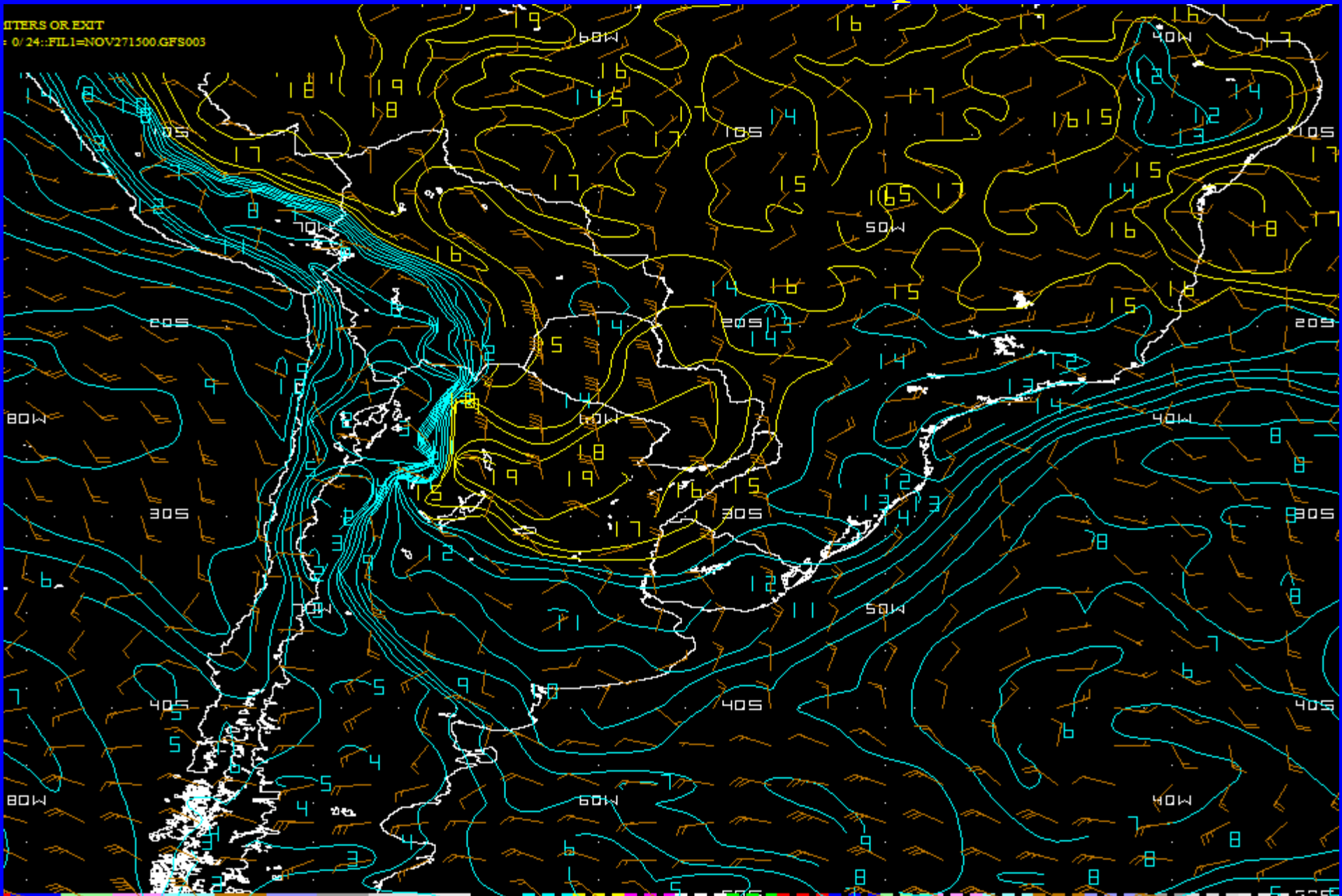


Índices de Estabilidad

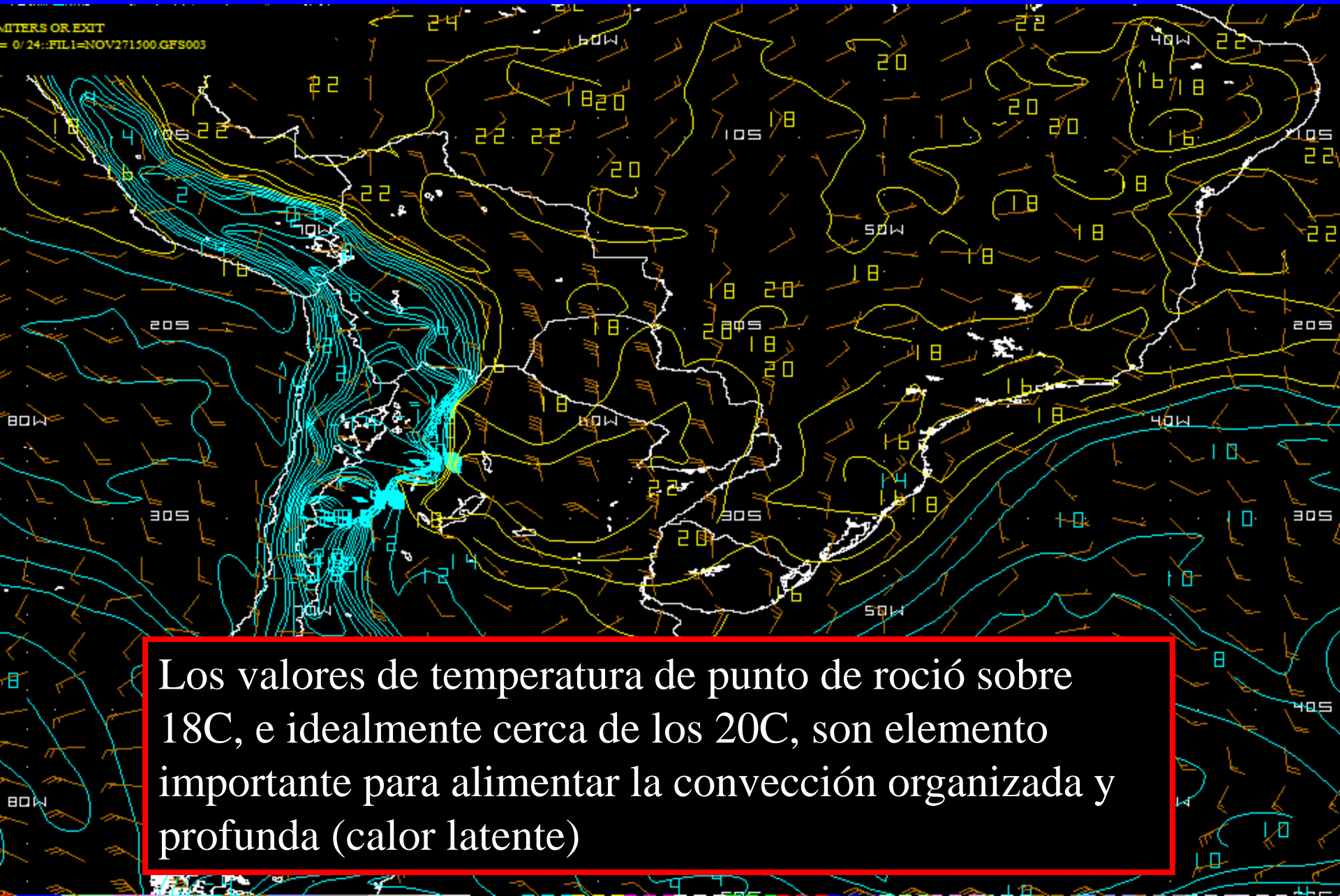
- En este caso particular, los índices mostraban el área mas inestable sobre el centro de Argentina, abarcando desde Entre Ríos/Uruguay hasta Córdoba.
 - Esta área coincide con el frente y la asintota confluyente.
 - El índice para Granizo también sugiere riesgo de tiempo severo.
- Noten que este es un evento nocturno, uno de los periodos mas difíciles para alertar al publico.

Cuantifique el Contenido de Agua

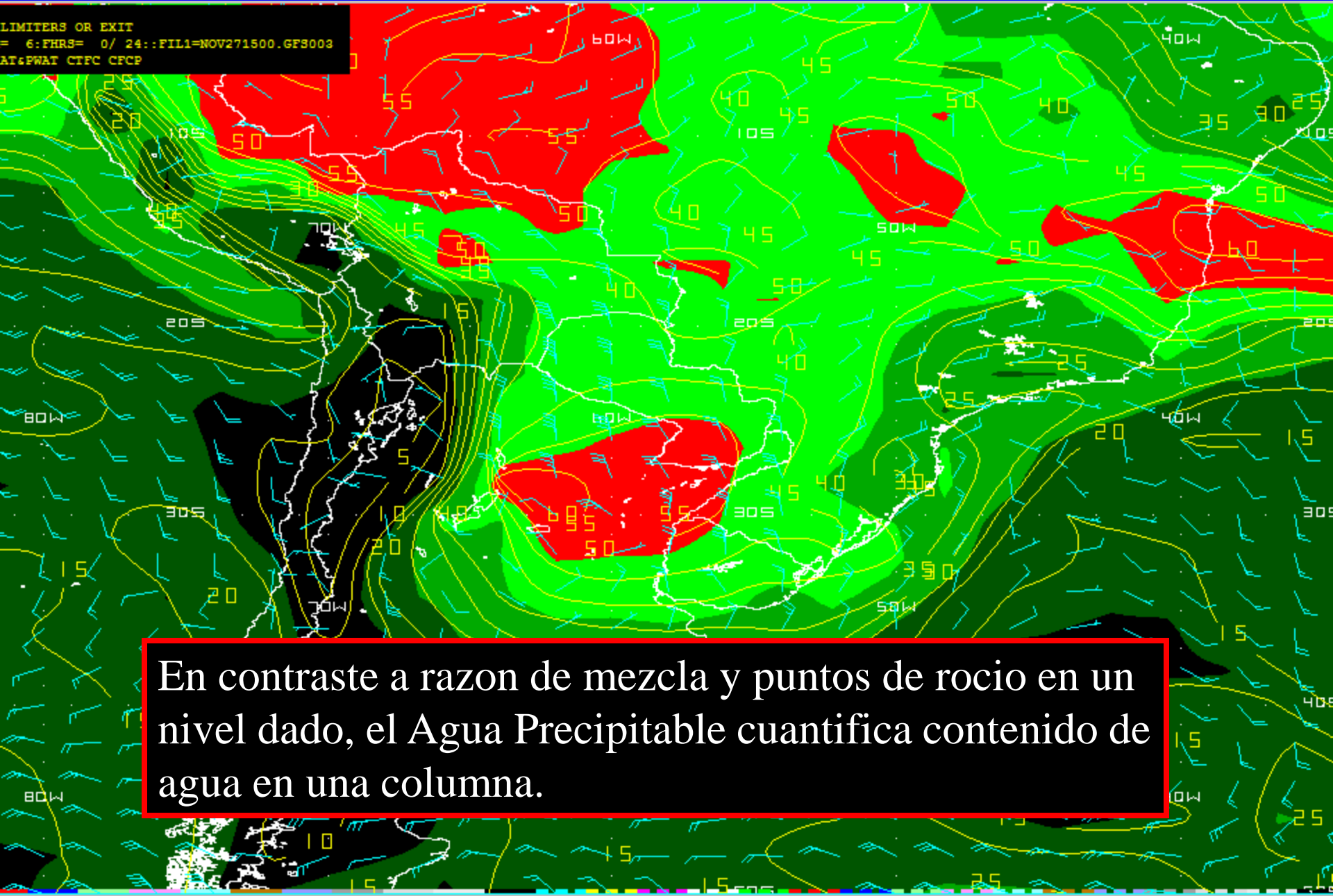
Razón de Mezcla en Capa Limite



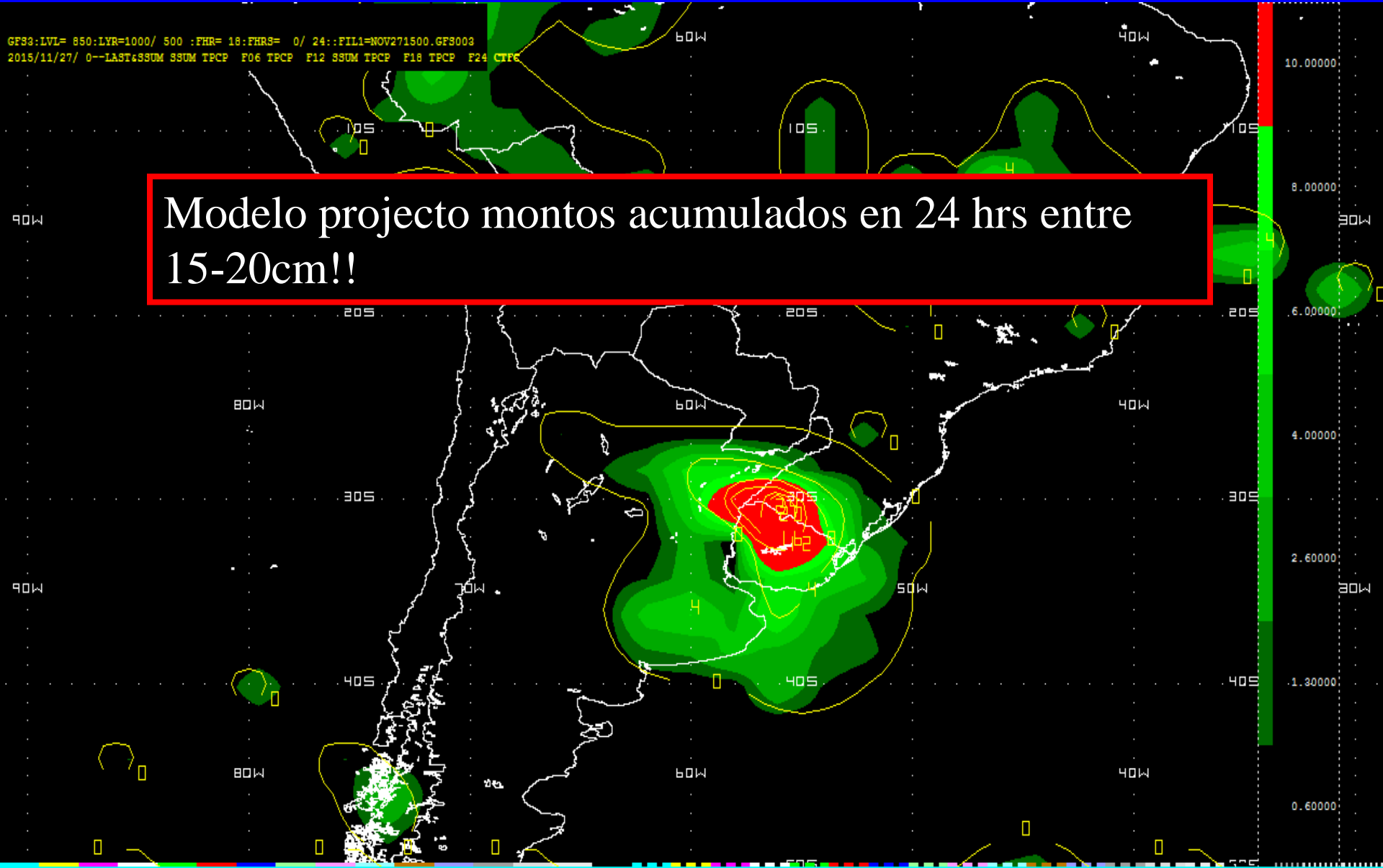
Temp. Punto de Roció en Capa Limite



Contenido de Agua Precipitable



Pronostico de Precipitación Total

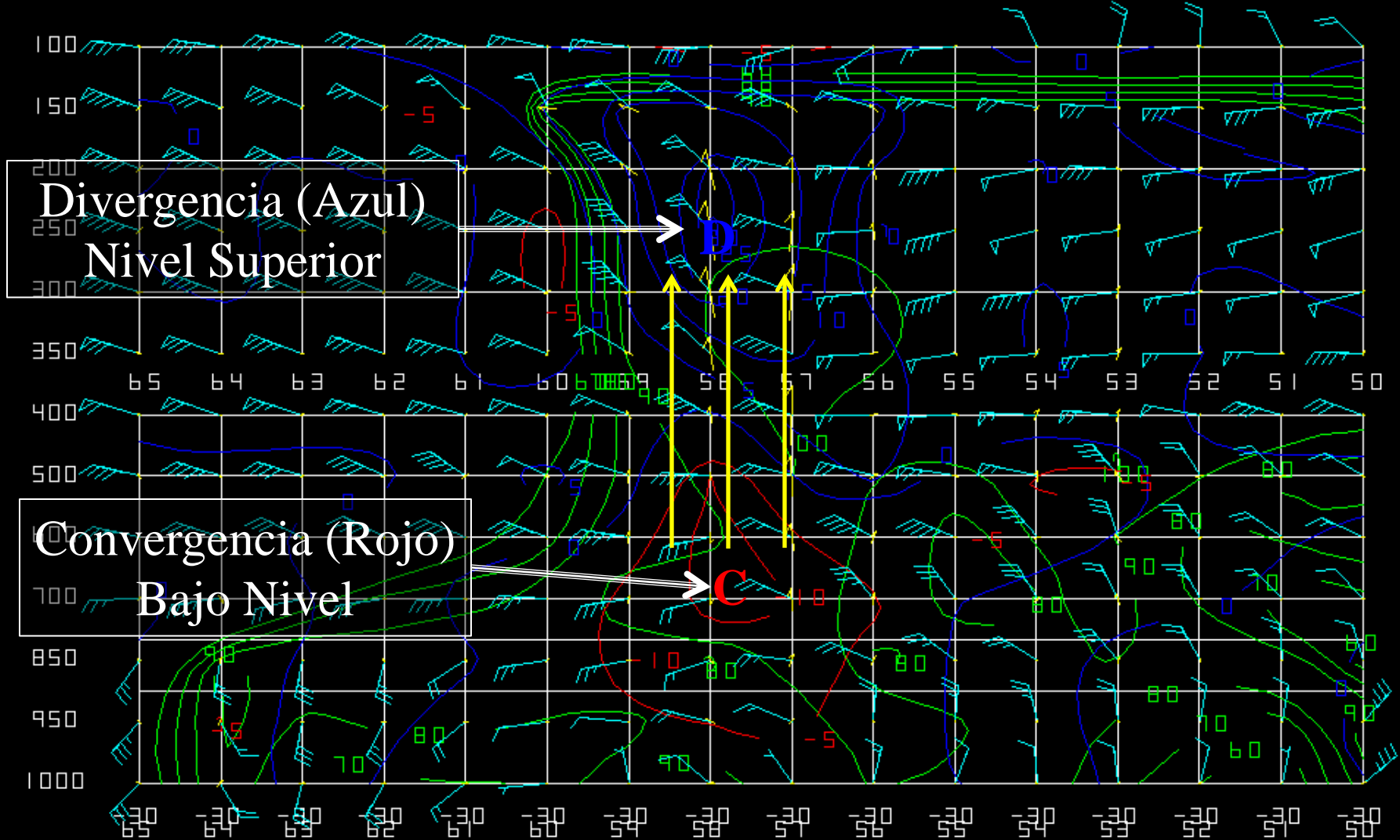


Diagnostico de Convección Profunda vs. Llana

Corte Vertical

Divergencia-Vientos -RH-Circulacion Ageo

OS/ 50W:FHR= 15:FHR= 0/ 24::FIL1=NOV271500.GFS003
CLR2&



Corte Vertical

Razón de Mezcla-THTE-Temp y Circulación Ageo

30S/ 50W:FHR= 15:FHRS= 0/ 24::FIL1=NOV271500.GFS003
W CLR1&THTE CIN2 CLR2&MXR C2-3 CLRL&TEMP CIN5 L-20 C
LIFT TO -20 C
LLOW), MIX RATIO (GREEN), AGEO CIRC (CYAN)

Uso de la altura de la isoterma
-20C en el diagnostico de Cbs



Visualización Rápida

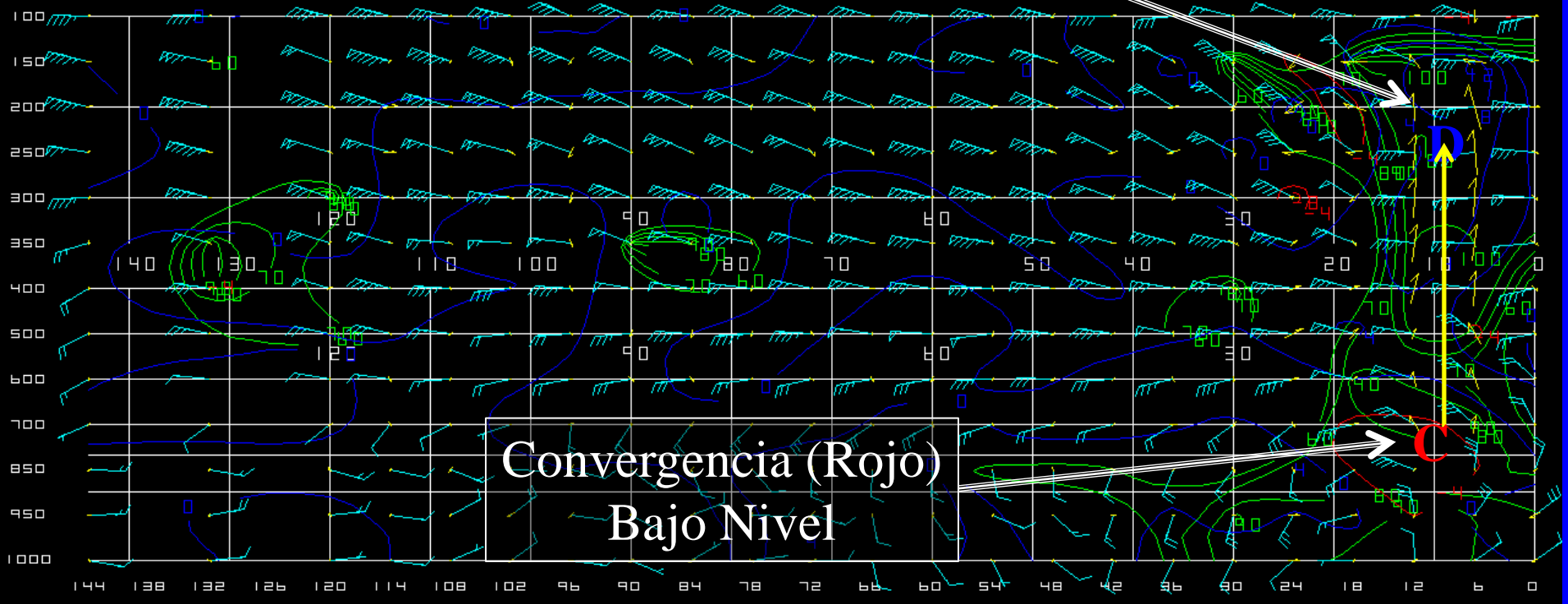
Corte Temporal

Corte Temporal (Todas Horas)

Viento-RH-Divergencia-Circulacion Ageo

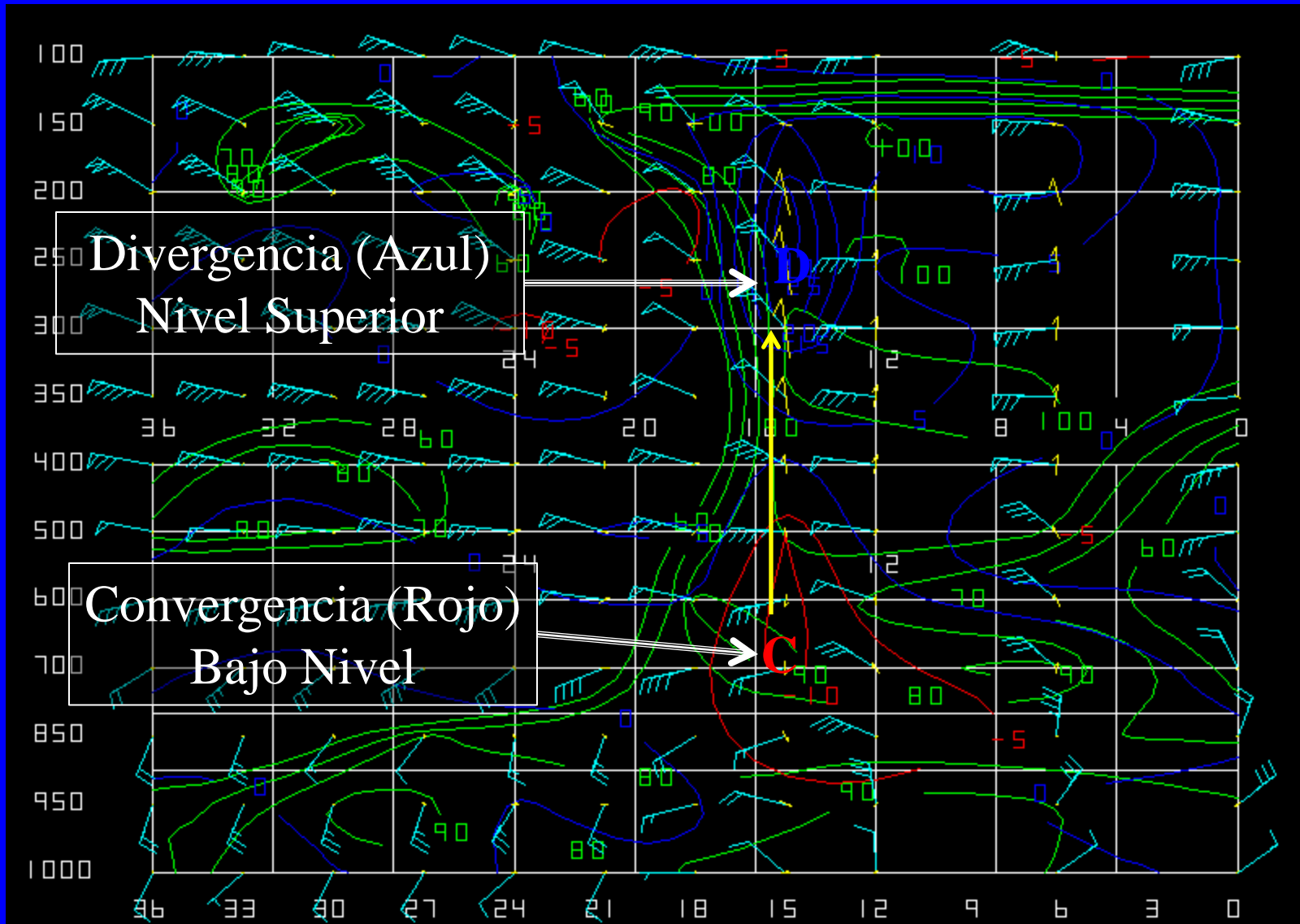
INPUT 4 CHARACTER COMMANDS AND DELIMITERS OR EXIT
GFS3:Lat/Lon 30S/144W>144 0:FHR= 0:FHRS= 0/24::FIL1=NOV271500.GFS003
2015/11/27/0-ACRC AROW CLR2&

Divergencia (Azul)
Nivel Superior



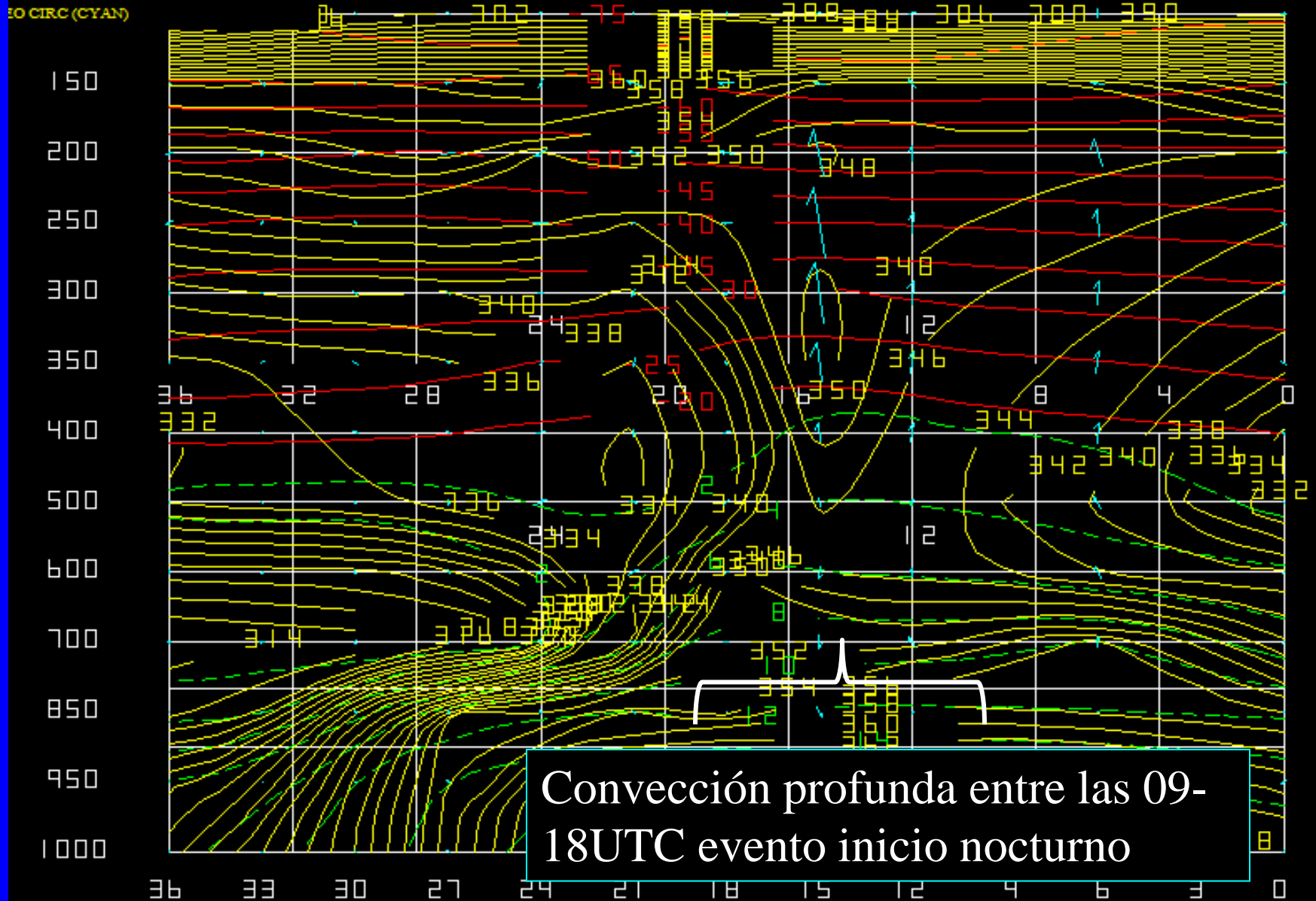
Corte Temporal (36 Hrs)

Viento-RH-Divergencia-Circulacion Ageo



Corte Temporal

Razón de Mezcla - THTE-Temp y Circulación Ageo



Cortes Temporales

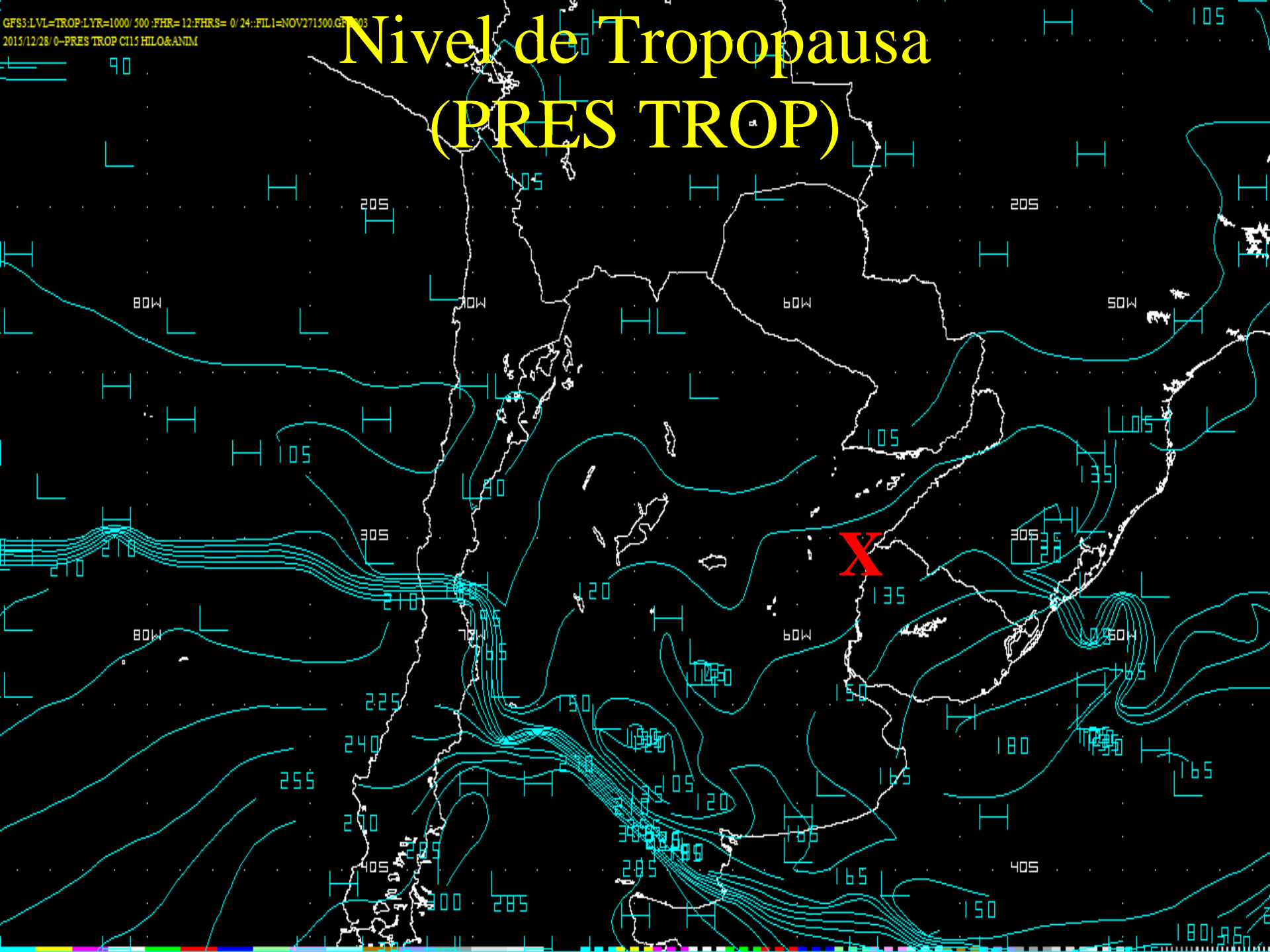
- La evaluación de cortes temporales en la vertical, le permite al Meteorólogo visualizar rápidamente la dinámica atmosférica en la vertical.
 - Ayuda a diagnosticar periodos de tiempo donde hay convección llana vs. profunda.
 - Resulta de mayor utilidad en el análisis de sistemas de escala sinóptica.

Tiempo Severo Vigilancia

Tormentas Severas

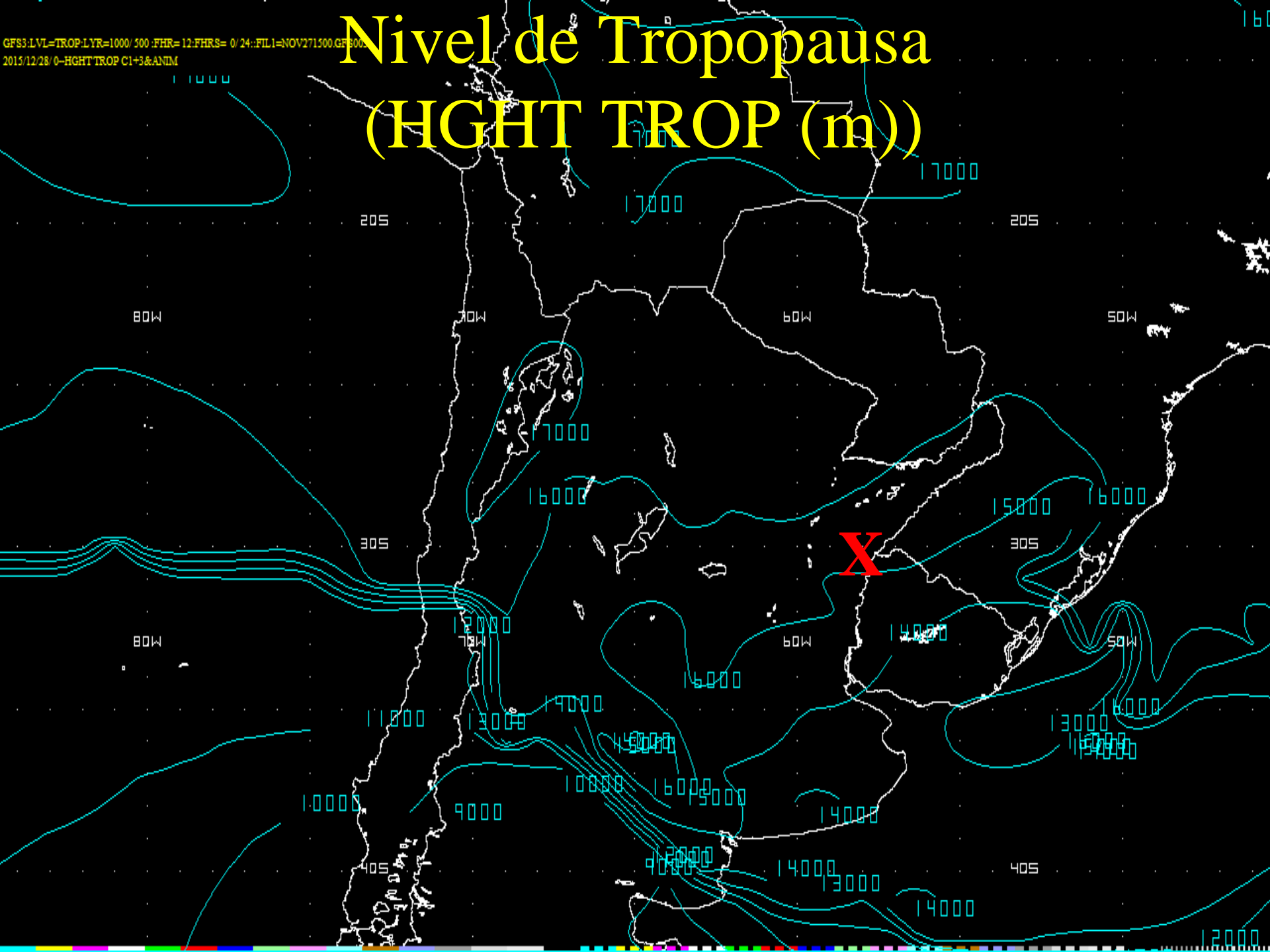
- Tormentas con vientos mas de 50 Kt
- Granizo presente, con diámetro de 20mm
- Presencia de Tornados
- Riesgo de tormenta severa cuando topes convectivos llegan a 1.5 Km. de la tropopausa
 - Cuando disponible utilicen temperatura/altura de la tropopausa derivada de sondas, o pronostico del modelo.
 - Comparen topes fríos observados en satélite vs. temperatura de la tropopausa

Nivel de Tropopausa (PRES TROP)



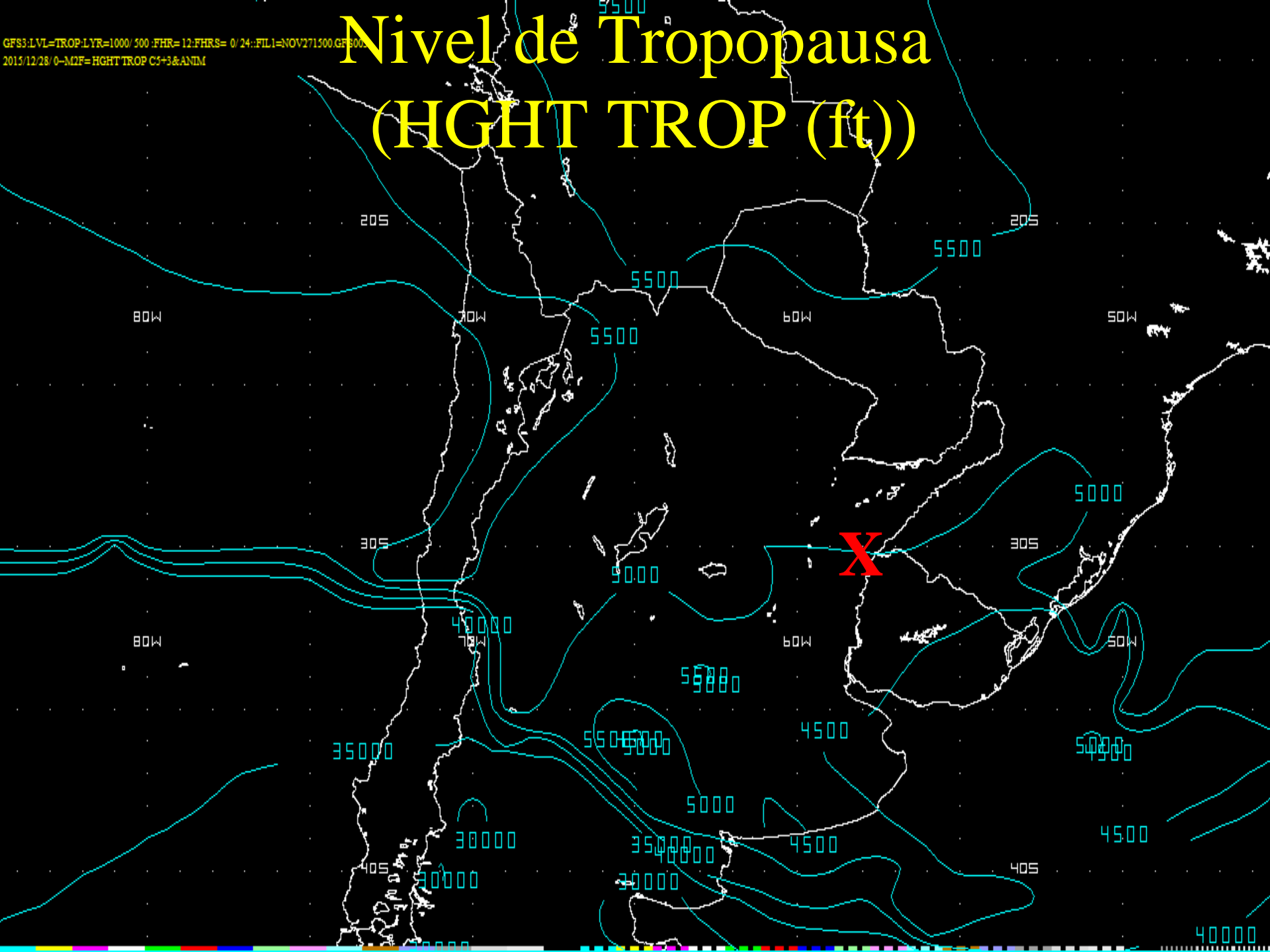
GFS3:LVL=TROP:LYR=1000/500:FHR=12:FHRS=0/24::FIL1=NOV271500.GF300
2015/12/28/0-HGHT TROP C1+3&ANIM

Nivel de Tropopausa (HGHT TROP (m))



GFS3:LVL=TROP:LYR=1000/500:FHR=12:FHRS=0/24::FIL1=NOV271500.GF300
2015/12/28/0-MZF=HGHT TROP C3+3&ANIM

Nivel de Tropopausa (HGHT TROP (ft))

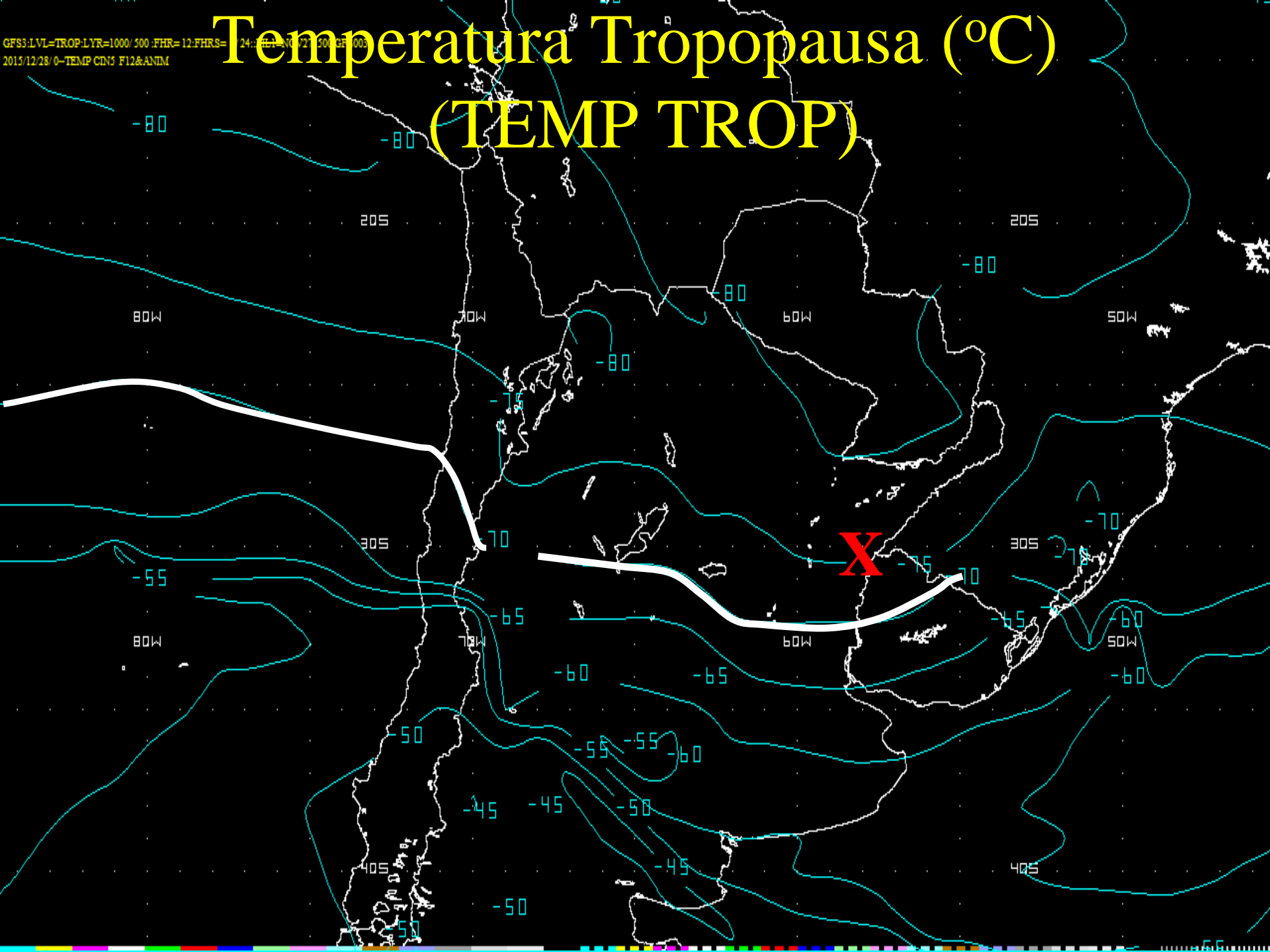


Topes de los CB

- Con la Tropopausa entre los 45,000 y 50,000 pies (15-16Km), los topes convectivos se estiman a eso de FL500-FL550

GFS3:LVL=TROP:LYR=1000/500:FHR=12:FHRS= 24:FLH=3000:500:GF:003
2015/12/28/0-TEMP CIN3 F12&ANIM

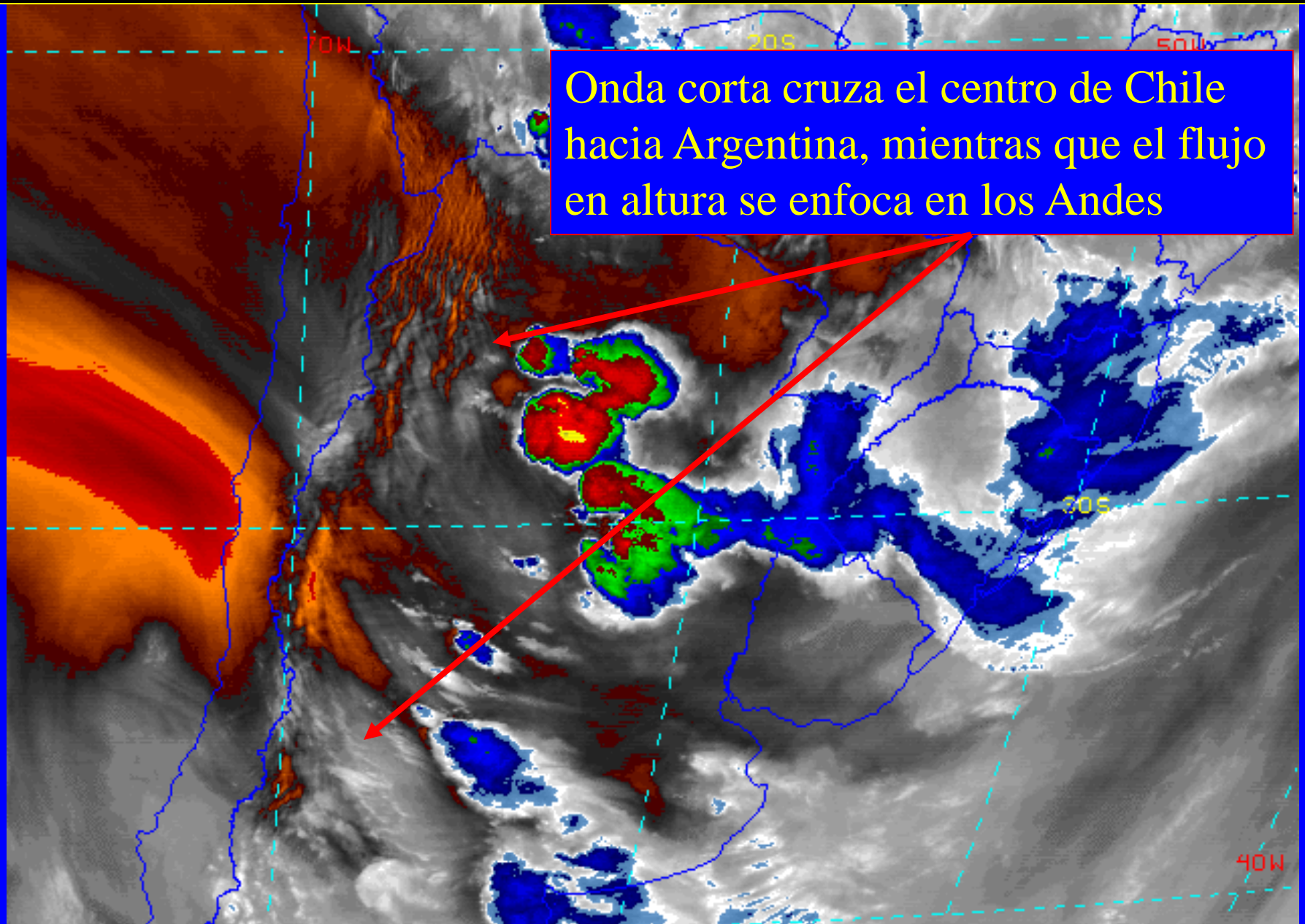
Temperatura Tropopausa (°C) (TEMP TROP)



Verificación del Evento

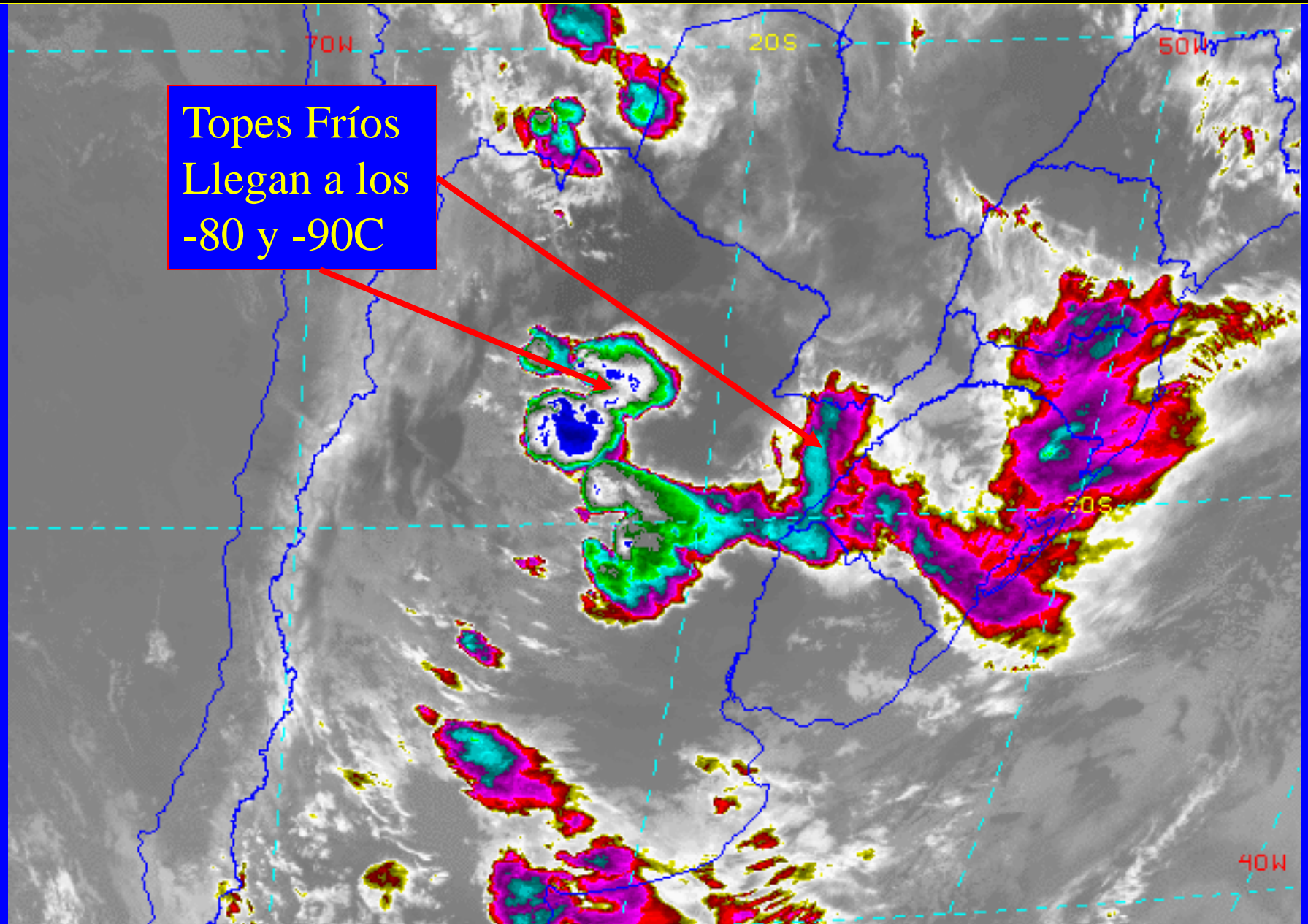
Noviembre 27, 2015

Animación Imagen Vapor 26-27/02/07 (12Z-12Z)

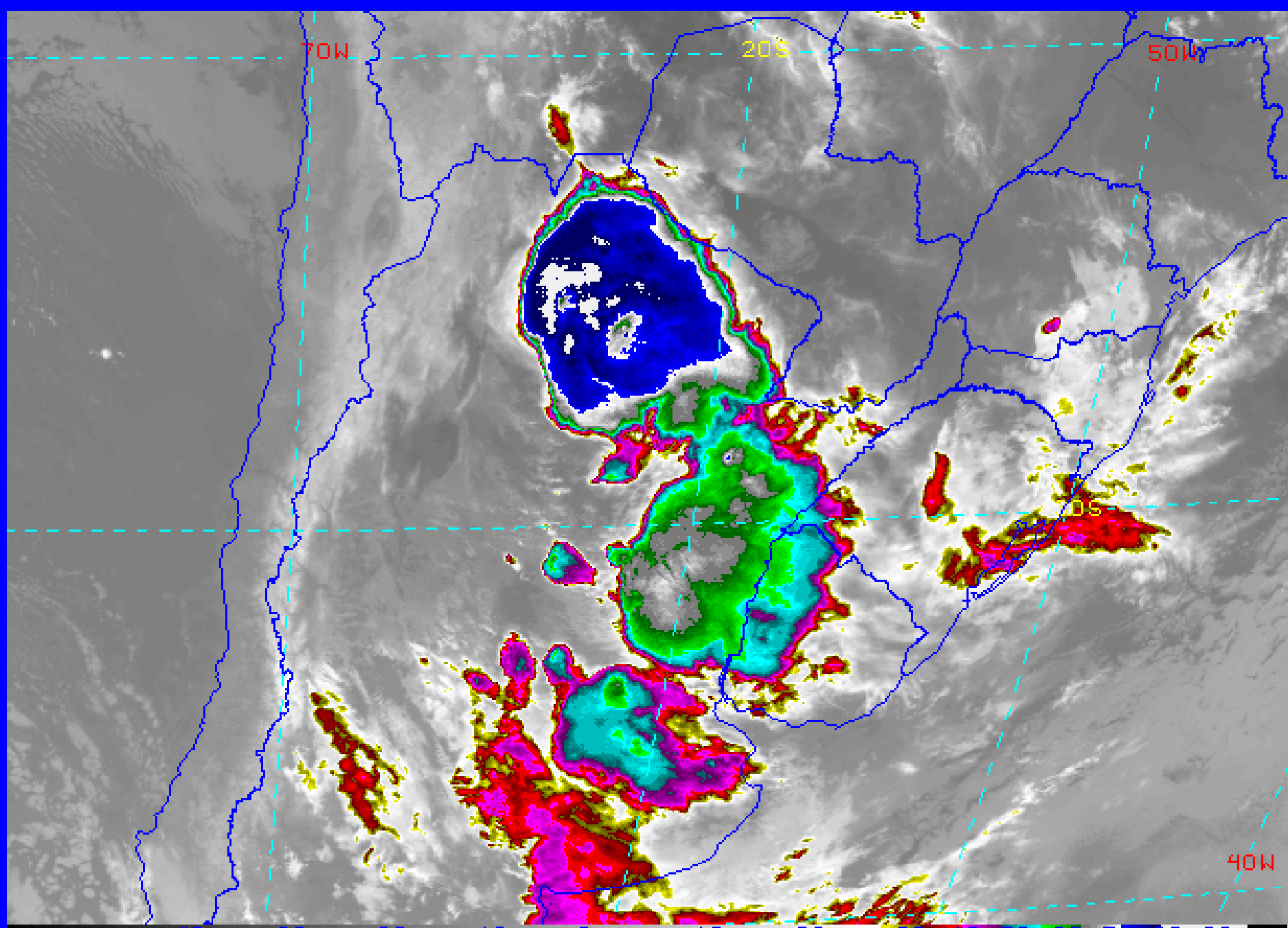


Animación Imagen IR

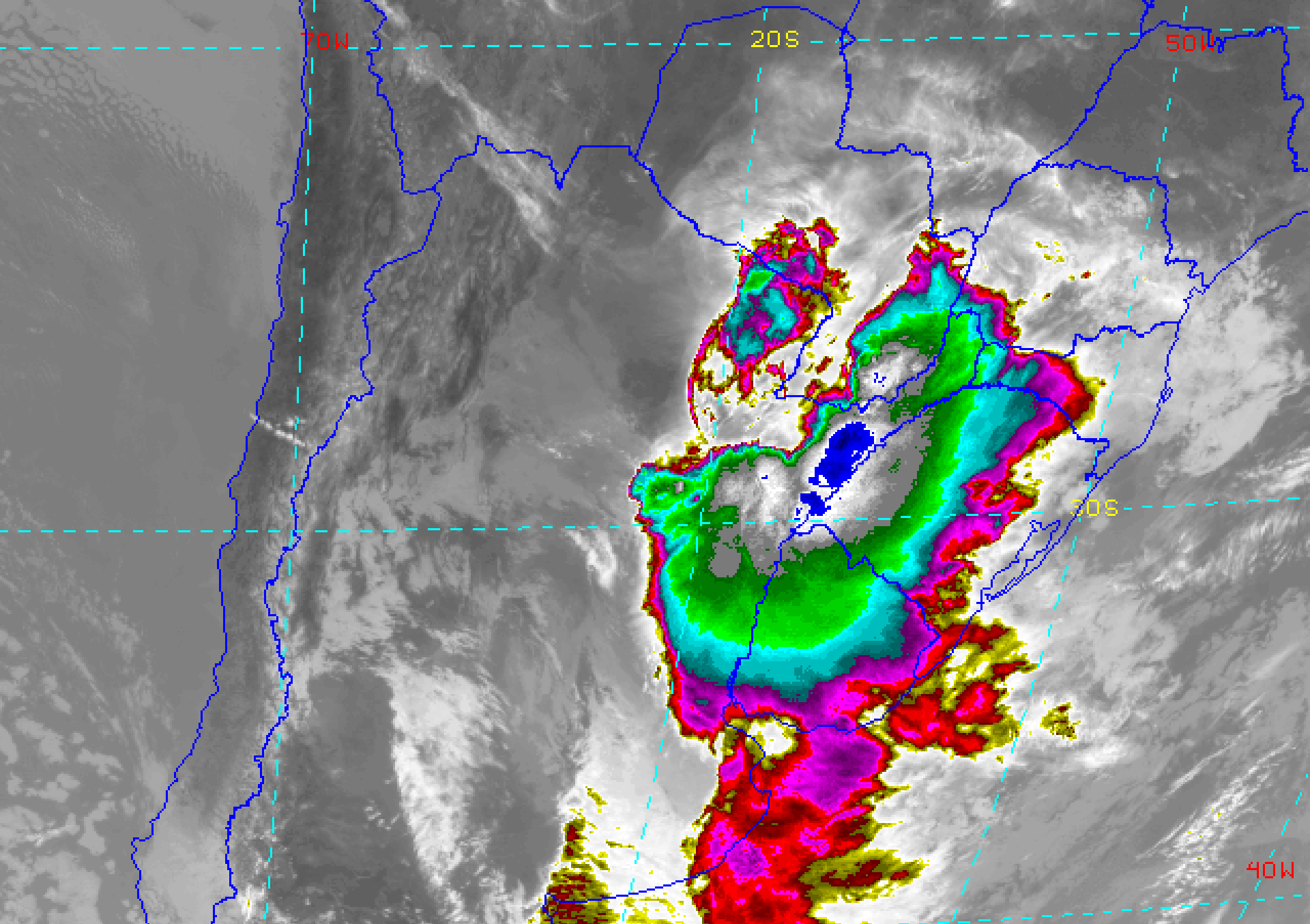
Topes Fríos
Llegan a los
-80 y -90C



Temperature 40 30 20 10 0 -10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 -80 -90 C)
151 0151 G-13 IMG 4 26 NOV 15330 234500 10097 15037 04.00 RAMSDIS-CIRA/RAMM

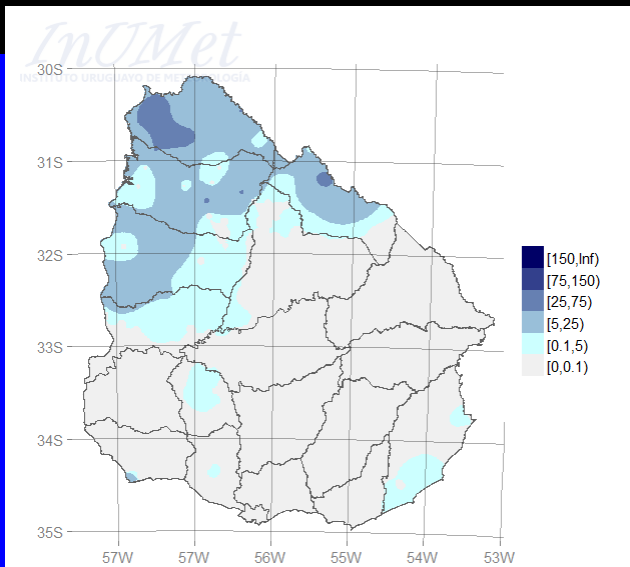


Temperature 40 30 20 10 0 -10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 -80 -90 (C)
161 0161 G-13 IMG 4 27 NOV 15331 050800 10097 15037 04.00 RAMSDIS-CIRA/RAMM



Temperature 40 30 20 10 0 -10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 -80 -90 (C)
176 0176 G-13 IMG 4 27 NOV 15331 123800 10097 15037 04.00 RAMSDIS-CIRA/RAMM

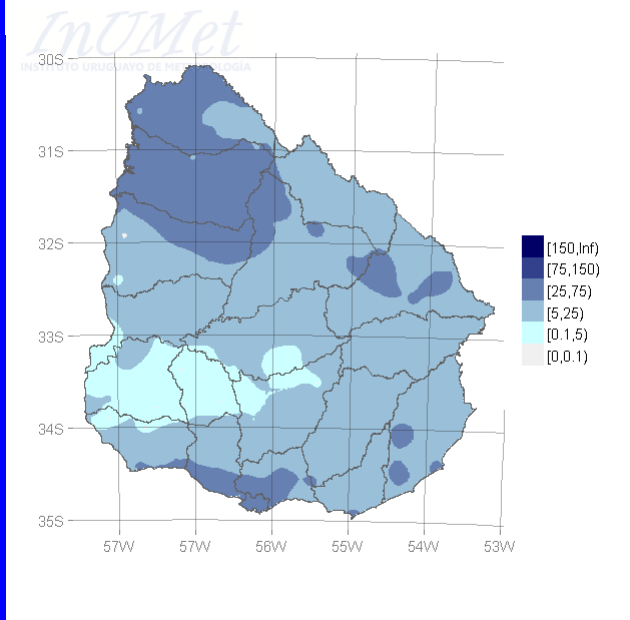
Reportes Sinóptico de Precipitación



Valores máximos a nivel nacional.

26/Nov al 27/Nov

Departamento	Localidad	Precipitación
Artigas	Tomas Gomensoro	36.0
Artigas	Diego Lamas	33.0
Rivera	Paso Ataques	33.0
Artigas	Baltasar Brum	31.0
Salto	Paso Potrero	30.0
Salto	Quintana	28.0
Artigas	Colonia Palma	27.0
Artigas	Pintado Grande	27.0
Salto	Termas de Arapey	25.0
Rivera	Estacion Ataques	23.0



Valores máximos a nivel nacional.

27/Nov al 28/Nov

Departamento	Localidad	Precipitación
Salto	Salto	79.0
Paysandú	Tambores	55.0
San José	Libertad	55.0
Tacuarembó	Lujan	55.0
Canelones	El Pinar	50.0
San José	Kiyú	50.0
Salto	Laureles_sa	47.0
Canelones	Cerrillos	47.0
Salto	Quintana	47.0
Salto	Pueblo Fernández	45.0

¿Preguntas?

Prueba

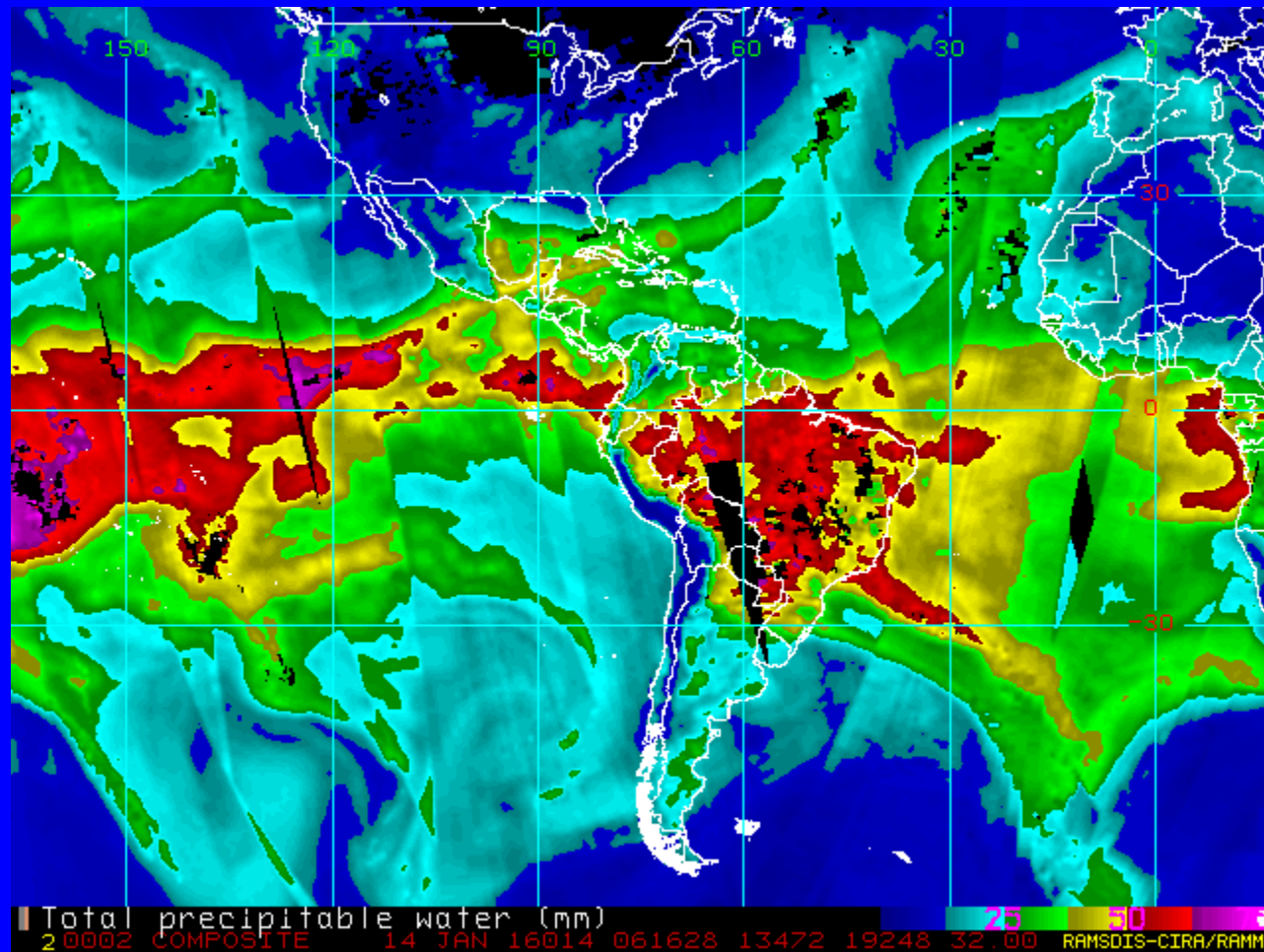
Prueba

- ¿Cuáles son las limitantes del embudo de pronóstico?
- ¿Cuál es la ventaja del embudo de pronóstico?
- ¿La isoterma de -20°C , que nos indica en un corte transversal?
- ¿Es posible tener tiempo severo cuando los índices son marginales?
- ¿Que efecto tiene la radiación en la generación de convección?
- ¿Flujo confluyente por dirección es lo mismo que convergente?

Preguntas

- ¿Cuáles son los cinco elementos del embudo de pronósticos?
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____
 - d. _____
 - e. _____
- 2. ¿De los cinco, cual es el mas importante y porque?

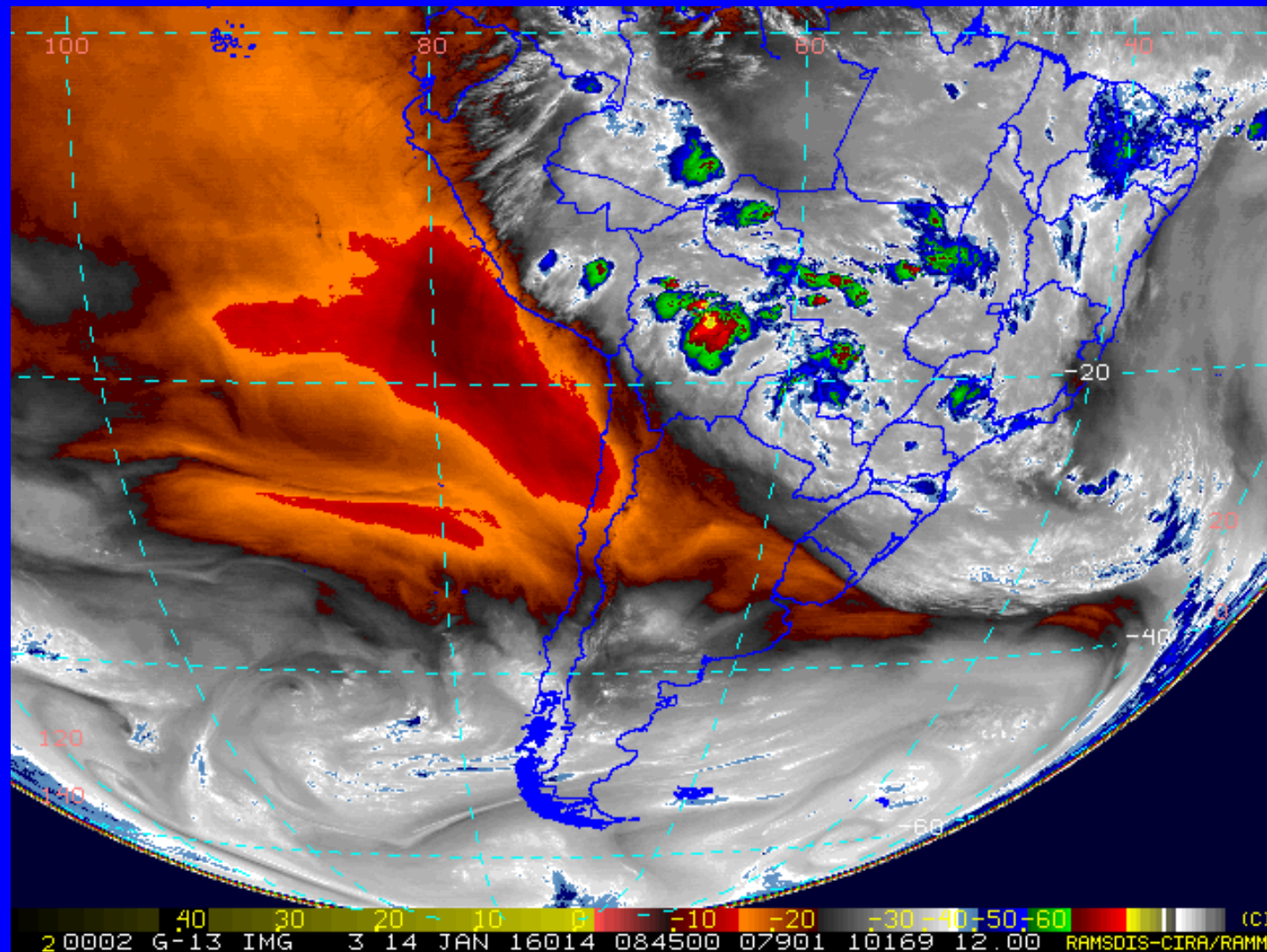
¿Qué aplicación tiene en el pronóstico el análisis de agua precipitable?



Preguntas

- En los siguientes, indique si es: Fuente de Convergencia/Divergencia en Bajo/Alto nivel, gatillador, estabilidad de la columna, y/o cuantificador contenido de agua.
- Frente en superficie: _____
- Vorticidad ciclónica: _____
- Brisa de Mar: _____
- Radiación Solar: _____
- Dorsal en altura: _____
- Temp Equivalente Potencial: _____
- Temperatura Punto de Roció: _____

¿Qué aplicación tiene en el pronóstico el análisis de imagen de vapor de agua?



Preguntas

- ¿Qué impacto tendría en la estabilidad de una columna de aire la entrada de aire seco en niveles medios?
- ¿Qué impacto tendría en la estabilidad de una columna de aire la entrada de aire seco en niveles bajos?
- ¿Cuál es el impacto de la advección de aire frío sobre aguas cálidas?
- ¿Qué impacto tiene en la columna el afloramiento/ascenso de agua fría del mar?

Trazo Temporal de THTE y Circulación Ageostrófica

¿A qué se atribuye el que el perfil vertical de THTE se repita cada 24 hrs?

