



EXTRAORDINARY HAIL STORM IN JALAPA, VERACRUZ, MEX.

Using analysis techniques training in Tropical Desk

COMISION NACIONAL DEL AGUA
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL

Meteorologist: Ursula Pamela Garcia L.



Resumen

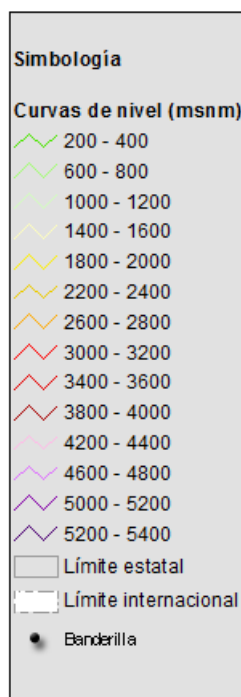
- *En la siguiente presentación se analizan secuencias de imágenes de Radar Meteorológico y satelitales, así como, la información sinóptica y de mesoescala que caracterizaron una granizada ocurrida en la provincia de Xalapa, Ver., Mex., el 27 de abril del 2014, utilizando la técnicas de análisis y la herramientas proporcionadas por el entrenamiento del Tropical Desk.*

Latitud: 19°30'43"Norte

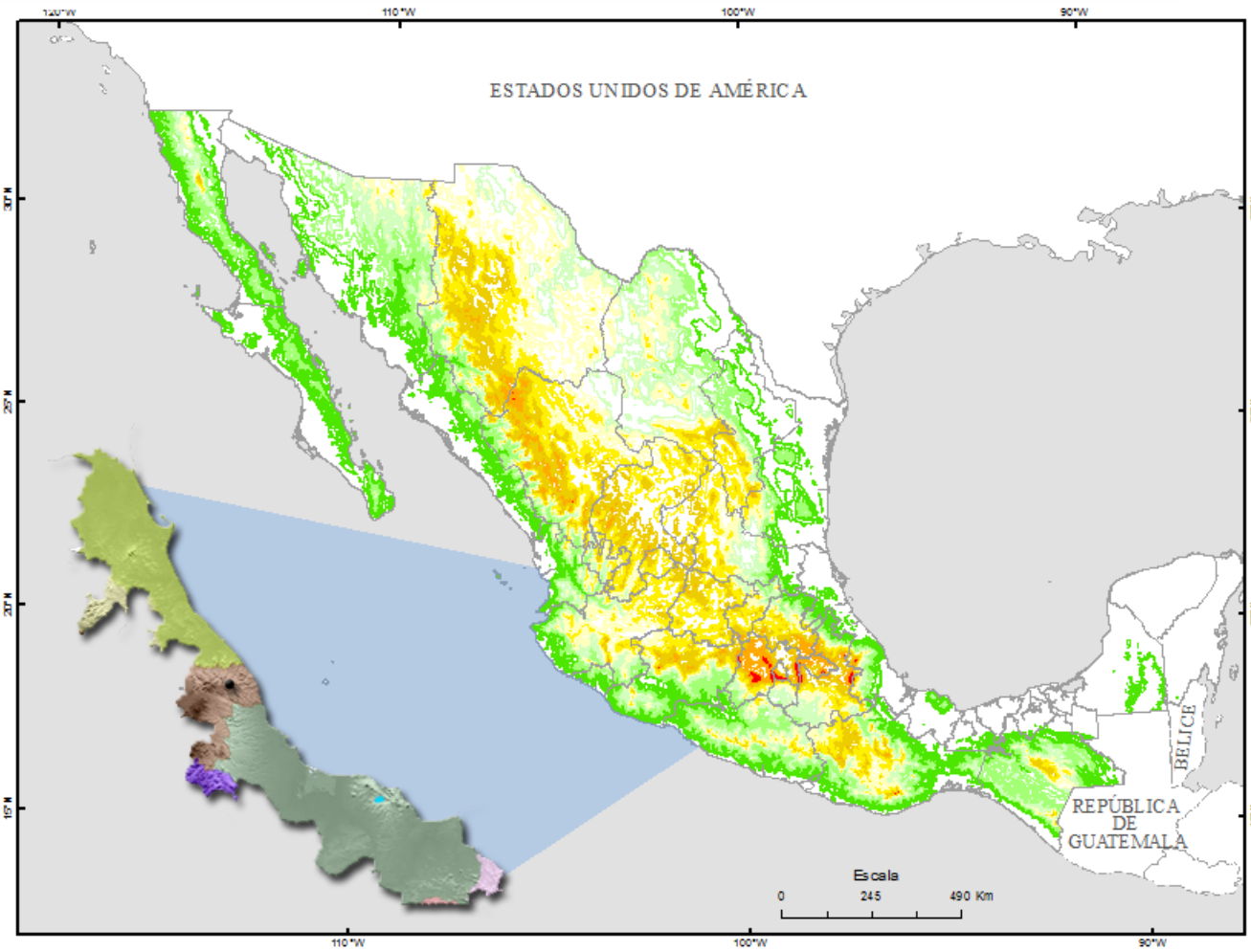
Longitud: 96°54'14" Oeste

Altitud: 1300 Mts. s.n.m.m. (4000 ft)

MAPA TOPOGRÁFICO (MÉXICO / VERACRUZ)

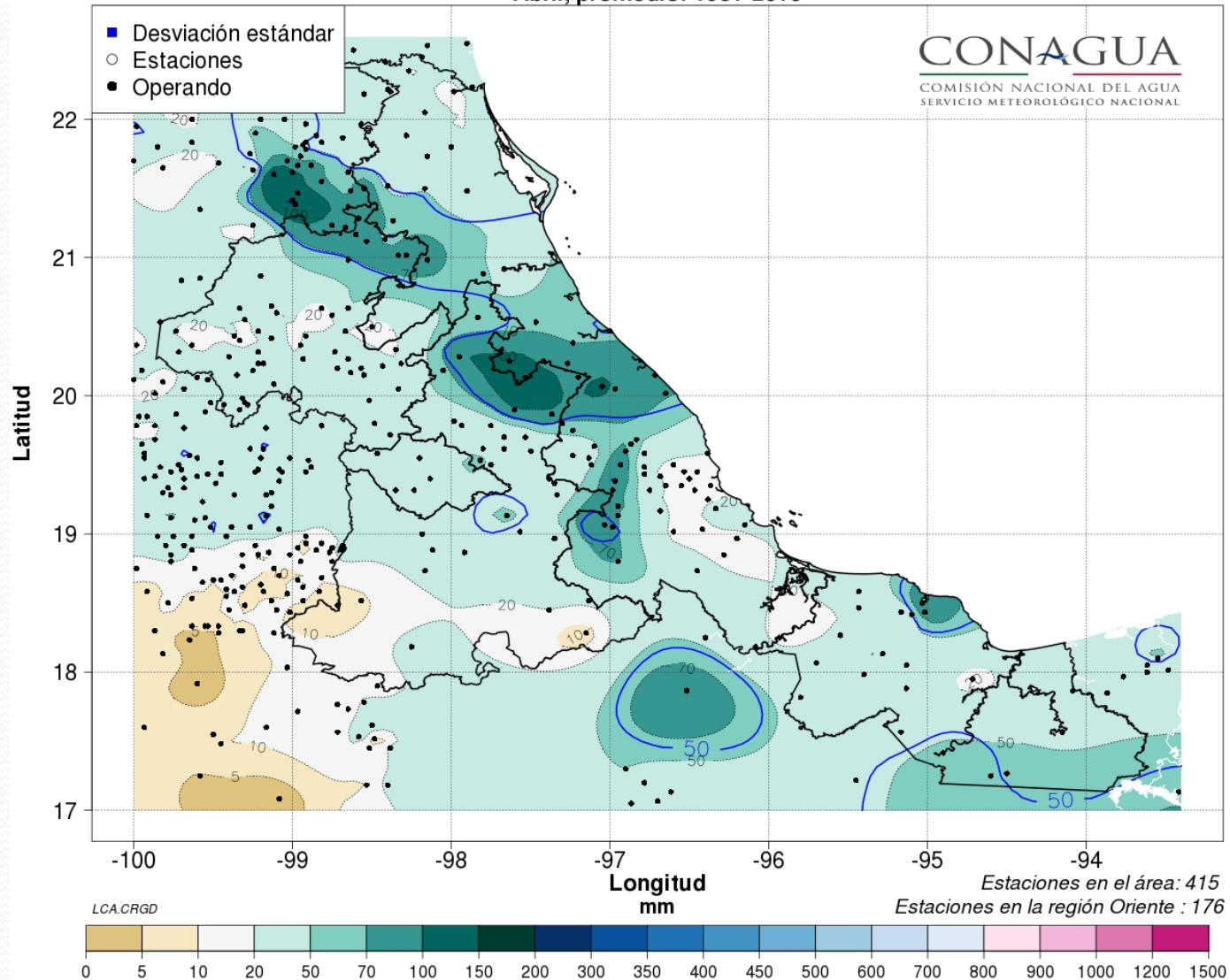


Sistema de Coordenadas Planas
Proyección:
Cónica Conforme de Lambert
Datum: WGS 1984



Climatología de precipitación

Oriente: Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Veracruz
Precipitación Acumulada Mensual
Abril, promedio: 1981-2010



Por que extraordinaria tormenta?



Fuertes Daños Materiales debido a este evento meteorológico

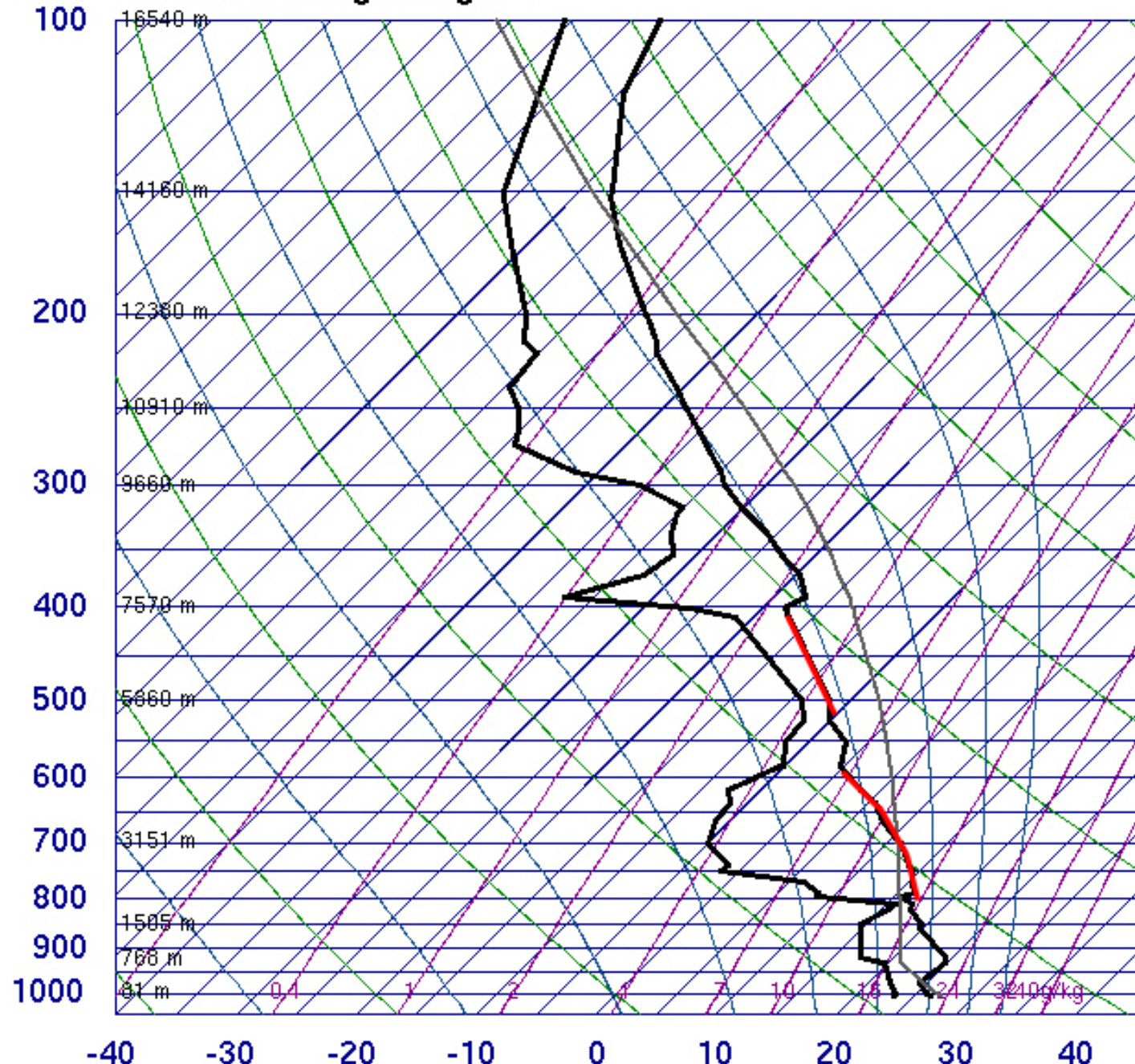




Radiosondeo

- Algunos programas de tratamiento de datos de sondeos como el RAOB presentan valores que podrían estimar el tamaño del granizo, basados fundamentalmente en el valor del CAPE.

76692 Hacienda Ylang Ylang Ver

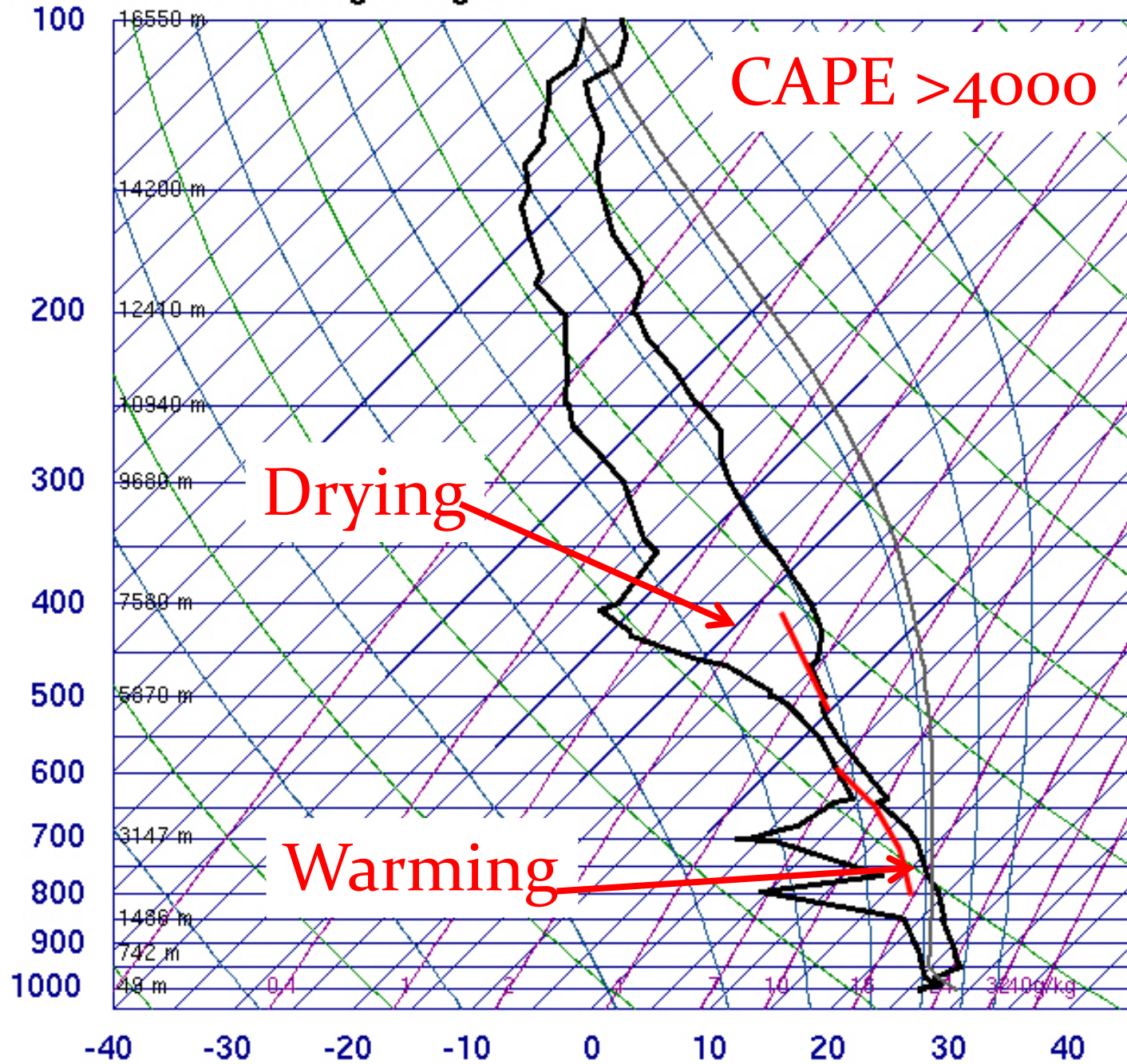


SLAT	19.15
SLOE	-96.12
SELV	16.00
SHOW	-1.55
LIFT	-4.12
LFTV	-4.54
SWET	209.1
KINX	24.90
CTOT	21.30
VTOT	26.30
TOTL	47.60
CAPE	1571.
CAPV	1725.
CINS	-140.
CINV	-90.5
EQLV	162.9
EQTV	162.8
LFCT	695.5
LFCV	802.1
BRCH	85.56
BRCV	93.92
LCLT	294.6
LCLP	940.7
MLTH	299.8
MLMR	17.55
THCK	5779.
PWAT	48.93

12Z 26 Apr 2014

University of Wyoming

76692 Hacienda Ylang Ylang Ver



SLAT	19.15
SLOE	-96.12
SELV	16.00
SHOW	-6.48
LIFT	-8.50
LFTV	-9.43
SWET	361.5
KINX	33.30
CTOT	25.30
VTOT	28.50
TOTL	53.80
CAPE	4438.
CAPV	4711.
CINS	-71.3
CINV	-47.2
EQLV	112.4
EQTV	112.3
LFCT	778.4
LFCV	834.7
BRCH	275.5
BRCV	292.4
LCLT	298.3
LCLP	959.6
MLTH	301.8
MLMR	21.56
THCK	5821.
PWAT	61.20

12Z 27 Apr 2014

University of Wyoming

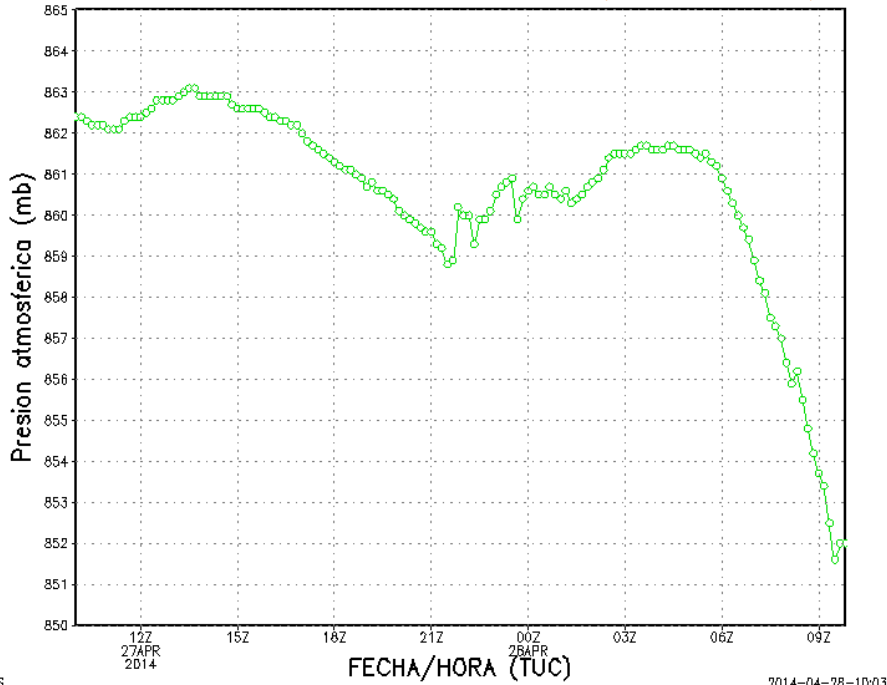
A	B	C	D	E	F	G	H	Barra de fórmulas	J
Estación:	XALAPAob	VER							
Operada por:	SMN ESIME								
Longitud:	96°54'14"	Latitud:	19°30'43	Altitud:	1360				
	DIRS	DIRR	RAPVIENTO2	RAPRAFAGA2	TEMP	HR	PB	PREC	RAD-SOL
27/04/2014 11:00	272	298	1.3	2.1	18.9	88	862.1	0	-1
27/04/2014 11:10	282	303	1.7	2.5	19.2	87	862.1	0	-1
27/04/2014 11:20	252	313	0.8	1.7	19.2	87	862.1	0	-1
27/04/2014 11:30	240	26	0.8	1.3	19.1	89	862.3	0	-1
27/04/2014 11:40	257	309	0.8	1.6	19	89	862.4	0	-1
27/04/2014 11:50	227	280	1	2.1	18.9	89	862.4	0	-1
27/04/2014 12:00	270	287	1.8	2.8	18.7	89	862.4	0	1
27/04/2014 12:10	307	360	1.3	2.3	19.1	87	862.5	0	16
27/04/2014 12:20	203	260	1.4	2.1	19.1	87	862.6	0	32
27/04/2014 12:30	212	267	1	1.9	19.1	86	862.8	0	49
27/04/2014 12:40	219	279	0.9	1.6	19.4	85	862.8	0	76
27/04/2014 13:50	253	282	0.9	1.6	20.8	83	862.8	0	138
27/04/2014 13:10	0	0	0	0	21	75	862.9	0	207
27/04/2014 13:20	0	0	0	0	22.1	70	863	0	260
27/04/2014 13:30	0	0	0	0	23.6	64	863.1	0	156
27/04/2014 13:40	38	177	0.5	1.3	23.3	66	863.1	0	174
27/04/2014 13:50	48	201	0.5	1.5	23.7	63	862.9	0	290
27/04/2014 14:00	211	6	0.7	1.4	23.7	60	862.9	0	190
27/04/2014 14:10	241	4	0.8	1.7	23.7	59	862.9	0	211
27/04/2014 14:20	161	328	0.6	1.3	23.9	58	862.9	0	161
27/04/2014 14:30	249	350	0.7	1.3	23.7	60	862.9	0	165
27/04/2014 14:40	248	299	0.7	1.3	23.5	58	862.9	0	198
27/04/2014 14:50	246	3	0.8	1.5	24.9	55	862.7	0	539
27/04/2014 15:00	193	271	0.7	1.8	26.7	47	862.6	0	610
27/04/2014 15:10	241	333	1.3	3.3	26.9	45	862.6	0	639
27/04/2014 15:20	237	58	1.4	3.8	27.2	41	862.6	0	671

27/04/2014 15:30	210	358	1.2	4.2	28.8	37	862.6	0	702
27/04/2014 15:40	169	304	1.6	3.2	28.4	39	862.6	0	729
27/04/2014 15:50	235	339	1.4	3.4	29.4	40	862.5	0	751
27/04/2014 16:00	152	293	1.4	4.2	29.1	39	862.4	0	787
27/04/2014 16:10	150	321	1	3	30.2	39	862.4	0	815
27/04/2014 16:20	135	272	2	4.8	30	38	862.3	0	832
27/04/2014 16:30	87	238	1.3	3.4	30.2	38	862.3	0	853
27/04/2014 16:40	96	250	1.6	3.3	30.6	37	862.2	0	880
27/04/2014 16:50	144	292	1	2.5	30.9	37	862.2	0	883
27/04/2014 17:00	116	185	2.2	4	30.7	37	862	0	904
27/04/2014 17:10	176	273	1.5	3.5	30.5	36	861.8	0	925
27/04/2014 17:20	120	285	2.2	5.3	31.4	35	861.7	0	947
27/04/2014 17:30	141	295	2	3.6	31.7	35	861.6	0	976
27/04/2014 17:40	123	229	2.5	4.9	31.6	37	861.5	0	990
27/04/2014 17:50	114	235	3	7	31.9	36	861.4	0	1022
27/04/2014 18:00	151	270	2.5	5.3	32	36	861.3	0	1040
27/04/2014 18:10	113	222	2.6	5.2	32.4	37	861.2	0	1100
27/04/2014 18:20	124	238	2.8	6.2	31.8	36	861.1	0	508
27/04/2014 18:30	156	270	2.7	6.2	30.6	40	861.1	0	276
27/04/2014 18:40	157	224	2.8	6.8	30.2	42	861	0	383
27/04/2014 18:50	173	307	3.1	6.9	31.2	40	860.9	0	446
27/04/2014 19:00	167	262	2.9	5.4	30.2	41	860.7	0	430
27/04/2014 19:10	171	260	3.3	7.3	30.7	41	860.8	0	1048
27/04/2014 19:20	175	252	3.2	7.1	30.4	41	860.6	0	489
27/04/2014 19:30	176	263	2	4.4	29.8	42	860.6	0	234
27/04/2014 19:40	176	265	1.5	3.9	30.1	43	860.5	0	346
27/04/2014 19:50	185	322	1.5	3.2	31.1	40	860.4	0	961
27/04/2014 20:00	174	251	2.2	4.5	32.3	37	860.1	0	994
27/04/2014 20:10	126	204	3.3	7.1	32.6	36	860	0	973
27/04/2014 20:20	134	259	3	6.6	32.8	36	859.9	0	919
27/04/2014 20:30	132	248	2.3	5.1	31.6	39	859.8	0	331
27/04/2014 20:40	121	245	2.2	6.1	31.6	45	859.7	0	146

Datos Observados



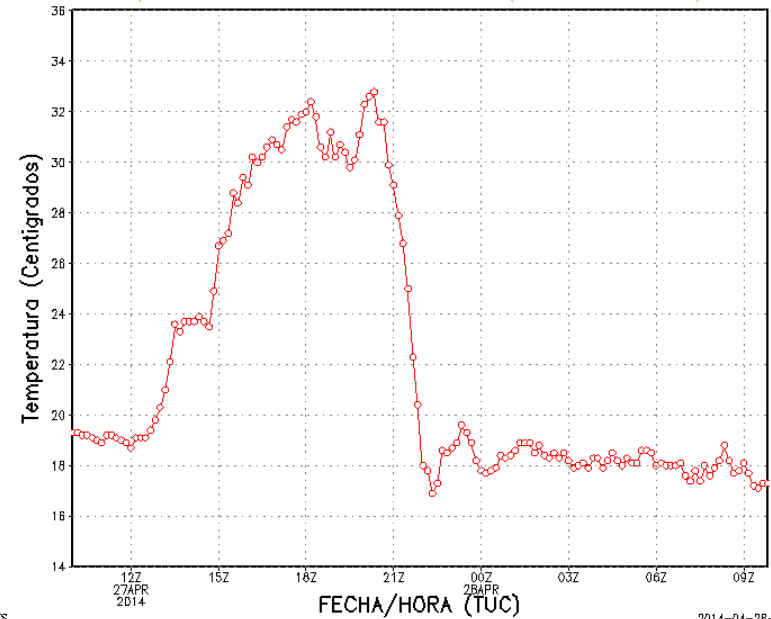
Estacion: VR23 - XALAPAob, ultimo data: 28/04/2014 09:50 TUC
Presion atmosferica en las ultimas 24 horas (cada 10 minutos)



2014-04-28-10:03



Estacion: VR23 - XALAPAob, ultimo data: 28/04/2014 09:50 TUC
Temperatura en las ultimas 24 horas (cada 10 minutos)

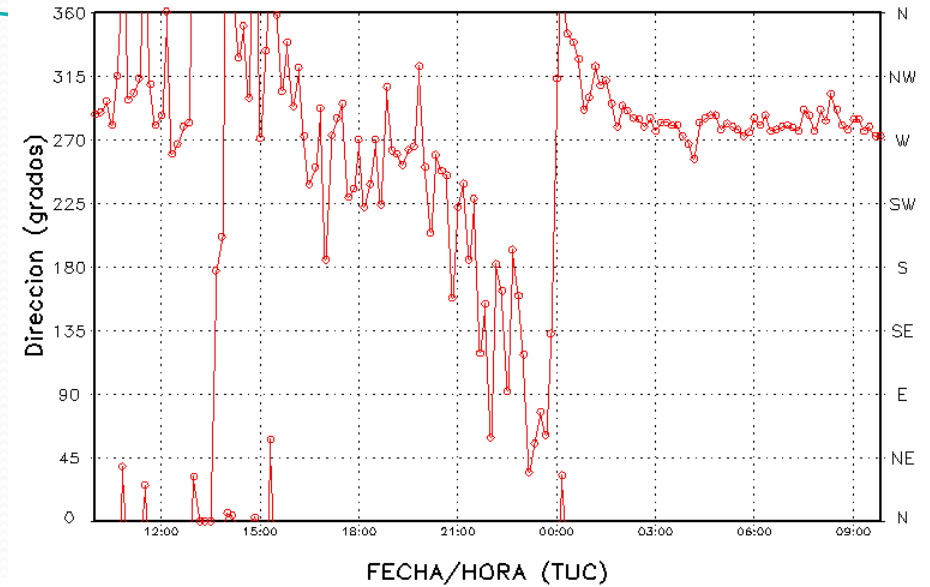


2014-04-28-10:03



Estacion: VR23 - XALAPAob, ultimo dato: 28/04/2014 09:50 TUC

Direccion de la rafaga de viento en las ultimas 24 horas (cada 10 minutos)



Estacion: VR23 - XALAPAob, ultimo dato: 28/04/2014 09:50 TUC

Magnitud de la rafaga del viento en las ultimas 24 horas (cada 10 minutos)

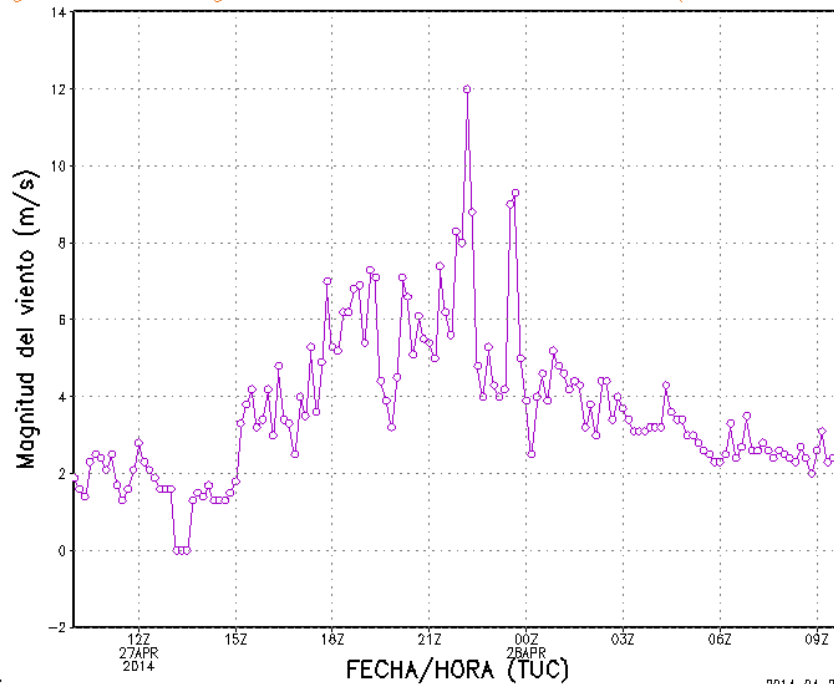


Imagen de Vapor de agua

CGSMN GOES 13 VAPOR DE AGUA (17:45 Z) 27/Abr/2014

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

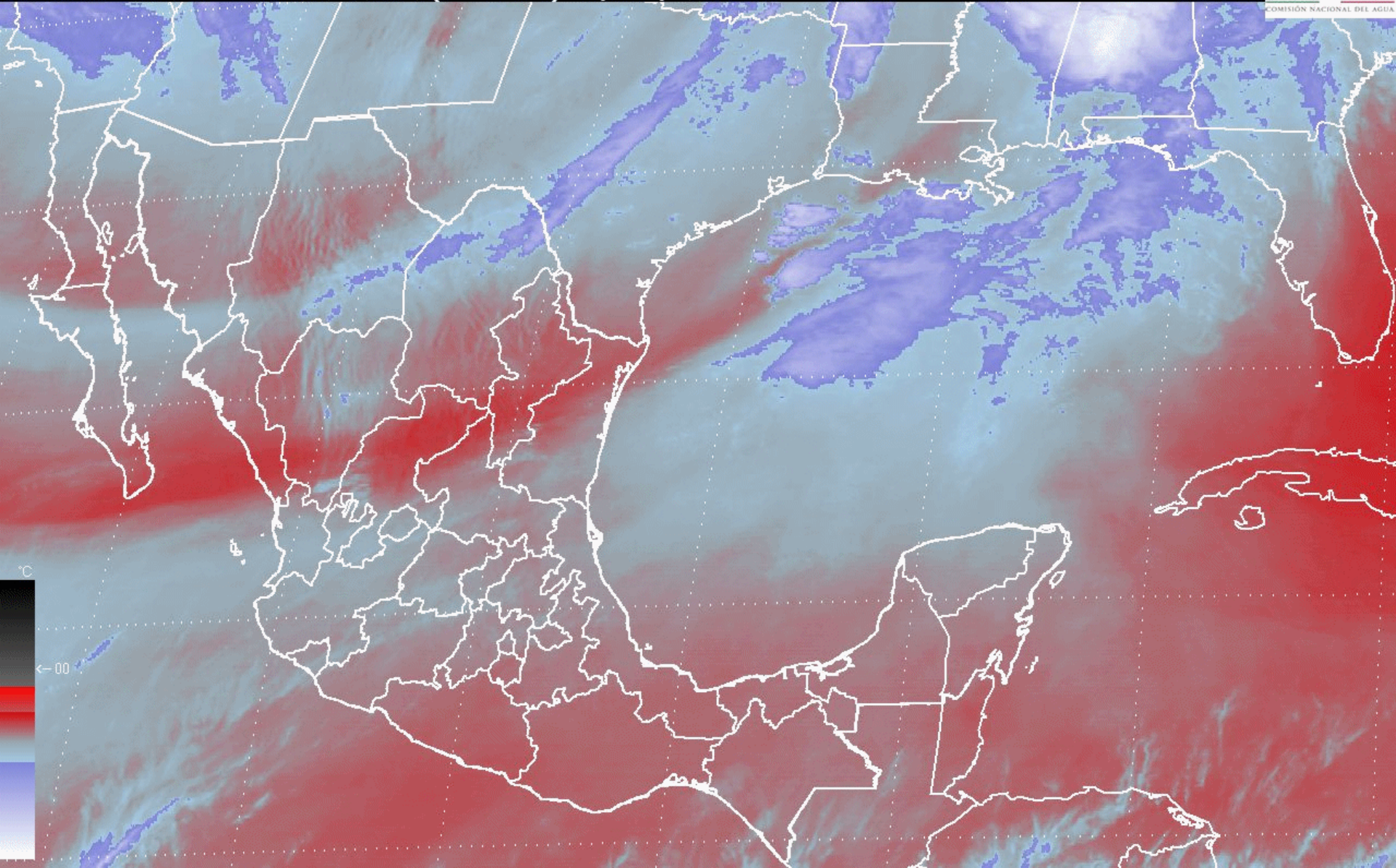


Imagen infrarroja

CGSMN GOES 13 IR4 (17:45 Z) 27/Abr/2014

CONAGUA
COMISION NACIONAL DEL AGUA

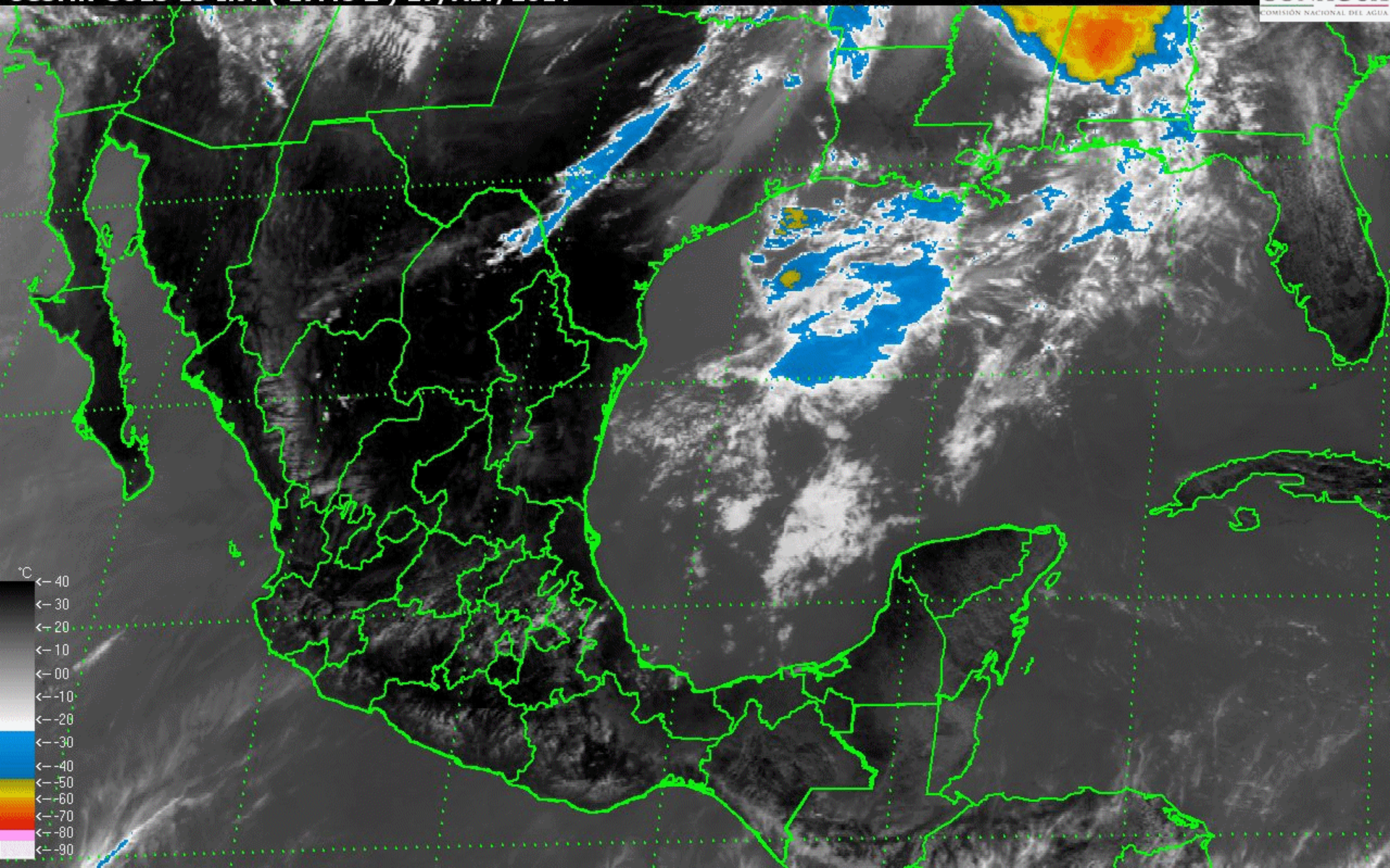
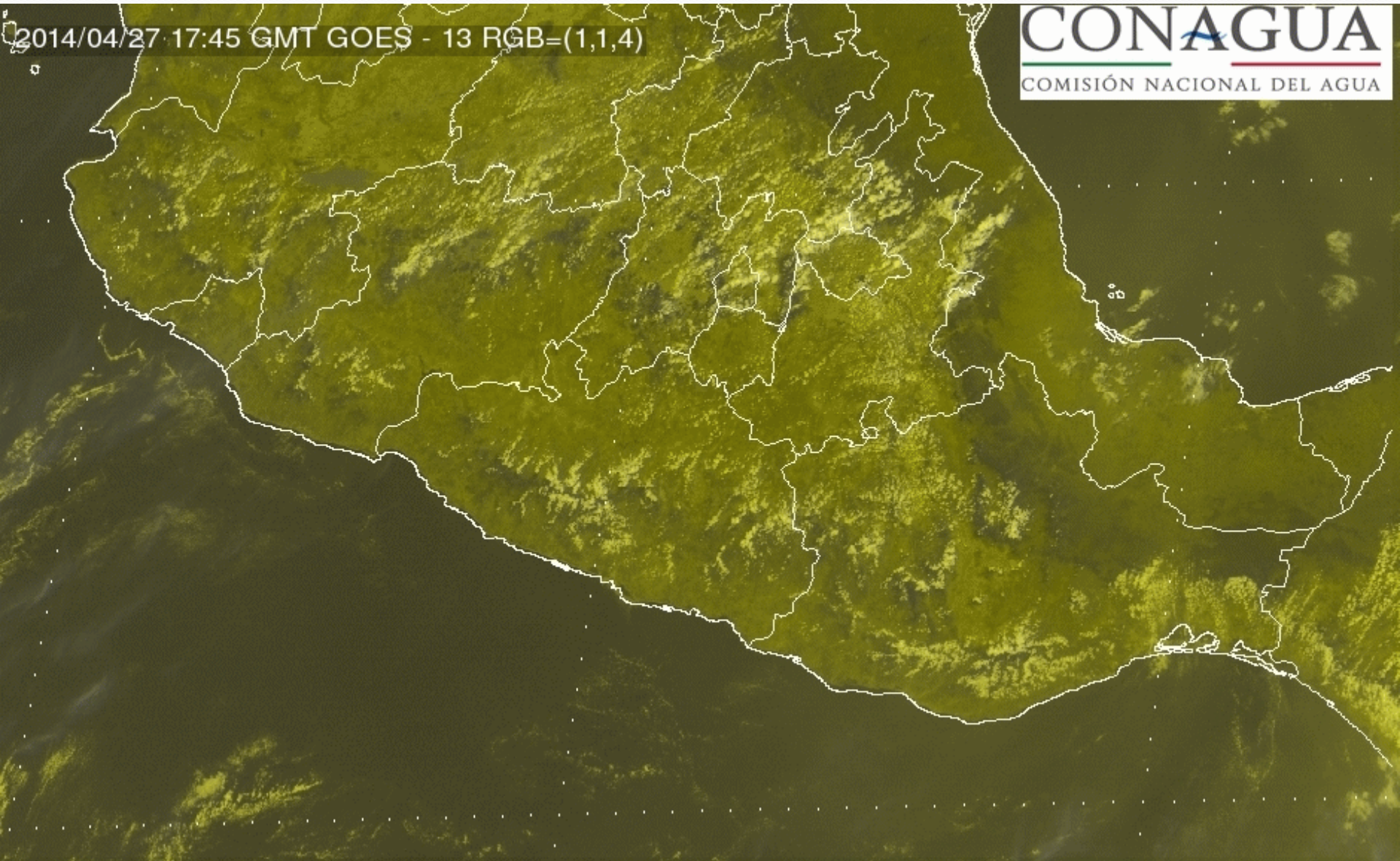
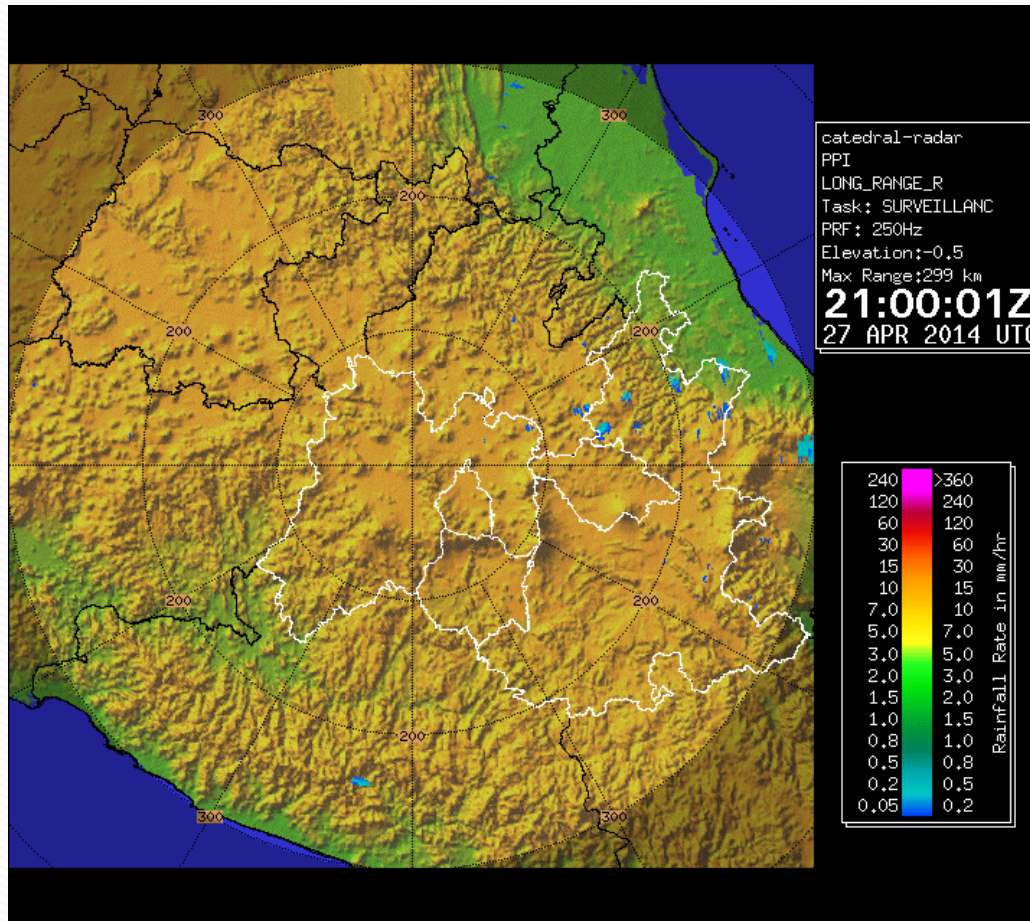


Imagen RGB compuesta IR-VIS



Secuencia de imágenes de Radar



Técnicas de análisis del Tropical Desk

*Convergencia del
viento en niveles bajos
(1000 a 700 mb)*

*Divergencia o
ventilación del viento
en niveles altos (200 a
300 mb)*

*Estabilidad o
inestabilidad de la
parcela*

*Mecanismo
disparador*

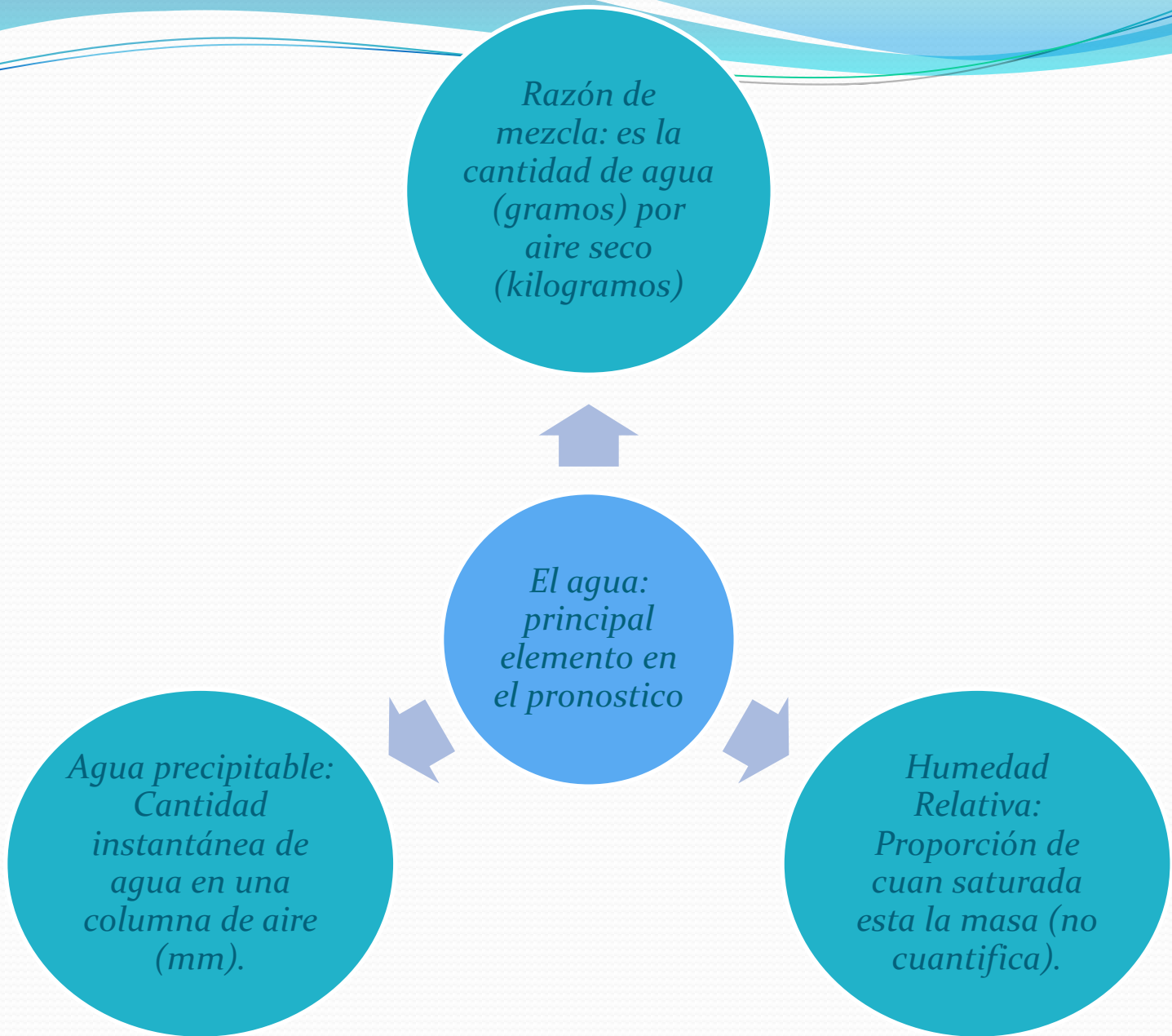
*Disponibilidad de
agua, cuantificada
con razón de mezcla
y/o agua precipitable.*

Razón de mezcla: es la cantidad de agua (gramos) por aire seco (kilogramos)

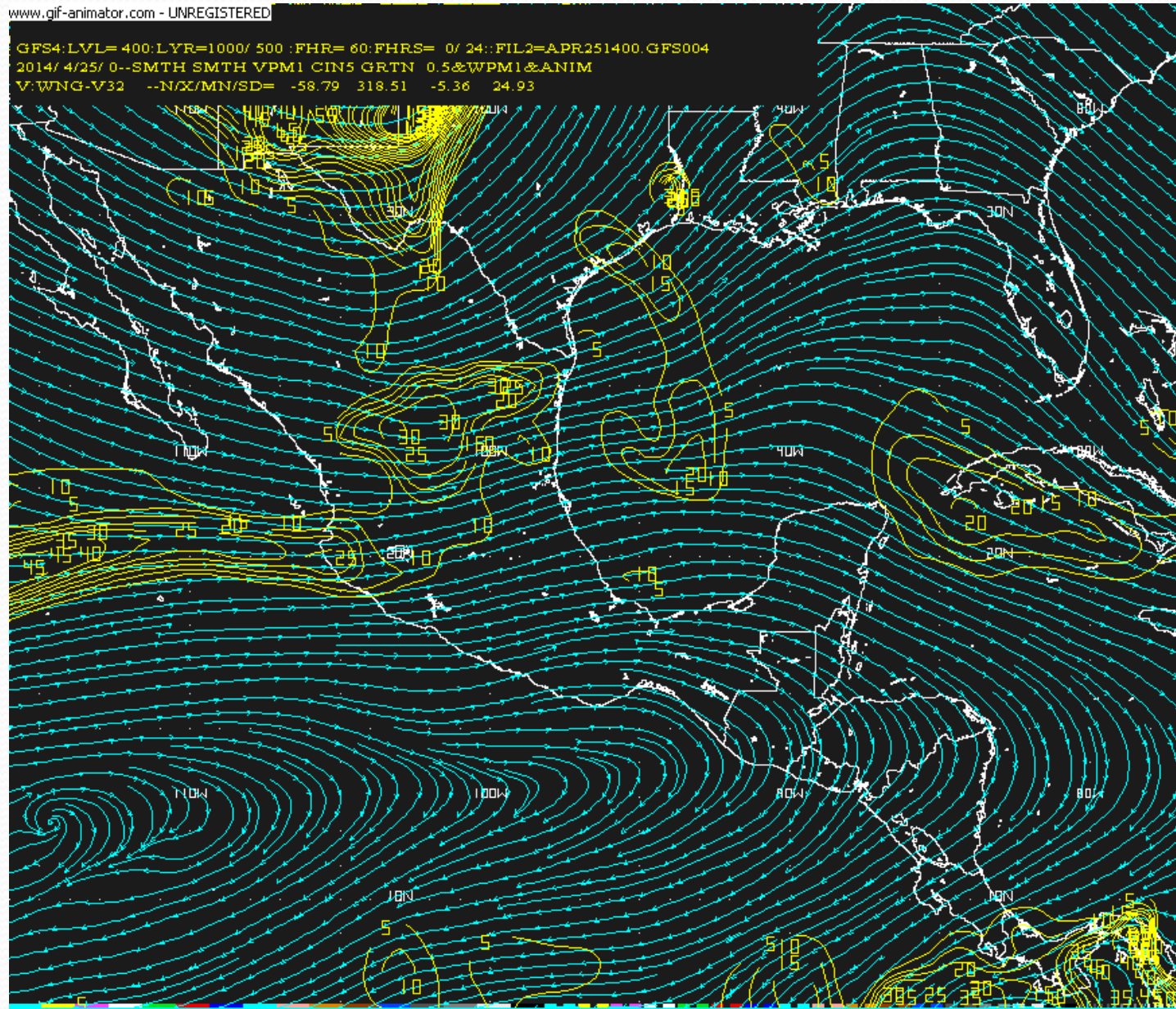
El agua: principal elemento en el pronóstico

Agua precipitable: Cantidad instantánea de agua en una columna de aire (mm).

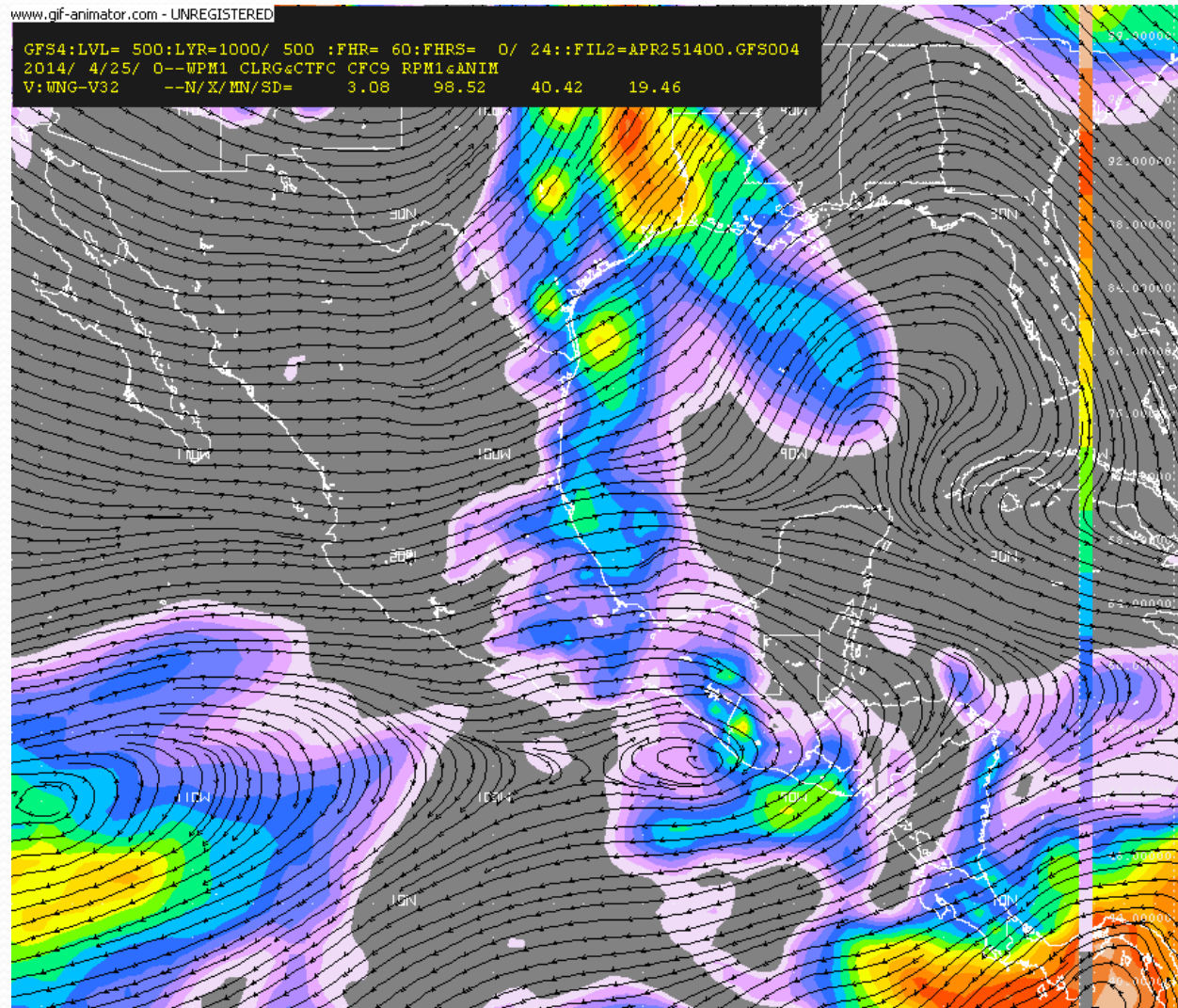
Humedad Relativa: Proporción de cuan saturada esta la masa (no cuantifica).



Vorticidad ciclónica



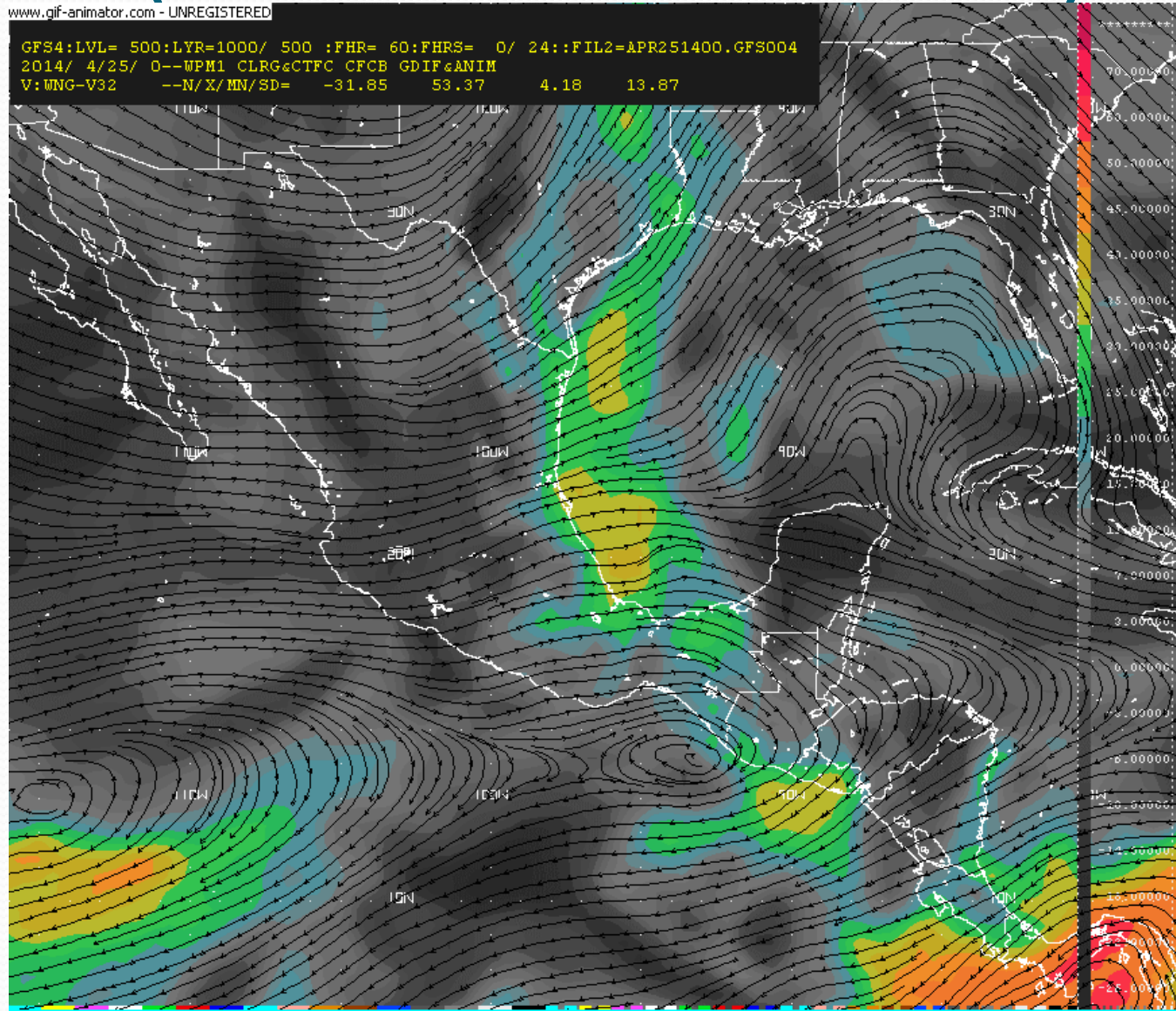
Humedad Relativa de 500 a 700 hPa



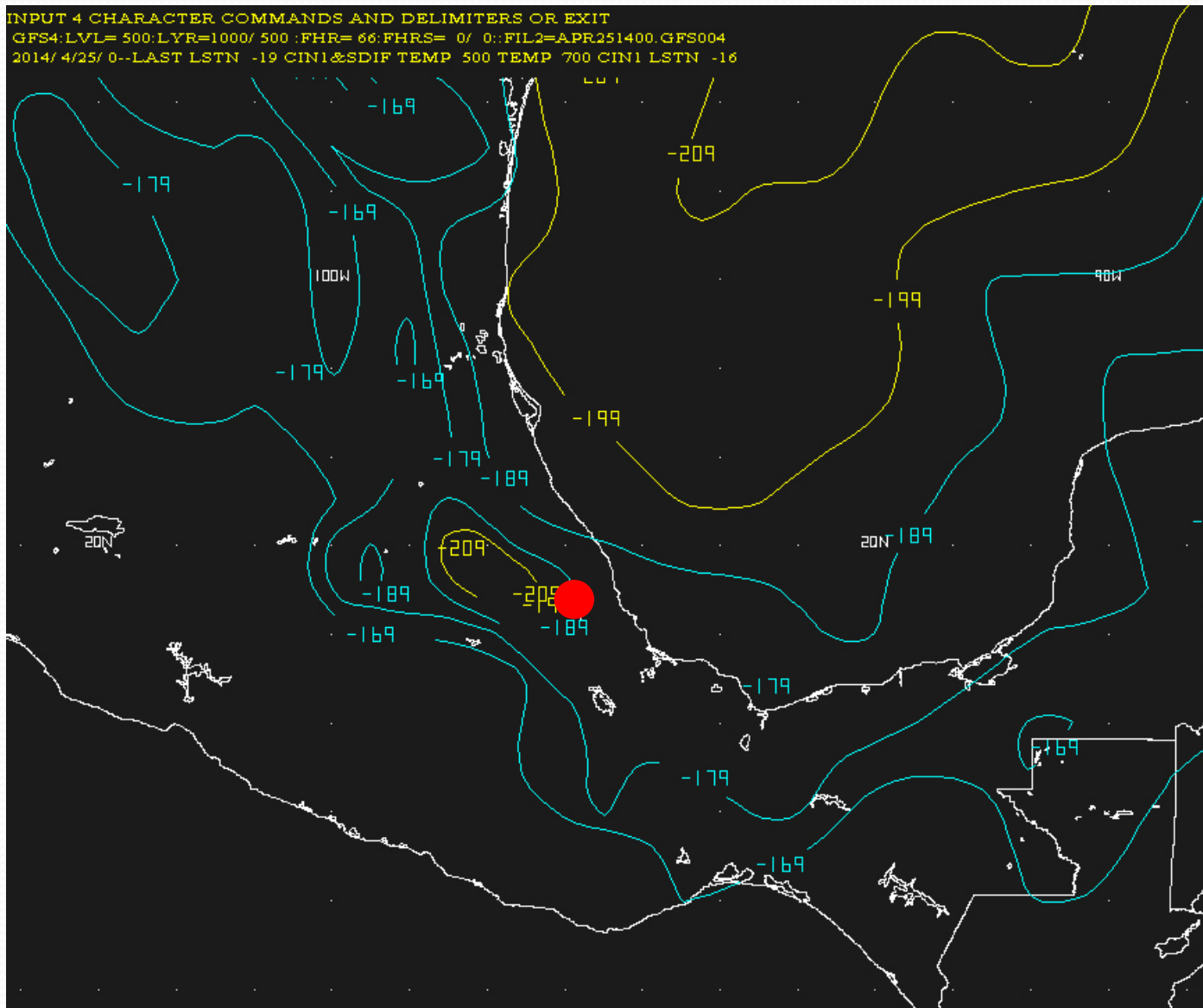
Índice de pronóstico GDI (Galvez Davison Index)

www.gif-animator.com - UNREGISTERED

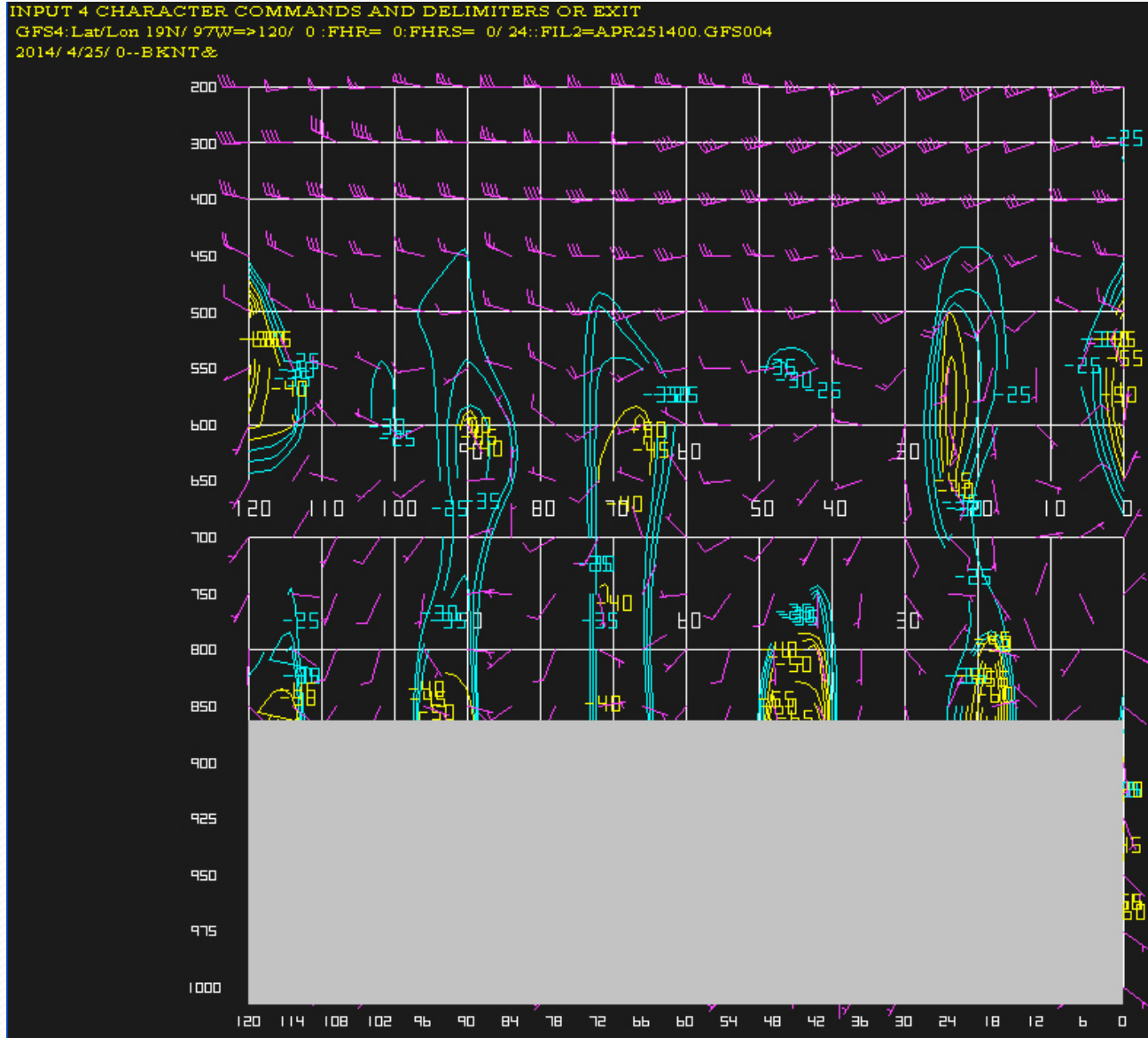
GFS4:LVL= 500:LYR=1000/ 500 :FHR= 60:FHRS= 0/ 24::FIL2=APR251400.GFS004
2014/ 4/25/ 0--WPM1 CLRG@CTFC CFCB GDIF@ANIM
V:WNG-V32 --N/X/MN/SD= -31.85 53.37 4.18 13.87



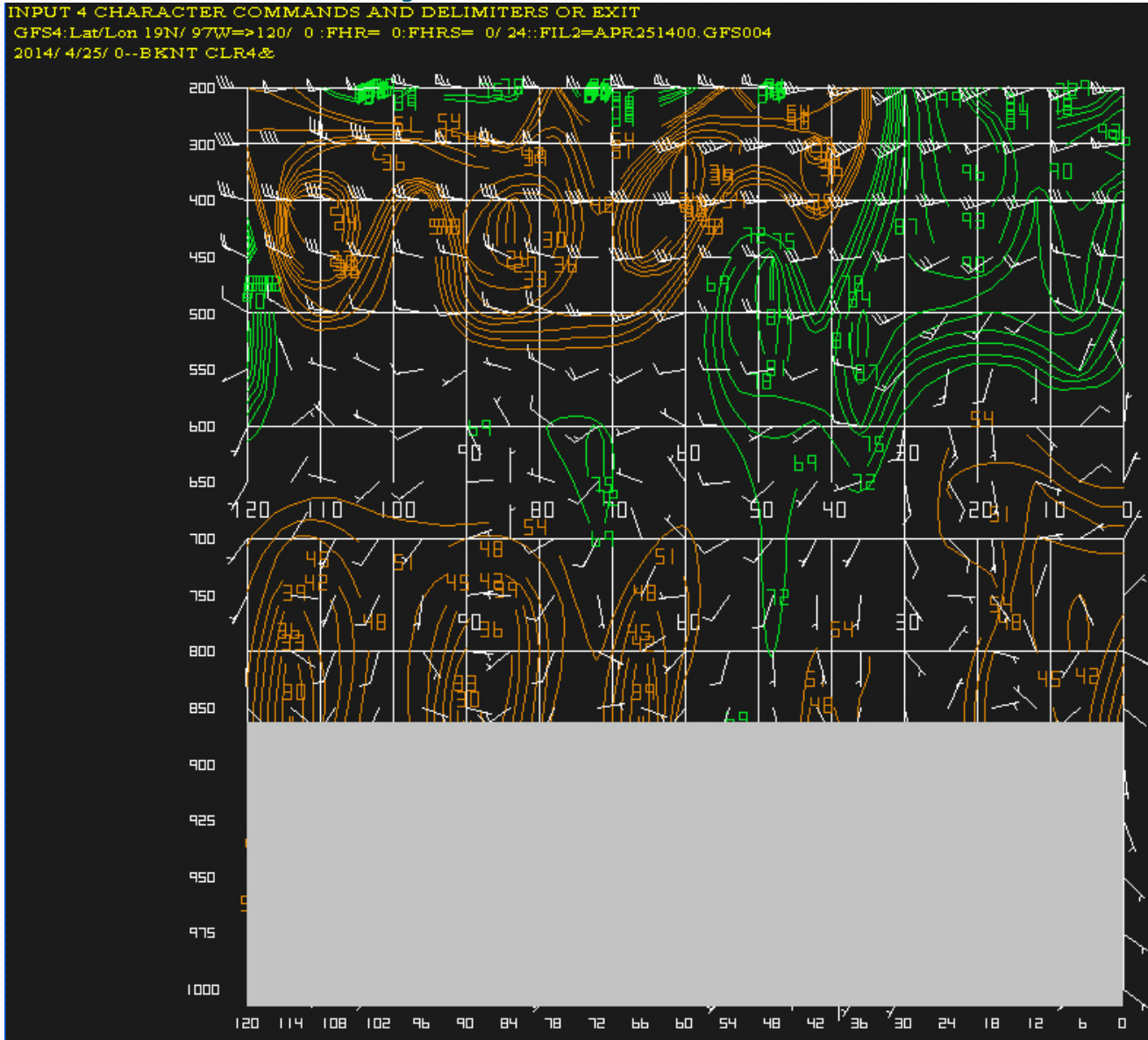
Tdif 700hPa-500hPa



Corte de sección vertical detecta ascensos



Corte transversal incursión de aire seco y aire húmedo



Conclusiones:

- Los datos de un radiosonda son necesarios para el cálculo de la inestabilidad potencial.
- Una medida de inestabilidad potencial es necesaria para el cálculo de la velocidad de la corriente ascendente.
- Una estimación de la velocidad de la corriente ascendente es necesaria para la estimación del tamaño del granizo.
- La granizada ocurrida en Jalapa, Ver., Mex, tuvo un comportamiento poco común; respecto a:
 - El tiempo de duración de la precipitación sólida
 - Tamaño de los granizos.

- Tales características, podrían relacionarse con la evolución física del eco que la produjo , el cual se movió con relativa rapidez (los primeros 40 min de vida) en la dirección del viento en la tropósfera media convirtiéndose en supercelda, proceso durante el cual tuvo lugar la granizada. La altura de Z en la columna desde media hora antes de comenzar la granizada ya estaba por encima de la isoterma de cero grado, lo que podría relacionar con el grado de severidad que posteriormente tuvo la tormenta.

- La tormenta se produce en condiciones favorables, para desarrollo de este tipo de fenómeno, entre las que estuvieron:
 - Convección en superficie y ligera divergencia en los niveles altos de la tropósfera.
 - Debilitamiento del gradiente barométrico, con lo que persistió el calor (temperaturas de 30 a 36° C) y la poca ventilación.
 - Fuerte gradiente vertical de temperatura.

- 
- Thanks for this experience
Mike Davison and Jose Gálvez

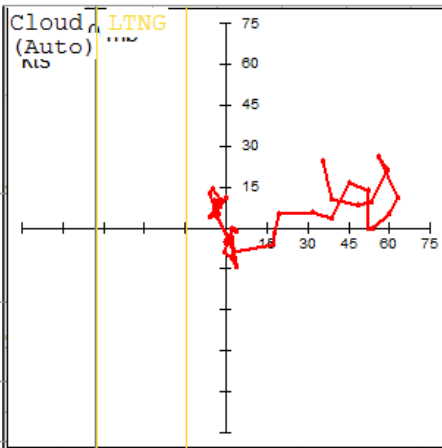


Diapositivas Adicionales

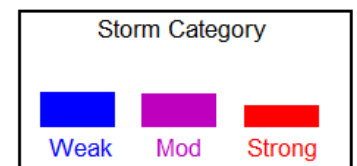
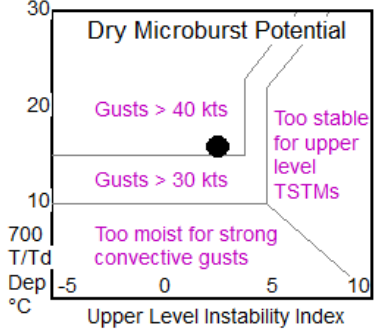
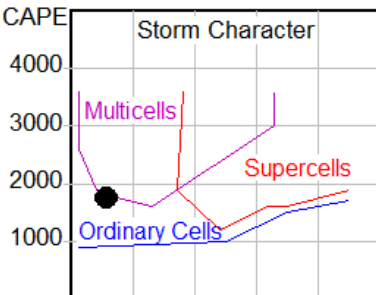
mb 10

KM FT (x1000)

Parcel Data	
Pres:	
Hgt:	
Temp:	
Td:	
Tmax:	
Wind:	
Hgt:	

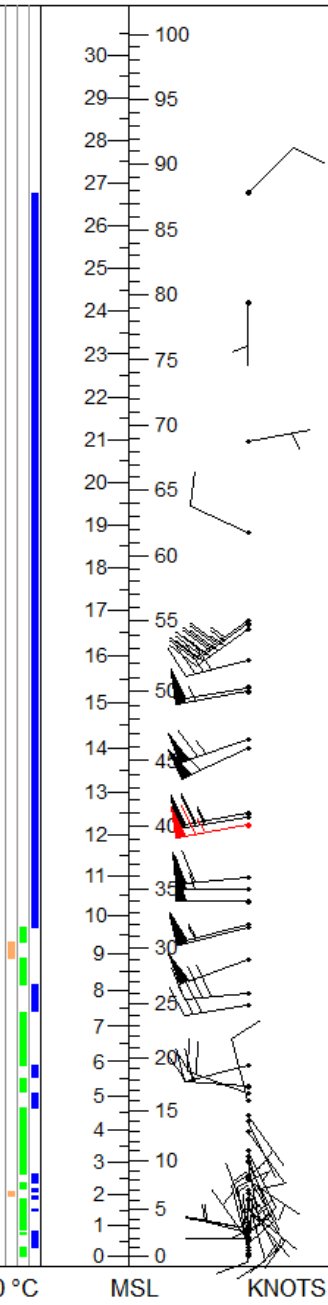
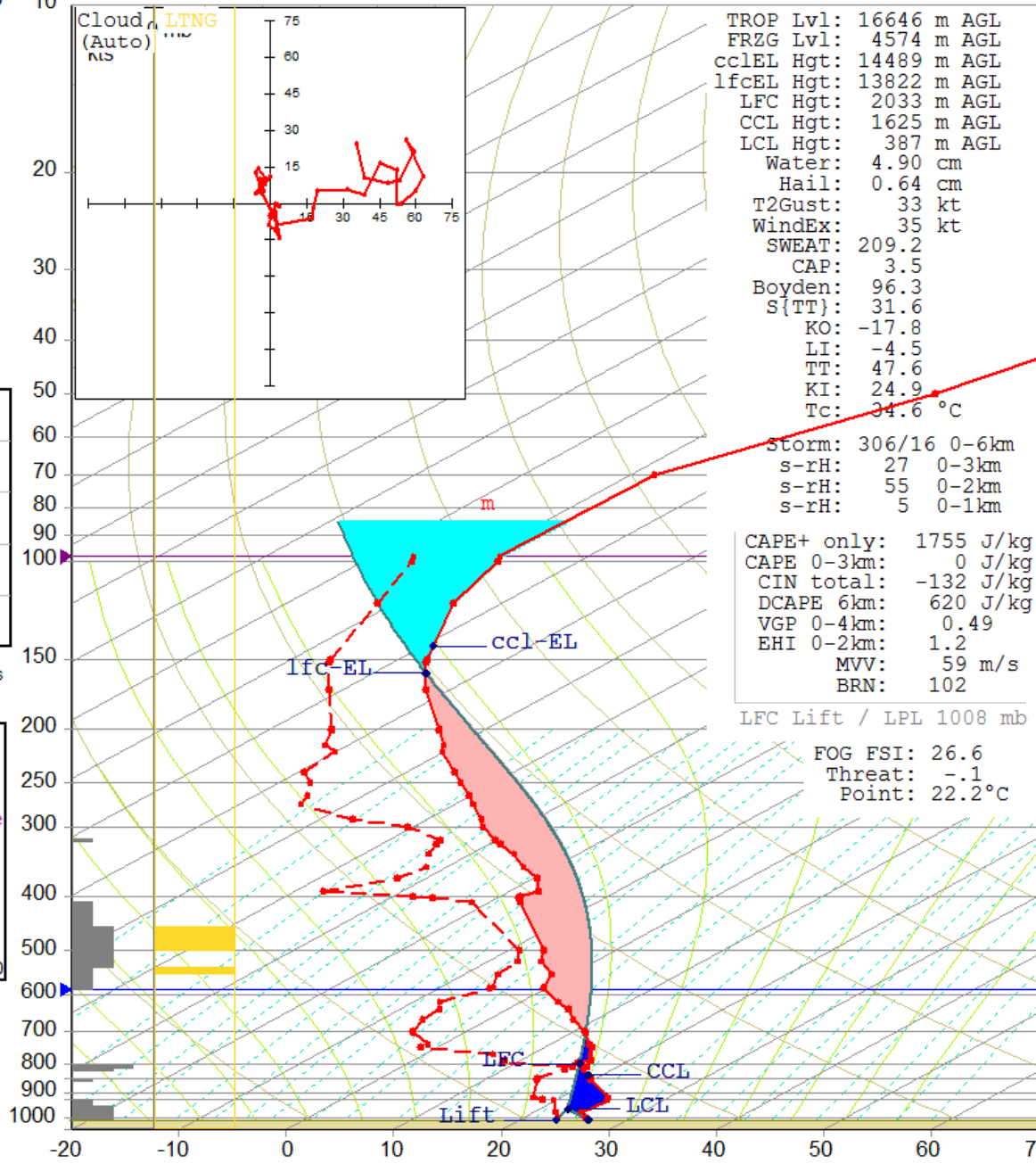


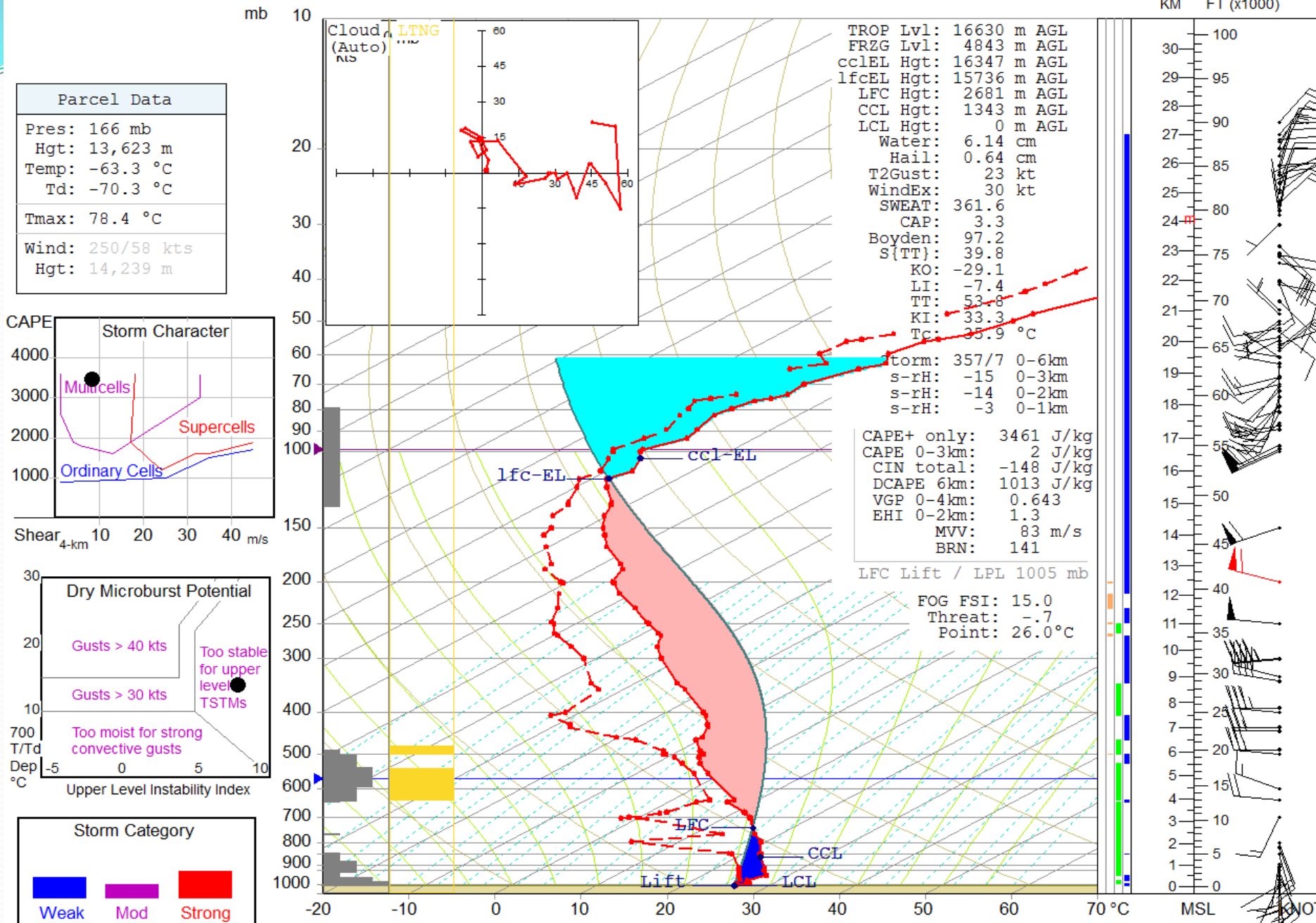
TROP Lvl: 16646 m AGL
 FRZG Lvl: 4574 m AGL
 cclEL Hgt: 14489 m AGL
 lfcEL Hgt: 13822 m AGL
 LFC Hgt: 2033 m AGL
 CCL Hgt: 1625 m AGL
 LCL Hgt: 387 m AGL
 Water: 4.90 cm
 Hail: 0.64 cm
 T2Gust: 33 kt
 WindEx: 35 kt
 SWEAT: 209.2
 CAP: 3.5
 Boyden: 96.3
 S{TT}: 31.6
 KO: -17.8
 LI: -4.5
 TT: 47.6
 KI: 24.9
 Tc: 34.6 °C
 Storm: 306/16 0-6km
 s-rH: 27 0-3km
 s-rH: 55 0-2km
 s-rH: 5 0-1km



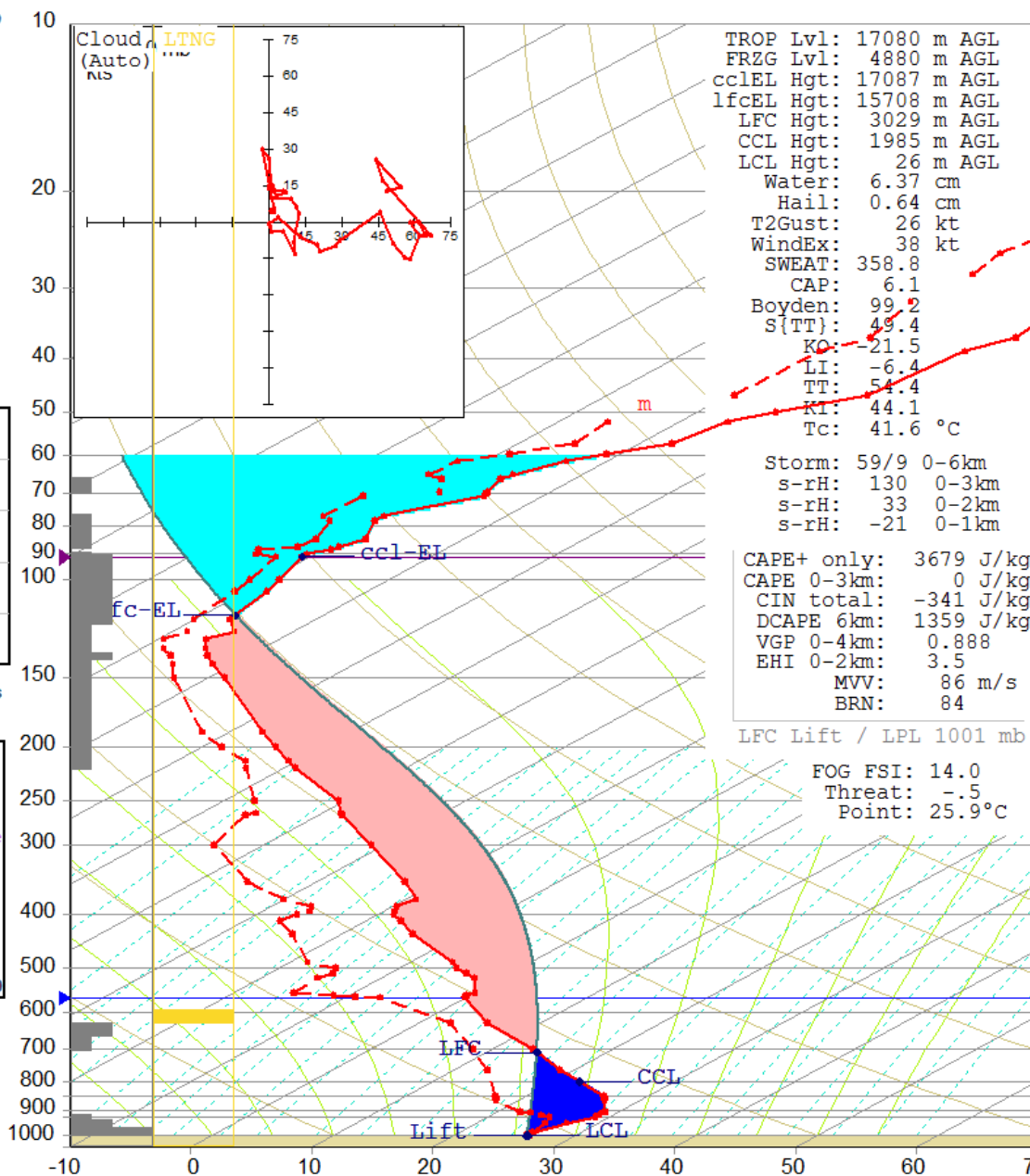
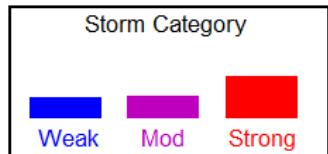
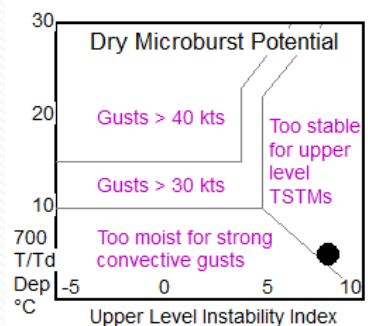
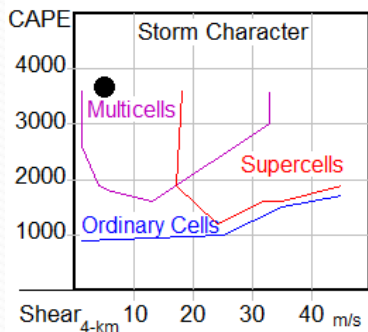
CAPE+ only: 1755 J/kg
 CAPE 0-3km: 0 J/kg
 CIN total: -132 J/kg
 DCAPE 6km: 620 J/kg
 VGP 0-4km: 0.49
 EHI 0-2km: 1.2
 MVV: 59 m/s
 BRN: 102
 LFC Lift / LPL 1008 mb

FOG FSI: 26.6
 Threat: -.1
 Point: 22.2°C

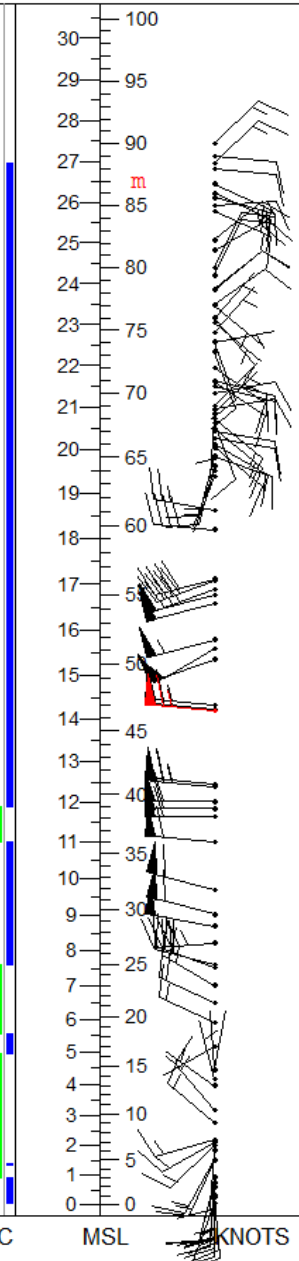




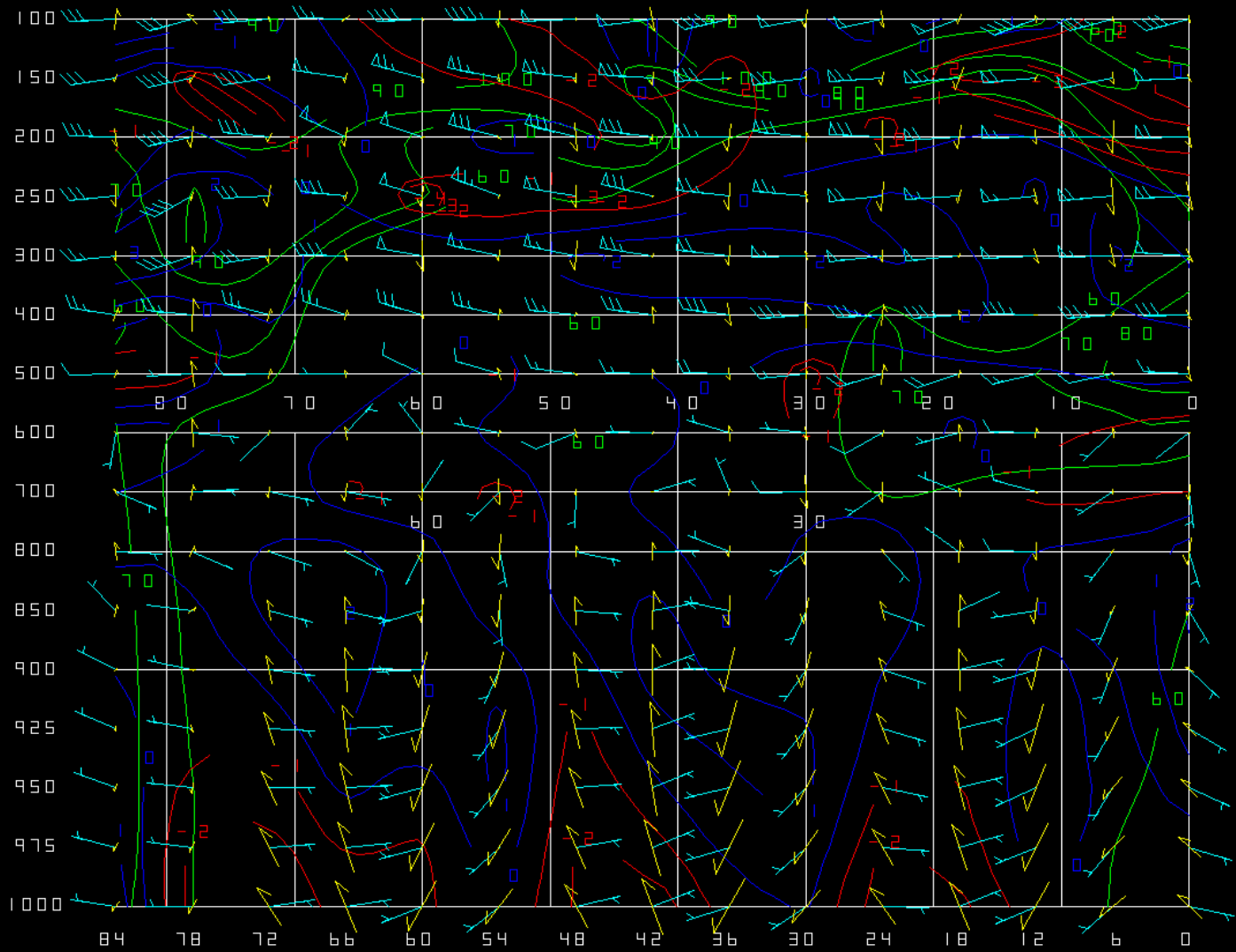
Parcel Data	
Pres:	
Hgt:	
Temp:	
Td:	
Tmax:	
Wind:	
Hgt:	



TROP Lvl: 17080 m AGL
 FRZG Lvl: 4880 m AGL
 cclEL Hgt: 17087 m AGL
 lfcEL Hgt: 15708 m AGL
 LFC Hgt: 3029 m AGL
 CCL Hgt: 1985 m AGL
 LCL Hgt: 26 m AGL
 Water: 6.37 cm
 Hail: 0.64 cm
 T2Gust: 26 kt
 WindEx: 38 kt
 SWEAT: 358.8
 CAP: 6.1
 Boyden: 99.2
 S{TT}: 49.4
 KO: -21.5
 LI: -6.4
 TT: 54.4
 KI: 44.1
 Tc: 41.6 °C
 Storm: 59/9 0-6km
 s-rH: 130 0-3km
 s-rH: 33 0-2km
 s-rH: -21 0-1km
 CAPE+ only: 3679 J/kg
 CAPE 0-3km: 0 J/kg
 CIN total: -341 J/kg
 DCAPE 6km: 1359 J/kg
 VGP 0-4km: 0.888
 EHI 0-2km: 3.5
 MVV: 86 m/s
 BRN: 84
 LFC Lift / LPL 1001 mb
 FOG FSI: 14.0
 Threat: -.5
 Point: 25.9 °C

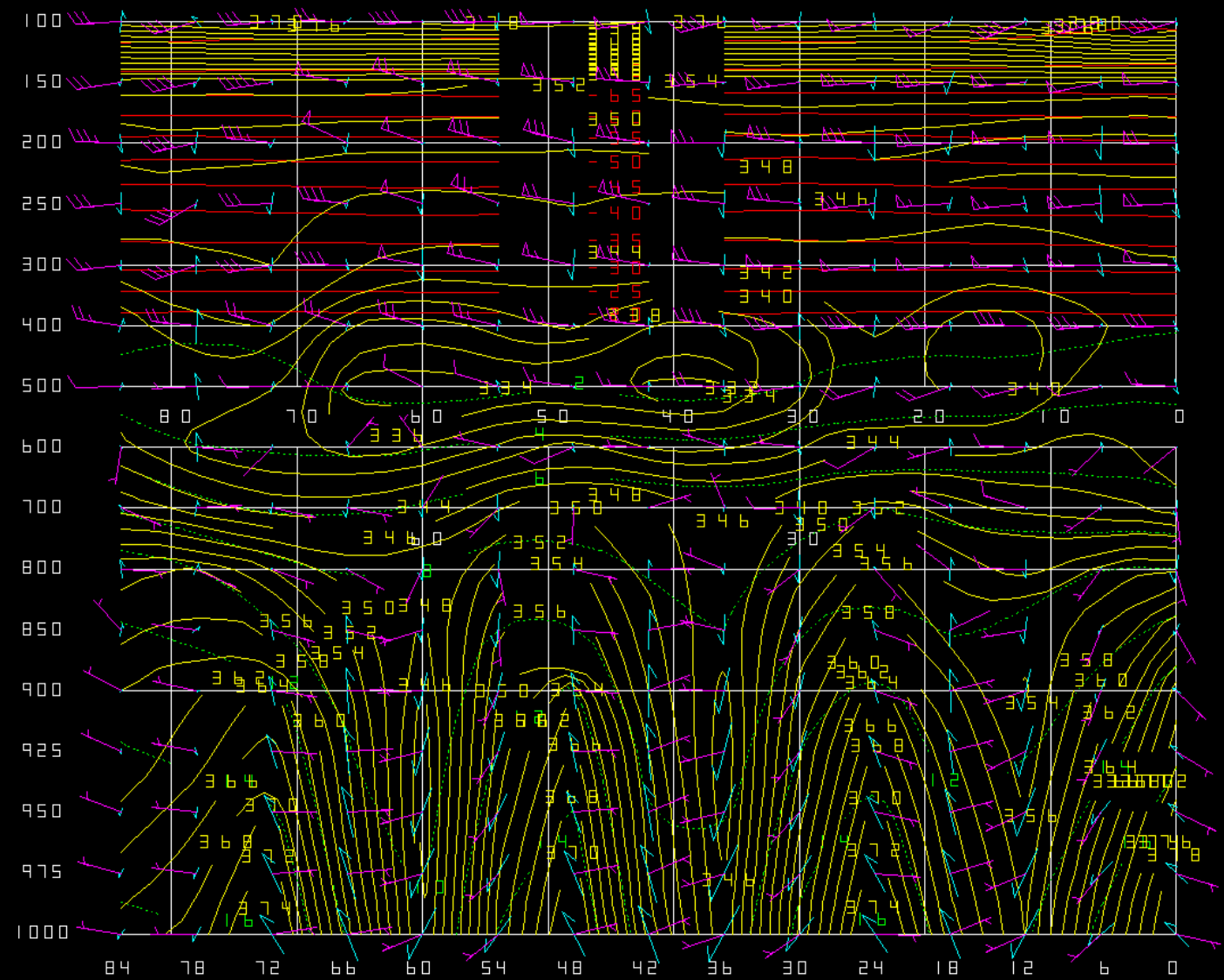


INPUT 4 CHARACTER COMMANDS AND DELIMITERS OR EXIT
GFS3:Lat/Lon 20N/ 97W=> 84/ 0 :FHR= 0:FHRS= 0/ 24::FIL2=APR271400.GFS003
2014/ 4/27/ 0--ACRC AROW CLR2&



INPUT 4 CHARACTER COMMANDS AND DELIMITERS OR EXIT
GFS3:Lat/Lon 20N/97W=> 84/ 0 :FHR= 0:FHRS= 0/ 0::FIL2=APR271400.GFS003
2014/ 4/27/ 0--BKNT CLR3&ACRC AROW CLR1&THTE CIN2 CLR2&MIXR C2-3 CLR5 DOTS&TEMP

CB DIAGNOSTIC MACRO, LIFT TO -20 C
TEMP<-20 (RED), EPT (YELLOW), MIX RATIO (GREEN), AGE0 CIRC (CYAN)



XALAPA, Ver. 27 de abril.- **Cientos de carros y casas dañadas**, así como al menos **tres heridos**, dejó la **granizada** que se registró la tarde de este domingo en los municipios veracruzanos de **Xalapa, Banderilla, Jilotepec, Rafael Lucio y Emiliano Zapata**.

De última hora se conoce que en la **comunidad Las Cruces** del municipio de Xalapa, hubo al menos **80 casas afectadas** debido a la fuerte granizada que afectó techos, ventanas y vehículos.

El **gobernador del estado Javier Duarte** recorrió la zona junto con autoridades de Protección Civil, asimismo el **Ejército mexicano implementó el Plan DN-III** en apoyo a las familias afectadas.

La granizada fue acompañada por un **intenso aguacero** que causó anegaciones y encharcamientos en algunas zonas. Grupos de auxilio acudieron a diferentes puntos de la región para atender llamados de **inundaciones y árboles desramados**.

Enormes bolas de granizo cayeron en Veracruz durante esta tarde, provocando la ruptura de parabrisas de automóviles y cables de energía eléctrica

Fue alrededor de las **16:00 horas cuando inició la tormenta y que derivó en la caída de granizo**, en algunas zonas el tamaño que alcanzaron los fragmentos de hielo fue como el de una **bola de golf**.

Personas que dejaron carros estacionados en los centros comerciales, encontraron con desagrados que sus **vehículos resultaron abollados y en algunos casos con las ventanillas y parabrisas**

rotos; lo mismo ocurrió con los vehículos en movimiento, principalmente taxis y autobuses.