

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal



Reporte semanal: del 29 al 5 de octubre de 2017

Resumen de la semana:

Durante la mayor parte de la semana se observaron dos regiones activas, 2683 y 2682, las cuales no registraron actividad significativa. También se observaron dos hoyos coronales, uno en la parte norte y otro en la región central del disco solar; el primero de ellos causó actividad geomagnética moderada al inicio de la semana y se emitió una alerta de G1. De acuerdo con las mediciones del viento solar, no se registró el arribo de corrientes rápidas asociadas con este segundo hoyo coronal.

Resumen del reporte previo:

El Sol se observó con tres manchas solares, las cuales no presentaron 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.

Reporte semanal: del 29 al 5 de octubre de 2017

Pronóstico para la próxima semana:

Se espera el arribo de una corriente de viento solar rápida alrededor del día 10 de octubre. No se espera actividad solar importante, únicamente se pronostican posibles fulguraciones clase C.

Recomendaciones para la próxima semana:

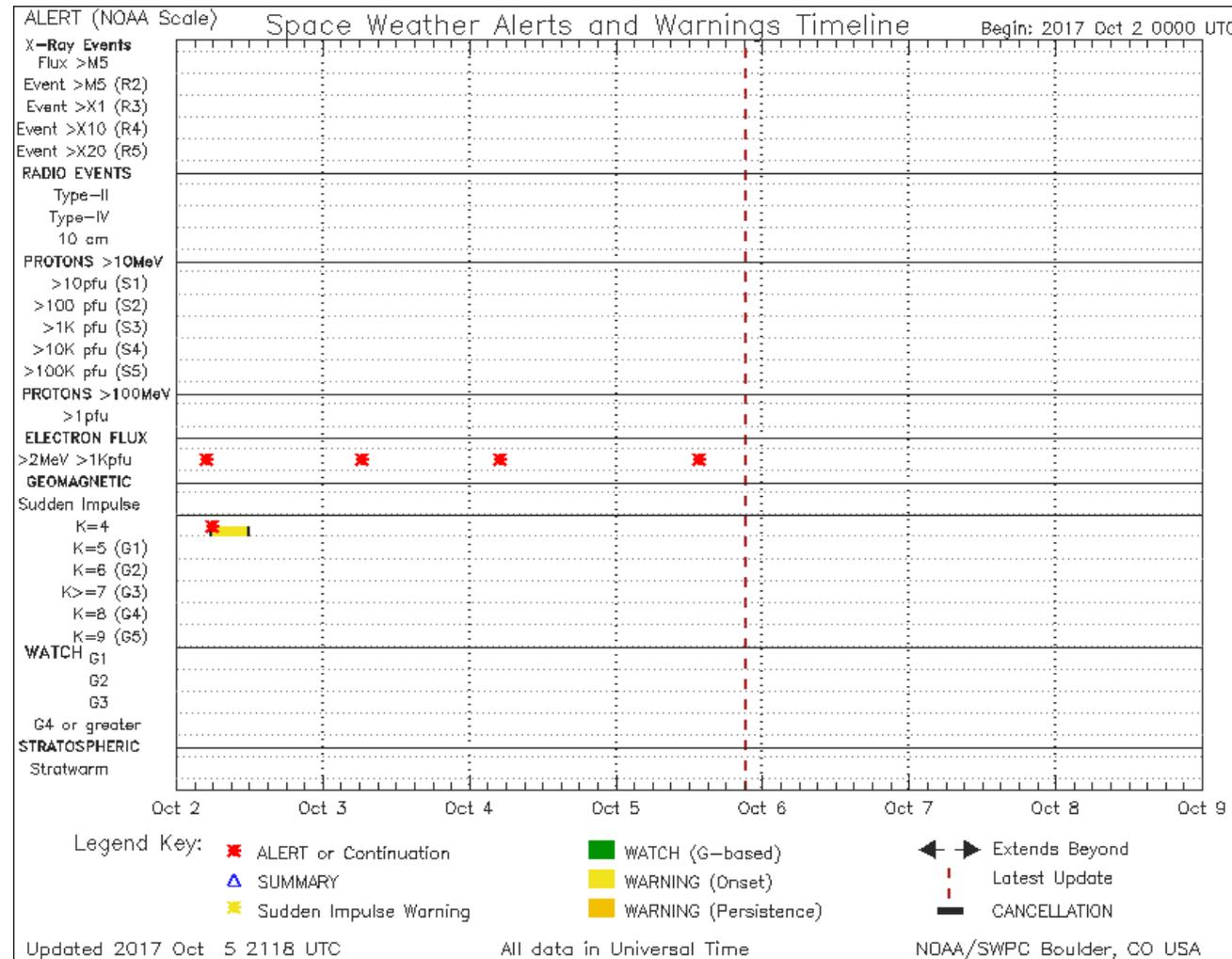
- Vigilar las regiones activas presentes, 2682 y 2683.
- Vigilar las condiciones de viento solar ambiente ante el posible arribo de corrientes de viento solar rápido.
- Vigilar la aparición de nuevas regiones activas y hoyos coronales.

Reporte semanal: del 29 al 5 de octubre de 2017

Alertas reportadas por NOAA

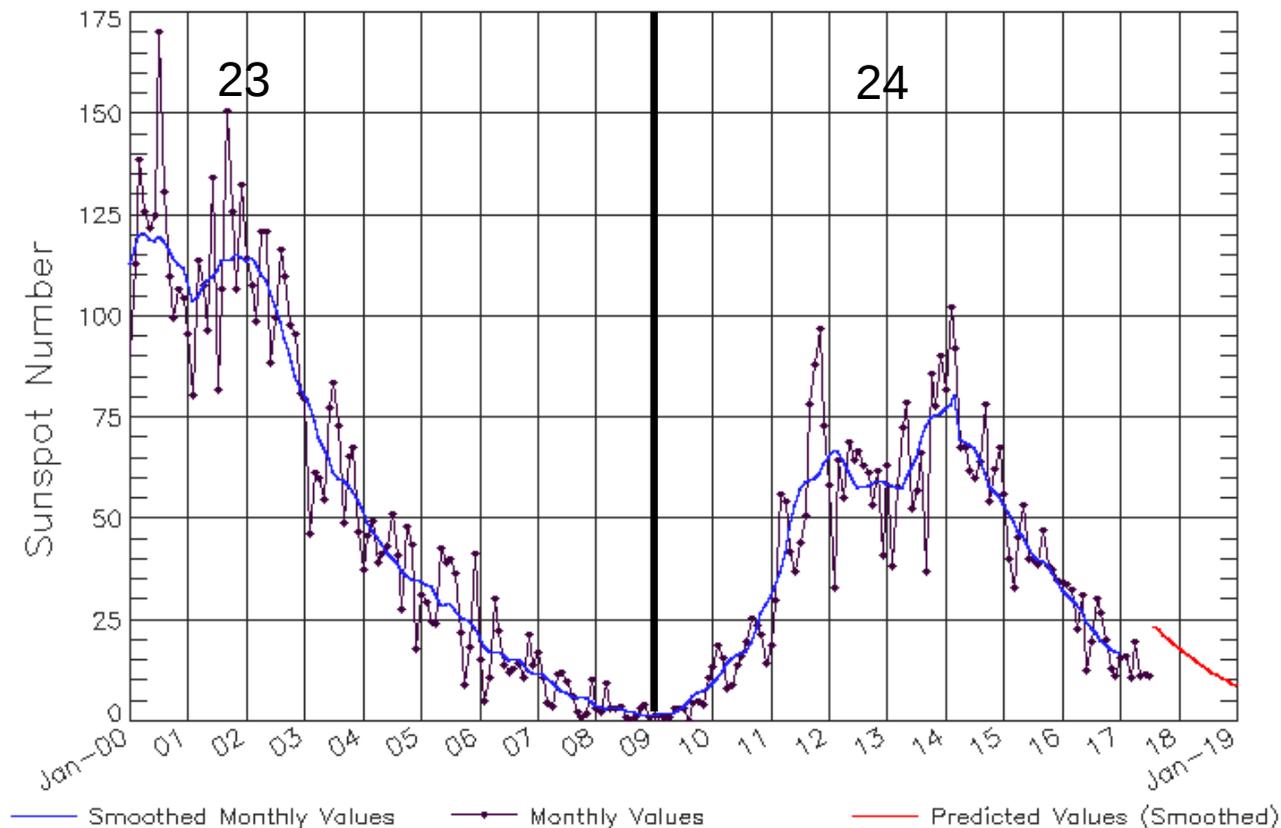
Se emitieron 4 alertas por incremento en el flujo de electrones, y una más por posible tormenta geomagnética (K=4).

<http://www.swpc.noaa.gov/products/notifications-timeline>



Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Jul 2017



Updated 2017 Aug 7

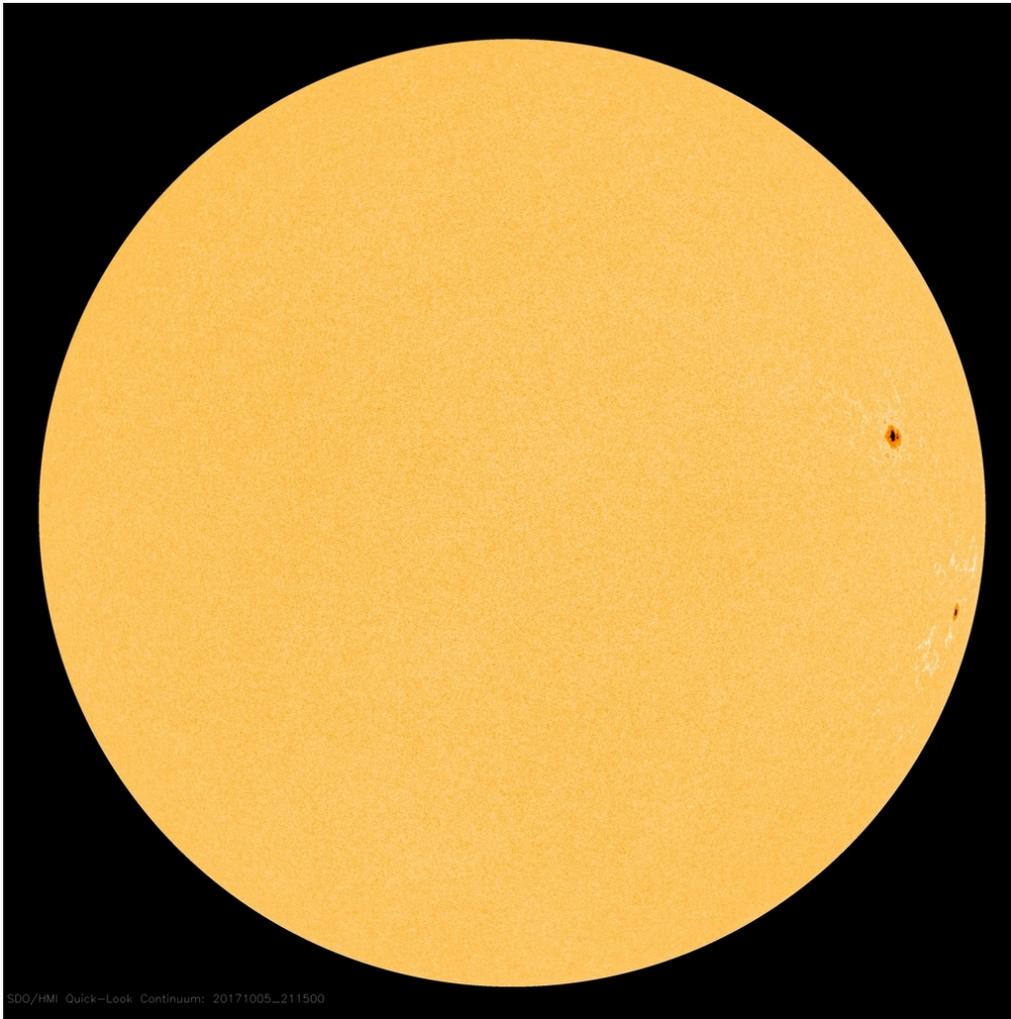
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

<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.



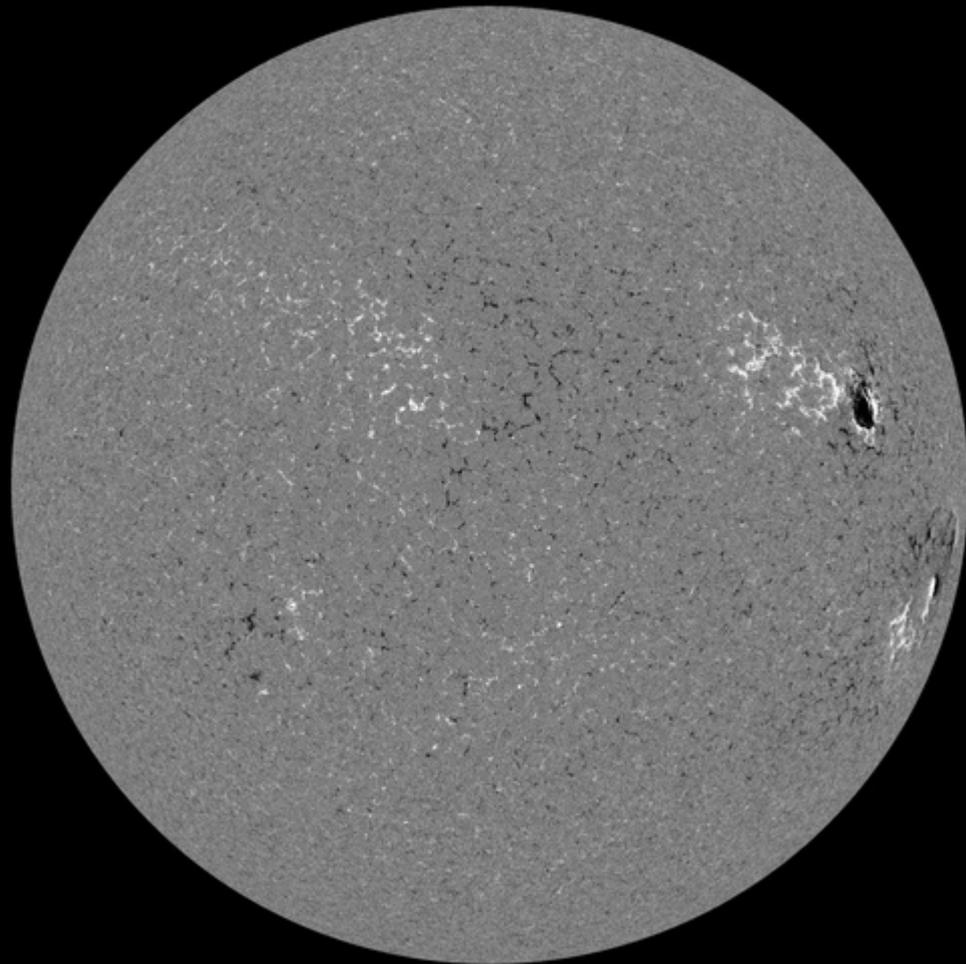
SDO/HMI Quick-Look Continuum: 20171005_211500

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

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 de la fotosfera del 5 de octubre (izquierda), muestra dos grupos de manchas solares ubicadas en el limbo este, correspondientes a las regiones activas 2682 y 2683.



Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares.

Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde surgen (sumergen) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol hoy:

El magnetograma muestra dos zonas (limbo este) con características de actividad magnética asociada a las regiones activas.

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

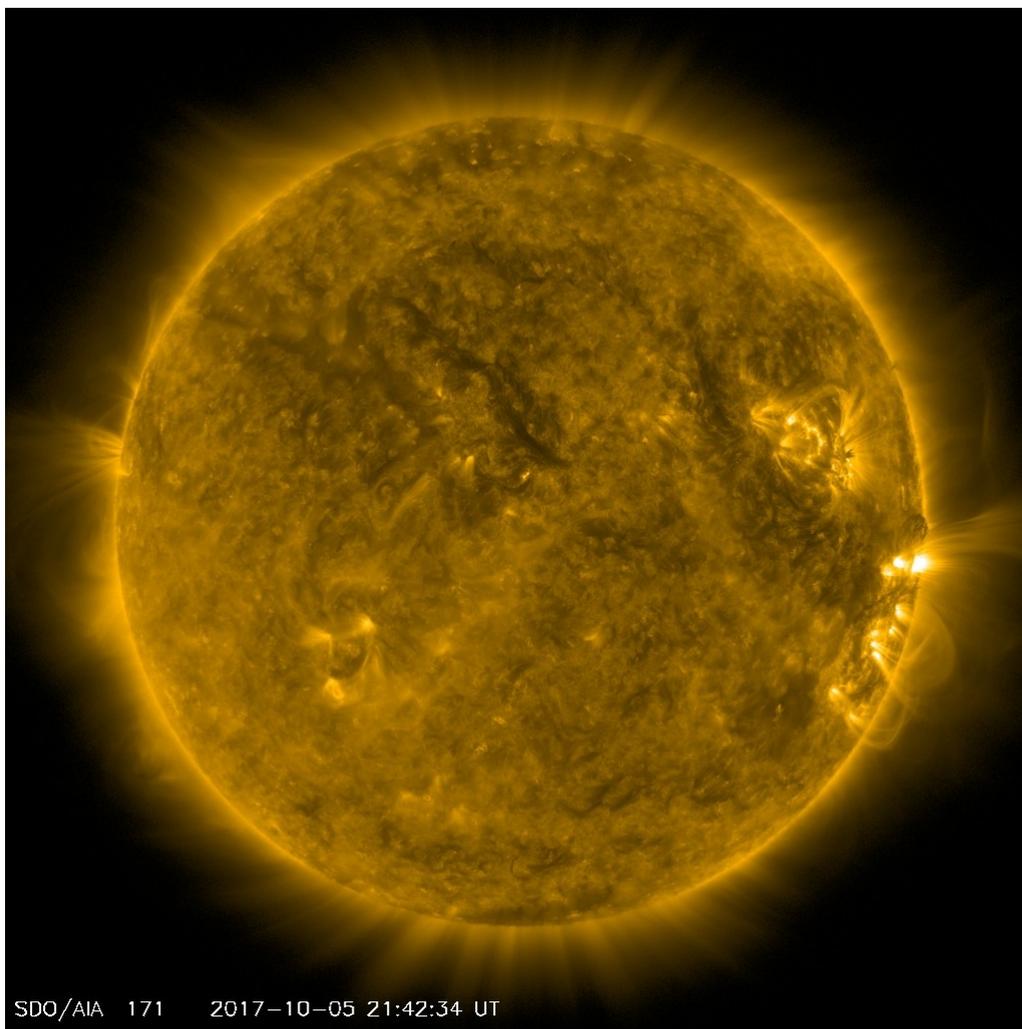
Atmósfera solar y regiones activas

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 630,000 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.

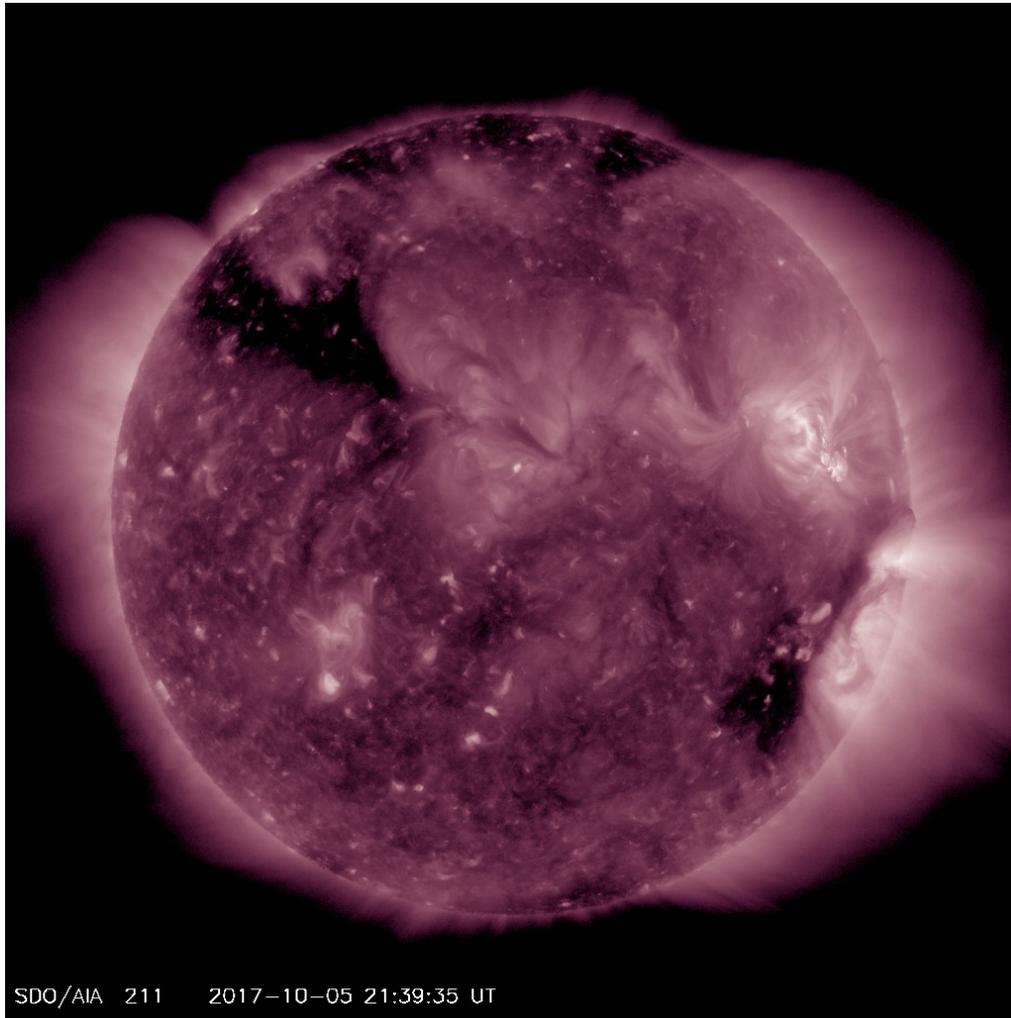
El Sol hoy:

Se observan dos zonas brillantes, en el limbo este, asociadas a las dos regiones activas.



SDO/AIA 171 2017-10-05 21:42:34 UT

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



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 2,000,000 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:

Se muestran dos hoyos coronales, al norte y sur-este del disco solar.

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

Cromosfera solar

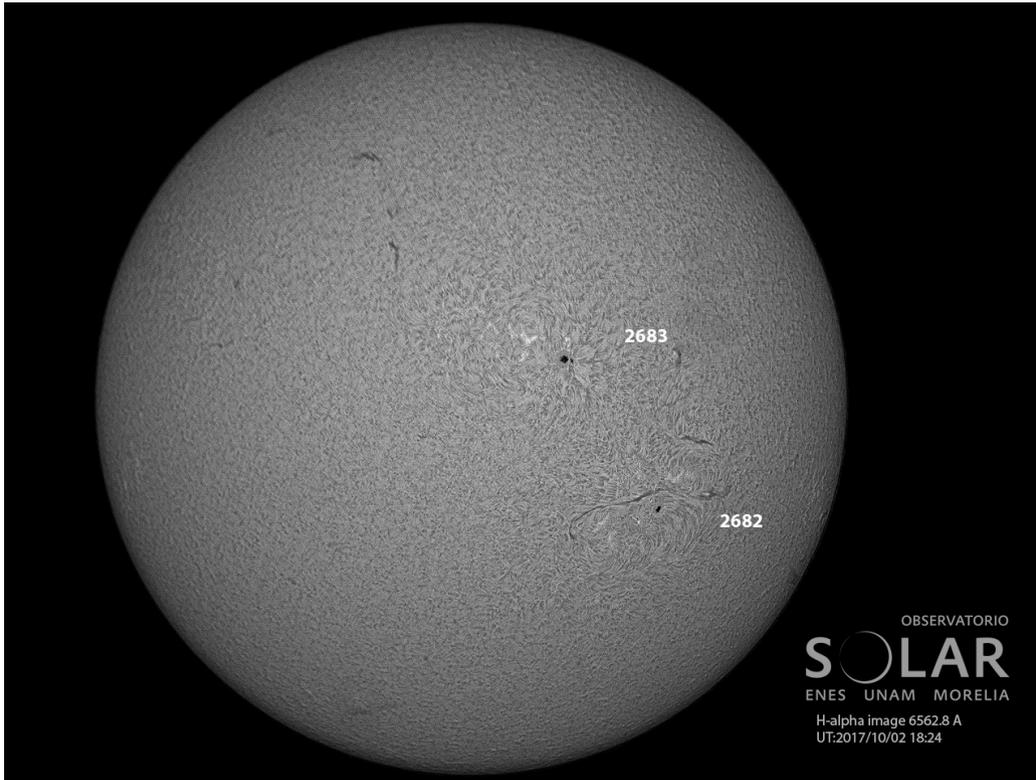


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el 02/10/2017, 18:24 hrs TU.

Destacan en esta posición las regiones activas 2682 y la 2683. La región 2681 dejó de observarse para esta fecha y hora, y todas presentaron campos magnéticos estables.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Esta semana no hubo actividad relevante, se presentaron fulguraciones muy poco intensas (clase B).

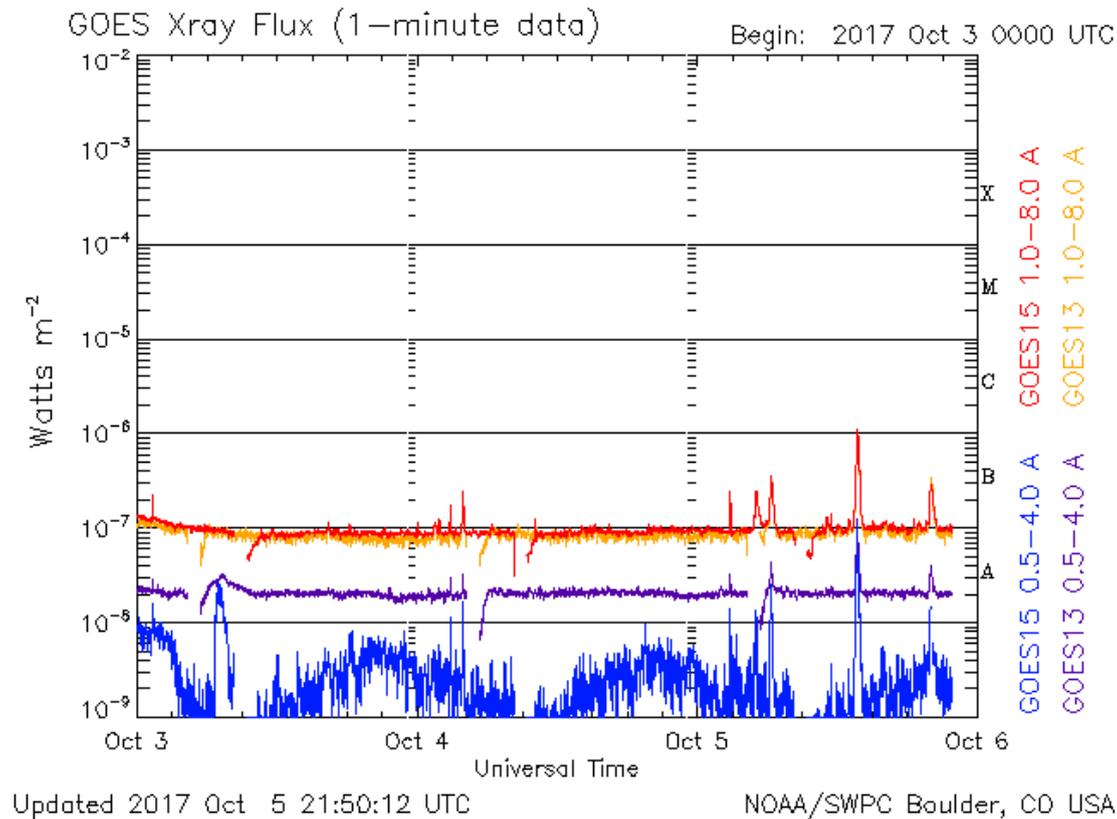


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Condiciones del viento solar cercanas a la Tierra captadas por el satélite ACE. De arriba a abajo: campo magnético, dirección del campo magnético, densidad de protones, rapidez y temperatura de protones.

La componente B_z se mantuvo negativa durante la mayor parte de la semana. Sin embargo, las corrientes de viento solar fueron estables y no se registraron incrementos de densidad importantes.

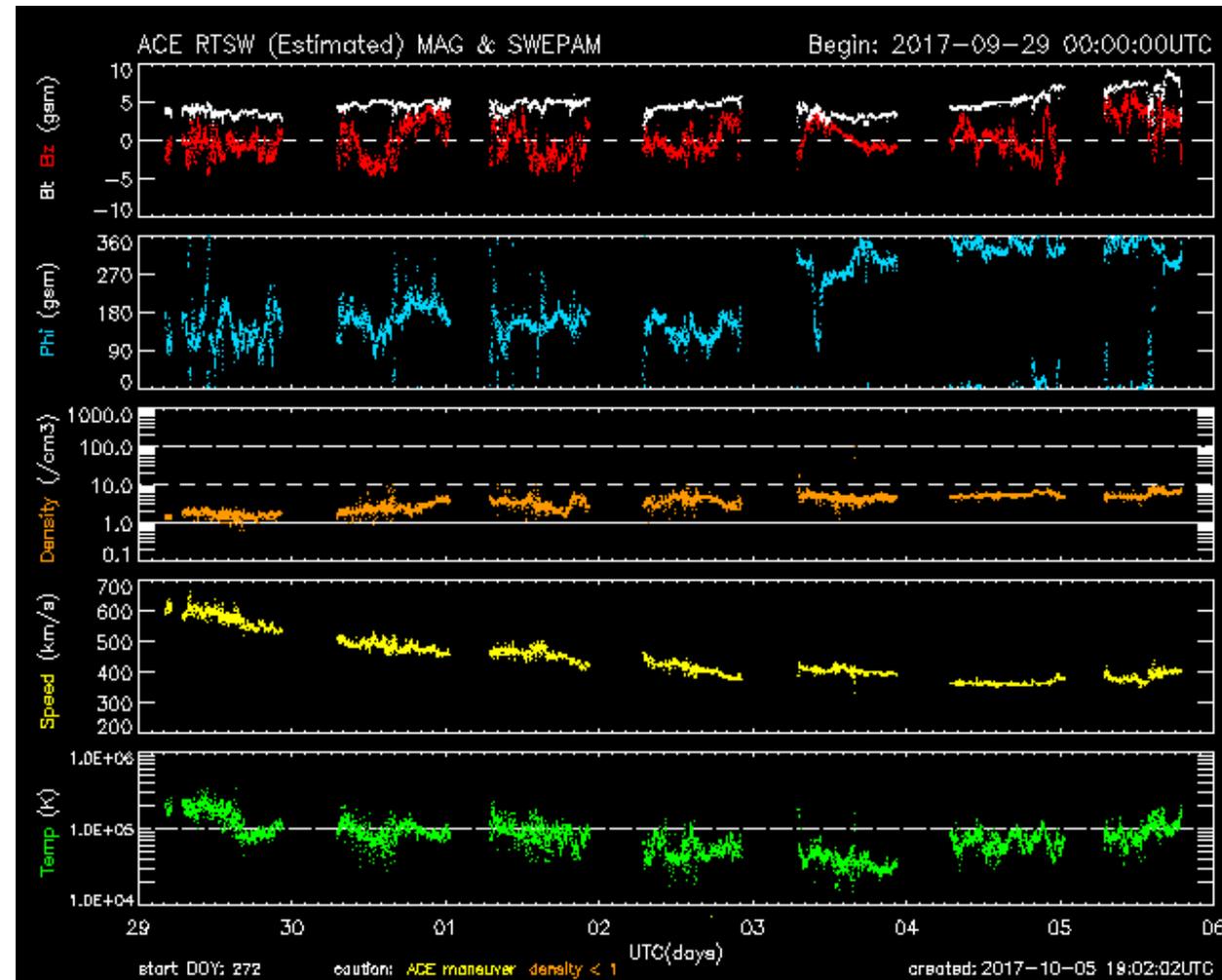
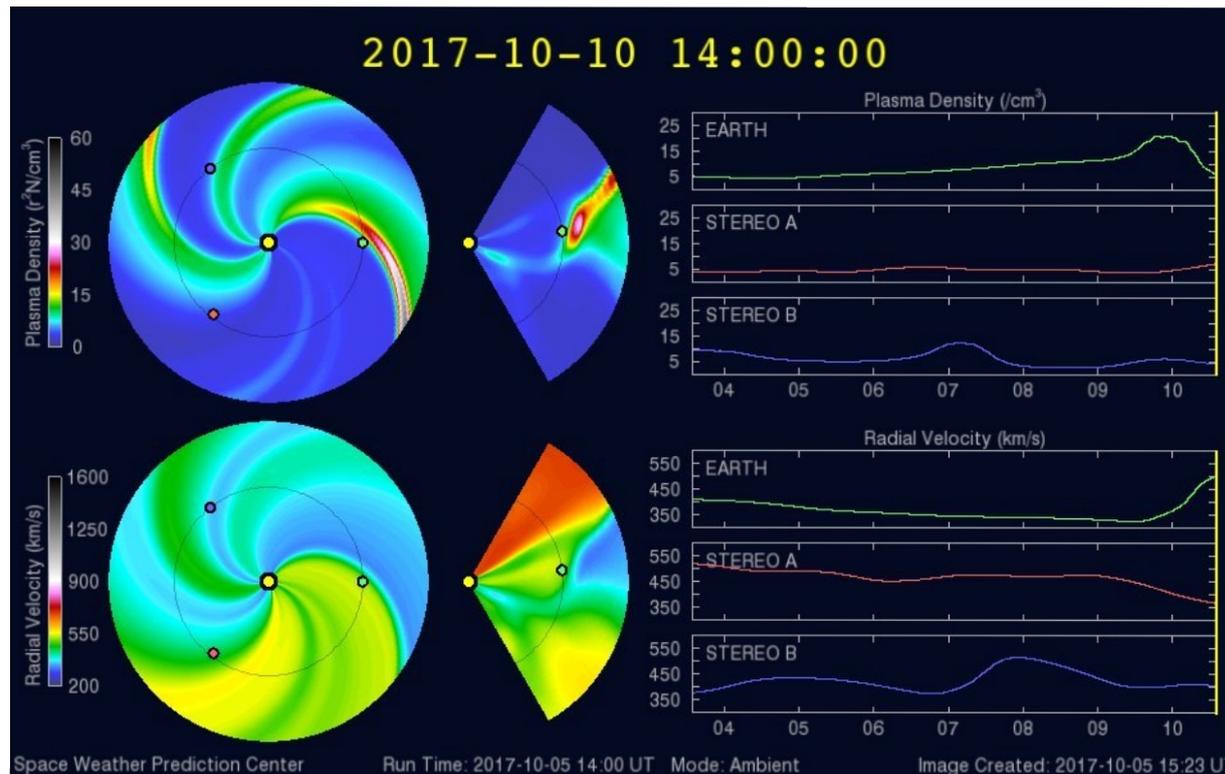


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/ace-mag-swepam-7-day.gif>

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 (450 km/s) y con variaciones en la densidad (20 cm^{-3}) los días 9 y 10 de octubre. No se pronóstica ninguna EMC en el modelo para los próximos días.

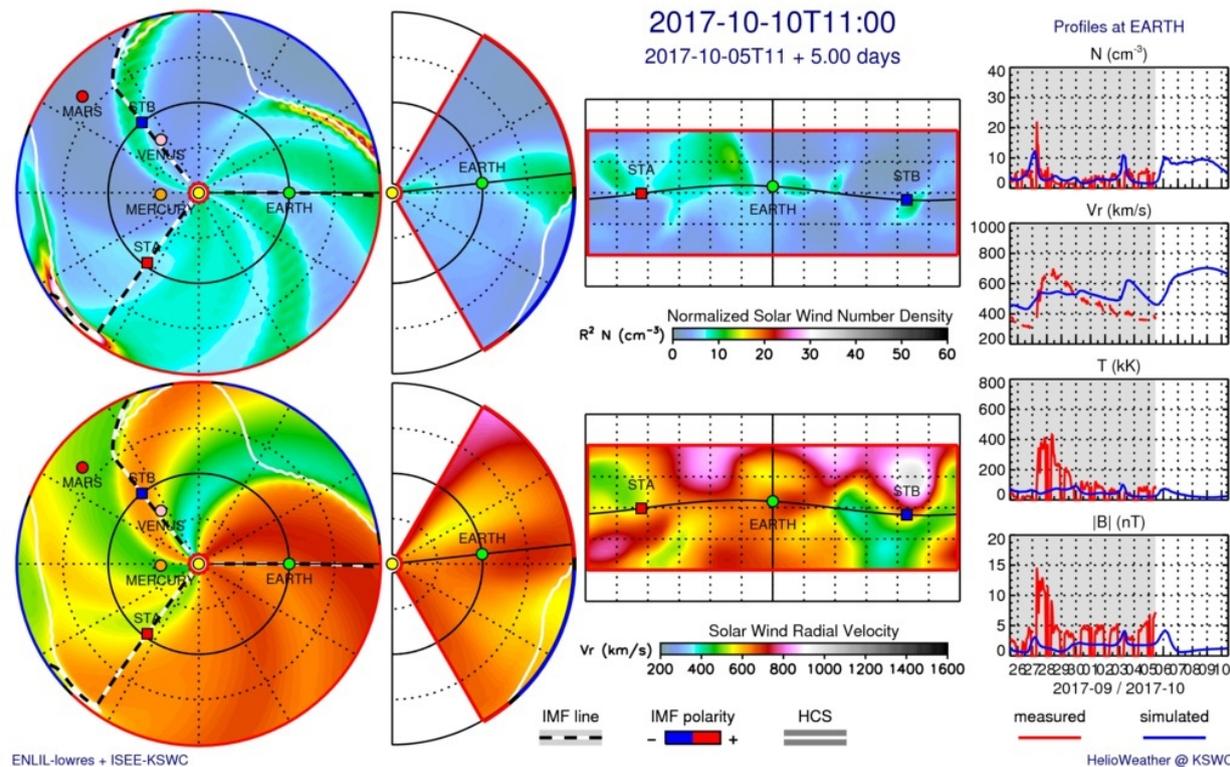


<http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

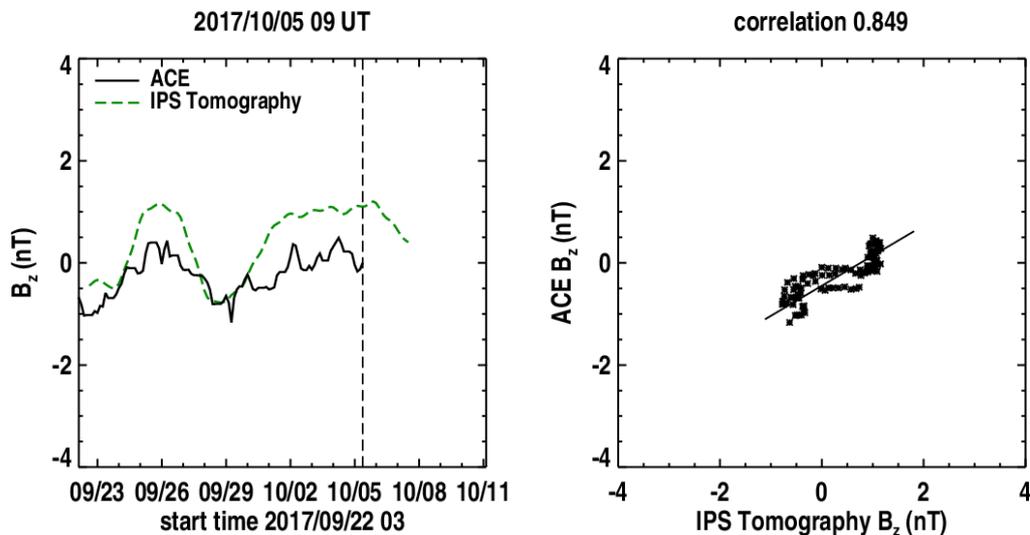
Modelo numérico IPS-Driven ENLIL

En comparación con el modelo WSA-ENLIL, este modelo pronostica velocidades de hasta 700 km/s y densidades del orden 10 cm^{-3} . Además pronostica un viento solar de temperatura baja y magnitud de campo magnético pequeña. Tampoco se tiene activa ninguna 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

(Izquierda) Se pronostica una componente Bz que tenderá a cero el día 8 de octubre, lo que indica que el índice Dst no presentará disminuciones.

(Derecha) La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación del 0.849 entre los datos de la simulación y las observaciones.

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

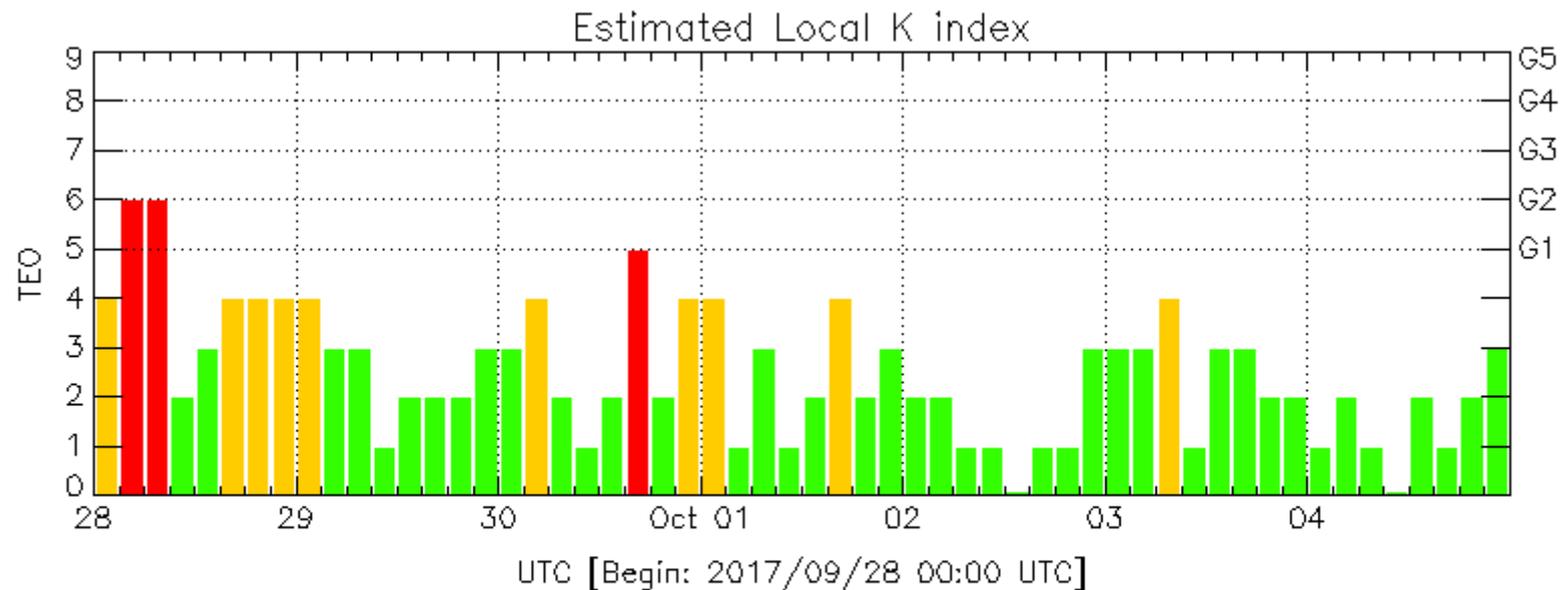
- Para los próximos días no se tiene registrado ningún pronóstico de tiempo de arribo de algún choque asociado a una EMC.

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

Índice K-mex

Índice local de variaciones de campo magnético. Varias perturbaciones menores debido a la persistente tormenta geomagnética.

Esta semana se registraron dos perturbaciones geomagnéticas, una al inicio de la semana (Kmex=6) y otra el 30 de septiembre (Kmex=5). Estas perturbaciones se observan como barras rojas en la gráfica del índice K local 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)

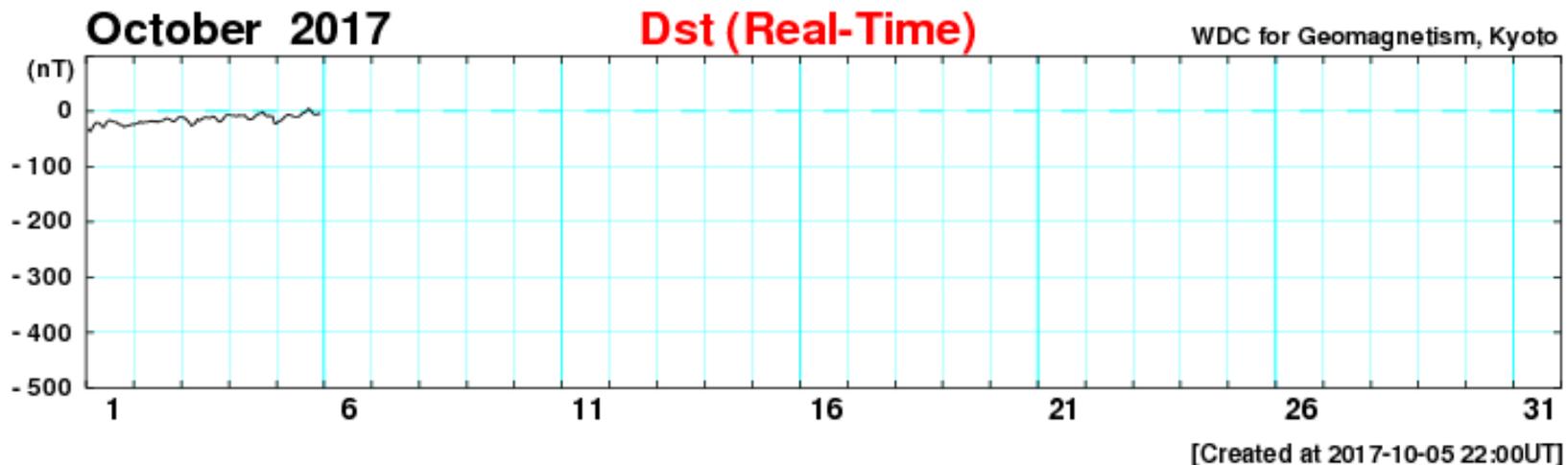
LANC E/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2017/10/05-22:05 UTC

Índice DST: Perturbaciones geomagnéticas

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

La primera mitad de esta semana se registró una caída moderada del Dst, provocada por la actividad geomagnética del 28 de septiembre. En los últimos días el Dst tuvo un comportamiento estable.



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):

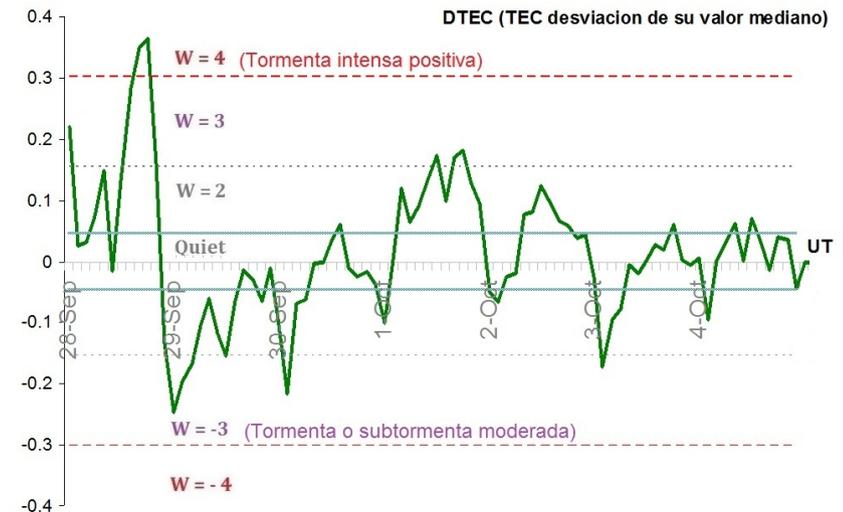
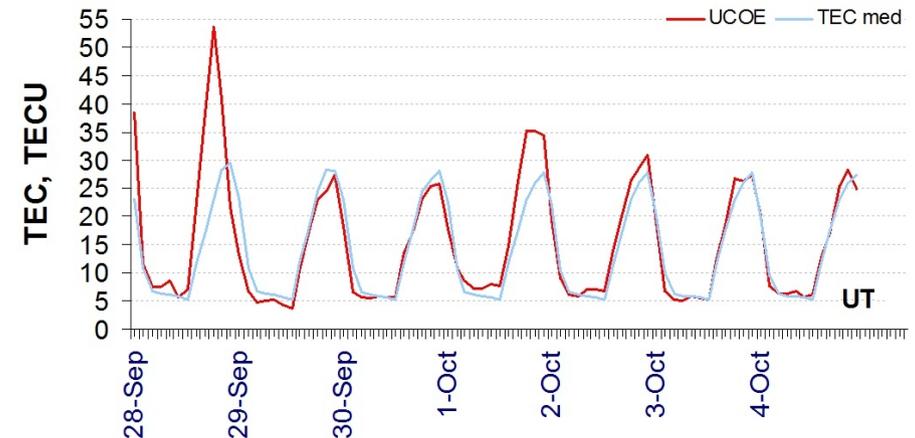
El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra.

Serie temporal de los valores de TEC vertical durante 28.09-04.10.2017 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, pasó una tormenta ionosférica durante los días 28 y 29 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.

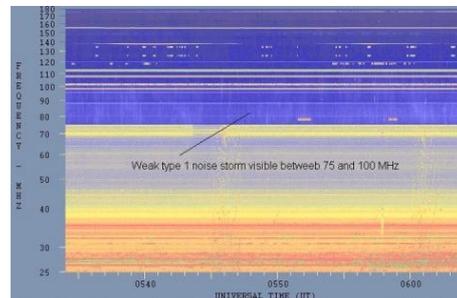


Referencia: Gulyaeva, Arikan, Hernandez-Pajares, Stanislawski. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. J. Atm. Solar-Terr. Phys., 102, doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

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.

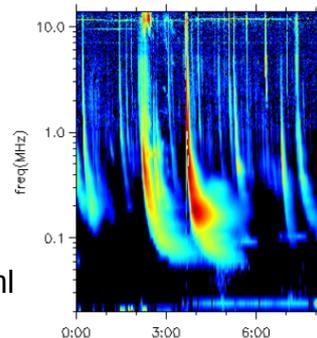
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



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

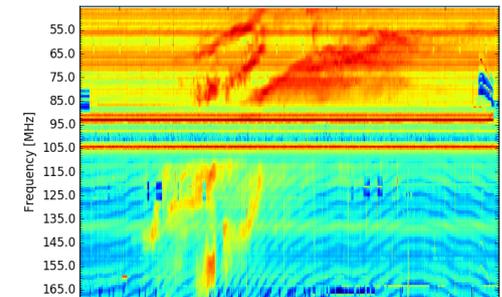
Tipo III: Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



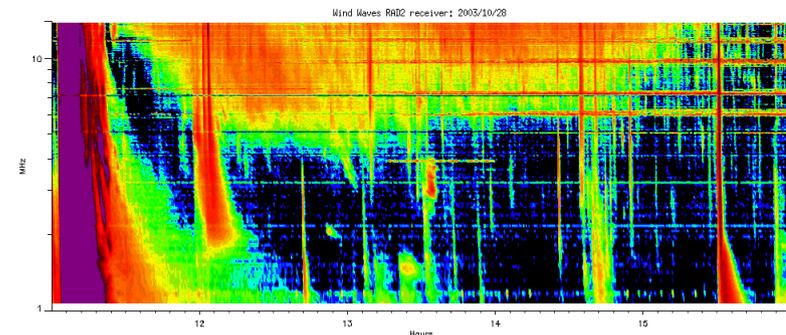
ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

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.



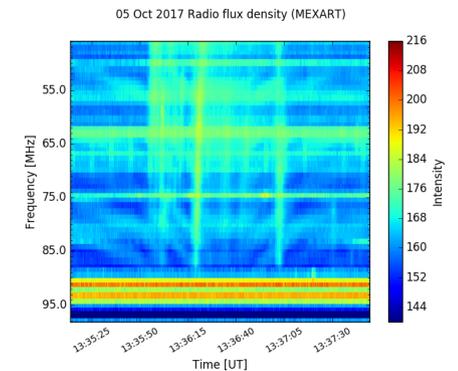
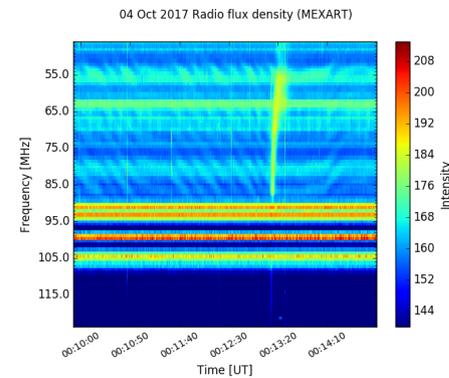
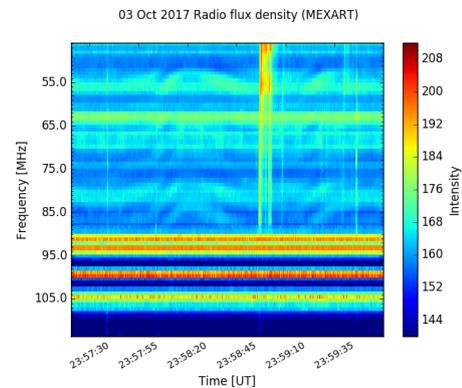
https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Se detectaron 12 estallidos de radio tipo III los días 2,3,4 y 5 de octubre corroborados con la red e-callisto.

Eventos tipo III más intensos detectados con Callisto-MEXART.

#	Fecha	Hora [UTC]
1	02/10/2017	23:11:58
3	02/10/2017	23:26:30
4	02/10/2017	23:17:03
5	02/10/2017	23:59:08
6	03/10/2017	13:31:33
7	03/10/2017	23:58:59
8	03/10/2017	23:58:57
9	04/10/2017	00:13:11
10	04/10/2017	20:31:54
11	05/10/2010	13:35:53
12	05/10/2017	19:55:58



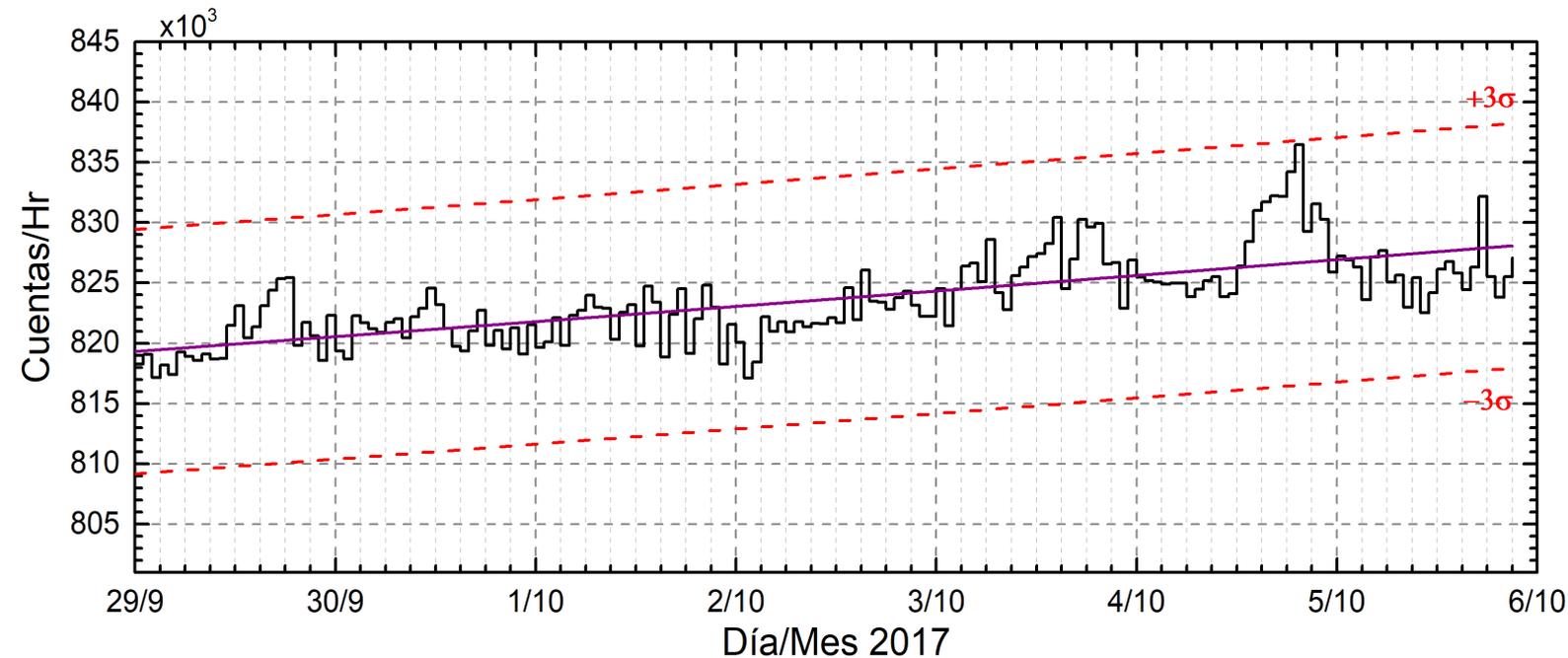
<http://www.rice.unam.mx/callisto/2017/10/>

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:



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.

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

En la semana del 29 de septiembre al 05 de octubre, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

UNAM/LANCE/SCIESMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Víctor De la Luz Rodríguez

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio C. Mejía Ambriz

Dr. Luis Xavier González Méndez

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

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

UNAM CU

Dra. Blanca Mendoza Ortega

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: Esmeralda Romero Hernández

Revisión: Ernesto Aguilar Rodríguez

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://cddis.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>