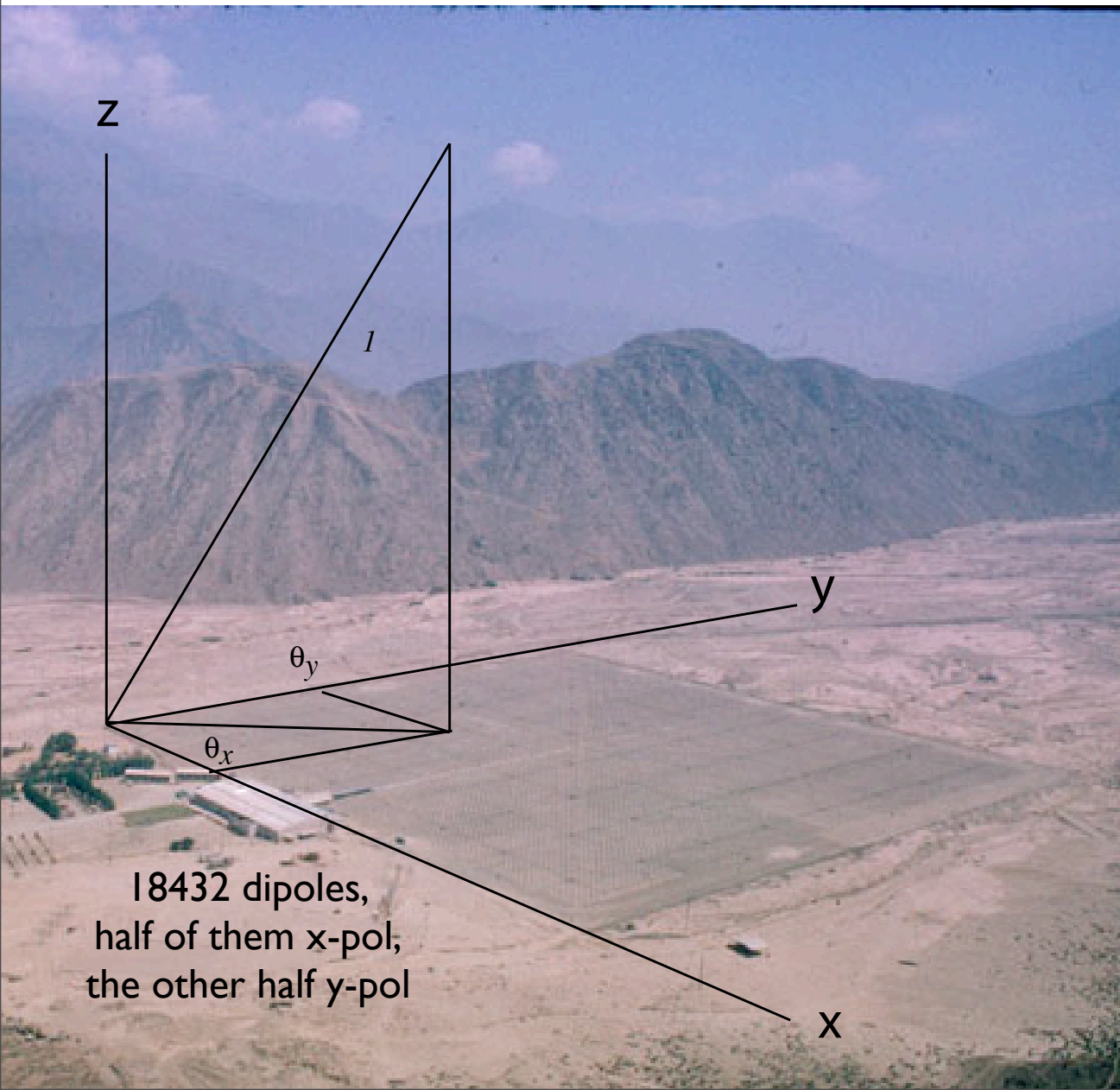


Estudio de los efectos de grandes erupciones solares sobre Jicamarca durante campañas MST-ISR



18432 dipoles,
half of them x-pol,
the other half y-pol

E. Kudeki¹, P. Reyes¹,

G. Lehmacher²,

R. Woodman³, J. L. Chau³,
M. Milla³,

(1) University of Illinois

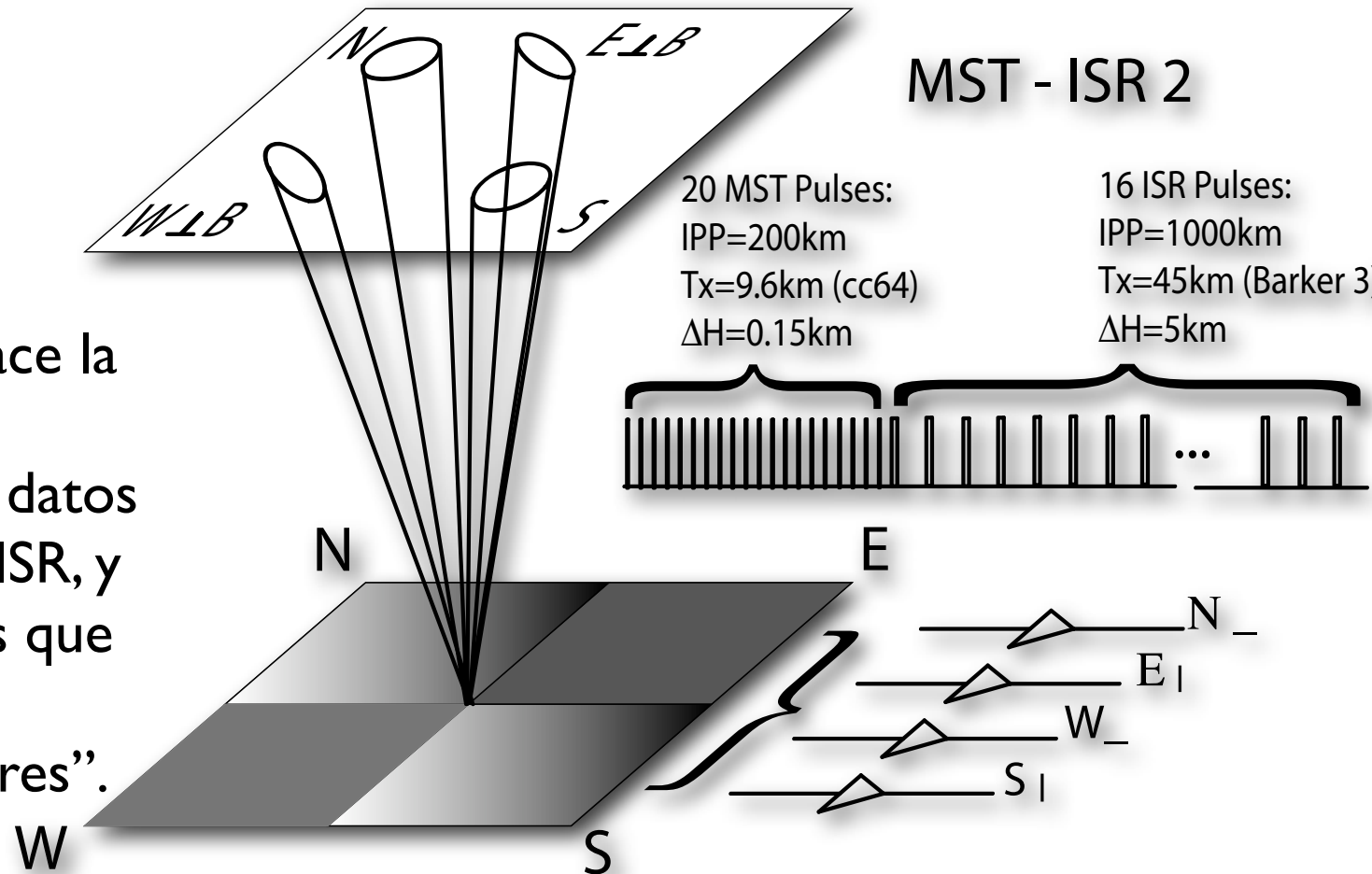
(2) Clemson University

(3) Jicamarca Radio Observatory

Desde diciembre del 2004, con la finalidad de obtener secciones transversales de radar(RCS) absolutas de la mesósfera, se ha muestreado simultáneamente la región MST y la ionosfera (región F)

sinopsis:

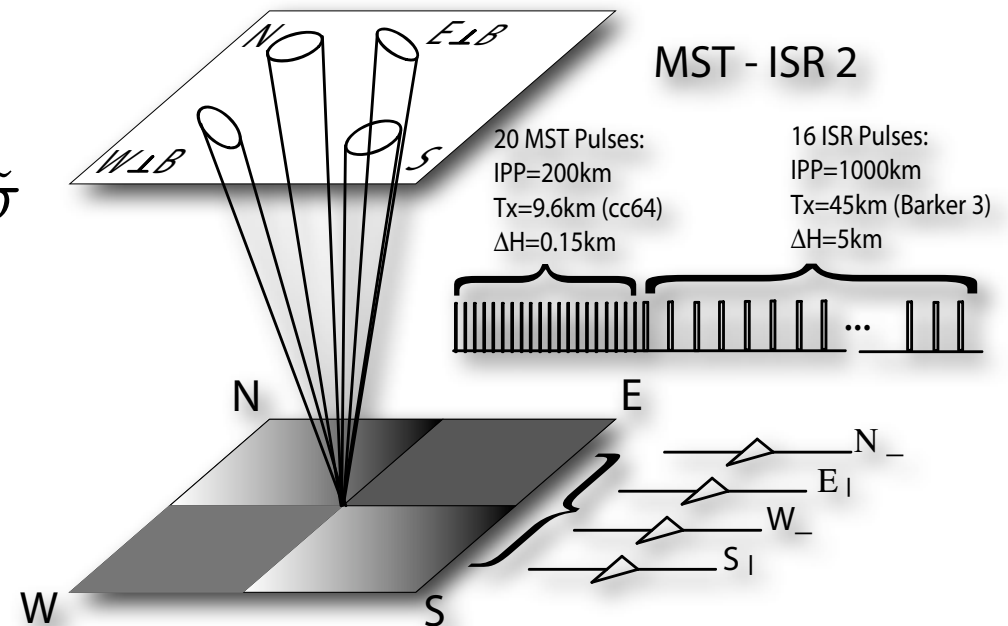
- 1) Describir como se hace la calibración en MST-ISR,
- 2) Mostrar ejemplos de datos durante campañas MST-ISR, y
- 3) Mostrar las campañas que coincidieron con la ocurrencia de "Solar Flares".



Mediciones de RCS absolutas son posibles comparando la potencia de los ecos de la región MST junto con la potencia de la region ionosférica, ya que la potencia de ISR es proporcional a la densidad de electrones que puede ser medida independientemente.

$$\langle |V_r(t)|^2 \rangle = \frac{\kappa}{r^2} \int d\Omega G_{tx} G_{rx} \tilde{\sigma}$$

$$\tilde{\sigma} = 4\pi r_e^2 N_e f\left(\frac{T_e}{T_i}\right)$$



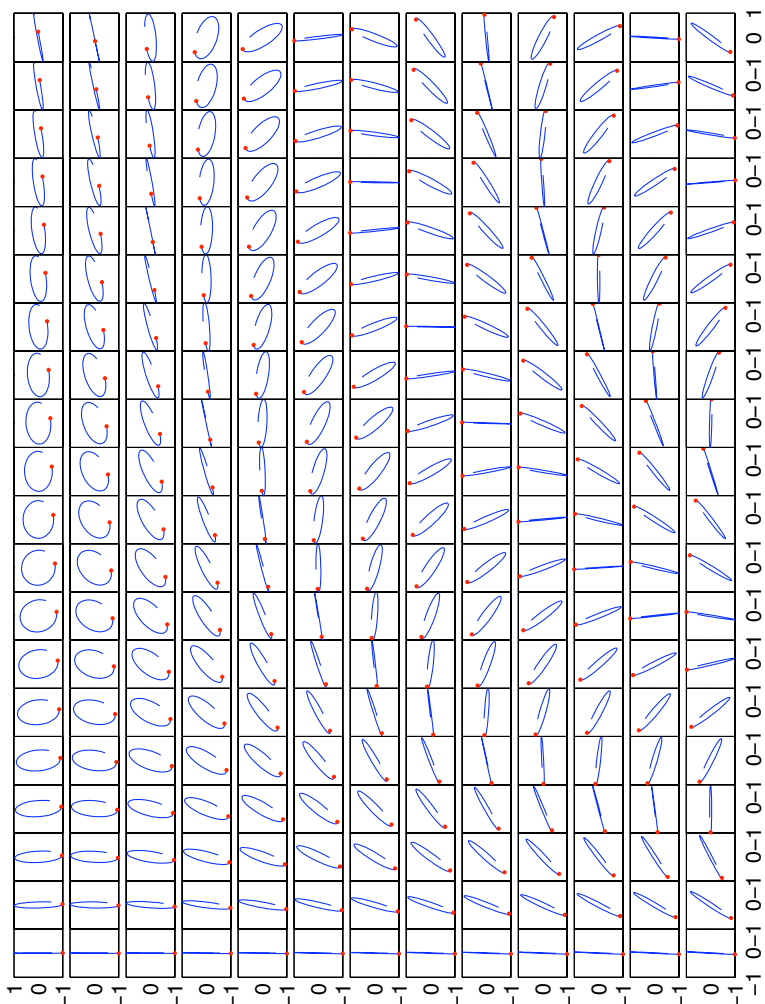
Algunas consideraciones:

- 1) El factor de proporcionalidad depende de T_e/T_i .
- 2) Se debe usar un modelo de propagación magneto-ionica.

~perp a B,
efecto Cotton-Mouton,
 modos normales
 lineales

~2 deg fuera de
 perp.,
Rotación Faraday
 ~ modos
 circulares
 normales

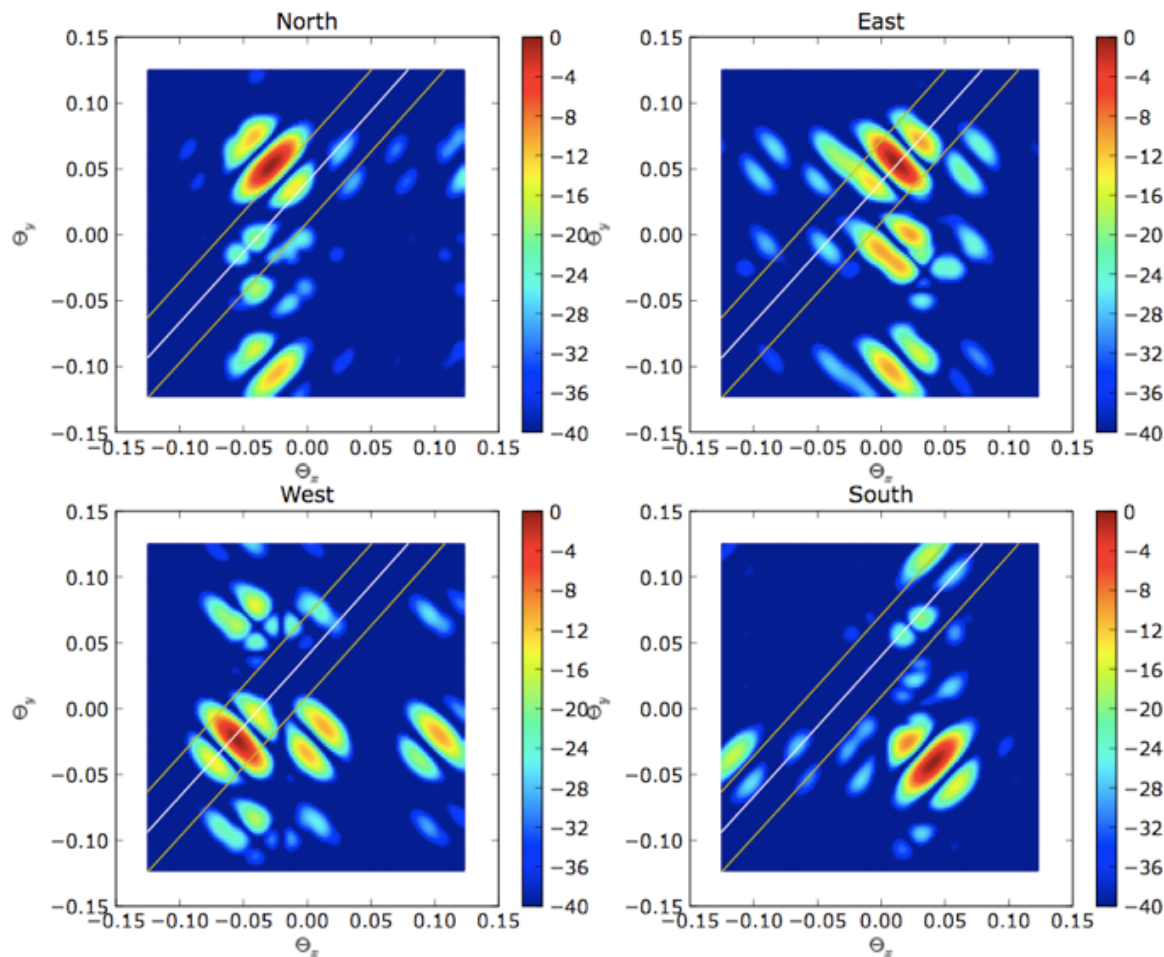
↑ as the wave propagates wave polarization is modified



2-way beam patterns:

x (D) -pol

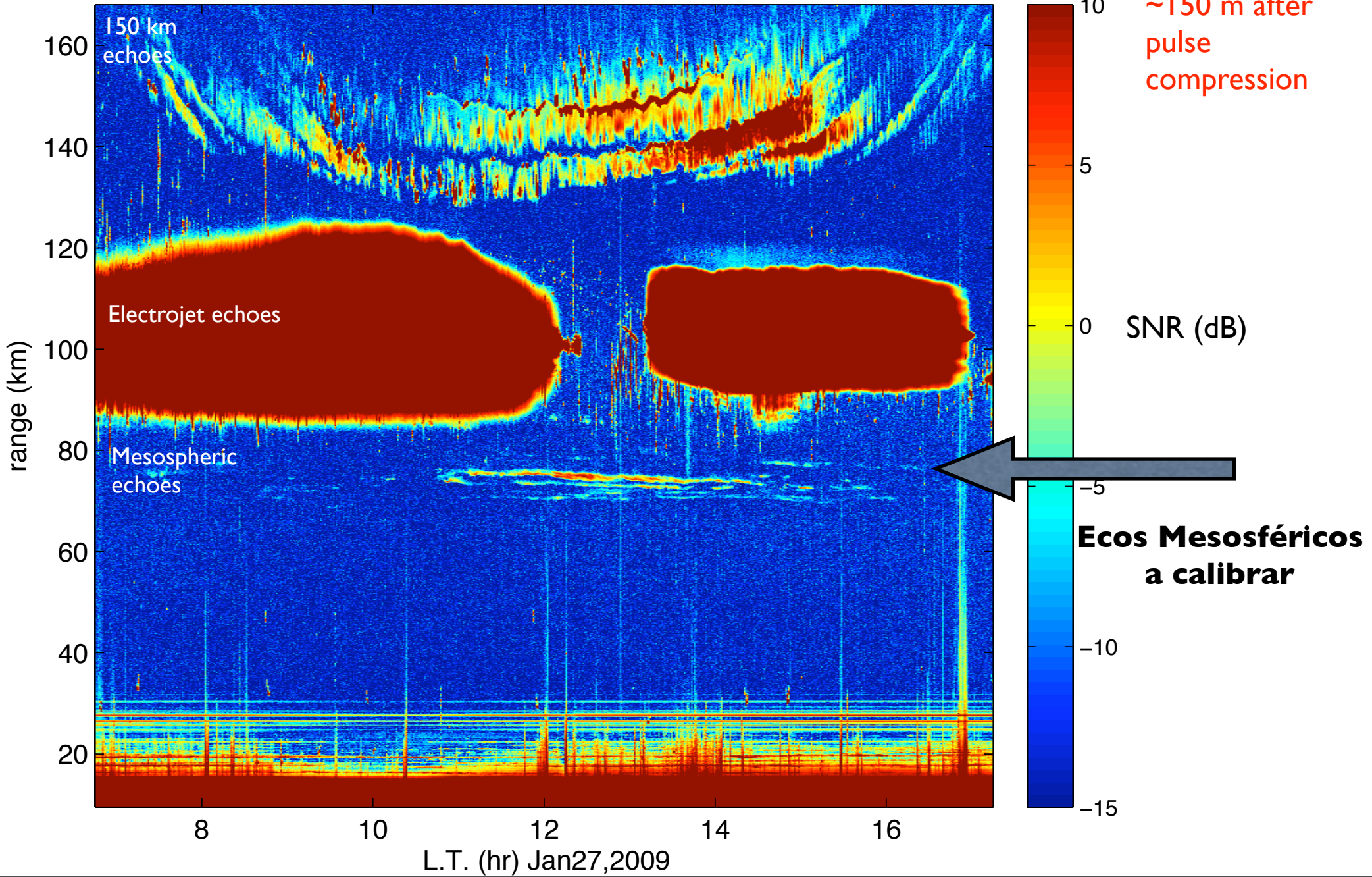
y (U) -pol



un ejemplo de datos en el modo de alta resolución MST:

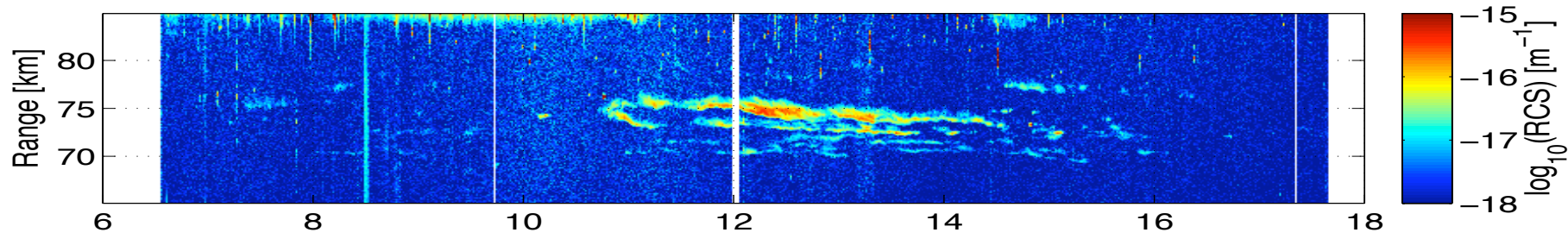
SNR map West beam

Height resolution
~150 m after
pulse
compression

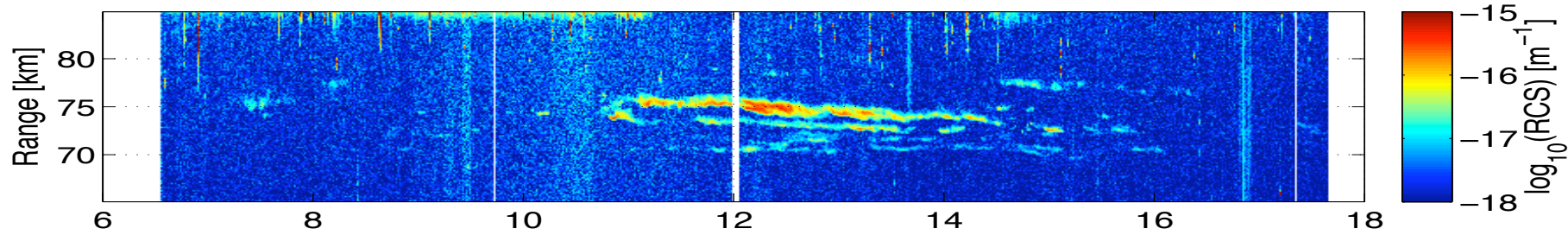


Resultados de la calibración:

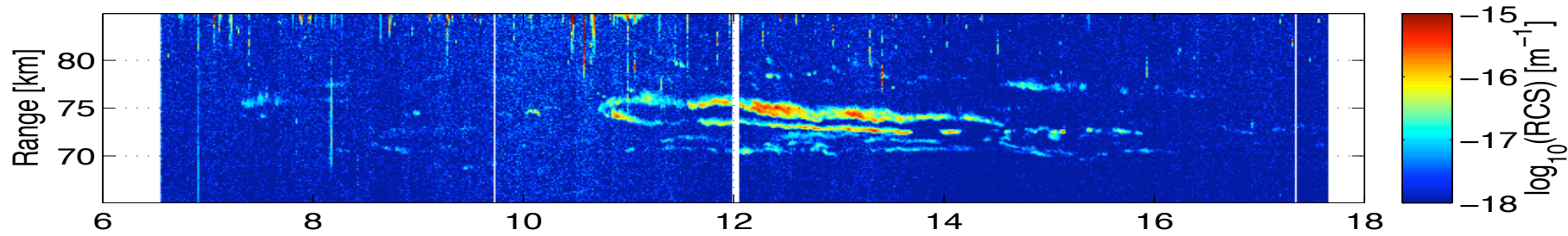
MST RCS – East Beam – Date: 27-Jan-2009



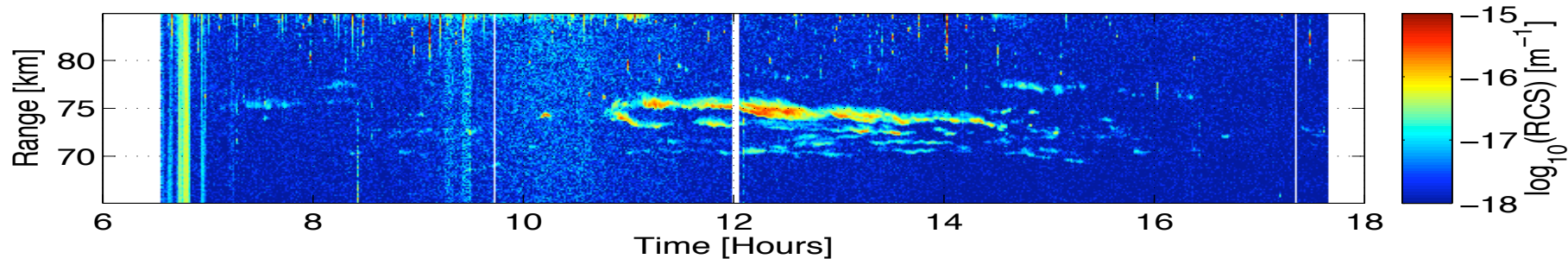
MST RCS – West Beam – Date: 27-Jan-2009



MST RCS – South Beam – Date: 27-Jan-2009

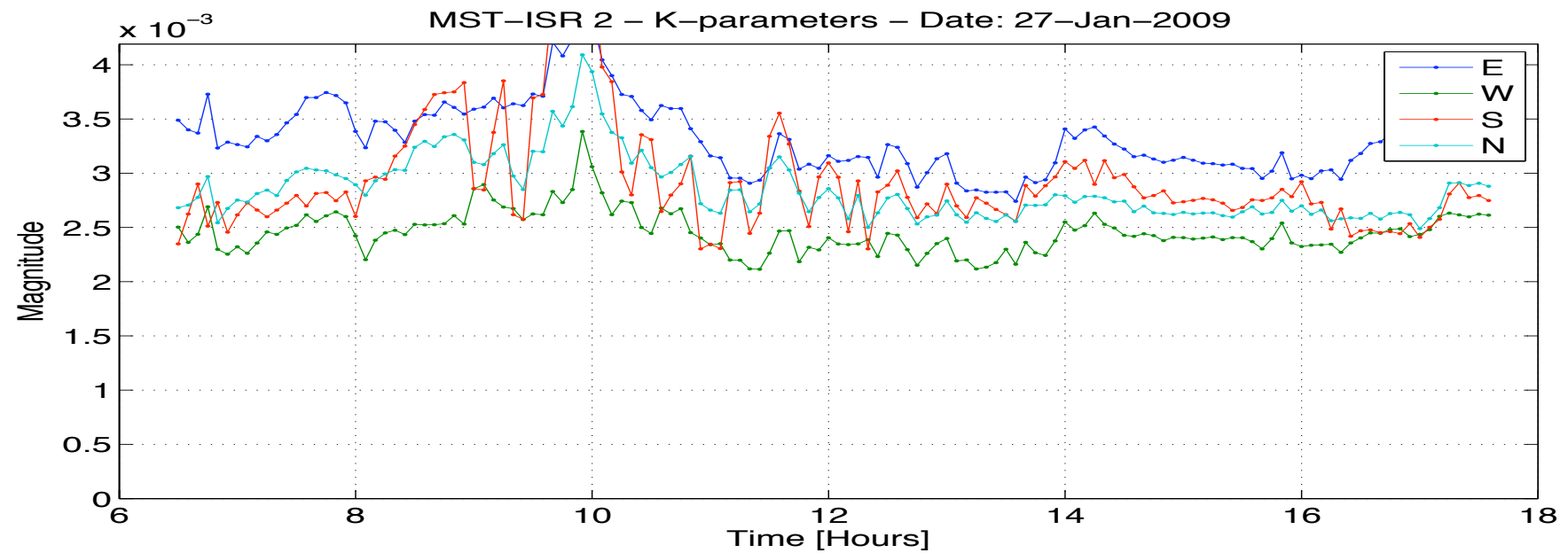
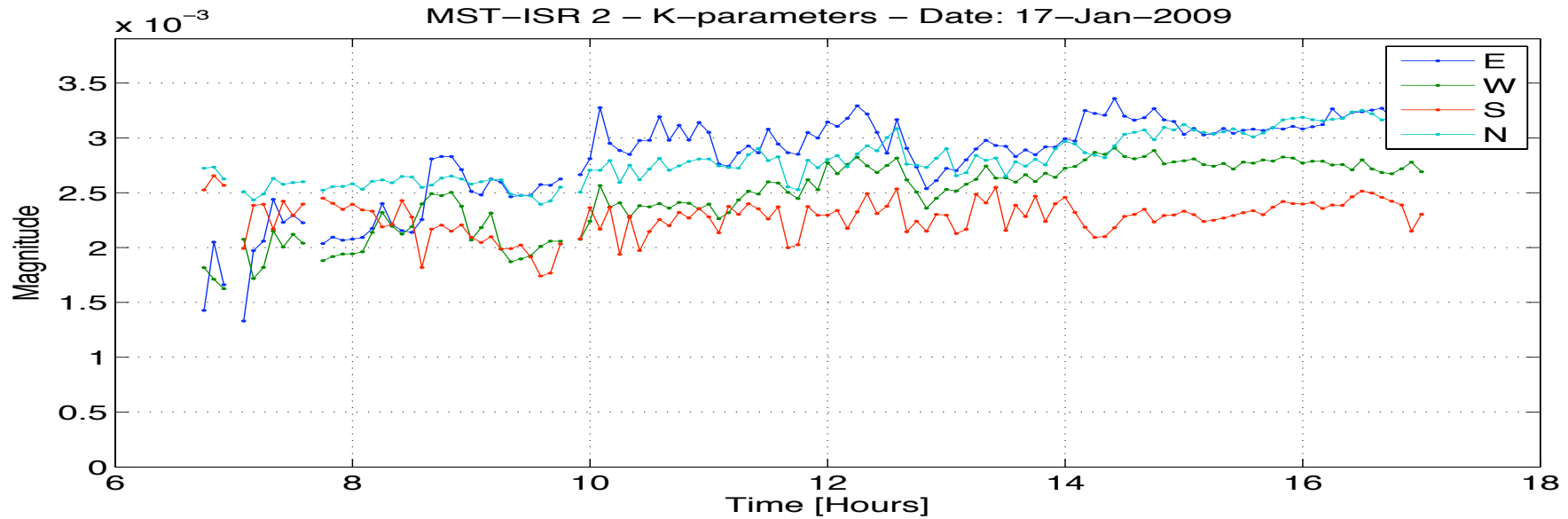


MST RCS – North Beam – Date: 27-Jan-2009



Al caracterizar los ecos de mesósfera por su RCS absoluta nos permite comparar datos de diversas campañas.

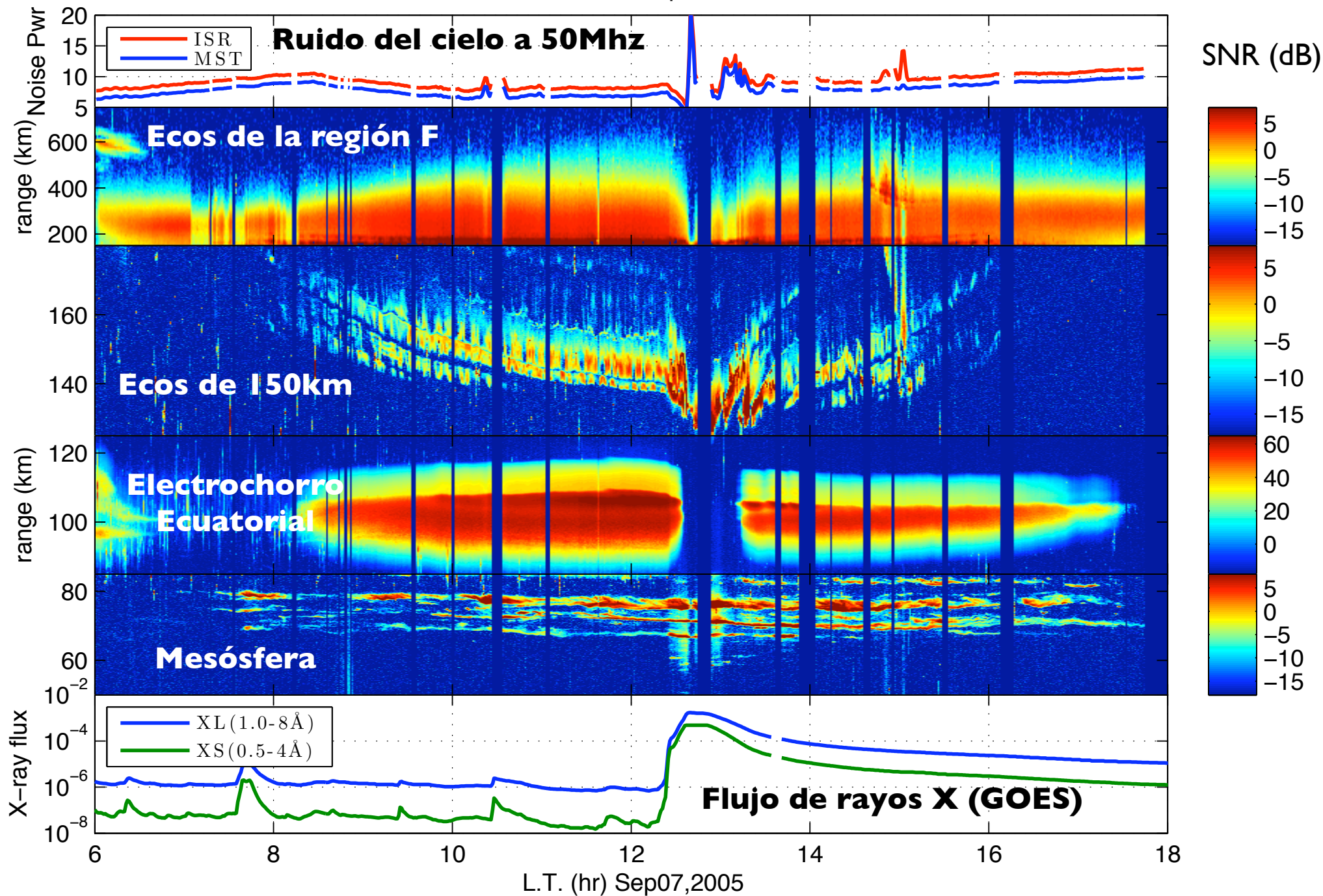
Resultados de la calibración (Parámetros de Calibración):



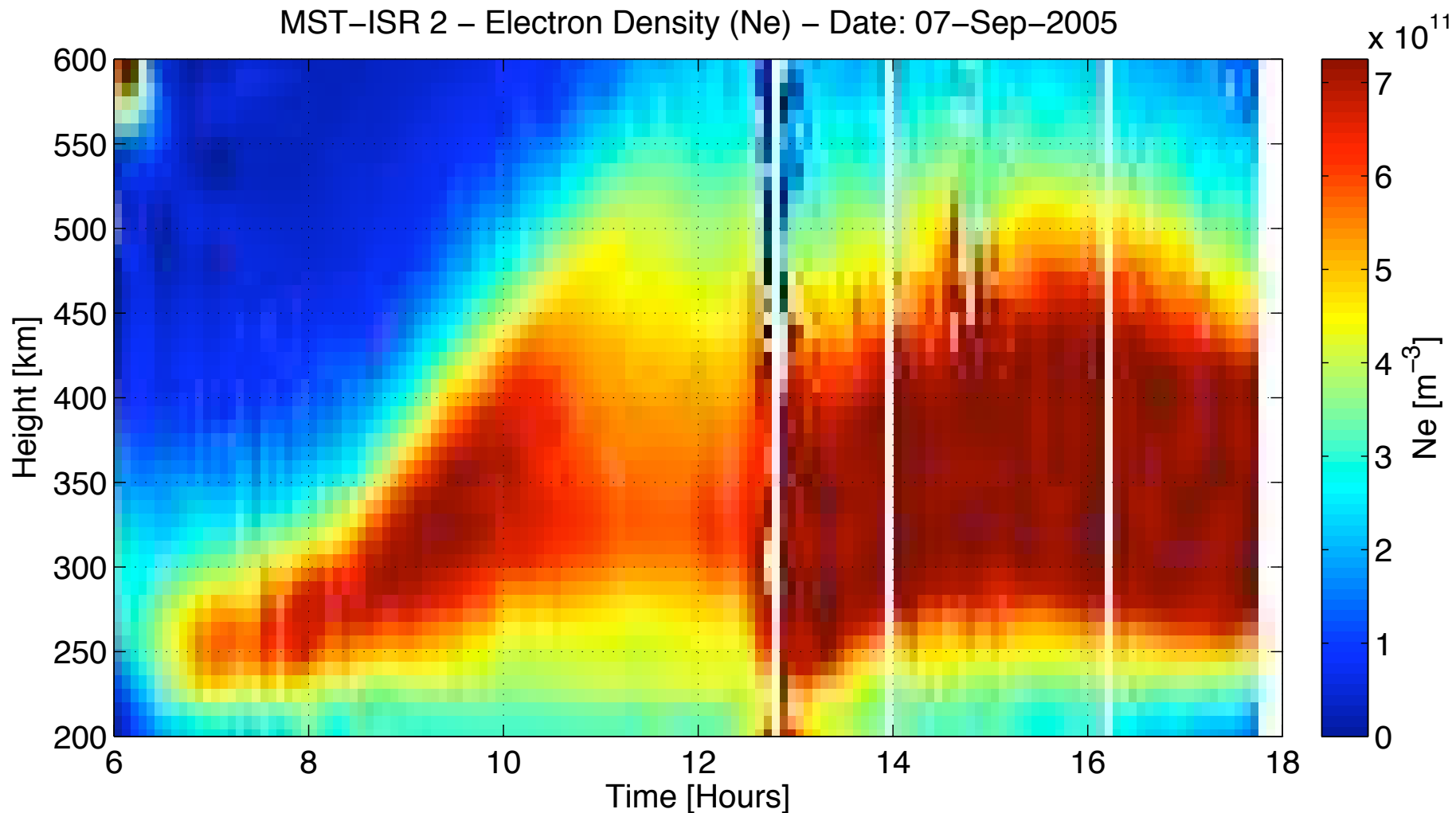
Los parámetros de calibración compensan las pérdidas del sistema.

Solar Flare de nivel X17 ocurrido el 7 de septiembre del 2005:

MST-ISR2 SNR map West beam

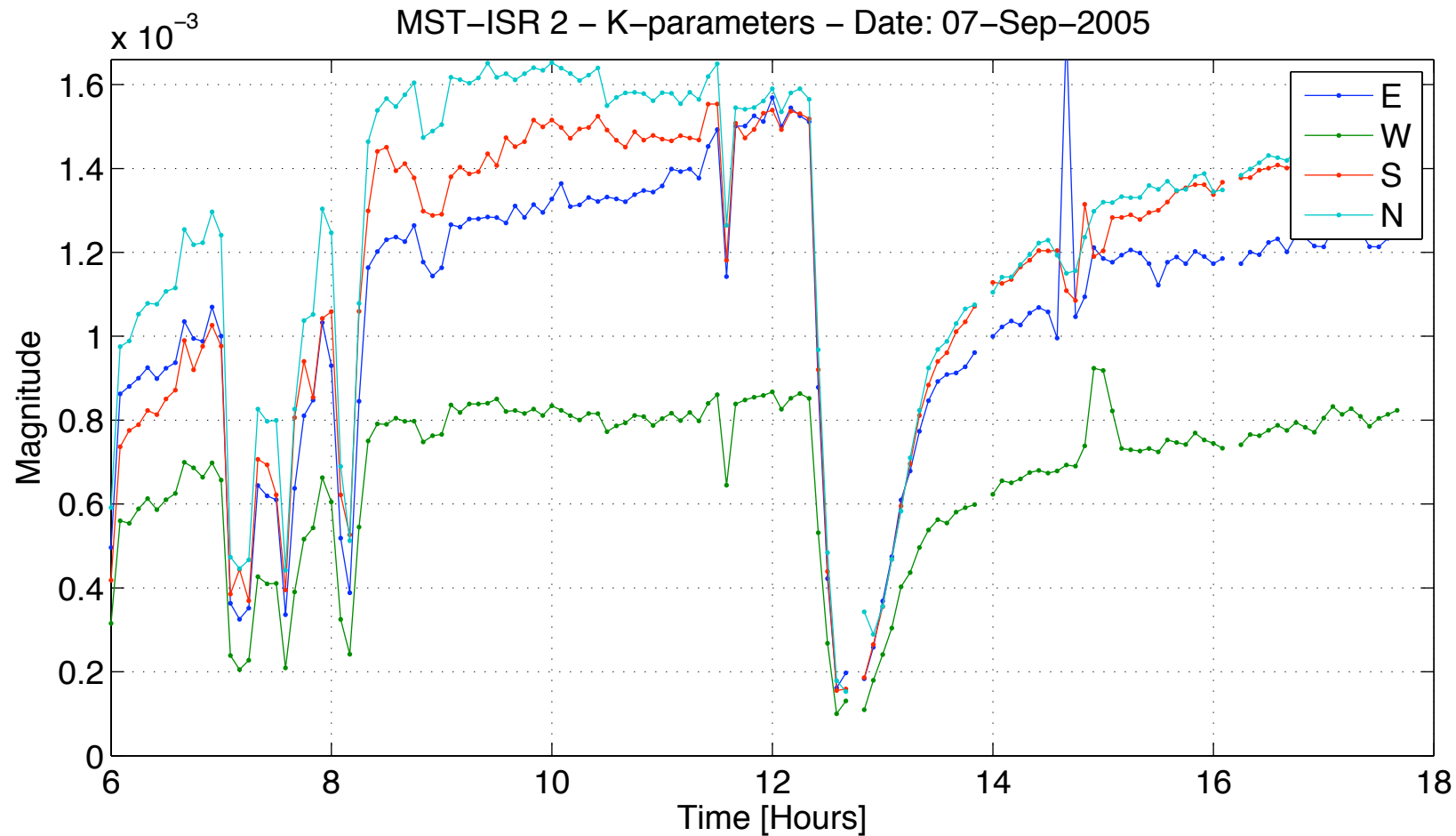


Solar Flare de nivel X17 ocurrido el 7 de septiembre del 2005:



Mapa de la densidad de electrones (Ne), donde se aprecia que el programa de calibración compensa por la atenuación sufrida en la región D.

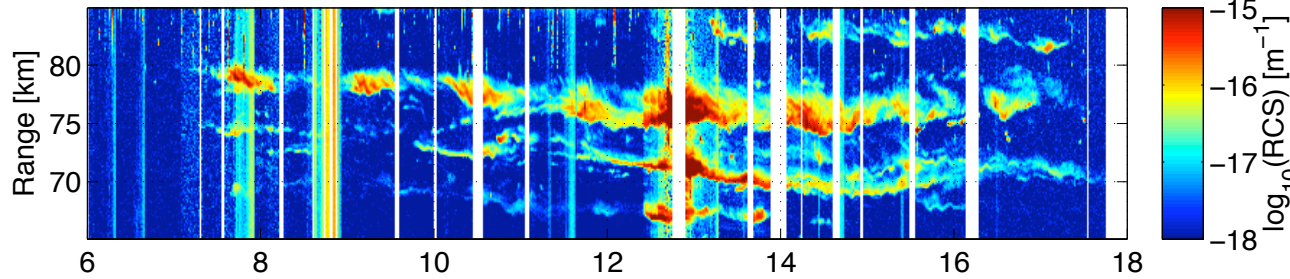
Solar Flare de nivel X17 ocurrido el 7 de septiembre del 2005:



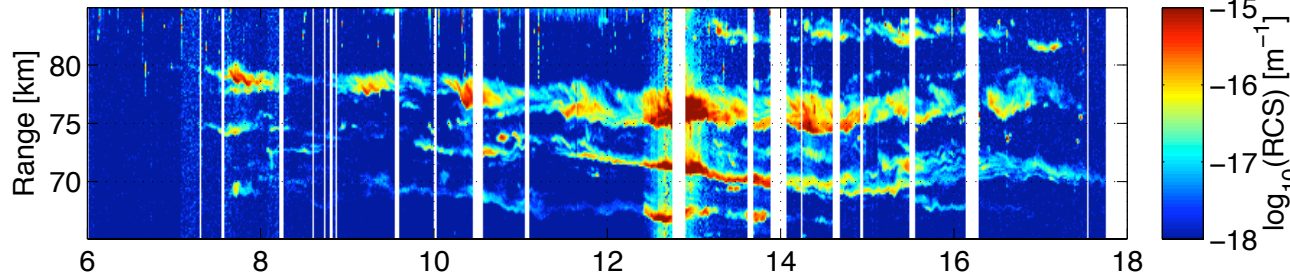
Los parámetros de calibración en este caso evidencian la pérdida de potencia en el momento del “Solar Flare”. Esta pérdida de potencia se debe al incremento en la absorción en la capa D.

Solar Flare de nivel X17 ocurrido el 7 de septiembre del 2005:

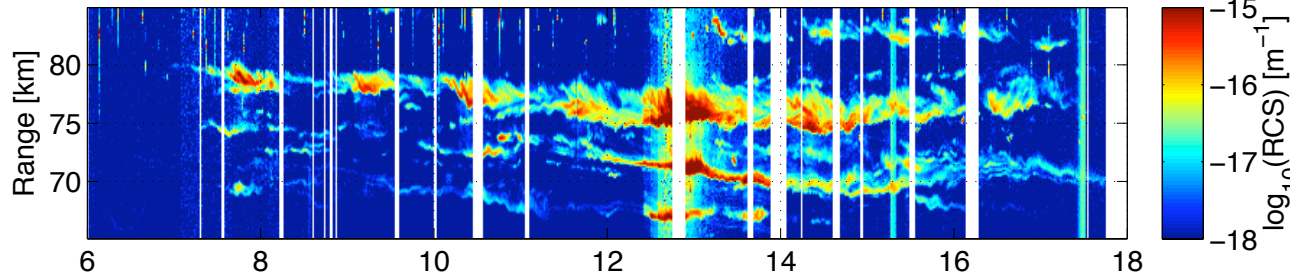
MST RCS – East Beam – Date: 07-Sep-2005



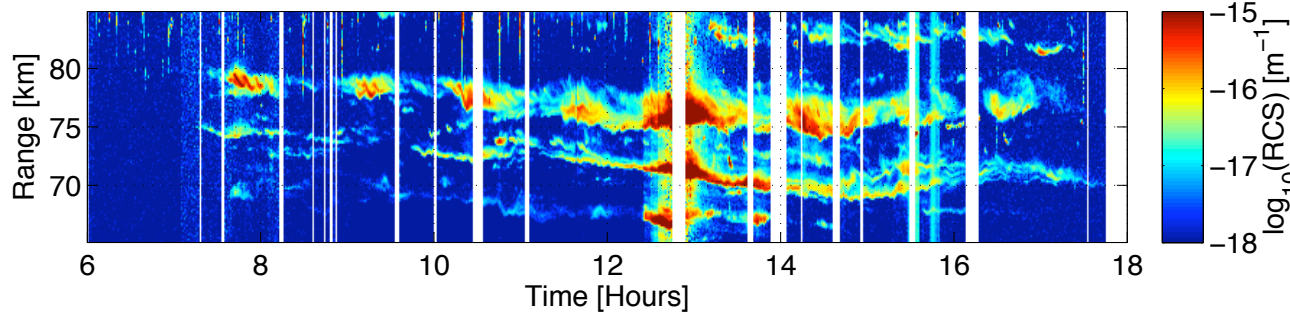
MST RCS – West Beam – Date: 07-Sep-2005



MST RCS – South Beam – Date: 07-Sep-2005



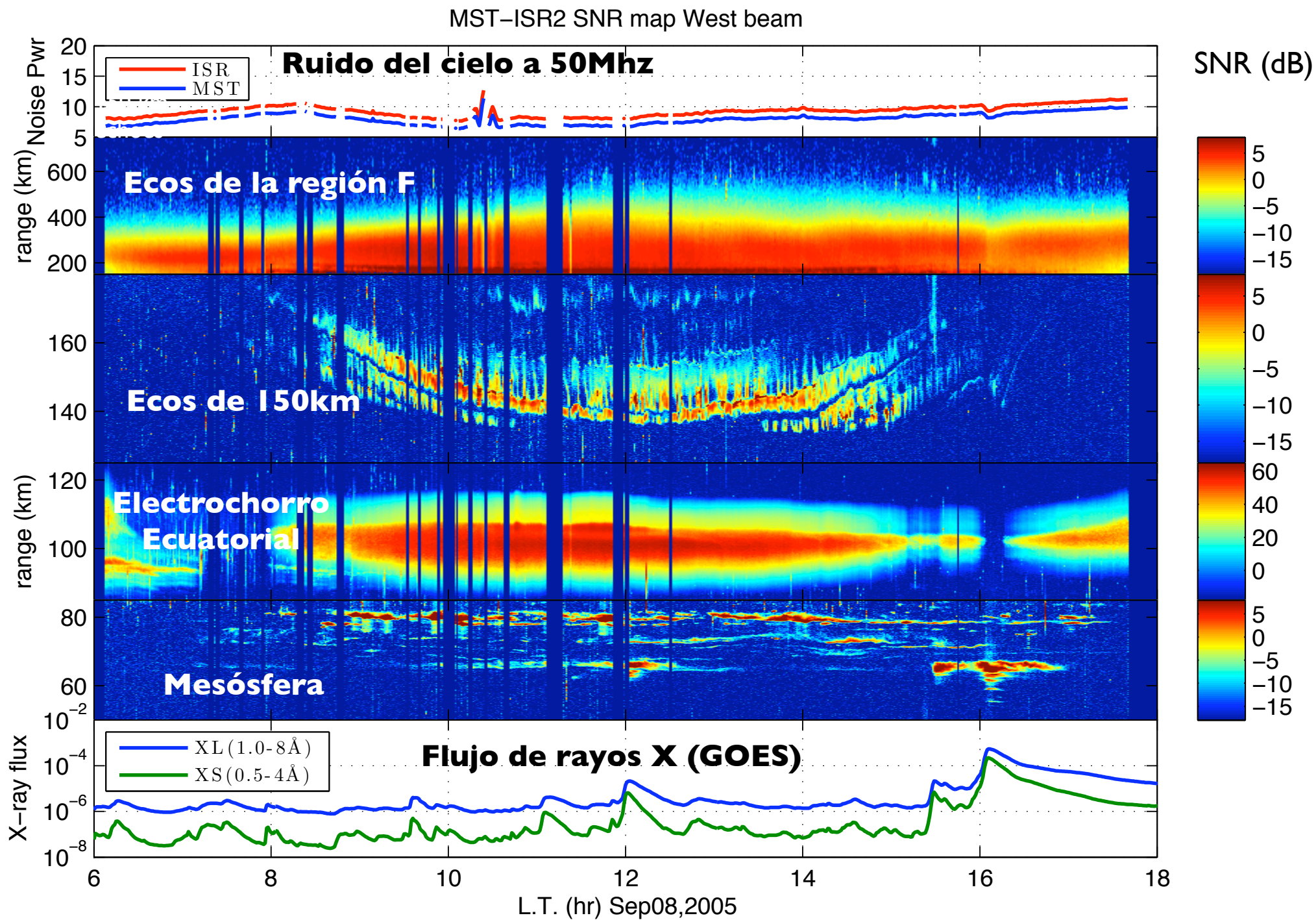
MST RCS – North Beam – Date: 07-Sep-2005



RCS de la región mesosférica.

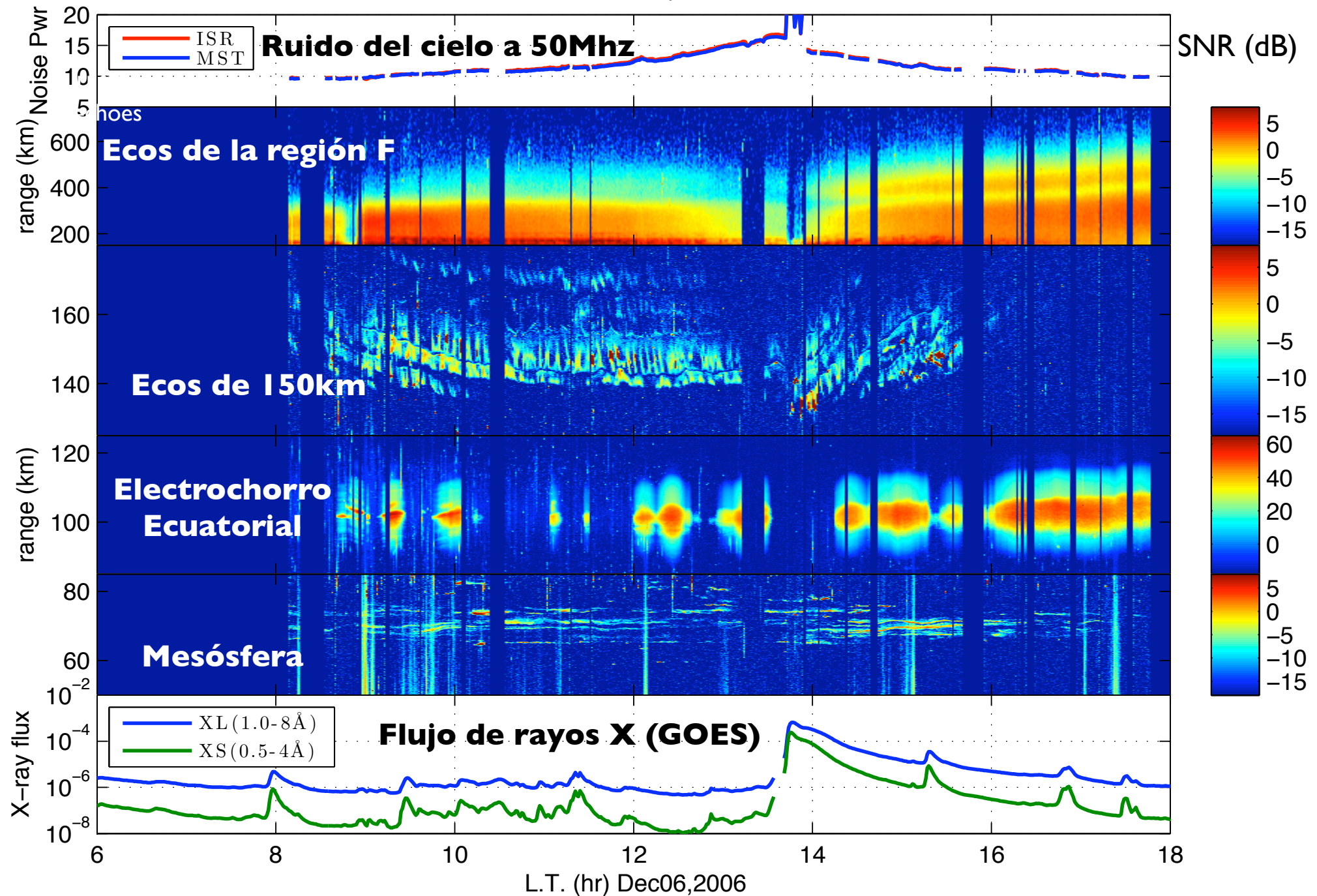
Hay un incremento en la potencia de los ecos de la mesósfera en el momento del “Solar Flare” Se obtienen RCS del orden de 10^{-15} m^{-1} .

Solar Flare de nivel X5.5 ocurrido el 8 de septiembre del 2005:

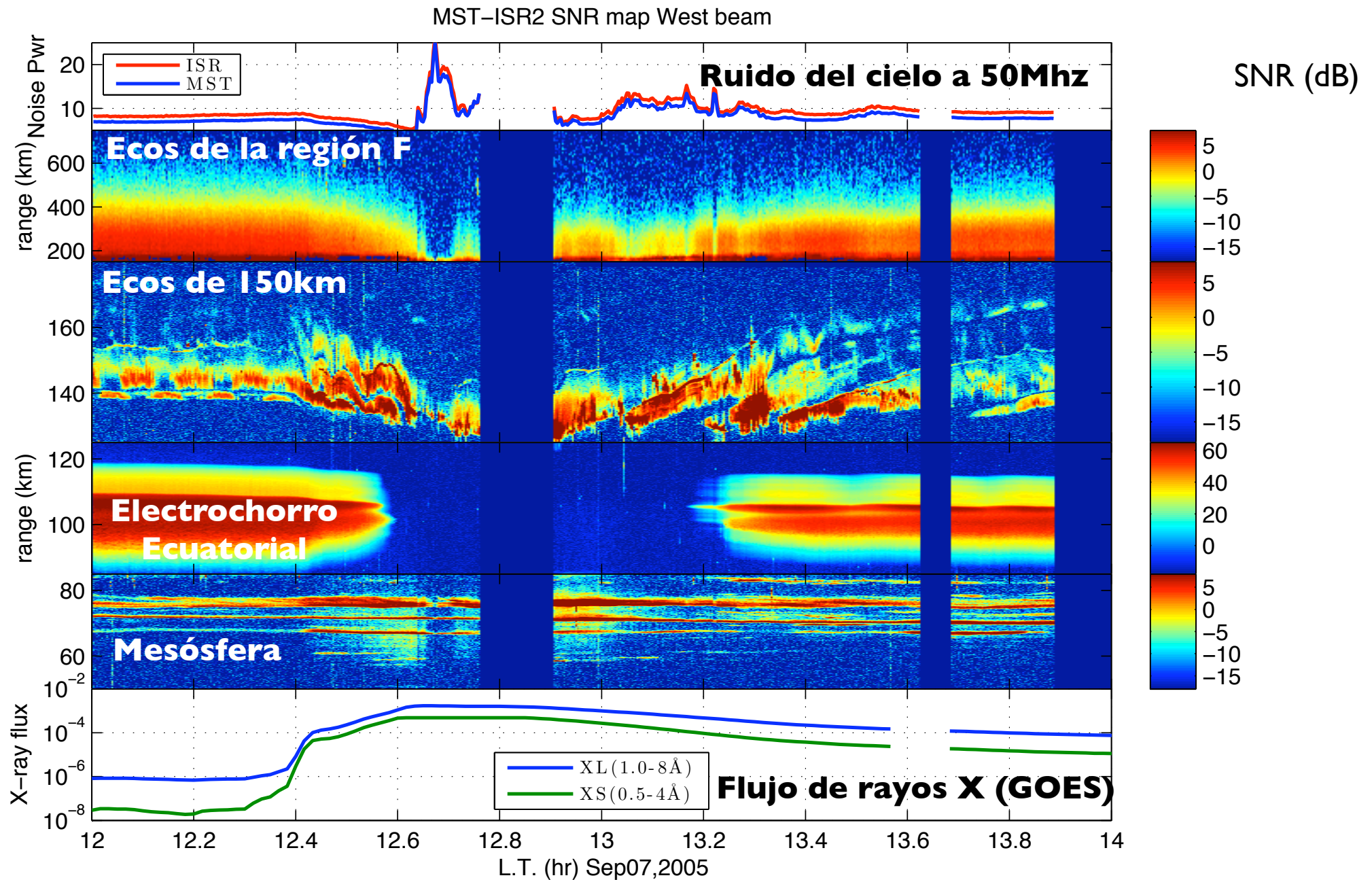


Solar Flare de nivel X6.5 ocurrido el 6 de diciembre del 2006:

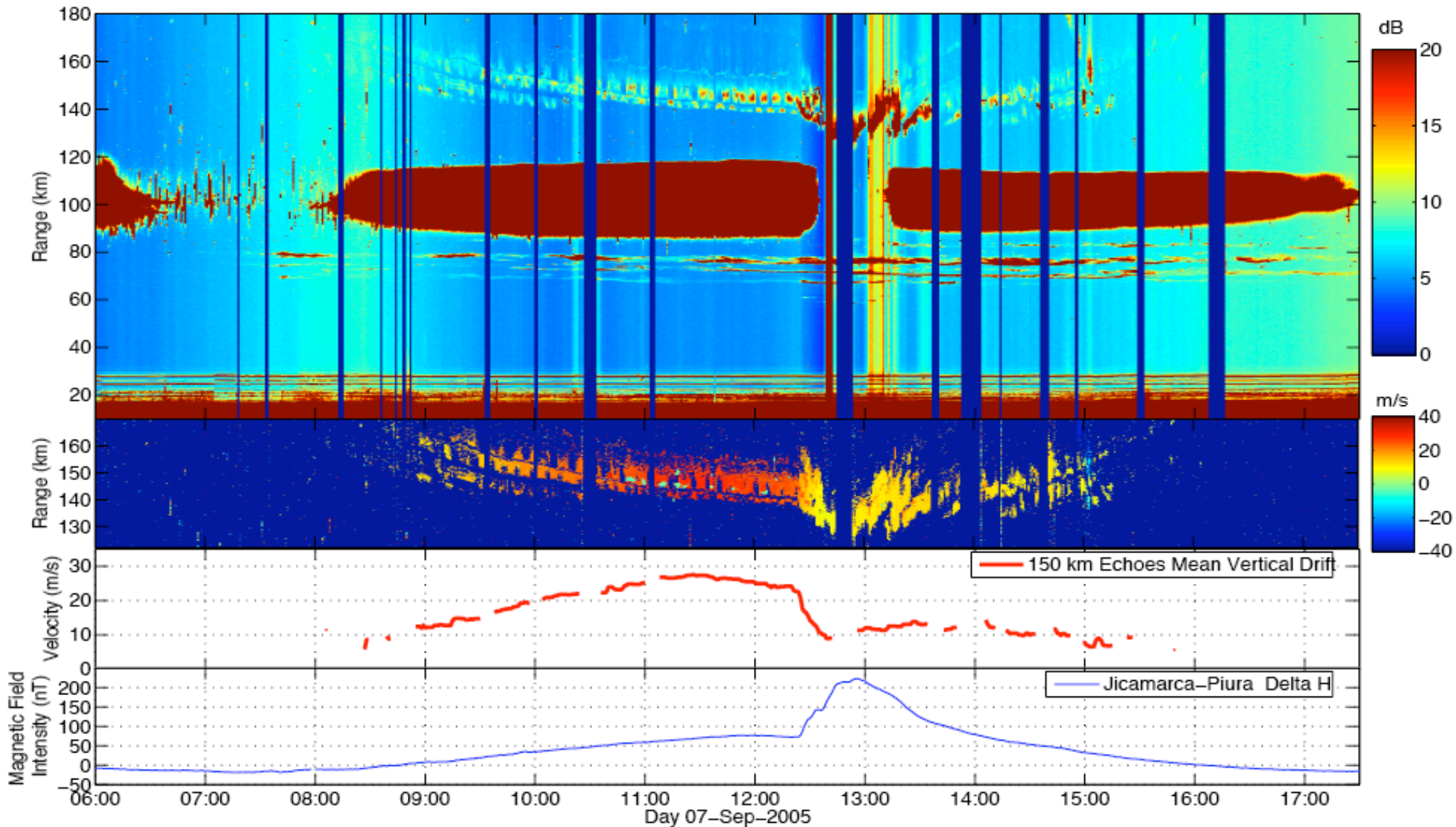
MST-ISR2 SNR map North beam



Solar Flare de nivel X17 ocurrido el 7 de septiembre del 2005:



East Beam RTI & 150 km vertical Drifts



EL delta de H entre Jicamarca y Piura muestra que el flujo de corriente ecuatorial EEJ no se suprime, a pesar de que ls ecos de radar el EEJ si lo hacen.

Resumen de efectos de explosiones Solares

- Se observa un incremento en la potencia de los ecos mesosféricos.
- Absorción en la capa D atenúa los ecos de la región F, y el ruido del cielo.
- El cambio en el perfil de densidad de electrones suprime los ecos del EEJ.
- Los ecos de 150km muestran una caída en su posición de 10 a 20 km, como si se comprimieran, y se recuperan lentamente en aproximadamente 2 horas.

Conclusiones

- Esta técnica de calibración, con un parámetro de calibración por cada canal, nos da la oportunidad de **obtener los RCS** (sección transversal de radar) de los ecos mesosféricos y de los ecos de 150km.
- Aún en la ocurrencia de explosiones solares “Solar Flares” el procedimiento de calibración se adapta para obtener densidades de la ionósfera y RCS mesosféricos.
- Para el caso de ocurrencia de explosiones solares “Solar Flares”, los parámetros de calibración nos da una medida relativa de la **absorción en la capa D**.
- Mediciones absolutas de sección transversal RCS nos ayudarán a hacer **comparaciones** día a día de las diferentes campañas.