

CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



IGUM

INSTITUTO de GEOFÍSICA
Unidad Michoacán



Reporte Semanal de Clima Espacial **SCIESMEX**

Servicio de Clima Espacial- México

<http://www.sciesmex.unam.mx>

AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA



ISES
International Space
Environment Service

Centro
Regional de
Alertas (RWC)

Síguenos en



/sciesmex



@sciesmex

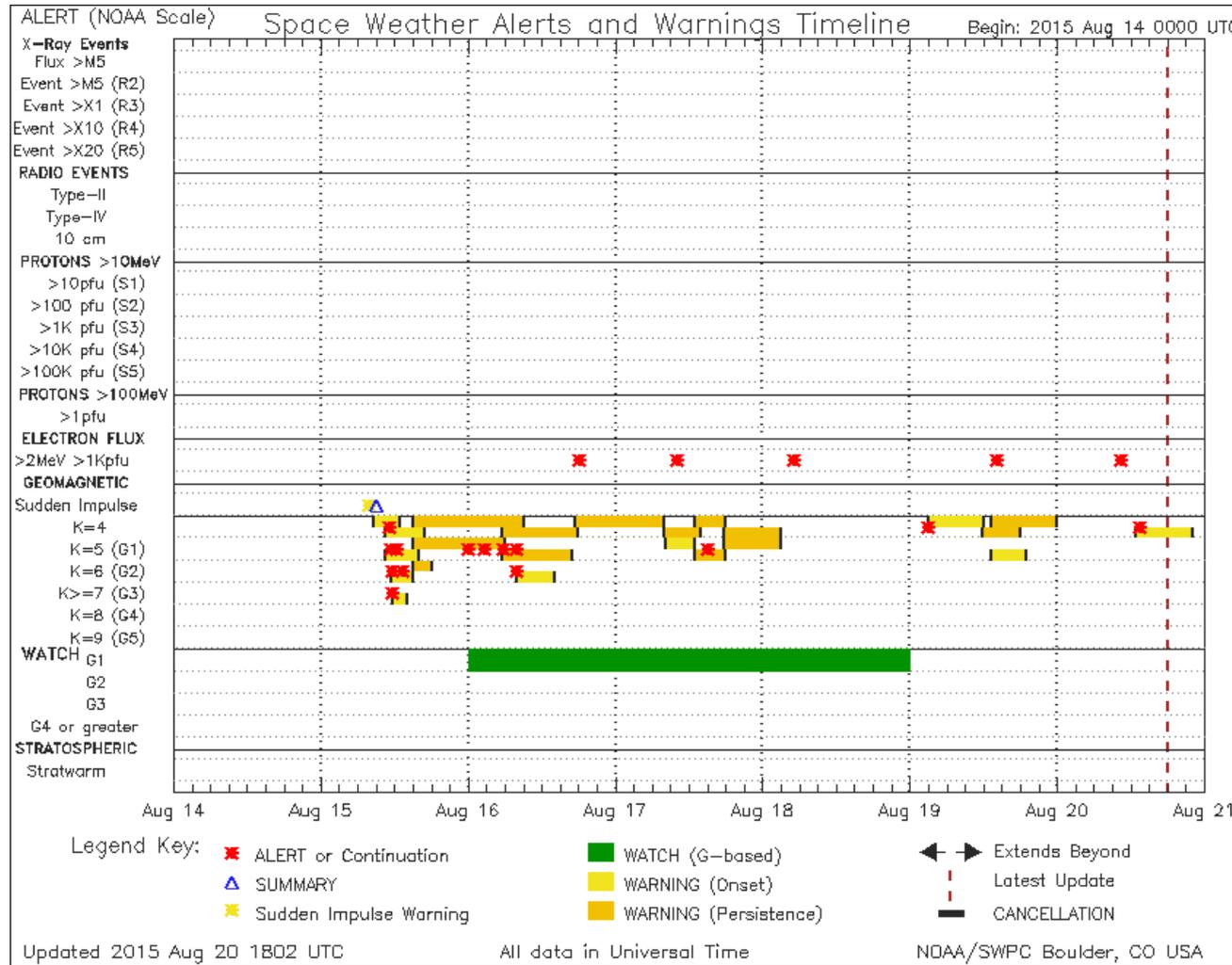
Reporte de Clima Espacial

25 - 31 / 07 / 2015



- Producto: **Resumen de la Actividad de Clima Espacial.**
- Preparado por: Dr. Victor De la Luz & Pedro Corona.
- Fecha: 20/8/2015
- Preparado por: SCiESMEX.Servicio de Clima Espacial – México / IGUM UNAM / Conacyt, en colaboración con ISES SWPC/NOAA.
- Número de Publicación: 10.
- Red de Instrumentación de Clima Espacial:
MEXART - COENEO.
NEUTRONES - CU
MAGNETICO - TEOLOYUCAN.
RAYOS COSMICOS - CU
CALLISTO - COENEO.

Resumen SWPC/NOAA



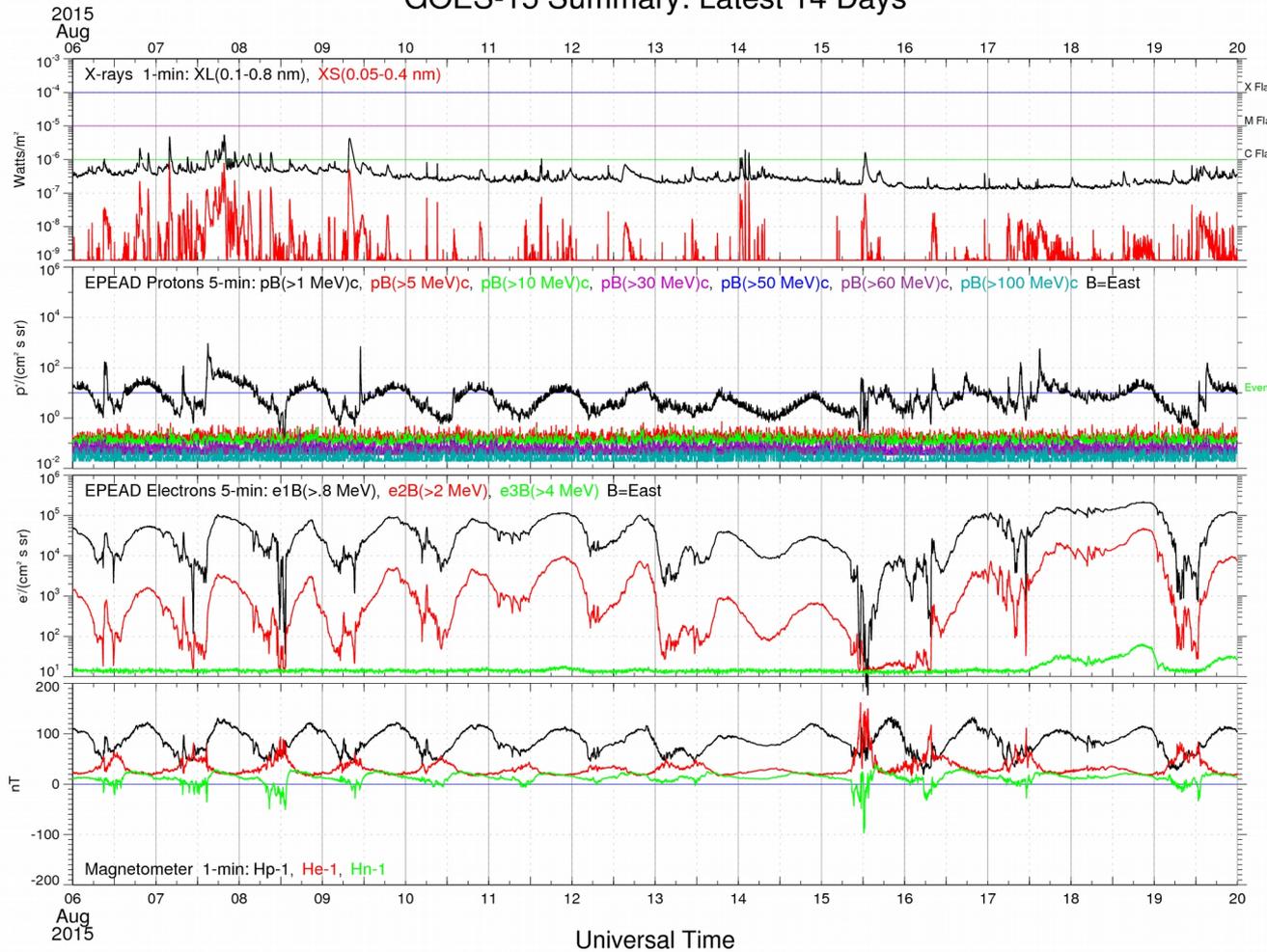
Tormentas geomagnéticas asociadas a interacción con viento solar rápido.

Fuente: SWPC/NOAA Referencia: <http://services.swpc.noaa.gov/images/notifications-timeline.png>

Resumen del Satélite GOES



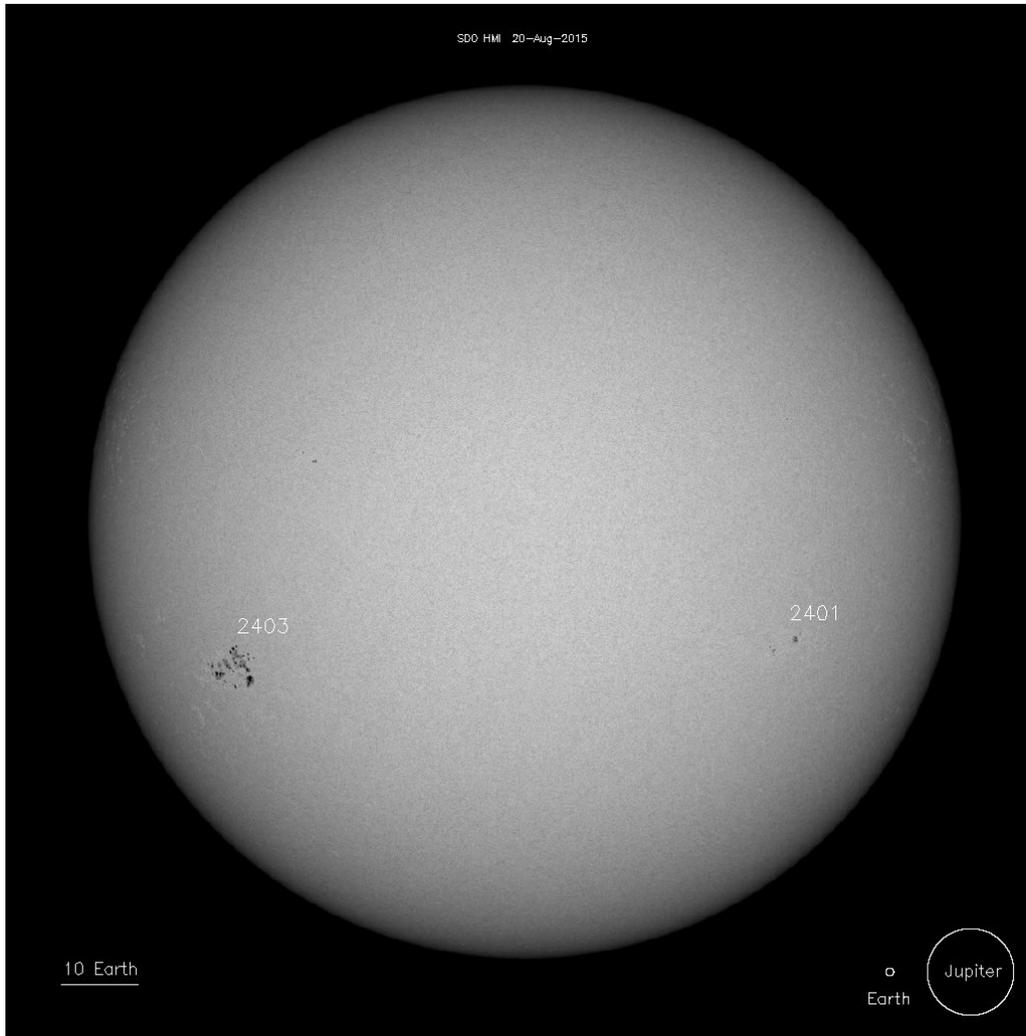
GOES-15 Summary: Latest 14 Days



Flujo de Rayos-X, Protones, Electrones y Campo Magnético provenientes del Satélite GOES-15.

Referencia: http://satdat.ngdc.noaa.gov/sem/goes/data/new_plots/latest/goes15/g15_summary_latest14days.jpg

Manchas Solares (SOHO)

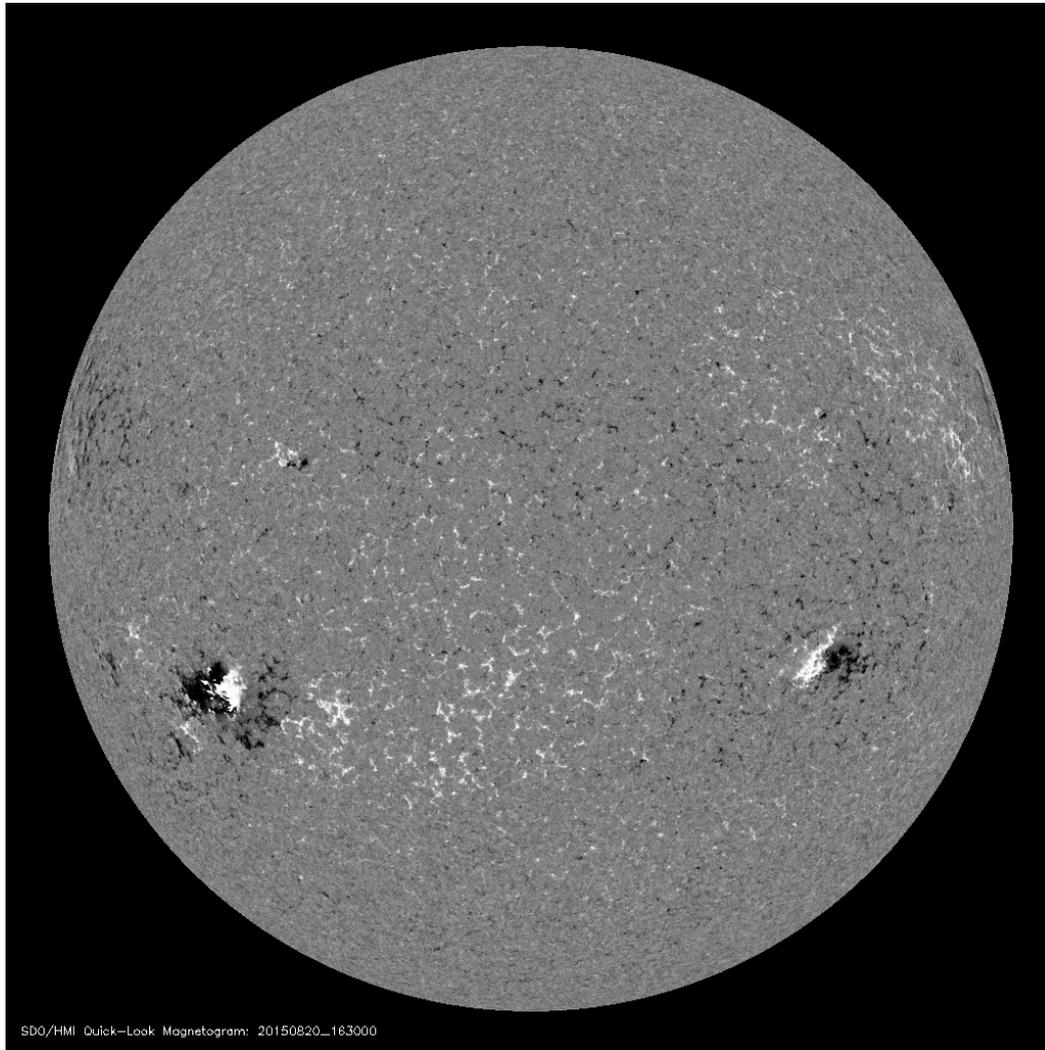


El número de manchas solares nos muestran las concentraciones de campo magnético superficial solar de mediana escala y están asociadas a los eventos eruptivos (fulguraciones y Eyecciones de Masa Coronal).

Se acerca la región 2403.

Referencia: http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/synoptic/sunspots_earth/mdi_sunspots_1024.jpg

Magnetógrafo (SOHO)

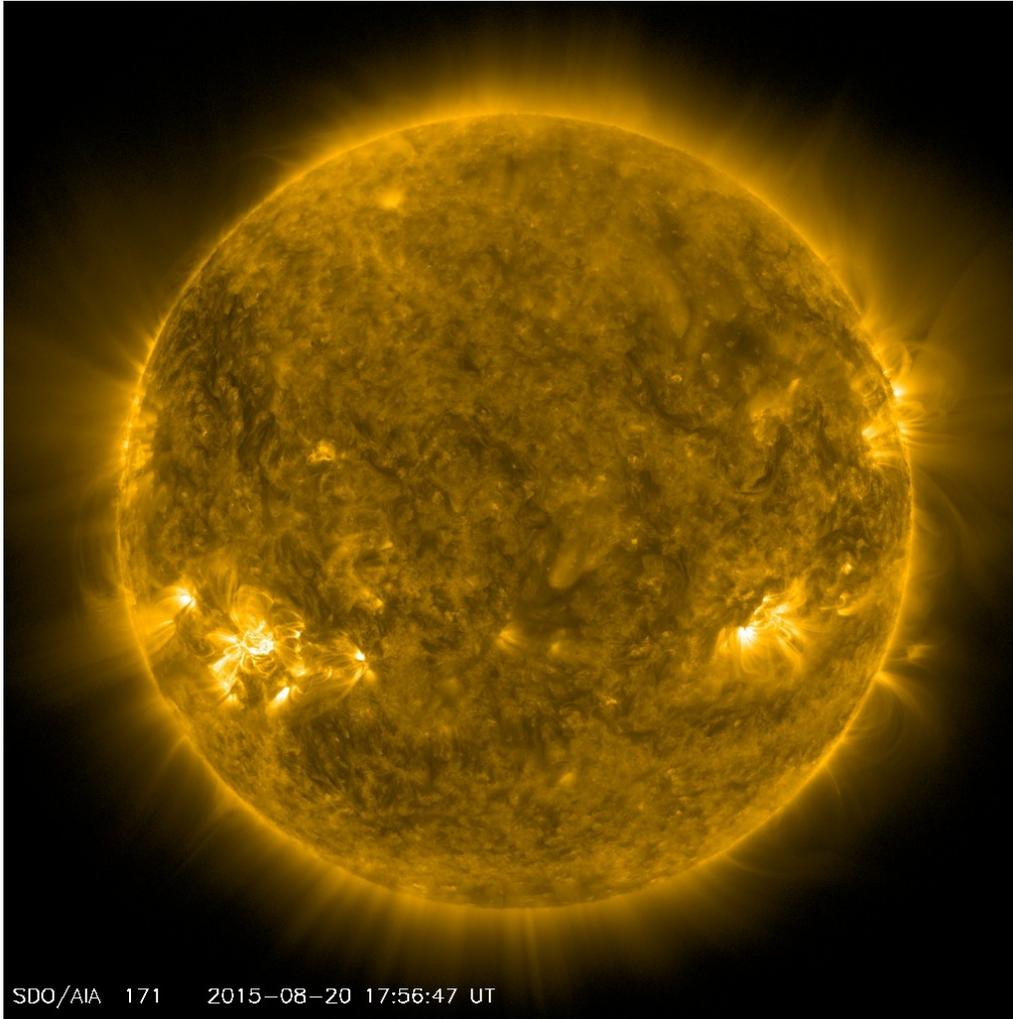


La imagen de campo magnético superficial muestra la estructura magnética que existen detrás de las manchas solares. Claramente se observa la polaridad del campo (una positiva y otra negativa).

Las regiones 2393 y 2394 están apareciendo en el limbo.

Referencia: http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/hmi_mag/1024/latest.jpg

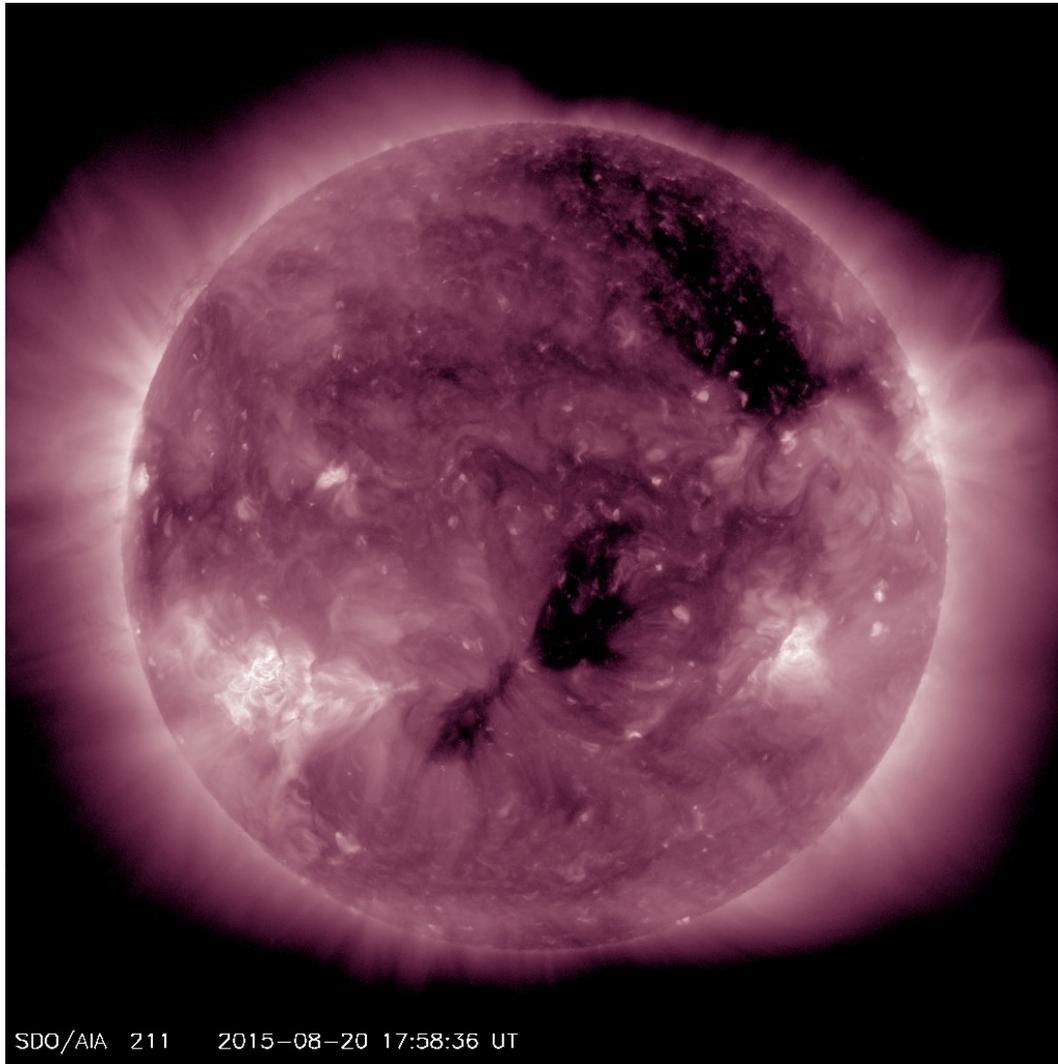
FeIX 171 A (SDO)



La imagen del Sol a 171 A, proviene del especie FeIX y muestra las regiones de la superficie solar a una temperatura de $6.3e5$ K que corresponden a la región de transición y a la corona quieta.

Referencia: http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/latest_1024_0171.jpg

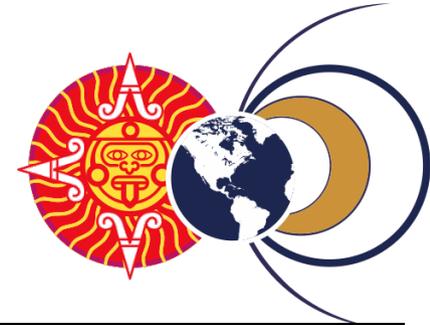
FeXIV 211 A (SDO)



La imagen del Sol a 211 A, proviene de la especie FeXIV y muestra las regiones de la superficie solar a una temperatura de 2×10^6 K que corresponden a la región de la corona activa. Esta imagen permite reconocer los agujeros coronales, los cuales están asociados a viento solar rápido en el medio interplanetario.

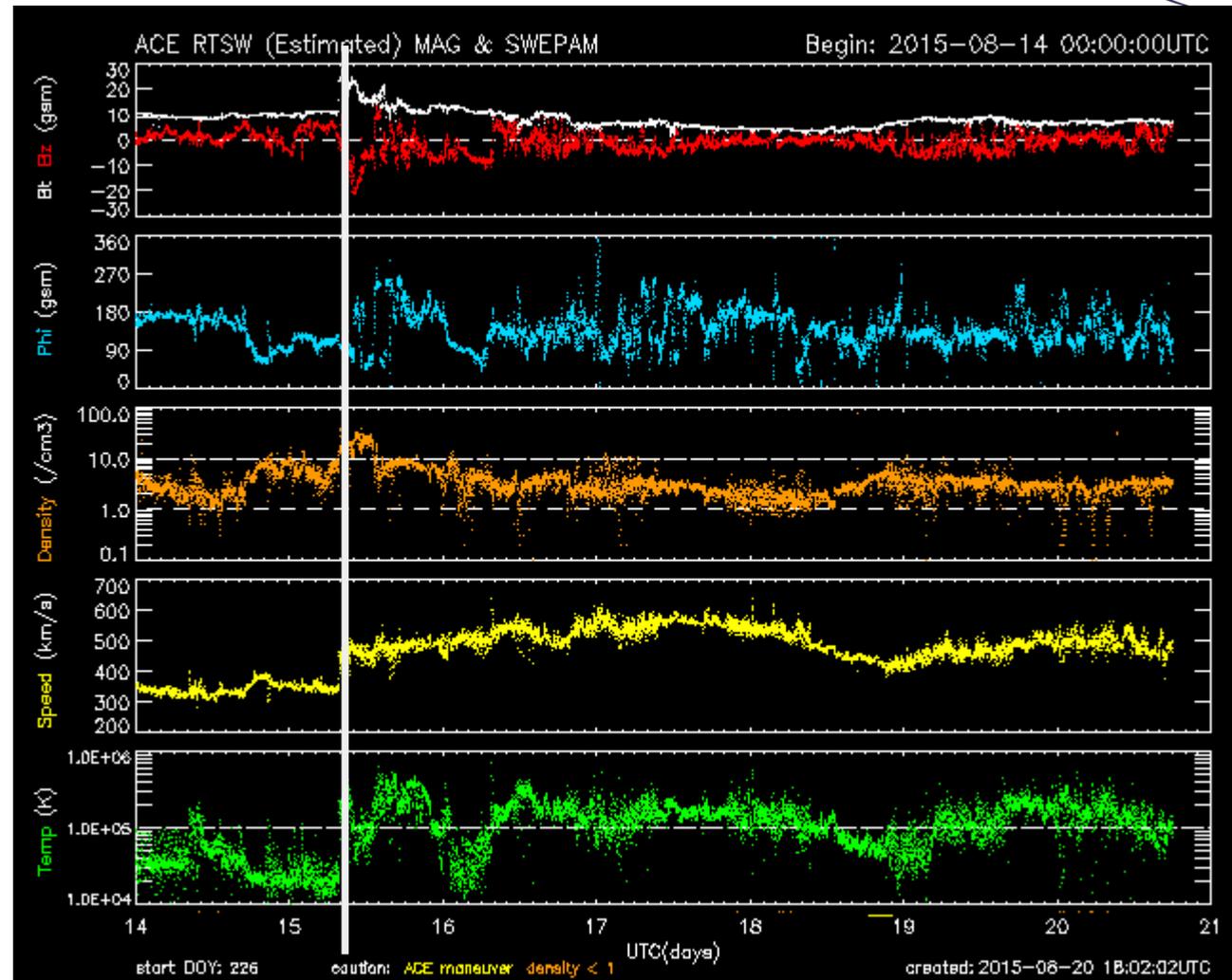
Referencia: http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/latest_1024_0211.jpg

Mediciones In Situ (ACE)



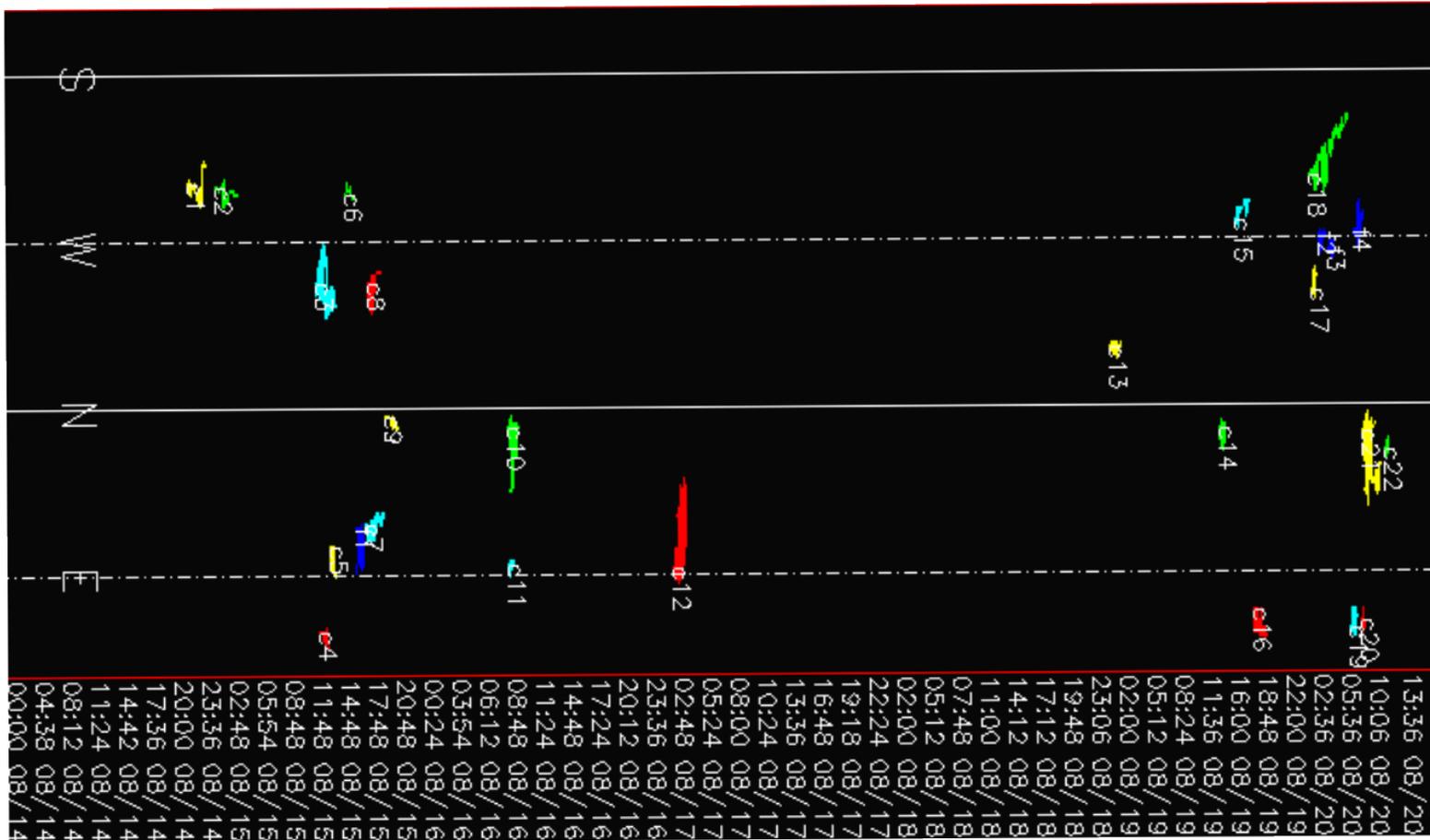
El Satélite ACE permite conocer las condiciones físicas del viento solar in situ que se podrían considerar justo alrededor de la Tierra

Se observa un cambio en las propiedades del viento solar alrededor de las 12:00 del 15 de Agosto del 2015.



Referencia: <http://services.swpc.noaa.gov/images/ace-mag-swepam-7-day.gif>

Eyecciones de Masa Coronal EMC (Cactus)



Detección automática de EMC proveniente de las imágenes de los coronógrafos del satélite SOHO. Las EMC que podrían impactar a la Tierra son las Halo (IV)

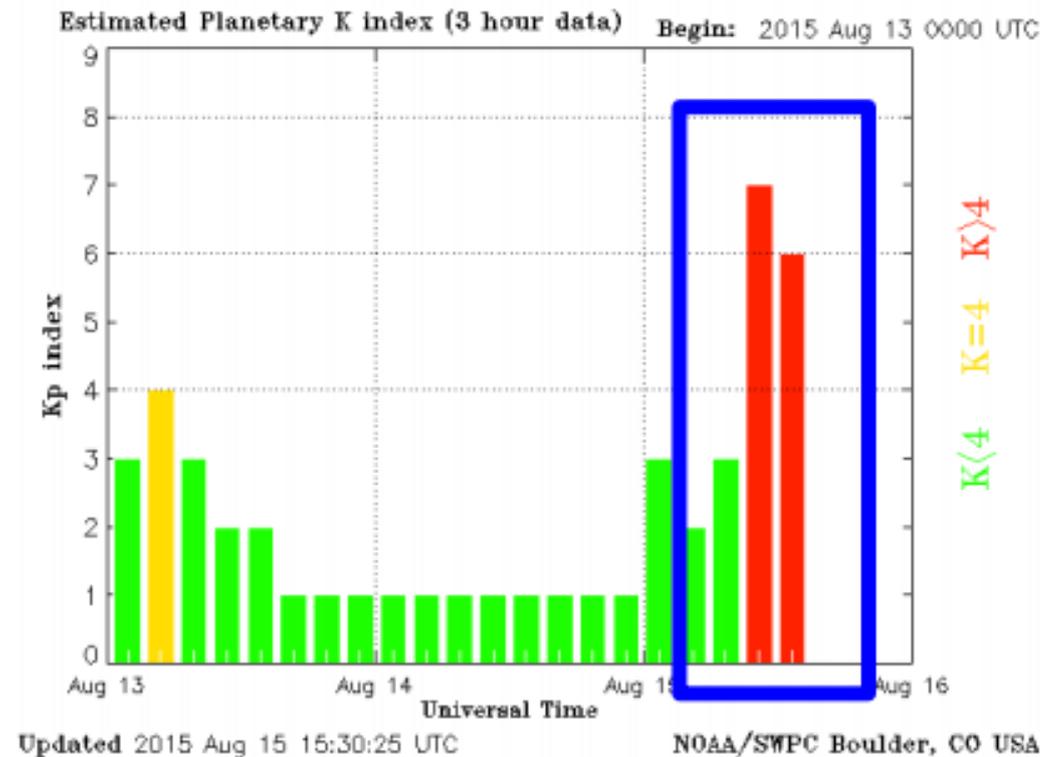
Cactus no detectó ninguna CME tipo halo (IV).

Referencia: <http://www.sidc.oma.be/cactus/out/detectionmap.png>

Índice Kp (Postdam)

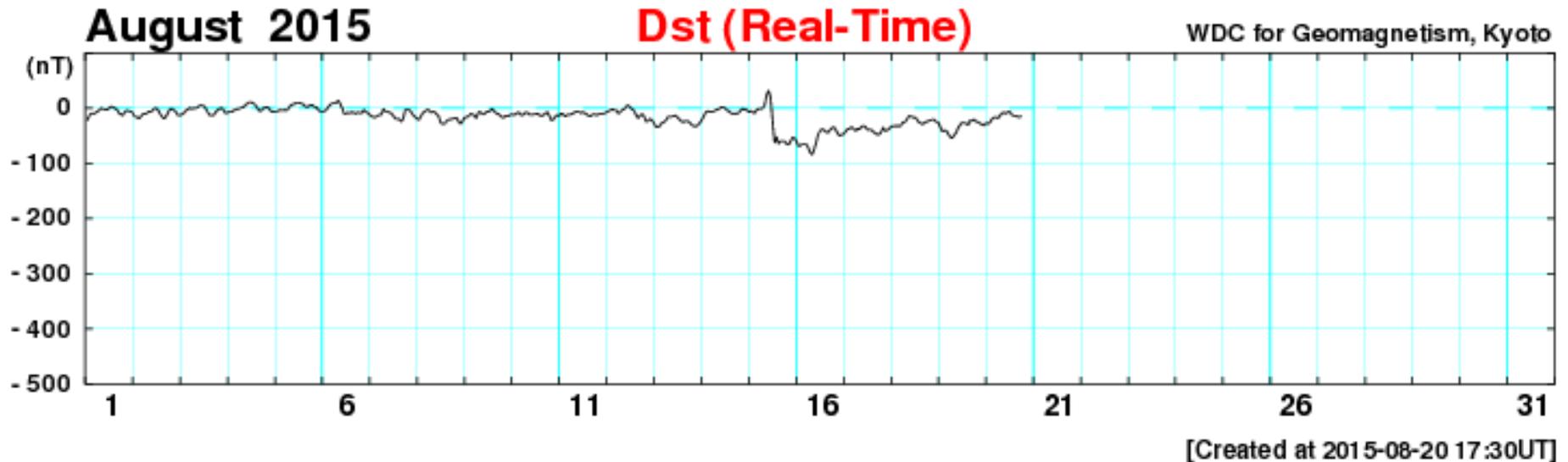


El índice K-planetario o Kp indica perturbaciones en la componente horizontal del campo magnético en todo el planeta. Es un índice que permite identificar tormentas geomagnéticas. En la gráfica las barras rojas indican una tormenta geomagnética severa.



Referencia: <http://services.swpc.noaa.gov/images/planetary-k-index.gif>

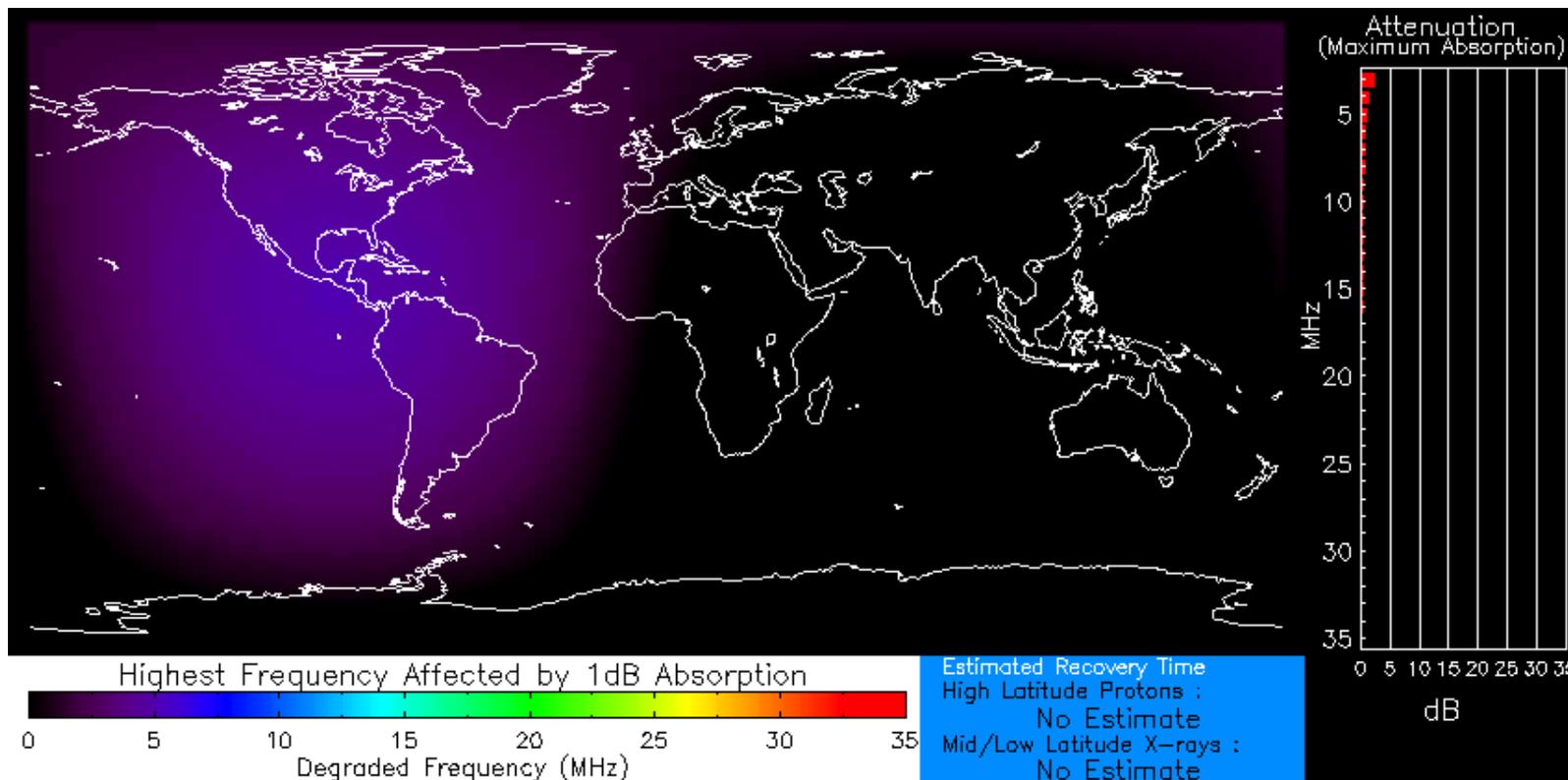
Indice Dst (Kyoto)



El índice Dst nos indica cambios en la intensidad del campo geomagnético. Valores negativos indican una posible tormenta geomagnética y positivos una compresión del campo geomagnético.

Referencia: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/dst1508.png

Radio interferencia



Las perturbaciones en la ionosfera producen interferencias en las radiocomunicaciones a bajas frecuencias, en la imagen se muestra las regiones y las frecuencias afectadas ante un evento solar.

Normal X-ray Background
Product Valid At : 2015-08-20 18:05 UTC

Normal Proton Background
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

Referencia: http://services.swpc.noaa.gov/images/animations/drap_global/latest.png

<http://www.sciesmex.unam.mx>

Instrumentación México



A continuación mostramos los registros de la instrumentación mexicana integrada en la Red de Instrumentación de Clima Espacial de la UNAM:

- MEXART-COENEO.
- CALLISTO-COENEO
- RAYOS-COSMICOS-CU.
- NEUTRONES-MEXICODF.
- MAGNETICO-TEOLOYUCAN.

Radio Telescopio de Centello Interplanetario MEXART



<http://www.mexart.unam.mx>

La antena del MEXART consiste en un arreglo de 4096 (64x64) antenas (tipo dipolo) cubriendo un área física total de 9500 metros cuadrados.

El MEXART esta localizado en la ciénega de Zacapu, Michoacán, México: latitud 19° 48' 49" norte, longitud 101° 41' 39" oeste, y altura de 1964 m (SNM).

Características:

Frecuencia central de operación: 139.65 MHz

Ancho de banda: 2.0 MHz.

Elemento básico: dipolo de onda completa

No. de elementos: 4096

No. de líneas E-O: 64, cada línea con 64 dipolos

No. de receptores: 1-2

No. de matrices de Butler: 2, de 32 puertos cada una

<http://www.sciesmex.unam.mx>

Reporte semanal: 13 al 20 de agosto de 2015

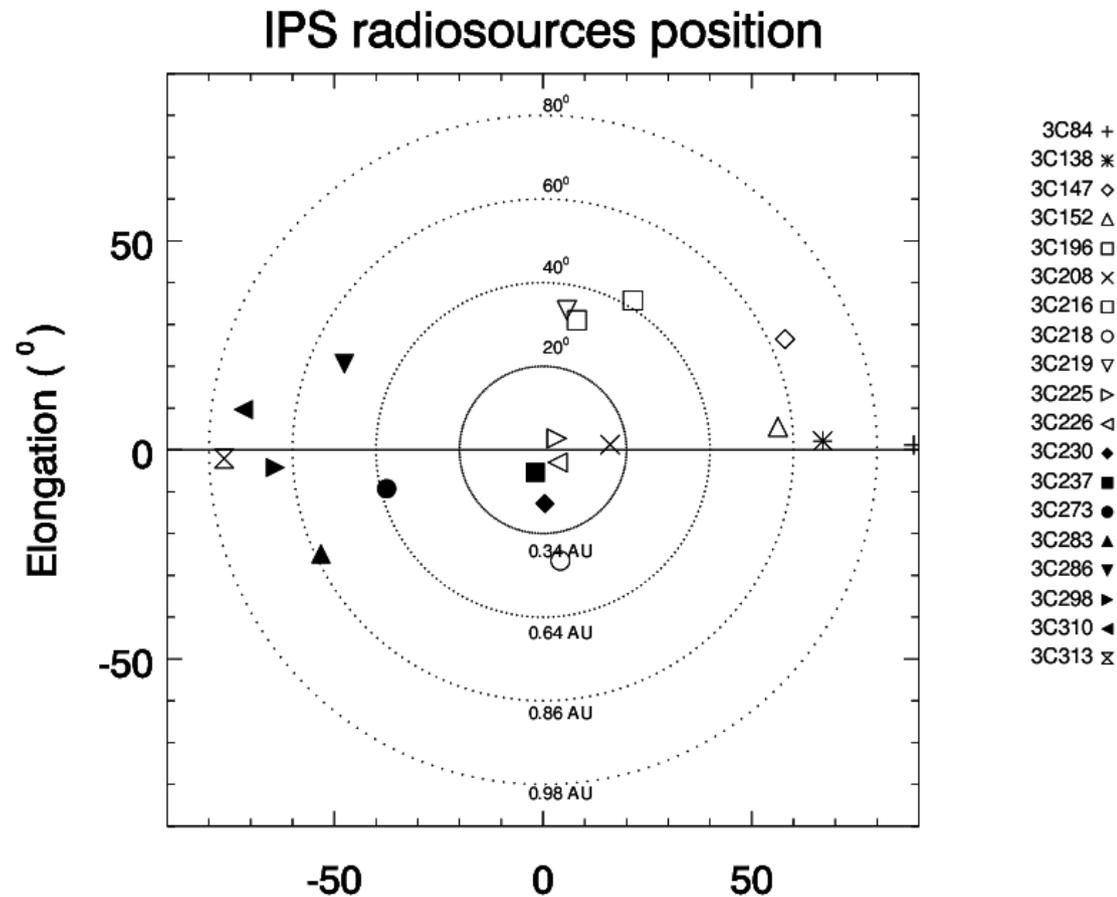


Fuentes detectadas por el MEXART

8

$V = 460 \text{ km/s}$
índice $m = 7.7$

$V = 650 \text{ km/s}$
índice $m = 4.5$



Callisto (Estación MEXART)



<http://www.veso.unam.mx/radio-telescopio-callisto/>

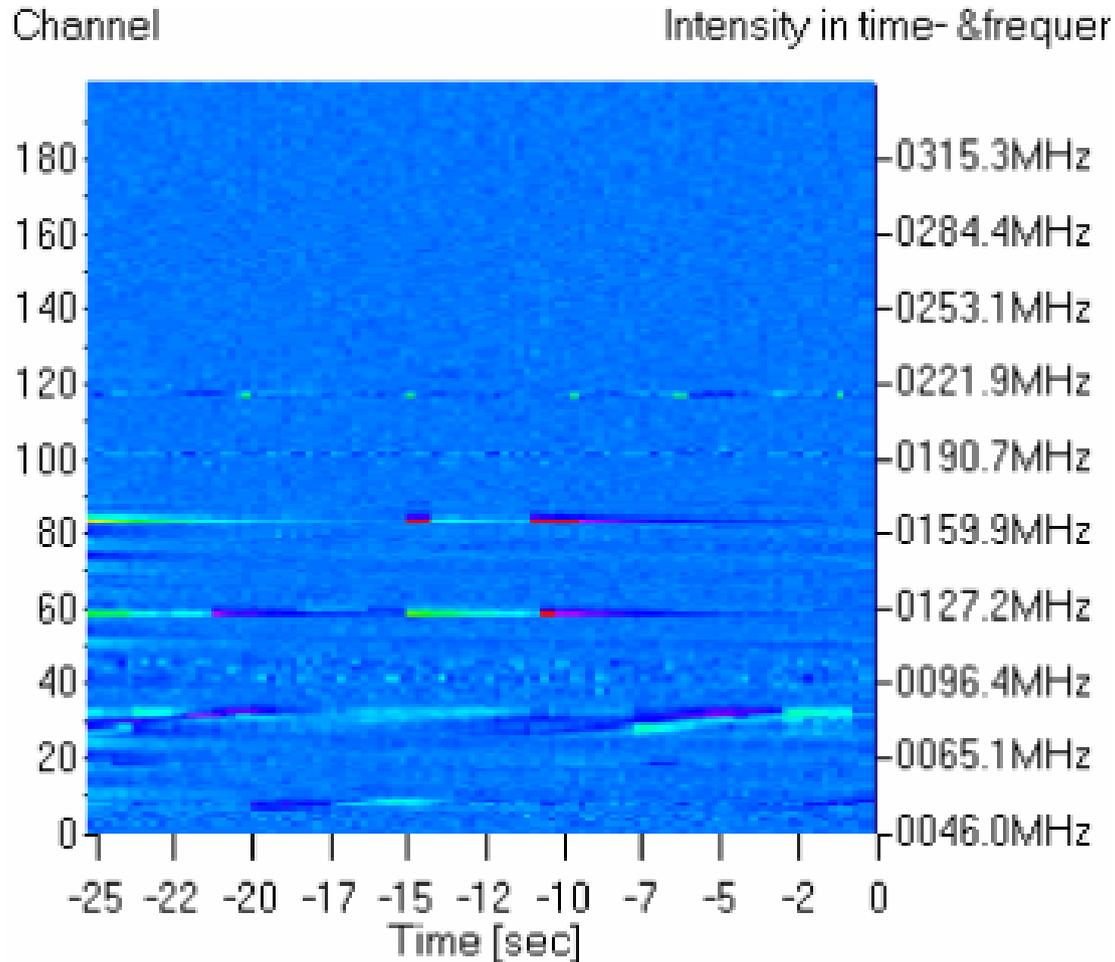
El Radio Telescopio Callisto lo conforma una antena yagi, un amplificador de bajo ruido y el receptor Callisto, puede operar en una banda ancha sintonizable entre 50 y 800 MHz.

Este instrumento fue instalado en el mismo sitio del MEXART en Enero del 2015 y comenzó a operar con regularidad a partir de Junio del mismo año. Actualmente los datos se envían a la red internacional de medición solar e-callisto bajo el código de MEXART.

Con Callisto realizamos estudios de estallidos de radio tipo III y IV, así como interferencia en radiocomunicaciones entre 50 y 450 MHz.

A partir del 24 de Junio está operando con una línea de dipolos del MEXART.

Callisto (Estación MEXART)



Cambiamos el amplificador (el anterior se volvió a quemar por una descarga eléctrica).

No se registraron estallidos de radio con Callisto MEXART.

Referencia: <http://www.veso.unam.mx/radio-telescopio-callisto/>

Observatorio de Rayos Cósmicos de CU



<http://www.cosmicrays.unam.mx>

X

La Estación ubicada en Ciudad Universitaria de la UNAM en el DF, México, cuenta con un Monitor de Neutrones 6NM64 y un sistema multidireccional de telescopios de mesones. Su funcionamiento ha sido continuo desde 1990. Éste Monitor detecta la parte media del espectro de Rayos Cósmicos a partir de los 8.5 GV, que es la energía umbral de la Ciudad de México, este instrumento permite conocer el estado de perturbaciones del medio interplanetario y del entorno magnético de la Tierra, lo que es de suma importancia en la determinación de la incidencia de radiación cósmica tanto en la alta atmósfera como a nivel de la superficie.

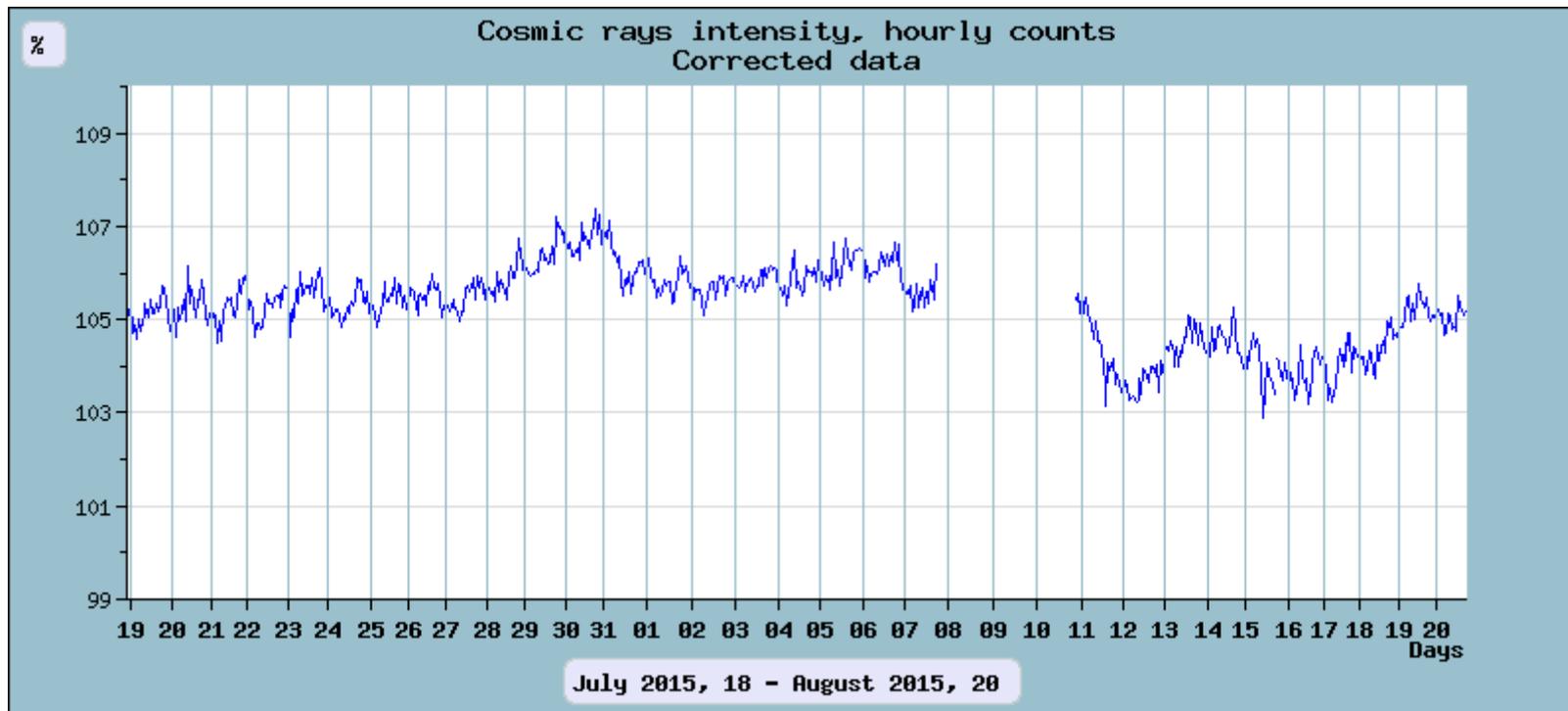


<http://www.sciesmex.unam.mx>

Observatorio de Rayos Cósmicos CU (8.5 GV)



Flujo de Rayos Cósmicos.

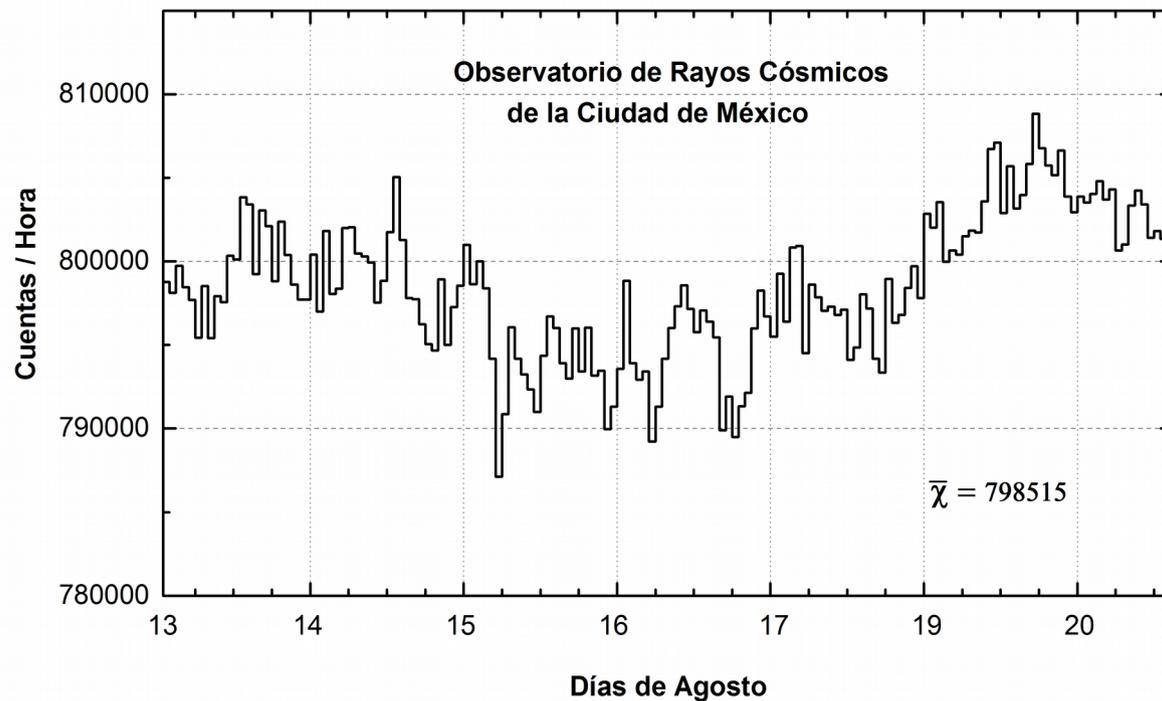


Referencia: http://www.cosmicrays.unam.mx/grafica_hora.php?opc=default

Observatorio de Rayos Cósmicos CU (Neutrones)



Durante la semana del 13 al 20 de Agosto, los datos de rayos cósmicos galácticos no registraron variaciones que fueran atribuidas a la actividad solar. Los registros mostraron una media de 798515 cuentas por hora. Durante la semana el Sol no tuvo emisiones de partículas que fueran detectadas a nivel de tierra.



Referencia: http://www.cosmicrays.unam.mx/grafica_hora.php?opc=default

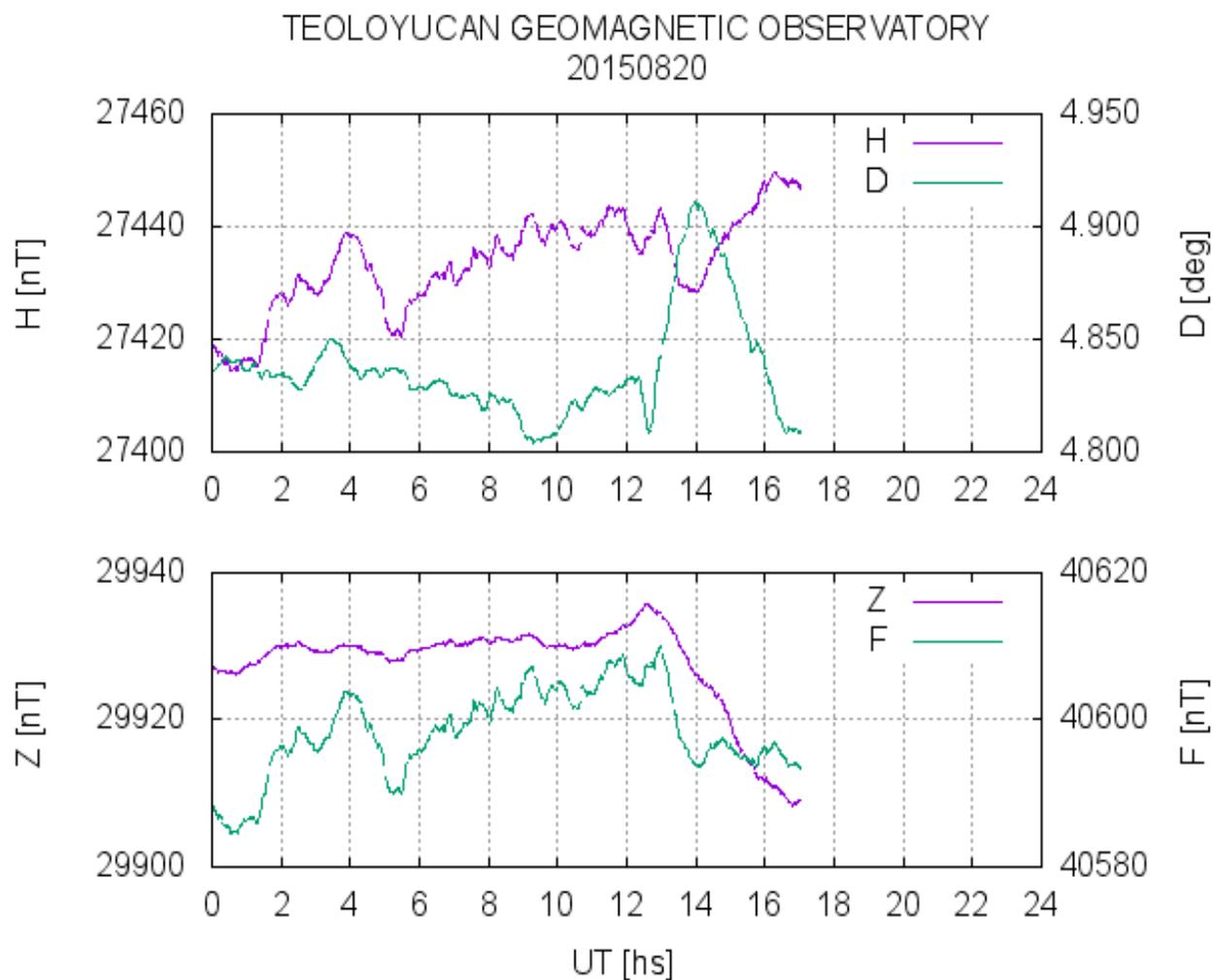
Observatorio Geomagnético Teoyucan



El Observatorio Geomagnético de Teoyucan opera desde 1914 en el poblado de Teoyucan, Edo. de México, observando el comportamiento vectorial del campo geomagnético en forma continua. Actualmente opera con instrumentos de última tecnología, como variógrafos fluxgate de 3 componentes, magnetómetros Overhauser de intensidad total y magnetómetros de declinación e inclinación magnética. Además forma parte de la red mundial de observatorios magnéticos y del proyecto internacional INTERMAGNET (www.intermagnet.org) que integra y reporta datos de 102 observatorios en el mundo en tiempo real o casi real con altos estándares de calidad.



Observatorio Geomagnético Teoyucan

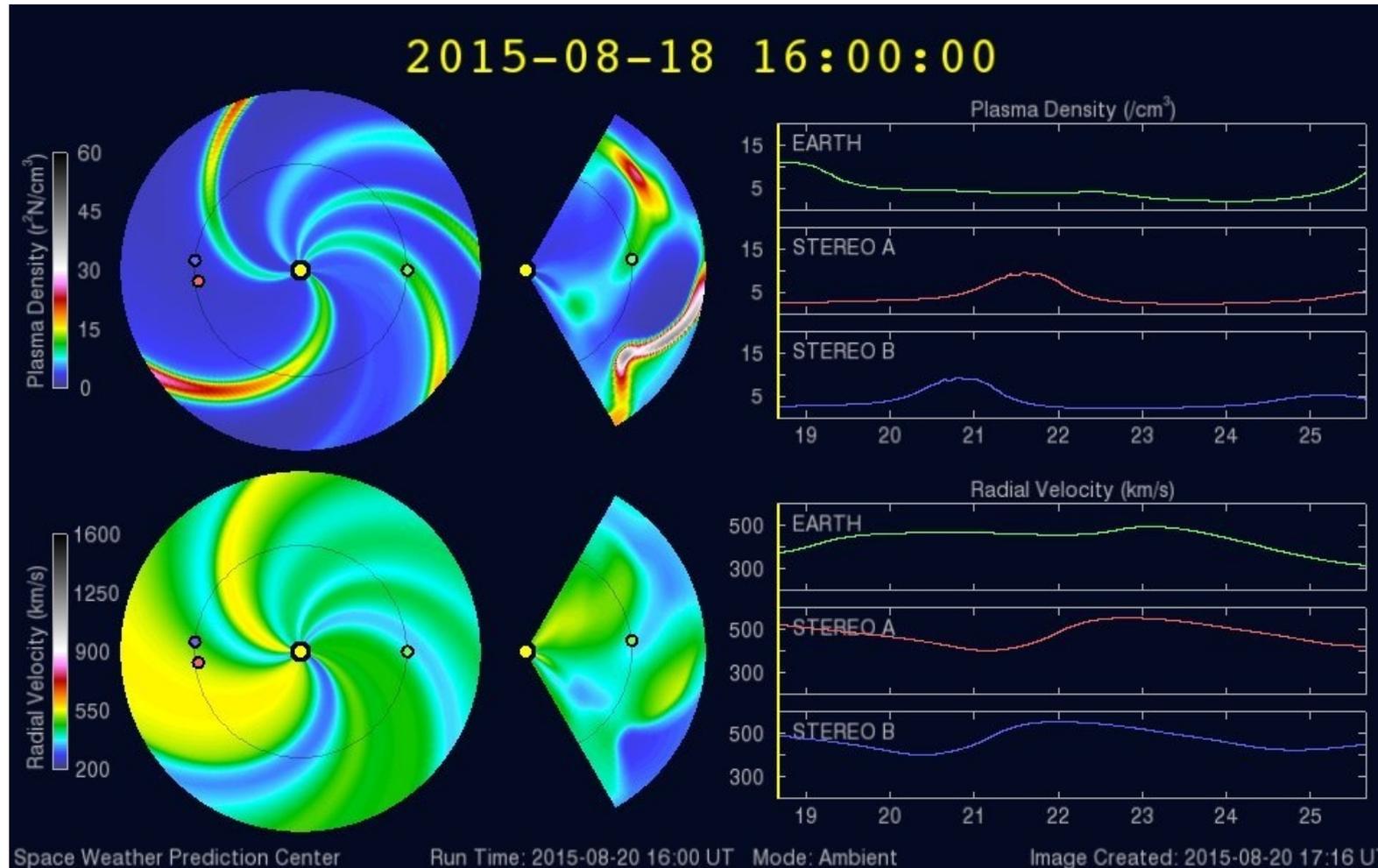


El observatorio detecta variaciones de campo magnético horizontal y vertical en el sitio de Teoyucan. Estos datos son similares al índice Kp, pero local.

Referencia: <http://geomaglinux.geofisica.unam.mx/t2pafter.png>

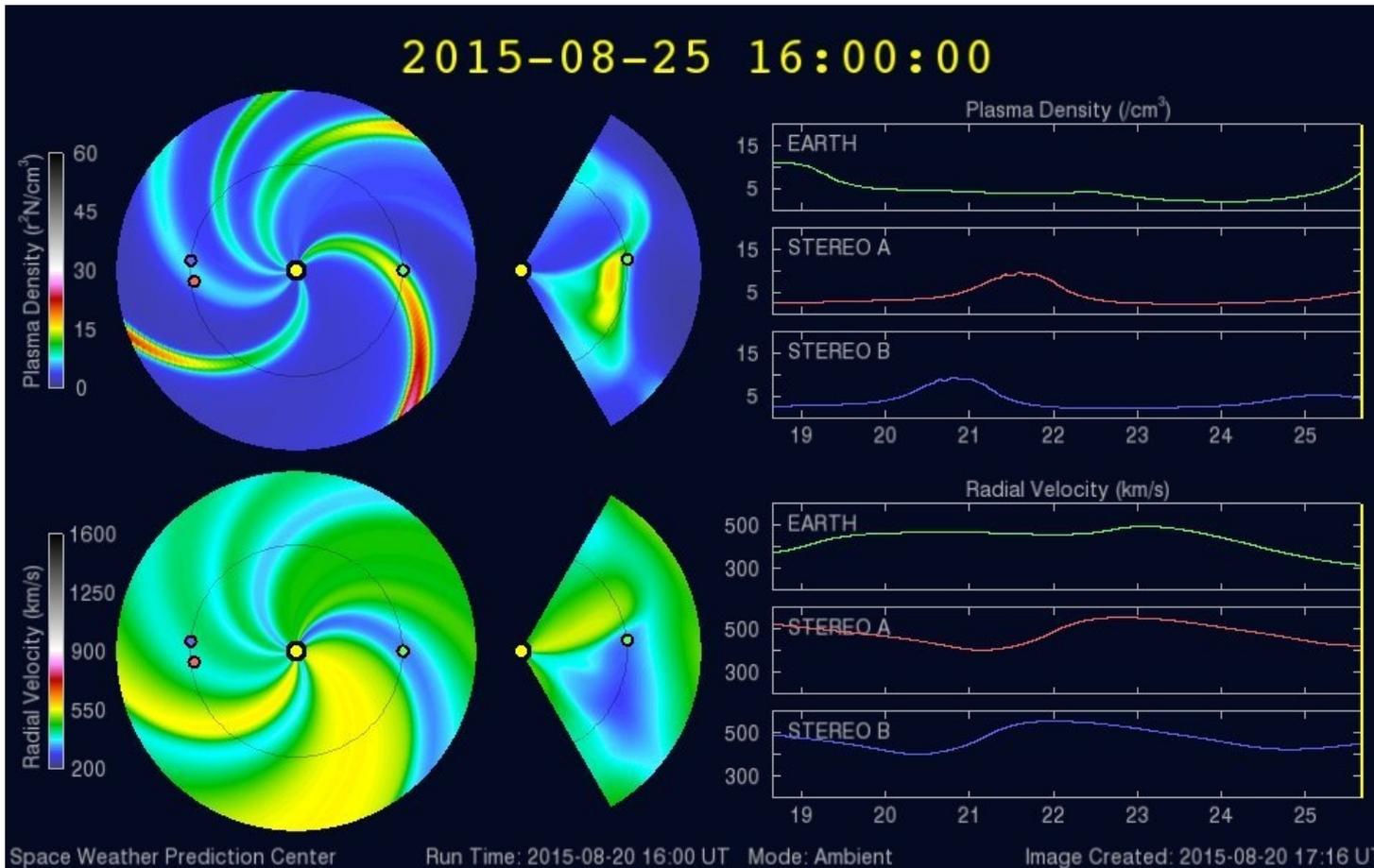
<http://www.sciesmex.unam.mx>

Proyecciones para la semana (ENLIL SWPC NOAA).



ENLI es una simulación MHD que realiza proyecciones del Clima Espacial.

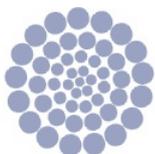
Proyección



ENLIL pronostica perturbaciones en el campo geomagnético alrededor del 25 de Agosto del 2015.

<http://www.spaceweatherlive.com/en/solar-activity/wsa-enlil>

<http://www.sciesmex.unam.mx>



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



IGUM

INSTITUTO de GEOFÍSICA
Unidad Michoacán



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA



SCiESMEX

Servicio de Clima Espacial - MX

Reporte Especial

<http://www.sciesmex.unam.mx>

Centro Regional de Alertas
(RWC) miembro del



ISES

International Space
Environment Service



/sciesmex



@sciesmex

Reporte especial: 17 de agosto de 2015



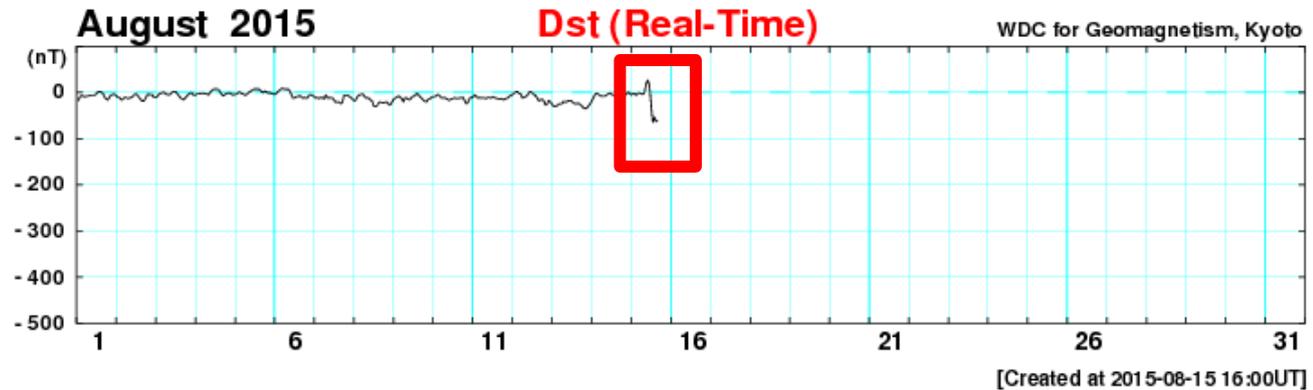
Resumen:

El sábado 15 de agosto de 2015 a las 07:45 TU, se presentó un pulso magnético súbito. Evento que fue seguido por alteraciones geomagnéticas “fuertes”, catalogadas como G3. La perturbación en el campo geomagnético alcanzó su máximo el 20150815 a las 15:00 TU, registrando un índice DST de -60 nT, y alcanzando un índice geomagnético K=7. El significado de una tormenta geomagnética G3 se puede revisar en: [Códigos de alerta](#).

La perturbación geomagnética fue provocada por el arribo de una corriente de viento solar con un componente magnético Z-sur de magnitud considerable (hasta 25 nT). La corriente de viento solar arribó al ambiente terrestre alrededor de las 07:40 TU y la componente Bz sur se presentó minutos después. La componente Bz sur se prolongó hasta las 13:00 TU.

Aparentemente la corriente que provocó esta perturbación geomagnética se derivó del arribo de una eyección de masa coronal detectada por el sistema automático CACTUS el 20150812 a las 14:48 TU.

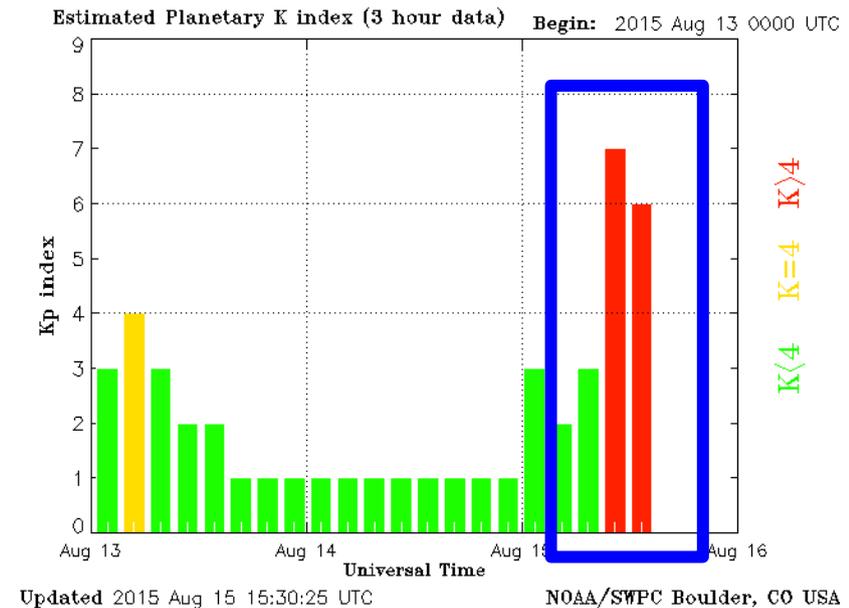
Campo Geomagnético



Índice DST (arriba) a lo largo del mes. El recuadro rojo muestra la alteración en el campo magnético terrestre provocada por el arribo de la eyección de masa coronal.

Índice Kp (abajo). El recuadro azul señala los momentos donde se presenta la alteración geomagnética antes mencionada.

Imágenes tomadas de: WDC for Geomagnetism y SWPC NOAA, respectivamente.



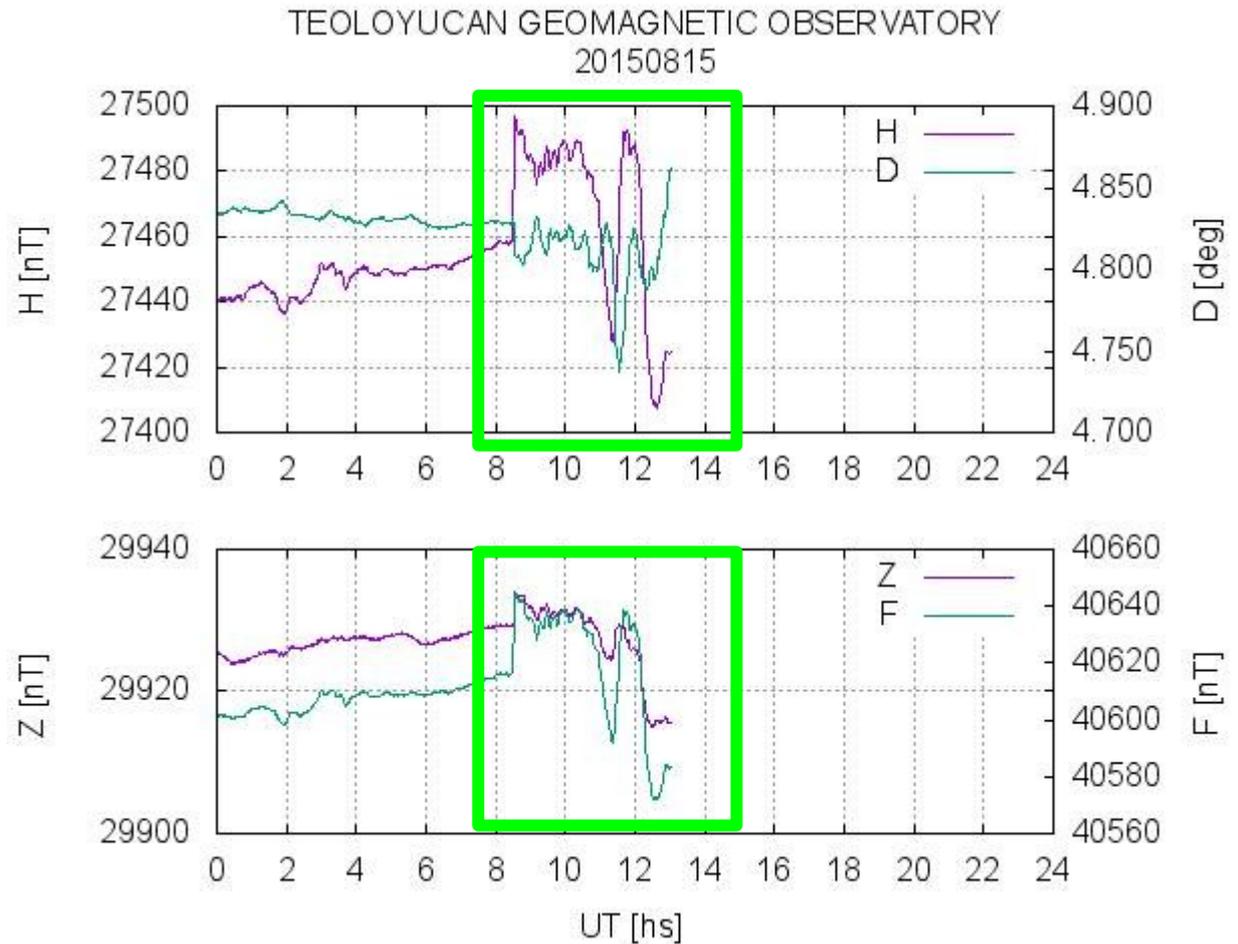
Campo Geomagnético en México



Así se observó la tormenta geomagnética en el observatorio magnético de Teleoyucan.

El recuadro verde señala las alteraciones del campo magnético terrestre.

Créditos: Servicio Geomagnético Nacional.



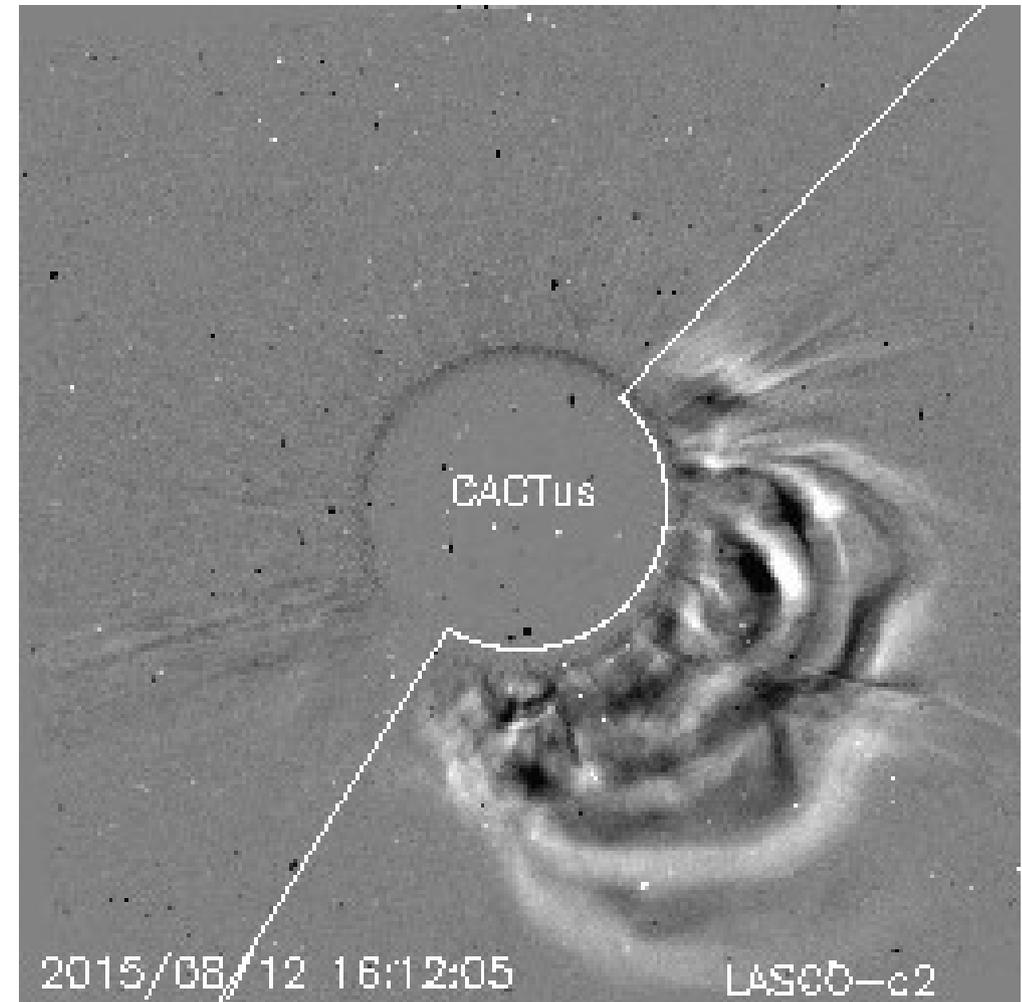
La eyección de masa coronal en la corona solar



El sistema de detección automática CACTUS detectó una eyección de masa coronal tipo “halo parcial” el 20150812-15:12 TU.

De acuerdo a las observaciones del coronógrafo LASCO-C2. La eyección se propagaba en la dirección sur-oeste solar, con una velocidad inicial de alrededor de 500 km/s.

Créditos: CACTus.

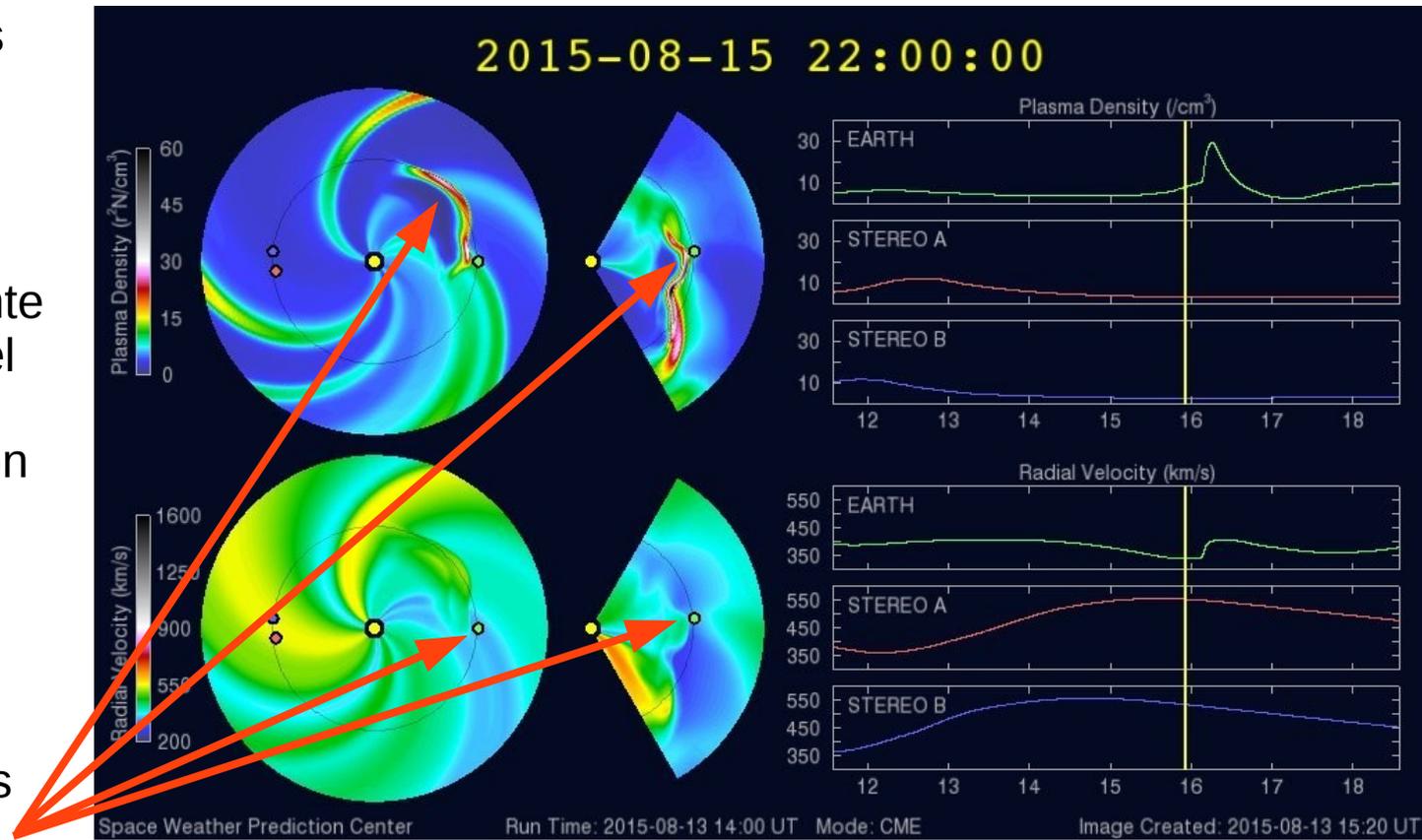


La eyección de masa coronal simulaciones numéricas



Las simulaciones numéricas de la propagación de las eyección de masa coronal, realizadas por el modelo ENLIL-WSA, indican que la eyección arribaría al ambiente terrestre a finales (22:00) del 20150815. Sin embargo, aparentemente, la simulación subestimó la velocidad de propagación de la eyección.

Las flechas señalan el material de la eyección de masa coronal en los paneles de densidad (arriba) y velocidad (abajo).



Créditos: SWPC NOAA.

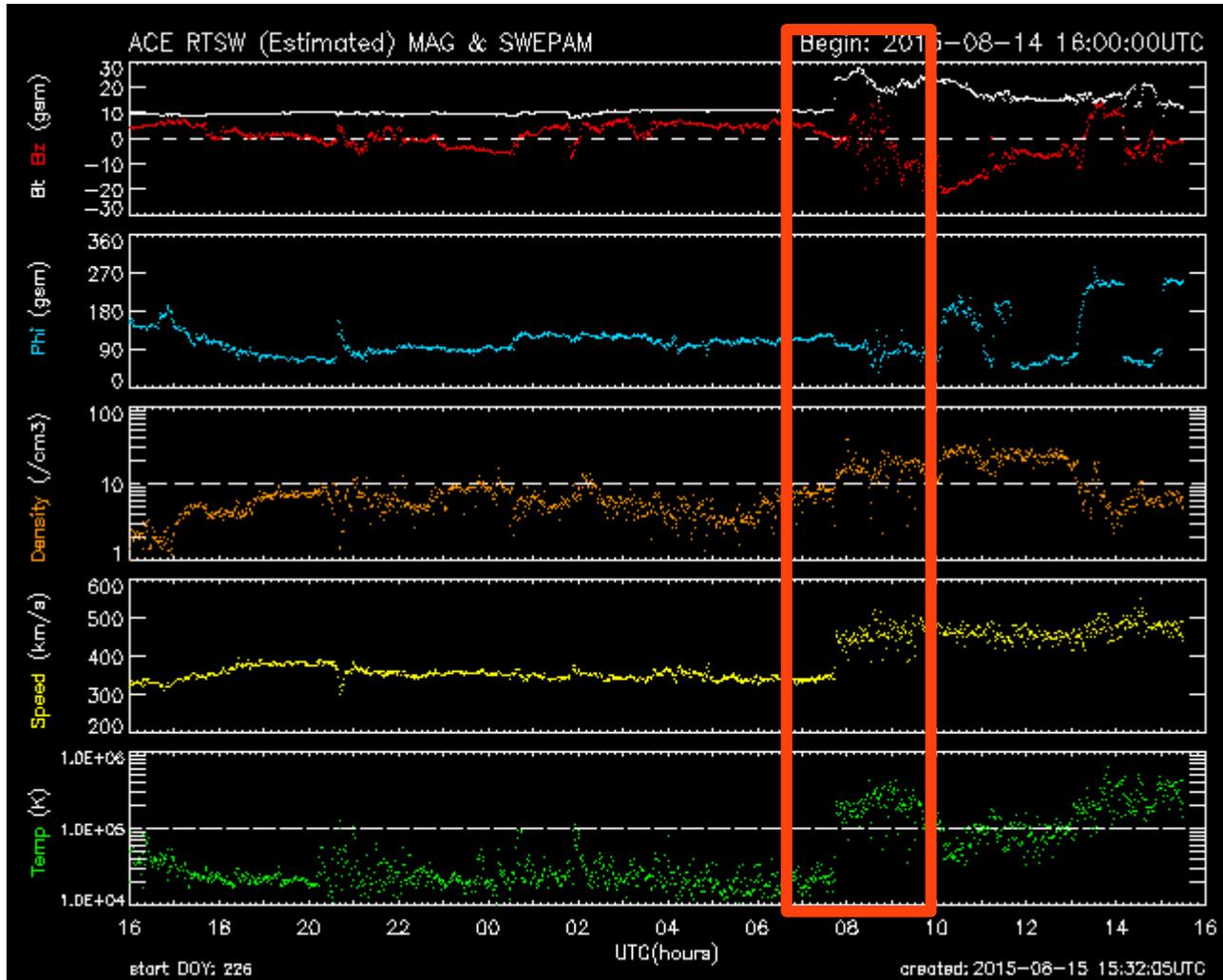
La eyección de masa coronal simulaciones numéricas



Observaciones de las propiedades del viento solar en L1 Hechas por el satélite artificial ACE. De arriba abajo, el campo magnético total (Bt) y la componente Bz. La dirección del campo magnético, la densidad, velocidad y temperatura del viento solar.

Poco antes de las 08:00 TU, se puede observar el arribo de la eyección de masa coronal, resaltada por un recuadro anaranjado.

Créditos: SWPC NOAA.





UNAM SCiESMEX

Dr. Americo González

Dr. Victor De la Luz

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio Mejia

Dr. Luis Xavier González

UNAM IGUM

Dr. Ernesto Aguilar

UNAM ENES Michoacán

Dr. Mario Rodriguez

UNAM CU

Dra. Blanca Mendoza.

Dr. José Francisco Valdés.

MEXART

Dr. Americo Gonzalez

Dr. Julio Mejia

Dr. Armando Carrillo

MsC Ernesto Andrade

MsC Pablo Villanueva

Ing. Pablo Sierra.

Ing. Samuel Vazquez

CALLISTO

Dr. Victor De la Luz

MsC Ernesto Andrade

MsC Pablo Villanueva

Ing. Pablo Sierra.

Ing. Samuel Vazquez

RAYOS CÓSMICOS

Dr. Luis Xavier González

Dr. José Francisco Valdés

Fis. Alejandro Hurtado

Ing. Octavio Musalem

GEOMAGNETICO

Dr. Esteban Hernandez

MsC Gerardo Cifuentes

PRONÓSTICOS Y REPORTES ESPECIALES

Dr. Pedro Corona Romero

Créditos



ISES

<http://www.spaceweather.org/>

Space Weather Prediction Center NOAA.

<http://www.swpc.noaa.gov>

GOES Spacecraft NOAA.

<http://www.ngdc.noaa.gov/stp/satellite/goes/index.html>

SOHO Spacecraft NASA.

<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

SDO Spacecraft NASA.

<http://sdo.gsfc.nasa.gov/>

ACE Spacecraft NOAA.

<http://www.srl.caltech.edu/ACE/ASC/index.html>

German Research Center For Geosciences Postdam.

<http://www.gfz-potsdam.de/en/sektion/erdmagnetfeld/daten-dienste/kp-index/>

Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism, Kyoto University.

<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/index.html>

<http://www.sciesmex.unam.mx>