

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal



Reporte semanal: del 22 al 28 de septiembre de 2017

Resumen de la semana:

Se observa al Sol con tres manchas solares, las cuales no tuvieron actividad importante durante la semana. El viento solar rápido proveniente del hoyo coronal observado arribó a la Tierra causando una tormenta geomagnética el día 28 de Septiembre.

Resumen del reporte previo:

Se observa un grupo de manchas solares que emergen del lado este del disco solar. No hubo actividad significativa de fulguraciones. Se observó el tránsito de una corriente de viento solar rápido. Ésta presentó componente Bz sur, con rápidas variaciones, que provocó tormentas y alteraciones geomagnéticas menores. También se detectó una tormenta ionosférica el día 15 de septiembre.

Reporte semanal: del 22 al 28 de septiembre de 2017

Pronóstico para la próxima semana:

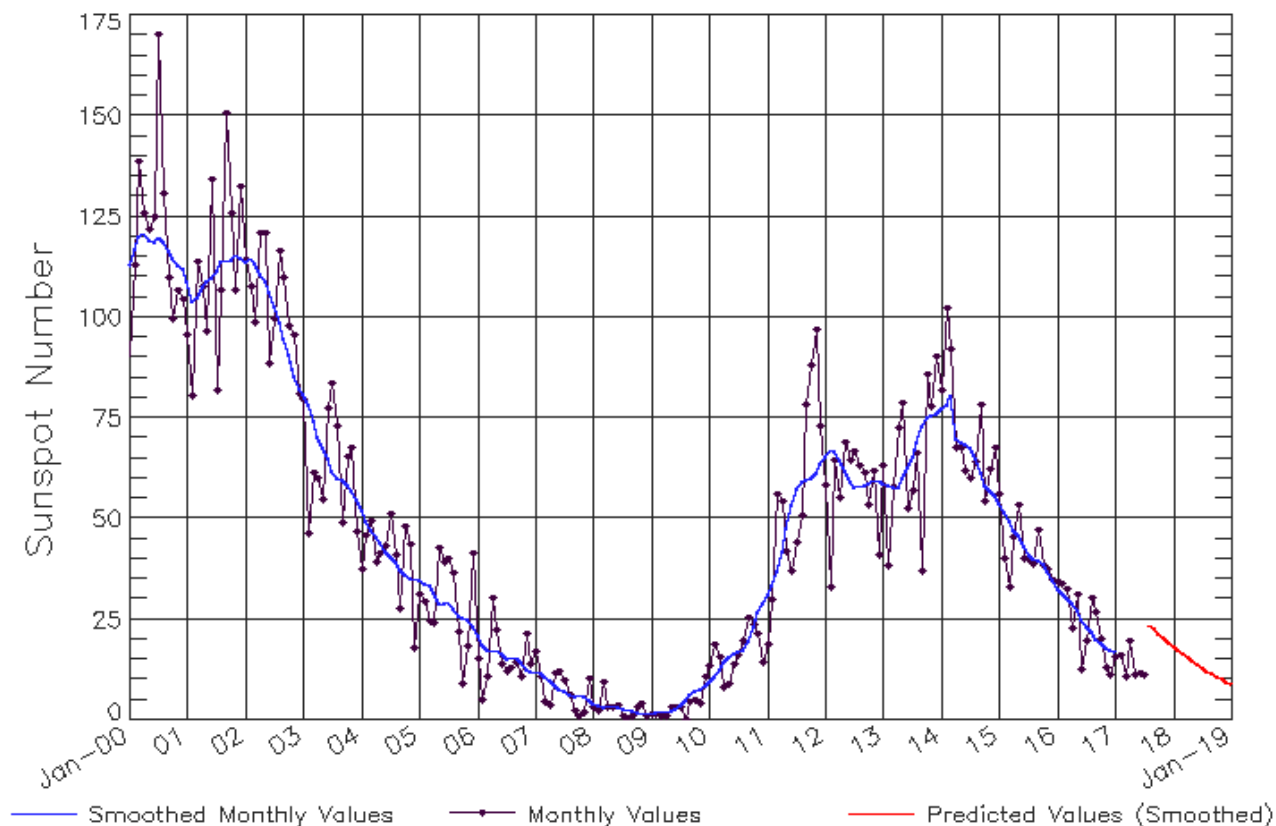
Durante la siguiente semana se espera un ambiente dominado por viento solar lento sin variaciones en densidad. Las manchas solares presentan poca probabilidad de actividad durante los próximos días.

Recomendaciones para la próxima semana:

- Vigilar las regiones activas en el centro del disco solar.
- Vigilar el hoyo coronal en la zona oeste del Sol.
- Vigilar la aparición de nuevas regiones activas y hoyos coronales.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Jul 2017



Updated 2017 Aug 7

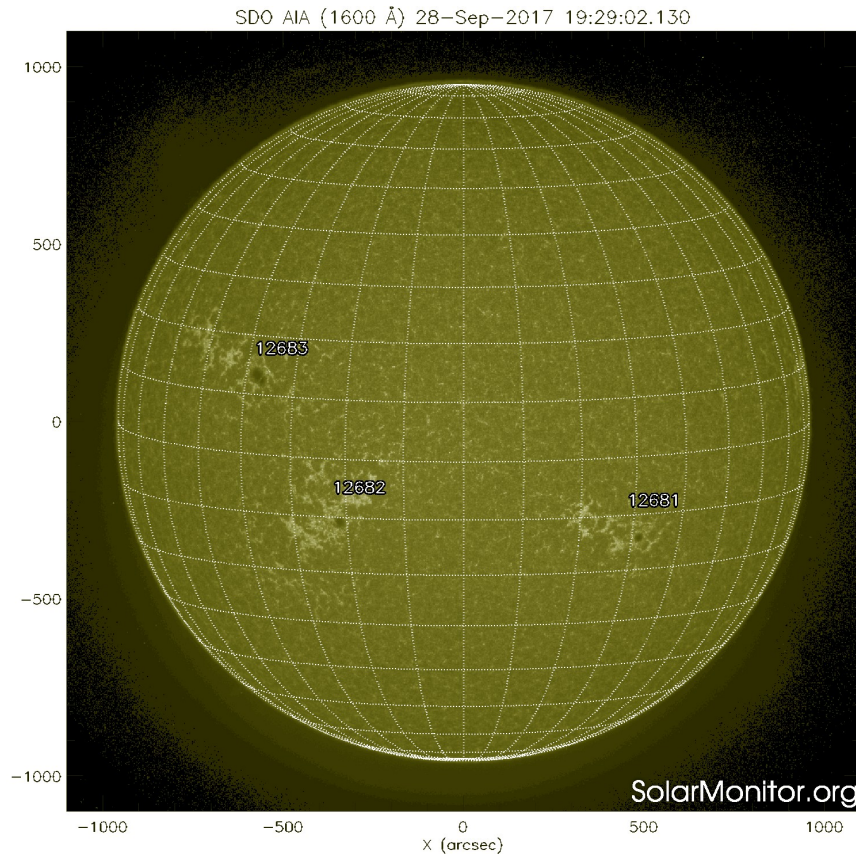
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2000.

Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos acercándonos al mínimo de manchas solares del ciclo 24.

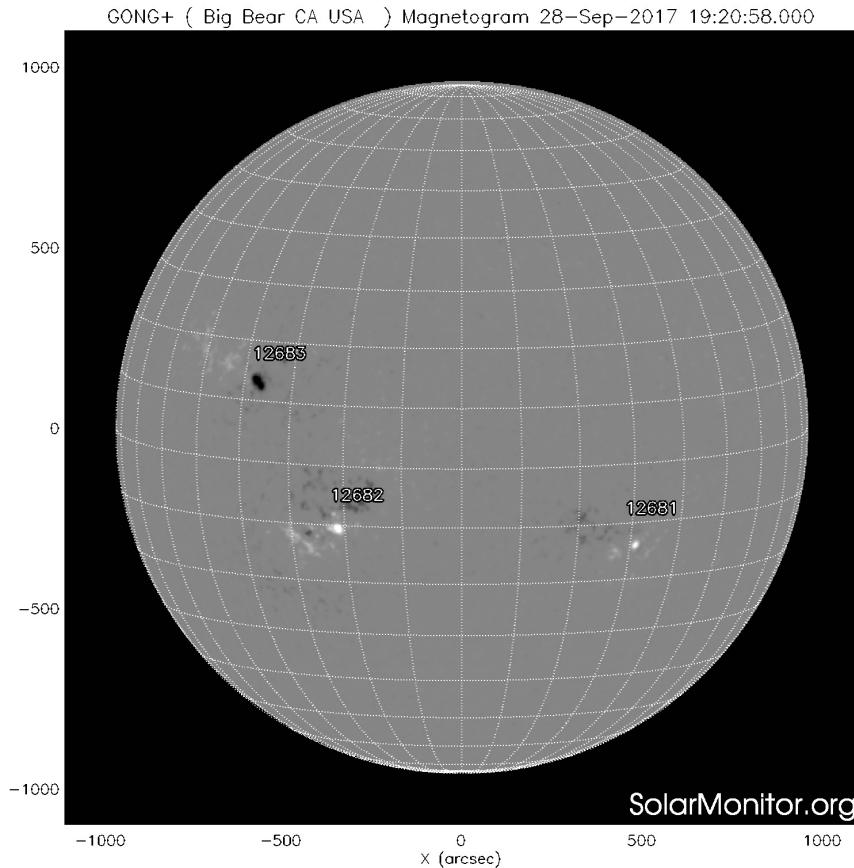


La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

El Sol hoy:

La imagen más reciente de la fotosfera, tomada por el satélite artificial SDO, muestra tres manchas solares dispersas en el disco solar, ninguna representa una amenaza para fulguraciones solares fuertes.

Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>



Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares, la estructura de la atmósfera solar, y están localmente cerrados.

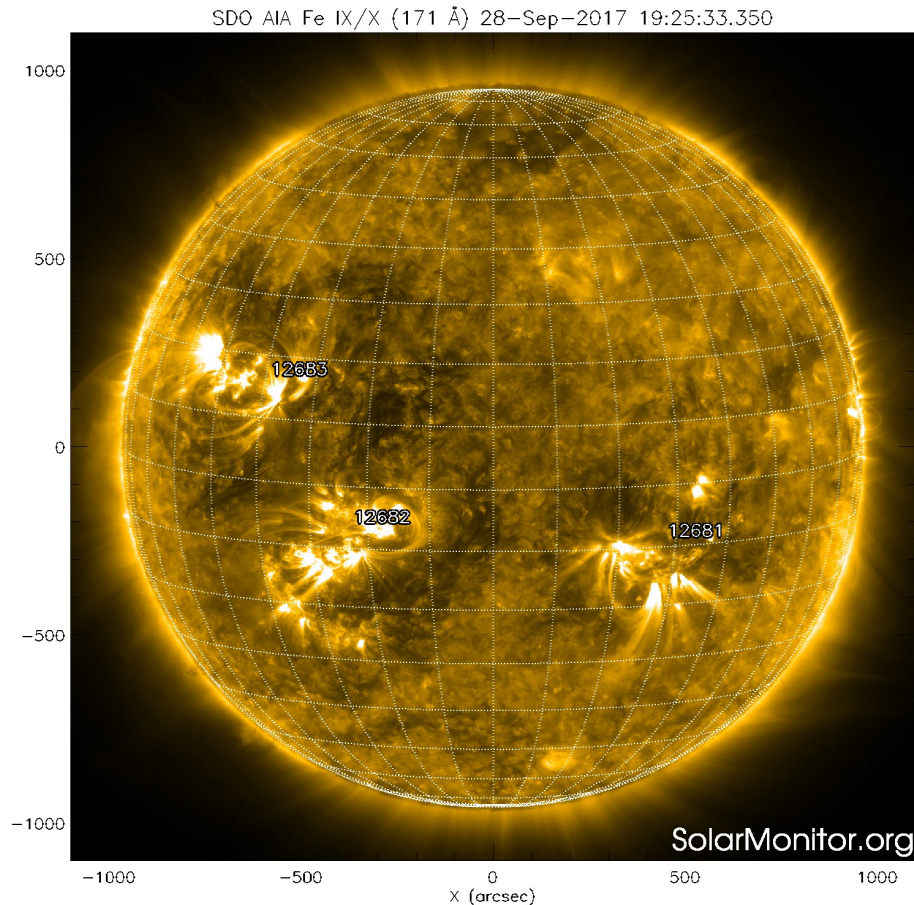
Las regiones de color blanco/negro son zonas por donde salen/entran líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

El magnetograma más reciente tomado por el satélite artificial SOHO. Las regiones magnéticas, asociadas a las manchas solares, se observan parcialmente dispersas y ligeramente estructuradas.

Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

Atmósfera solar y regiones activas



El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 6.3×10^5 K.

Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra las regiones activas asociadas a las manchas solares.

Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

SDO AIA Fe XII (211 Å) 28-Sep-2017 19:25:33.630

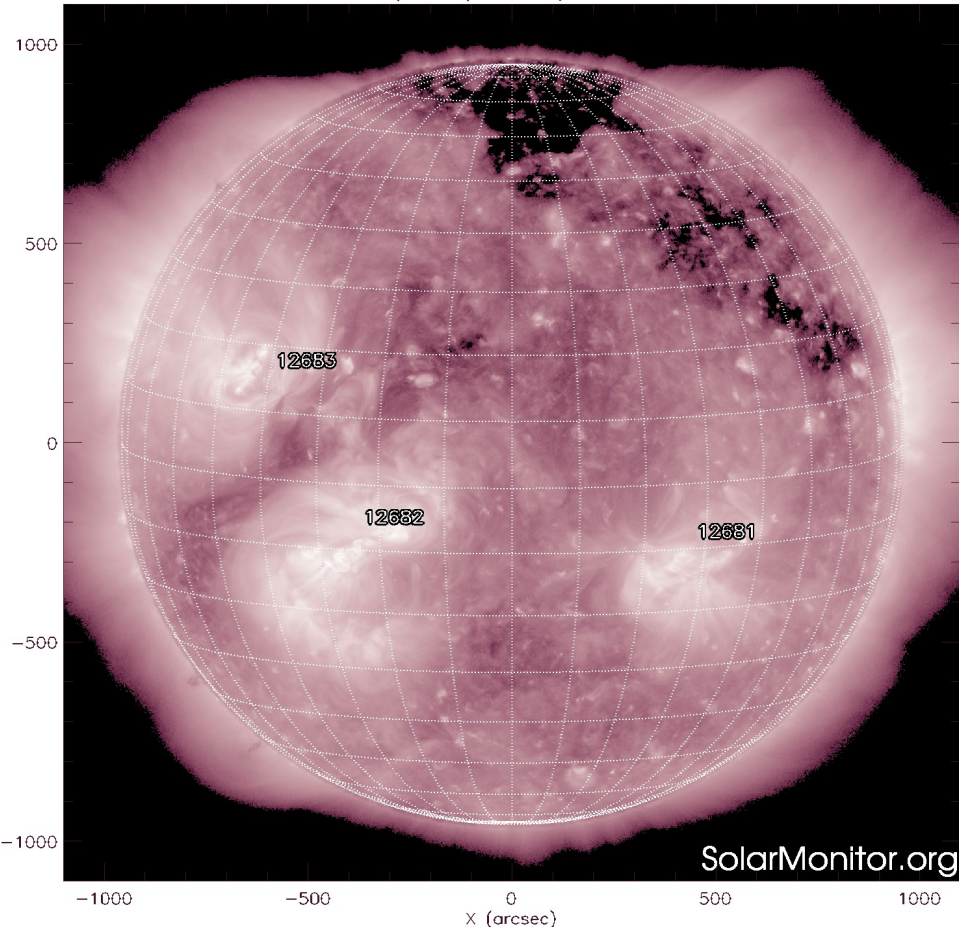


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

El Sol en rayos X suaves (211 Å). La emisión de Fe XIV revela la estructura magnética en la alta corona que se encuentra a 2×10^6 K.

Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Los hoyos coronales son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra un hoyo coronal que se extiende del polo norte hasta el ecuador del disco solar. El viento solar proveniente del hoyo coronal ecuatorial es causante de una tormenta geomagnética el 28 de septiembre de 2017.

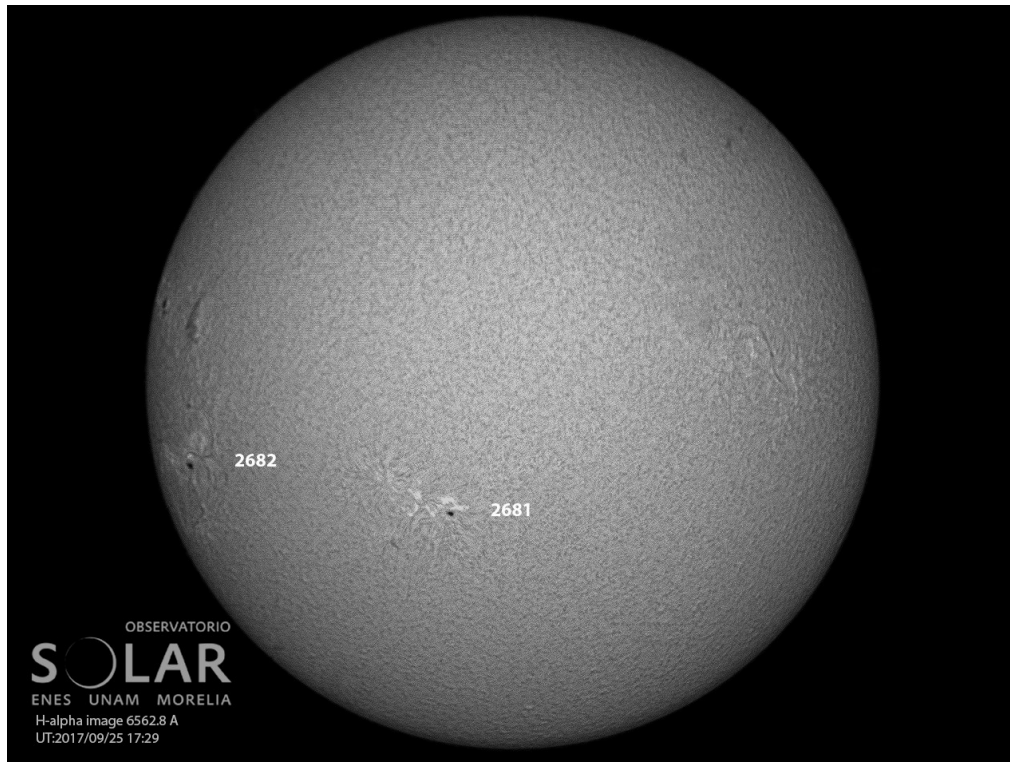


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el 25/sep/2017, 17:29 hrs TU.

La región activa 2682 es la misma región activa 2673 responsable de dos fulguraciones clase X a principios de este mes y que reaparece esta semana.

También se observa el paso de la región activa 2681 por el disco solar.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Durante la semana no hubo ningún evento en rayos X detectado por el instrumento.

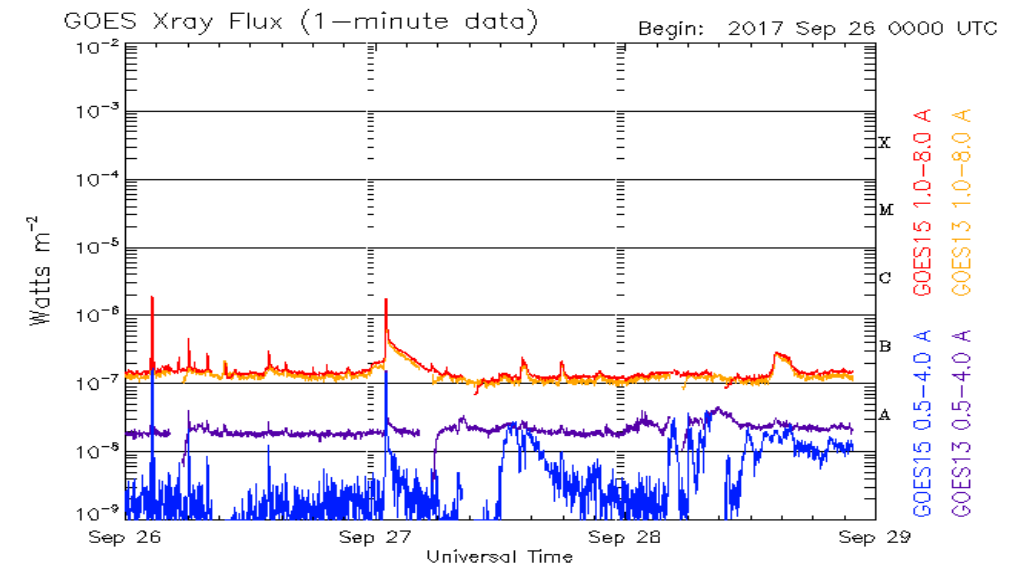
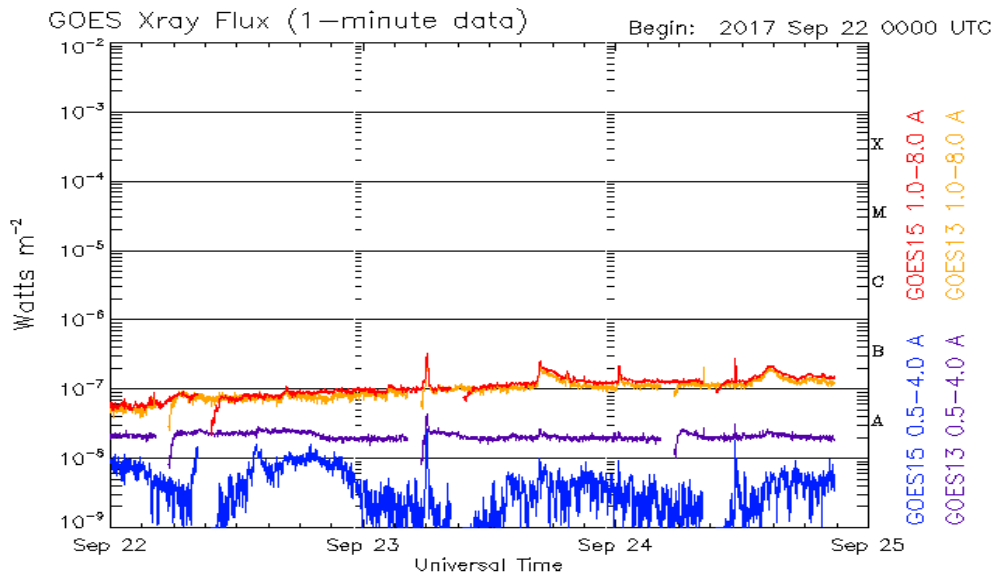


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Condiciones del viento solar cercanas al ambiente terrestre registradas por el satélite artificial DSCOVR. De arriba a abajo: campo magnético, dirección del campo magnético, densidad de protones, velocidad del viento solar y temperatura de protones.

El día de hoy llegó al ambiente terrestre una corriente rápida proveniente del hoyo coronal ecuatorial. La región de compresión presentó campo magnético con componente Bz sur. Esta condición derivó en una tormenta geomagnética.

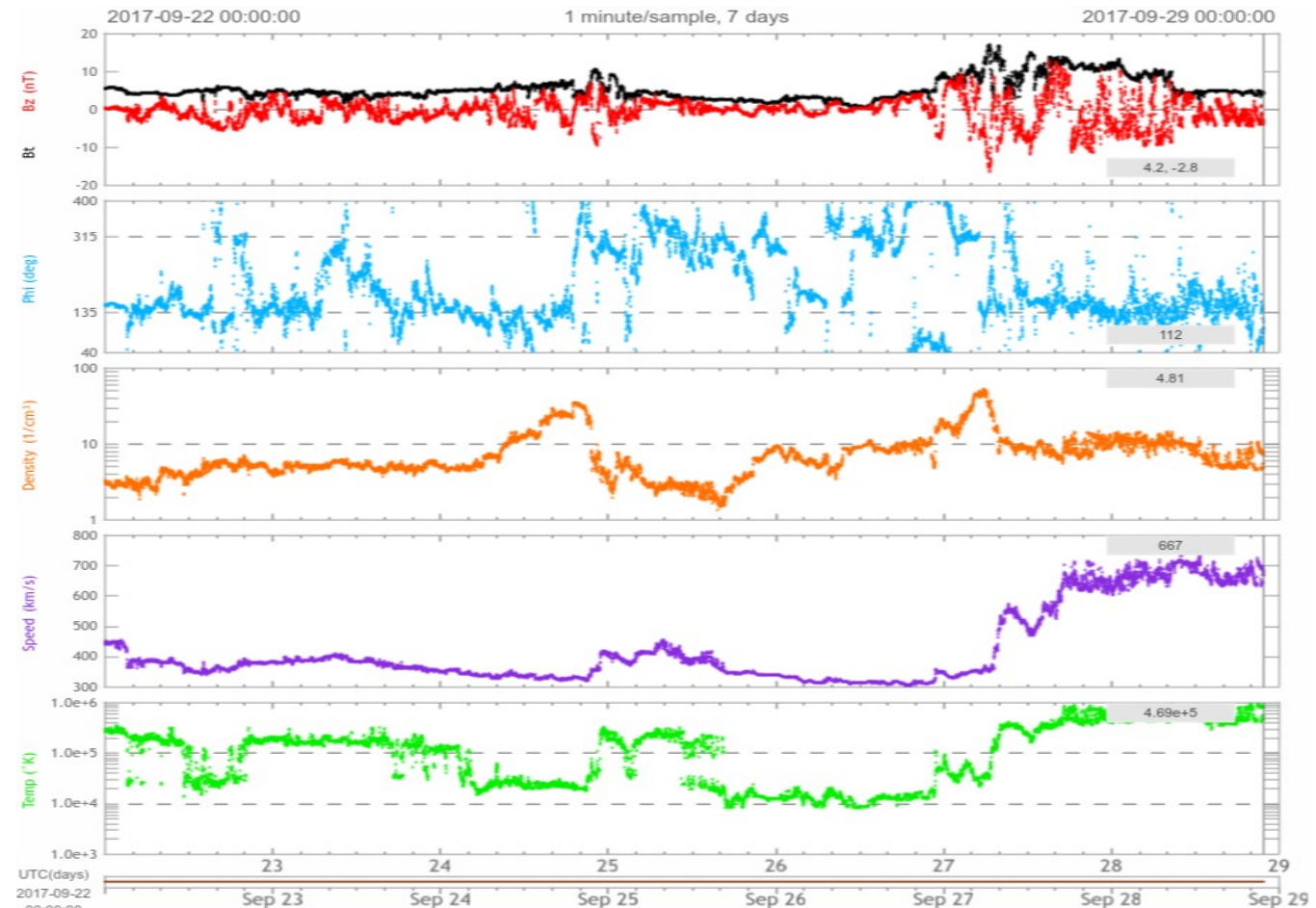
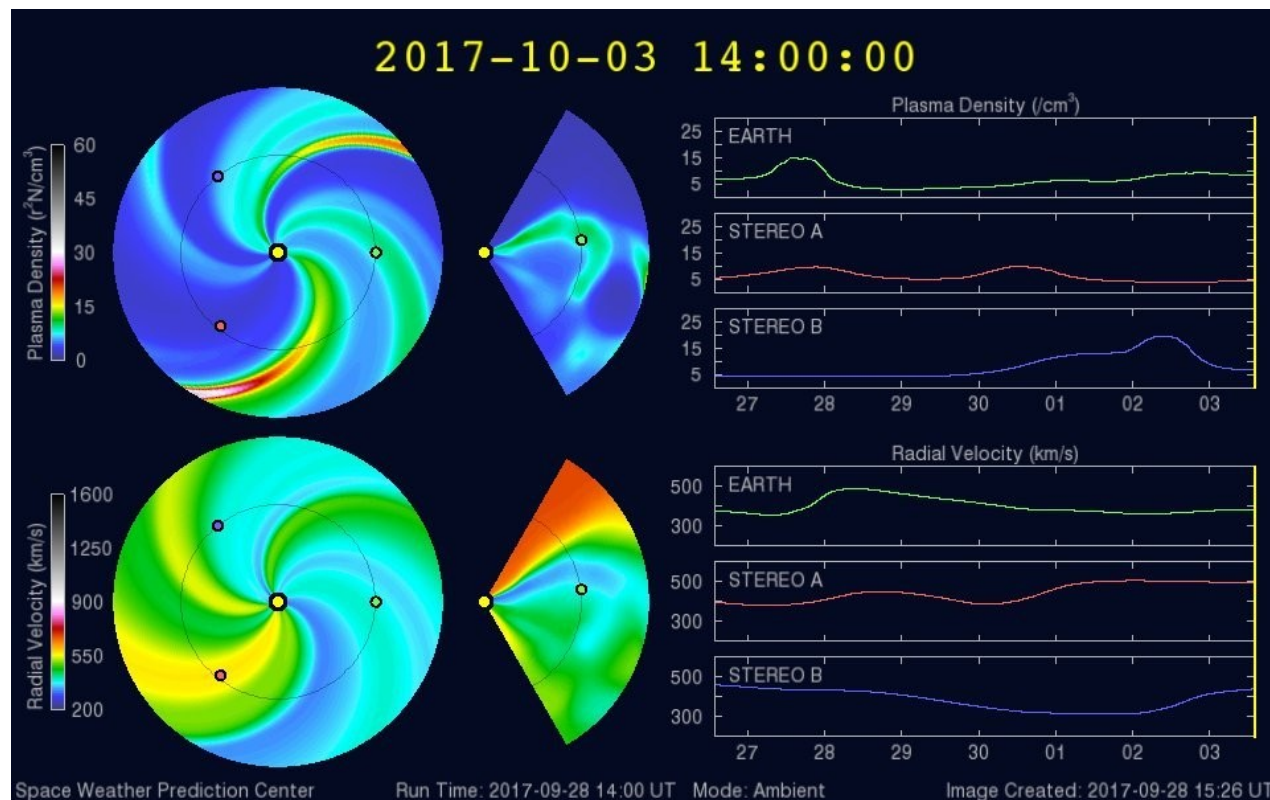


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/ace-mag-swepam-7-day.gif>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes de viento solar lento (400 km/s) y sin variaciones importantes en la densidad. No hay pronóstico de ningún choque asociado a una EMC para los próximos días.

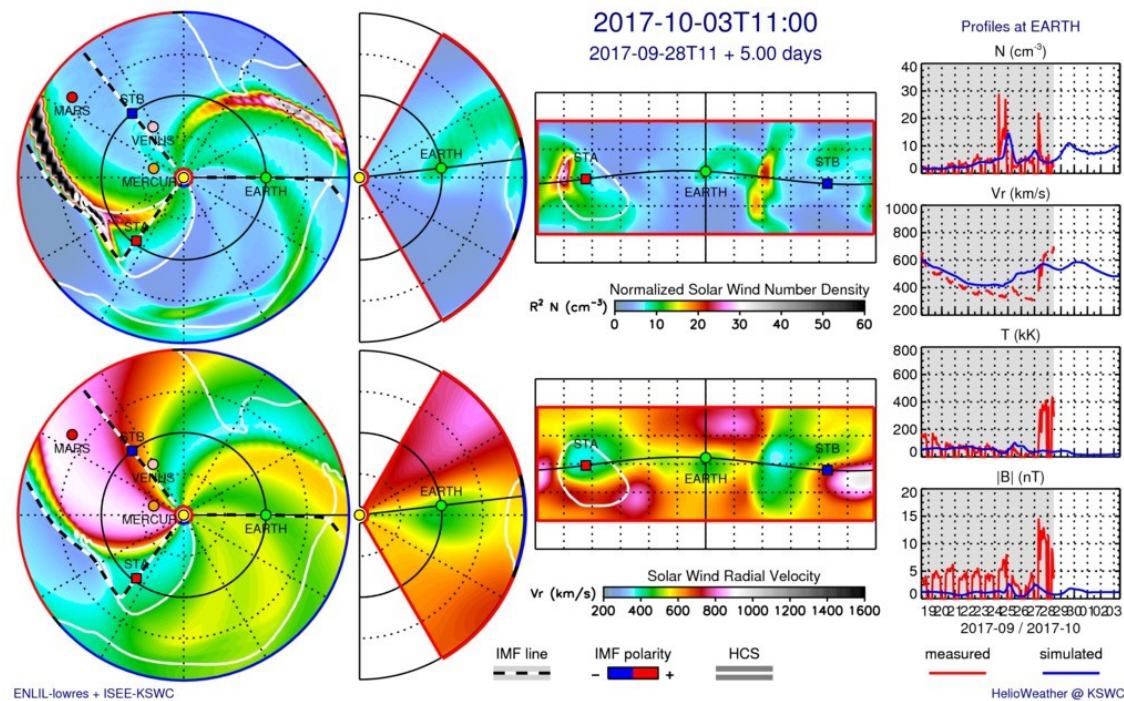


<http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

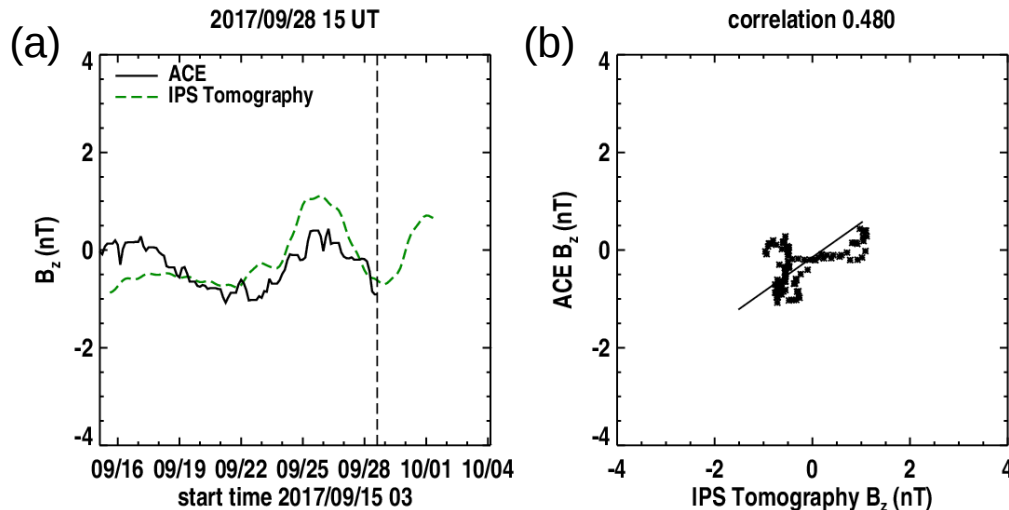
Modelo numérico IPS-Driven ENLIL

El modelo pronostica condiciones similares de viento solar lento comparado con el WSA-ENLIL. Sin embargo, pronostica velocidades de hasta 600 km/s y pequeñas variaciones en la densidad (10 cm^{-3}). Además este modelo pronostica un viento solar de baja temperatura y sin variaciones en la magnitud del campo magnético. Tampoco pronostica la llegada de ningún choque asociado a una EMC.



<http://spaceweather.rra.go.kr/models/ipsbdenlil>

Medio interplanetario: Pronóstico de Bz en L1



Pronóstico de la componente Bz del viento solar cercano a la Tierra usando la tomografía con datos IPS

http://ips.ucsd.edu/high_resolution_predictions

(a) Se pronostica una componente Bz que tenderá a ser positiva el día 3 de octubre. (b) La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación del 0.480 entre los datos de la simulación y las observaciones.

Pronósticos de tiempo de arribo de las EMC usando el CME Scoreboard

- Para los próximos días no se tiene registrado ningún pronóstico de tiempo de arribo de algún choque asociado a una EMC.

<https://kauai.ccmc.gsfc.nasa.gov/CMEscoreboard/>

Índice Kp: Perturbaciones geomagnéticas

El índice planetario K (Kp) indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre a escala planetaria en intervalos de 3 horas.

El campo magnético terrestre fue afectado por una tormenta geomagnética menor (Kp=7) el día de hoy. Estas perturbaciones se observan como barras rojas en la gráfica del índice Kp que se muestra en la figura. La perturbaciones fueron provocadas por la corriente de viento solar rápido con componente Bz sur comentada en la descripción de los datos in-situ.

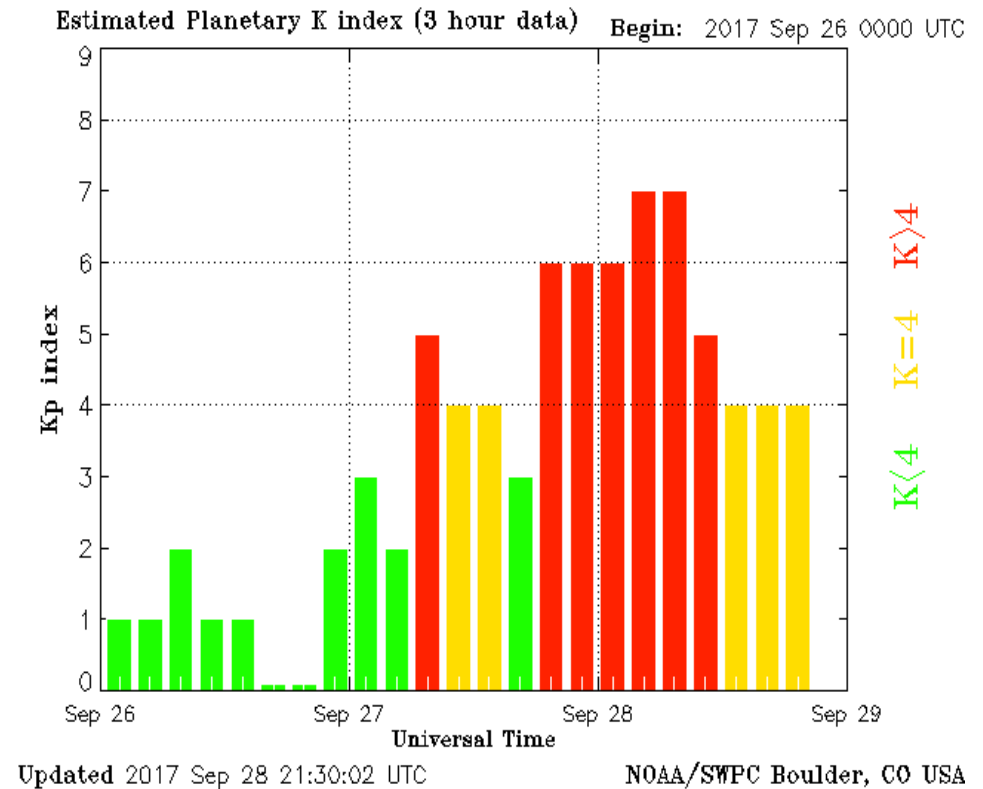
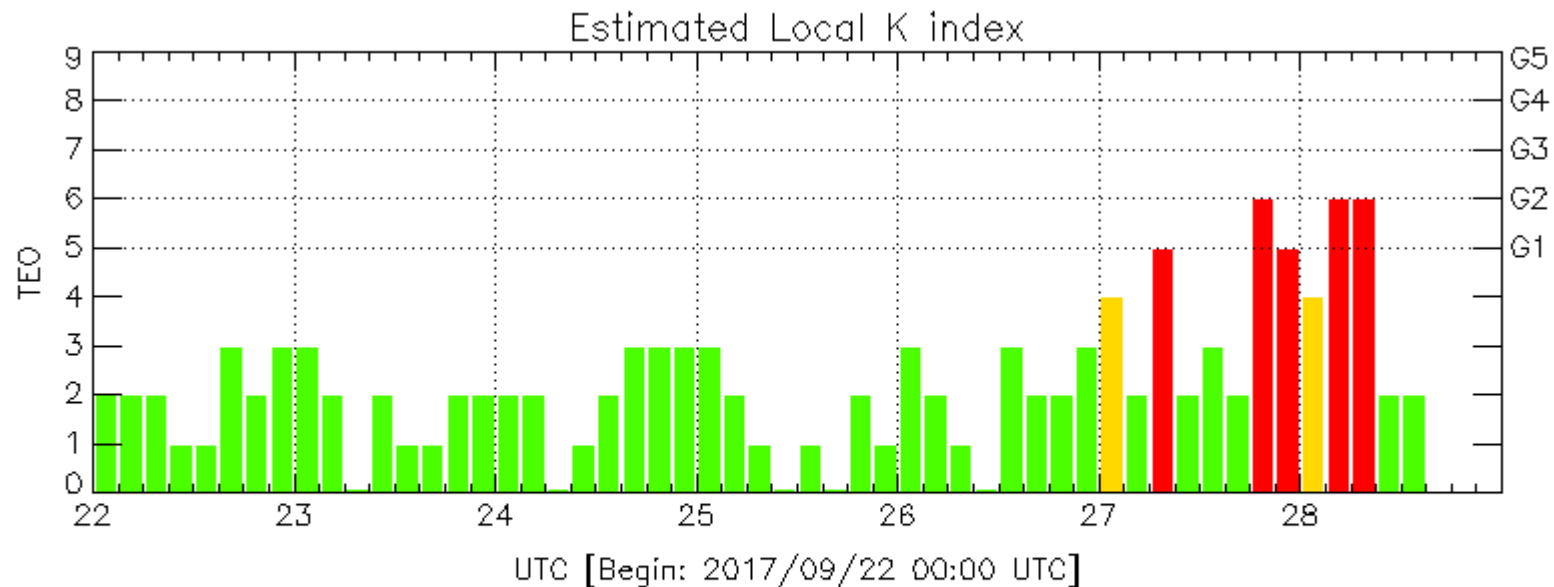


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/planetary-k-index.gif>

Índice Kmex local: Perturbaciones geomagnéticas

El índice Kmex registra una tormenta geomagnética G2 (K=6). Estas perturbaciones se observan como barras rojas en la gráfica del índice Kmex que se muestra en la figura.



Color Code: ■ quiet, ■ perturbed, ■ storm, XXXX data not available.

TEO: Teoloyucan Geomagnetic Observatory (LAT 19.746, LON -99.193)

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2017/09/28-14:08 UTC

Índice DST: Perturbaciones geomagnéticas

El índice DST mide las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético.

A lo largo de la semana, el índice DST estuvo estable hasta el día 28, cuando se presentó una perturbación leve. Dicha perturbación fue debida a la tormenta geomagnética.

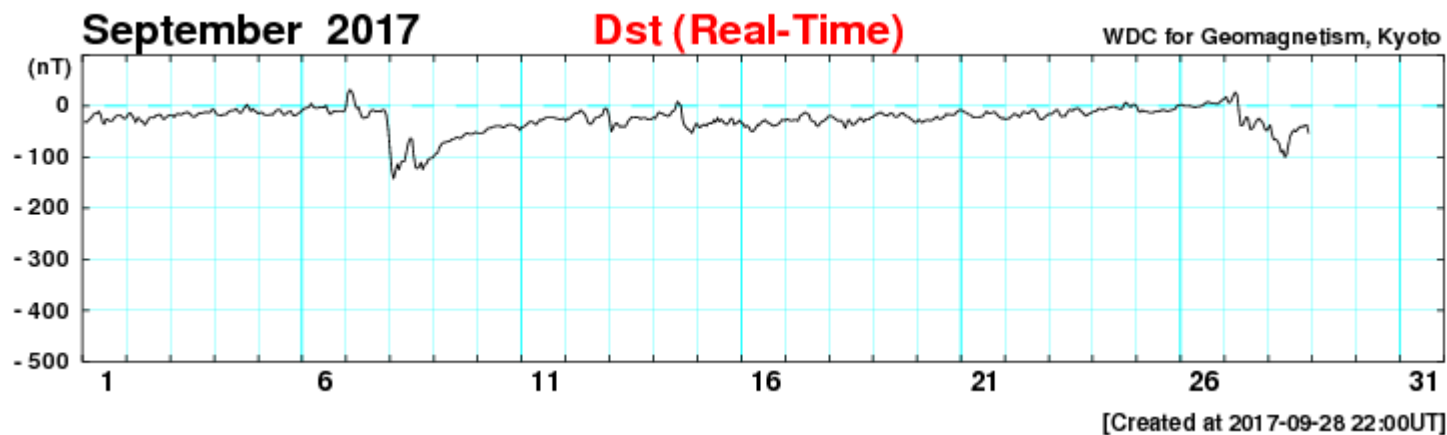


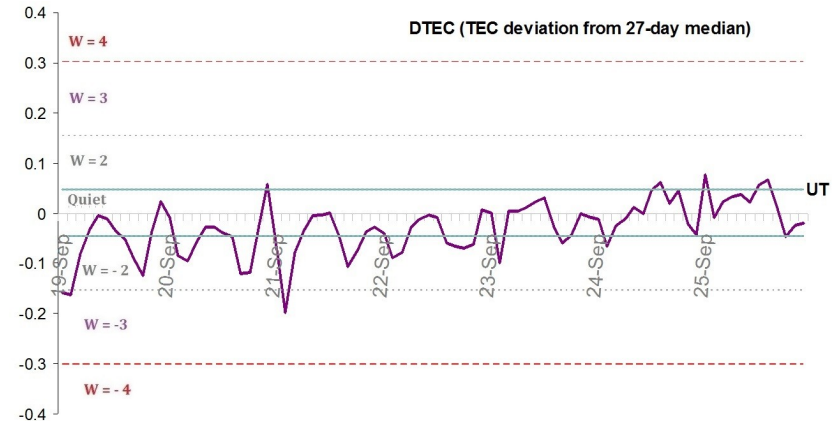
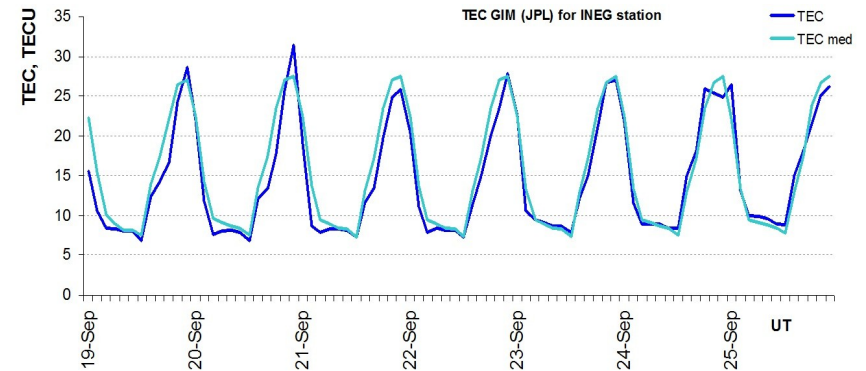
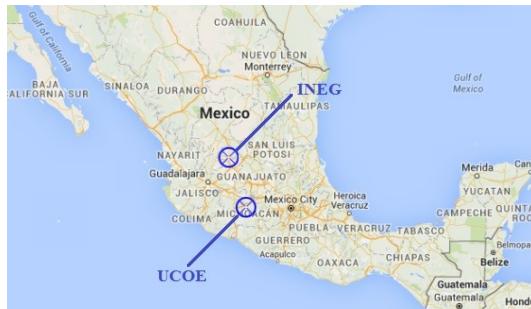
Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html

Ionósfera sobre México: TEC y DTEC en el centro del país (datos locales):

El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra.

Serie temporal de los valores de TEC vertical y su mediana durante 19-25.09.2017 con base en los datos de GIM TEC JPL para la estación INEG (Aguas Calientes):

Desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación $DTEC = \log(TEC/TEC_{med})$ e Índice W (ionospheric weather index):



Referencia: Gulyaeva, Arikan, Hernandez-Pajares, Stanislawski. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. J. Atm. Solar-Terr. Phys., 102, doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

Ionósfera sobre México: TEC y DTEC en el centro del país (datos locales):

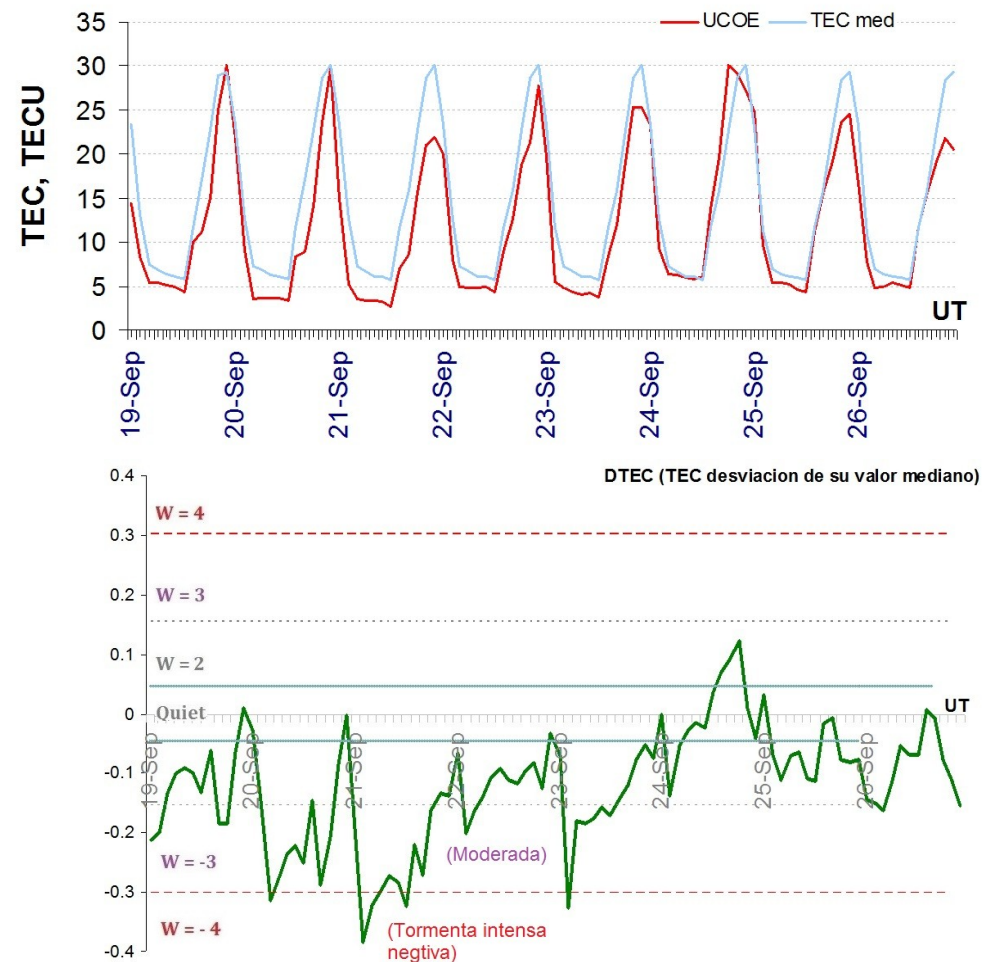
Serie temporal de los valores de TEC vertical durante 19-27.09.2017 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart:

Desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación $DTEC = \log(TEC/TEC_{med})$ e Índice W (ionospheric weather index):

Según los datos locales, los valores de TEC fueron bajos la mayor parte de la semana (tormenta moderada-intensa negativa entre los días 20 y 23 de septiembre 2017).

El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia.

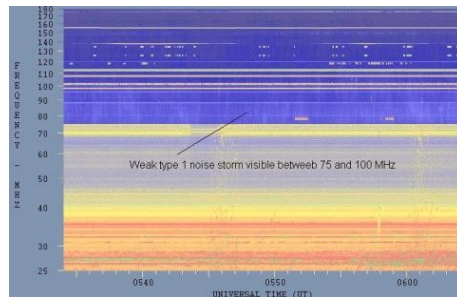
Referencia: Yasyukevich, Mylnikova, Kunitsyn, Padokhin. Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in the Ionosphere. Geomagnetism and Aeronomy, 55(6), ISSN 0016_7932, 2015.



Tipos de estallidos de radio solares

Tipo I: Estallidos cortos y banda de emisión estrecha. Ocurren en un gran número sobre un continuo de emisión. Duración de 1 s y en tormenta de horas a días.

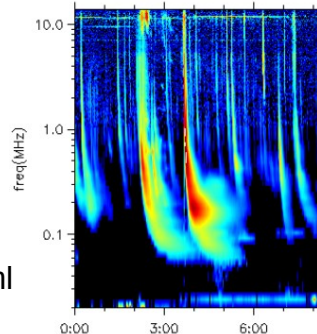
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm

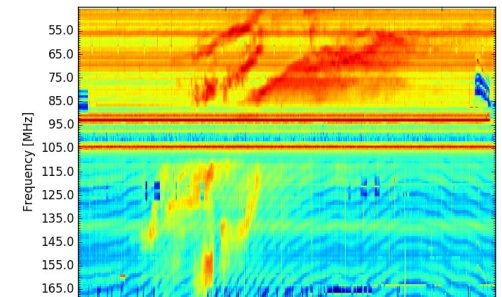
Tipo III: Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



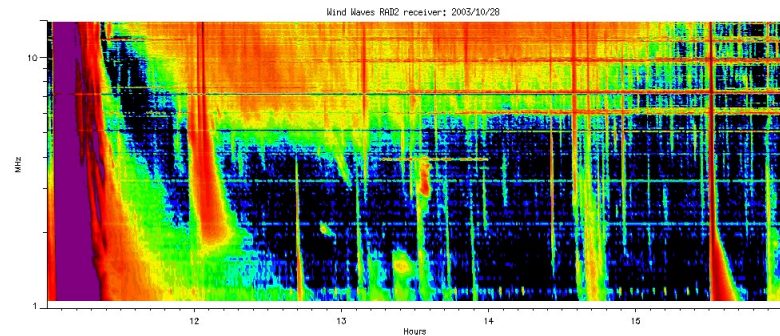
ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

Tipo II: Estallidos de deriva lenta. Son la firma de ondas de choque, producidas por fulguraciones o EMCs, que se propagan cerca del Sol y medio interplanetario. Presentan anchos de de emisión estrechos que derivan a frecuencias menores.



www.rice.unam.mx/callisto

Tipo IV: Se relacionan con fulguraciones, tienen anchos de banda amplios y pueden durar horas.

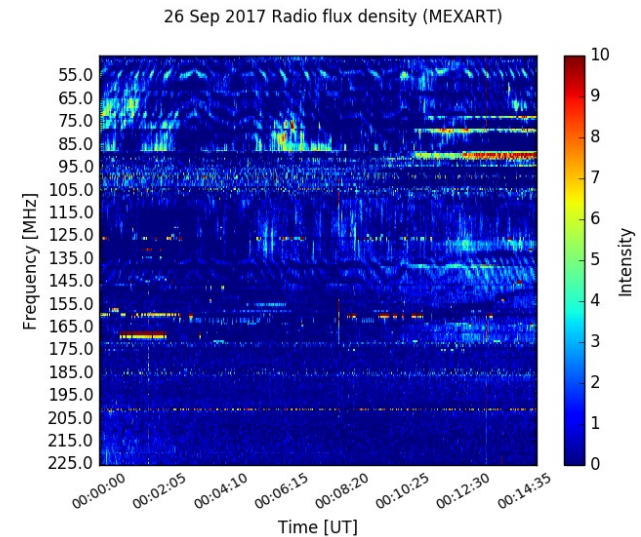


https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

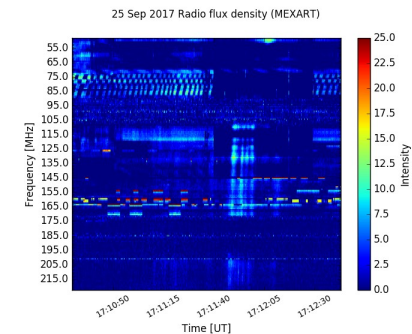
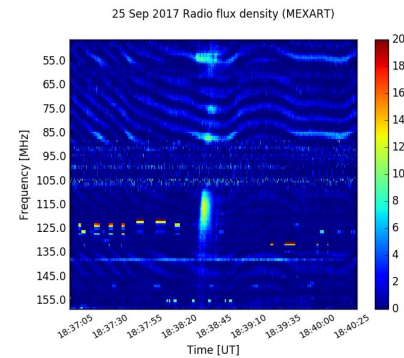
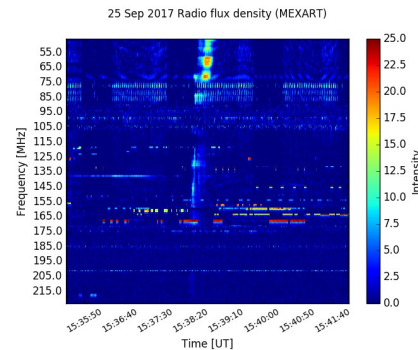
Se detectaron 5 estallidos de radio tipo III el 25 de septiembre y una tormenta de ruido (estallido tipo I) con duración de ~2 horas.

Estallido tipo I
 Fecha Hora inicio Hora final
 25-26/09/2017 23:11 01:14



Eventos tipo III más intensos detectados con Callisto-MEXART.

#	Fecha	Hora [UTC]
1	25/09/2017	15:38:18
2	25/09/2017	15:49:22
3	25/09/2017	17:11:46
4	25/09/2017	18:38:32
5	25/09/2017	19:27:57



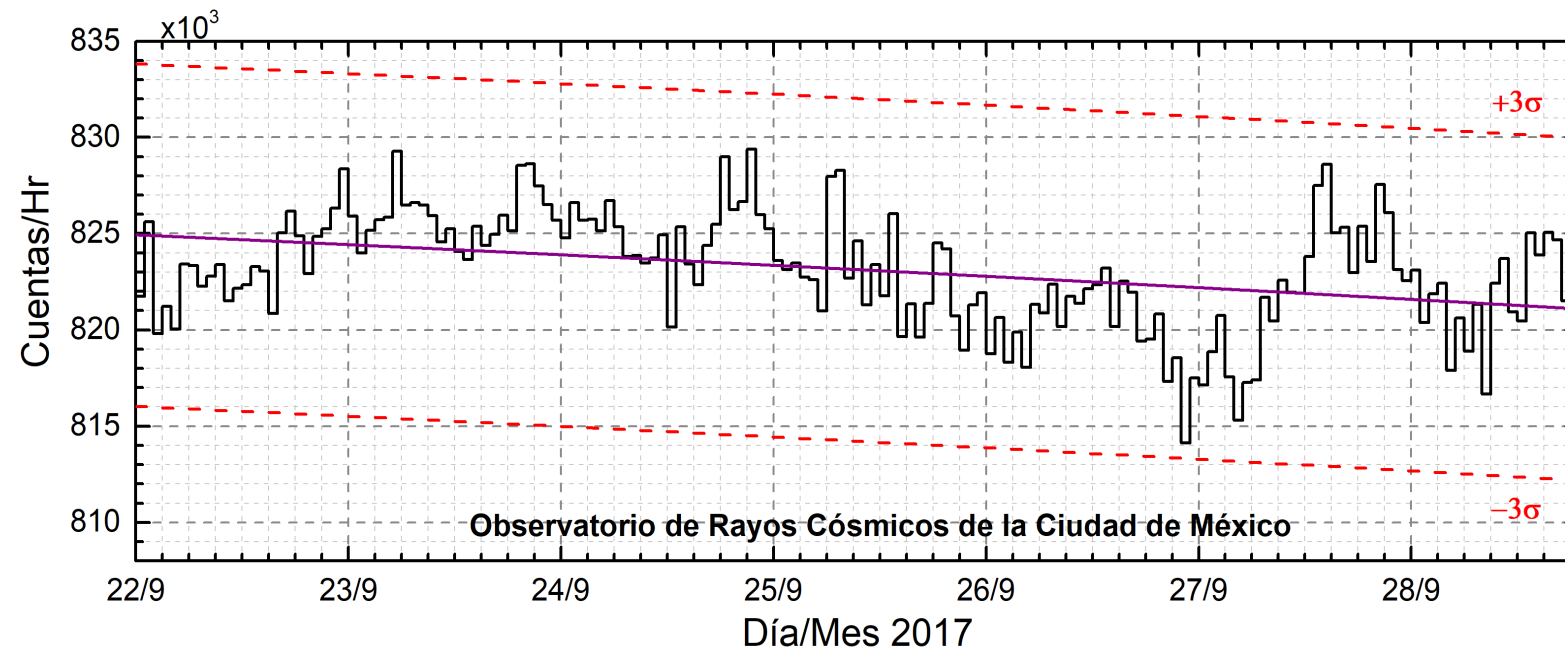
<http://www.rice.unam.mx/callisto/2017/09/>

Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo Interplanetario

Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART.

No se registraron fuentes de centelleo interplanetario esta semana.

Rayos Cósmicos:



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

Datos del Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significación de los datos (3σ). Cuando se registran variaciones mayores a 3σ , es probable que éstas sean debidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos.

En la semana del 22 al 28 de septiembre, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

Créditos

UNAM/LANCE/SCIESMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Víctor De la Luz Rodríguez

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio C. Mejía Ambriz

Dr. Luis Xavier González Méndez

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dr. José Juan González-Aviles

Dra. Oyuki Chang

UANL

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dra. Esmeralda Romero Hernández

LANCE

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

Ing. Pablo Sierra Figueredo

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

RADIACIÓN SOLAR

Elizandro Huipe

Lic. Francisco Tapia

Carlos Miranda

RAYOS CÓSMICOS

Dr. José Francisco Valdés Galicia

Fis. Alejandro Hurtado Pizano

Ing. Octavio Musalem Clemente

SERVICIO MAGNÉTICO

M.C. Esteban Hernández Quintero

M.C. Gerardo Cifuentes Nava

Dra. Ana Caccavari Garza

Elaboración: Tania Oyuki Chang Martínez

Revisión: Ernesto Aguilar Rodríguez

Créditos

Agradecimientos

El Laboratorio Nacional de Clima Espacial (LANCE) es parcialmente financiado por: el programa Cátedras CONACYT Proyecto 1045 y el Fondo Sectorial AEM-CONACYT proyecto 2014-01-247722. Agradecemos a todos los responsables y colaboradores de instrumentos del LANCE y a las redes de estaciones GPS del Servicio Sismológico Nacional y TalocNET por facilitar sus datos. Agradecemos a Gerardo Cifuentes, Esteban Hernández y Ana Caccavari por los datos del Observatorio magnético de Teoloyucan. De igual forma, agradecemos los servicios de IGS (International GNSS Service) por permitirnos usar los datos IONEX disponibles en: <ftp://cdis.gsfc.nasa.gov/pub/gps/products/ionex>. Adicionalmente, queremos indicar que los datos RINEX fueron obtenidos de las siguientes redes de receptores GPS: del Servicio Sismológico Nacional (SSN), IGEF-UNAM, SSN-TLALOCNet y TLALOCNet. Agradecemos a su personal, particularmente al personal del SSN y a José A. Santiago por el mantenimiento de estaciones, la adquisición de datos y su distribución. También reconocemos el trabajo de campo, la ingeniería y el soporte de IT para las redes TLALOCNet y SSN-TLALOCNet GPS-Met de Luis Salazar-Tlaczani (Instituto de Geofísica-UNAM), John Galetzka, Adam Woolace y todo el personal de ingeniería de UNAVCO Inc. Agradecemos a UNAVCO (www.unavco.org) por la oportunidad de descargar datos en Internet. Parte de las operaciones de la red TLALOCNet y SSN-TLALOCNet GPS fueron apoyadas por The National Science Foundation bajo el proyecto EAR-1338091 a UNAVCO Inc., proyectos CONACyT 253760 y 256012, proyecto UNAM-PAPIIT IN109315-3 de E. Cabral-Cano y proyecto UNAM-PAPIIT IN111509 de R. Pérez. De igual forma agradecemos al LACIGE-UNAM de la ENES Unidad Morelia por los datos GPS, adquiridos a través del proyecto de infraestructura CONACYT: 253691 de M. Rodríguez-Martínez. El cálculo de TEC se realiza: 1) utilizando el software US-TEC que es un producto de operación del Space Weather Prediction Center (SWPC), desarrollado a través de una colaboración entre National Geodetic Survey, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y el Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences of the University of Boulder, Colorado, 2) con base en el software TayAbsTEC del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias Rusa.

Créditos

Datos

Imágenes de coronógrafo, flujo de rayos X y modelo WSA-ENLIL:

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

<http://iswa.ccmc.gsfc.nasa.gov/IswaSystemWebApp/>

Imágenes de coronógrafo:

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

Imágenes del disco solar y de la fulguración:

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

Detección y caracterización de EMCs:

<http://www.sidc.oma.be/cactus/out/latestCMEs.html>

<http://spaceweather.gmu.edu/seeds/>

ISES:

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

International Network of Solar Radio Spectrometers (e-callisto):

<http://www.e-callisto.org/>

German Research Center For Geociencias 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>

UNAVCO:

<http://www.unavco.org>

SSN:

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

SOHO Spacecraft NASA:

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

SDO Spacecraft NASA:

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

Space Weather Prediction Center NOAA:

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

GOES Spacecraft NOAA:

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

ACE Spacecraft NOAA

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