

LANCE

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

AEM AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: Ninguna.

Hoyos coronales: Se presentaron hoyos coronales en el polo norte y sur, además de uno de menor extensión cerca del centro del disco solar.

Fulguraciones solares: Ninguna.

Eyecciones de masa coronal: 1 (hacia la Tierra de baja velocidad).

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registraron una región de compresión y una EMC hacia la Tierra.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: Se registró una tormenta menor (G1) global / pero localmente no alcanzó nivel de tormenta.

Índice Dst: no se registraron perturbaciones significativas.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se registraron perturbaciones ionosféricas ligeras durante la noche del 7 y 8 de junio.

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- No se esperan velocidades del viento solar mayores a 550 km/s.

Fulguraciones solares:

- No se espera la ocurrencia de fulguraciones / no hay regiones activas.

Tormentas ionosféricas:

- No se esperan tormentas ionosféricas intensas para la próxima semana.

Tormentas geomagnéticas:

- No se espera actividad geomagnética significativa para la próxima semana.

Tormentas de radiación solar:

- No se espera actividad solar para la próxima semana / no hay regiones activas.

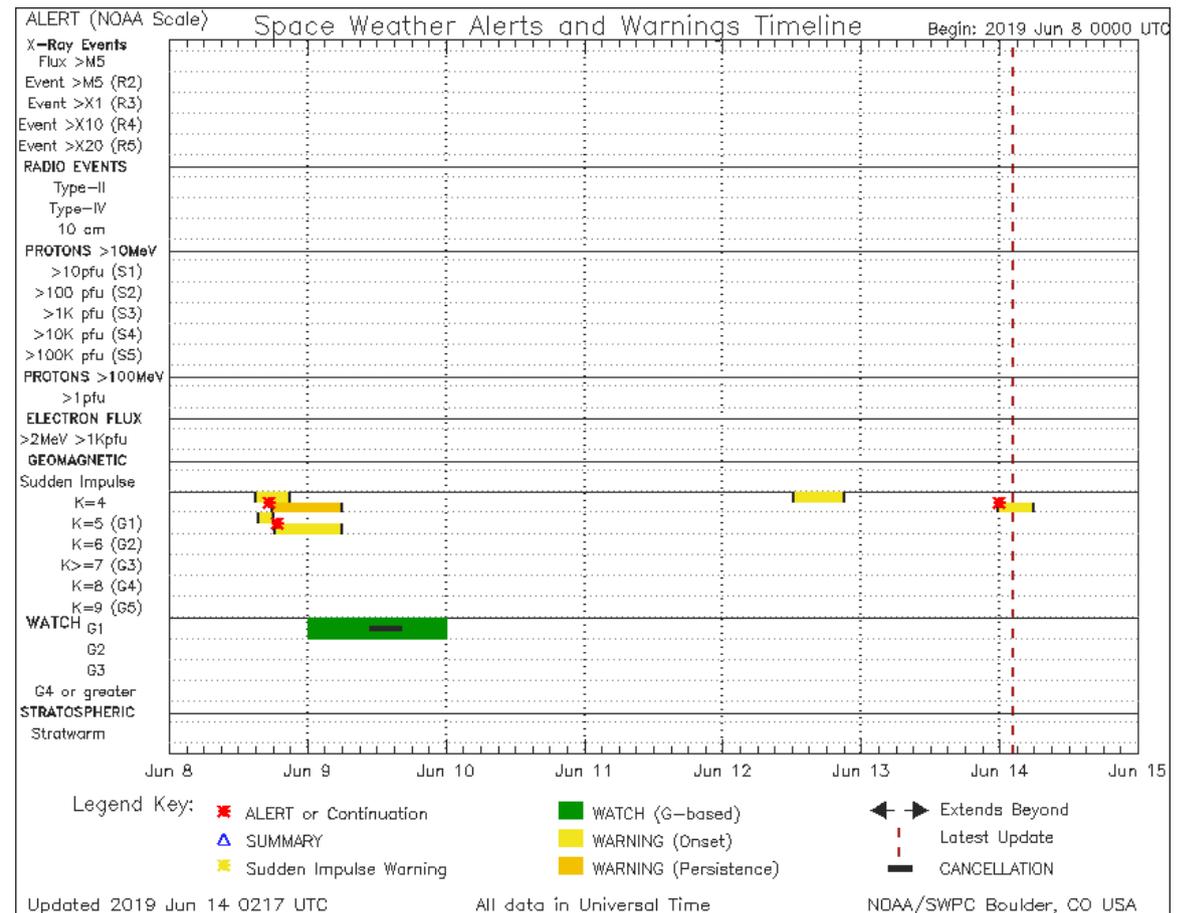
Reporte semanal: del 6 al 13 de junio 2019

Alertas reportadas por NOAA

Se registraron alertas por una tormenta magnética leve (G1) los días 8 y 9 de junio.

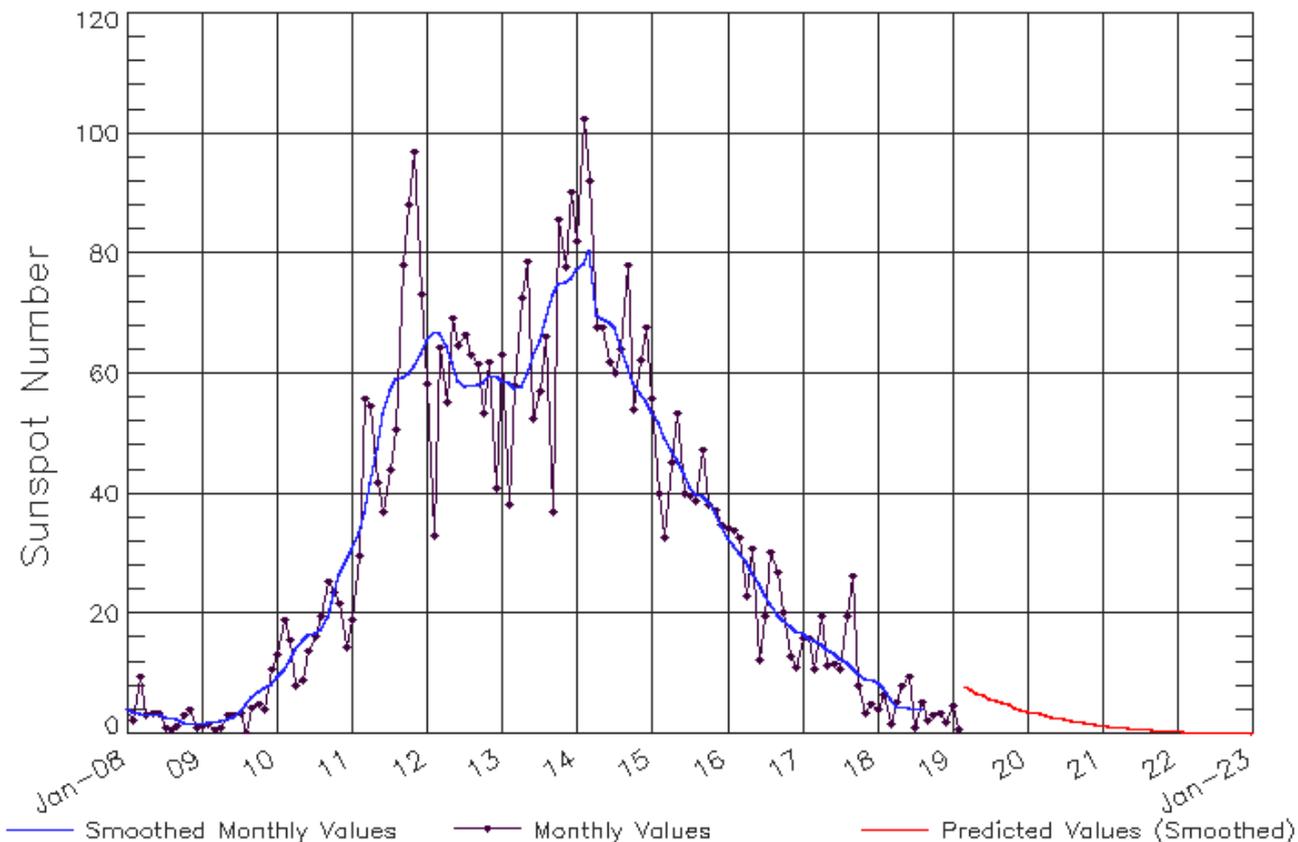
No hubo alertamientos de fulguraciones, ni eventos de partículas solares, ni tampoco de estallidos de radio. El Sol no presentó ninguna actividad explosiva esta semana.

<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 Feb 2019



La figura muestra la evolución del conteo del número de manchas solares desde enero del 2008.

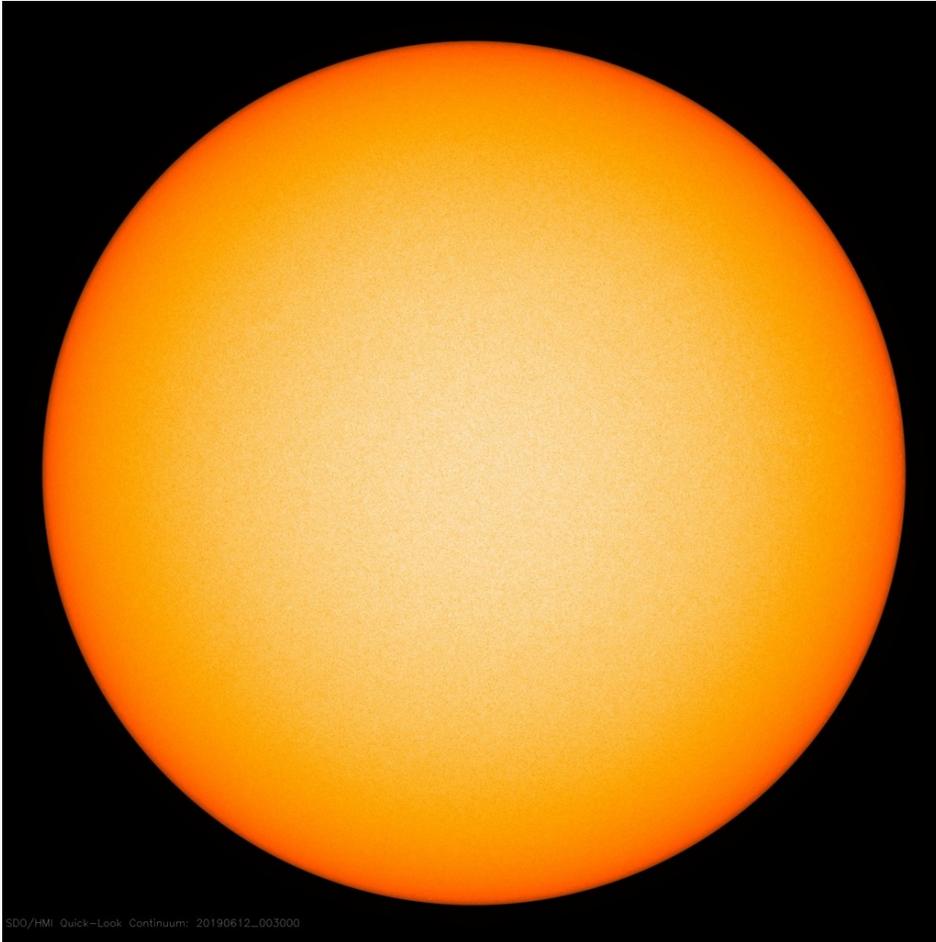
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos en el mínimo de manchas solares del ciclo 24. Por eso tenemos niveles bajos de actividad solar.

Updated 2019 Mar 4

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

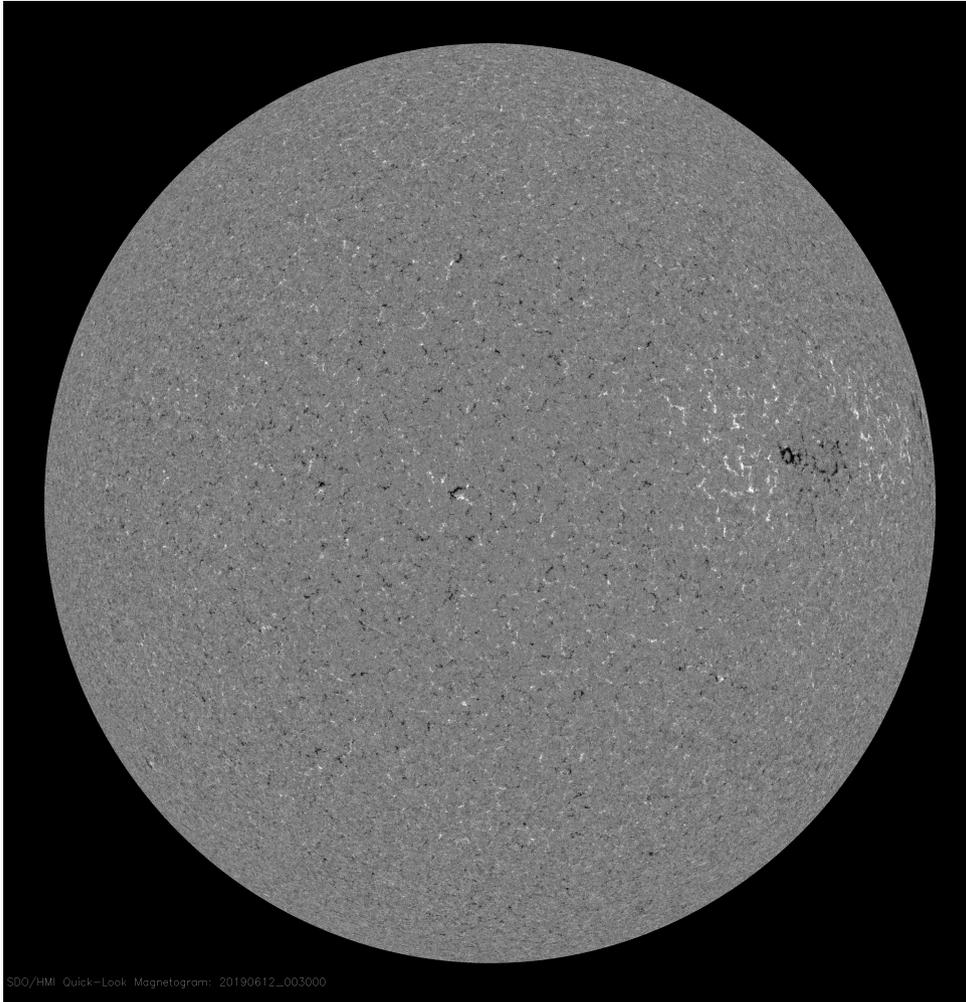
<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>



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 campos magnéticos intensos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

La imagen de la fotosfera del 13 de junio no muestra ninguna mancha solar.

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



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

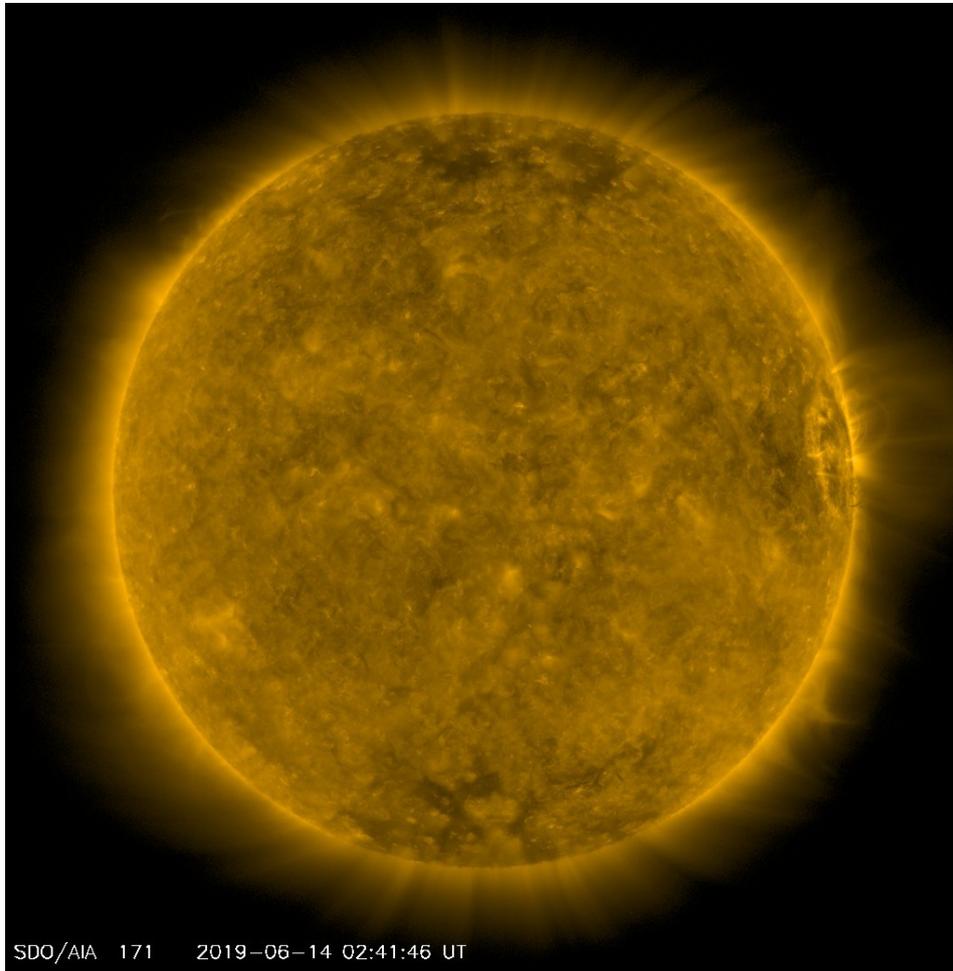
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol al 13 de junio:

El magnetograma no muestra región activas.

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

Atmósfera solar y regiones activas



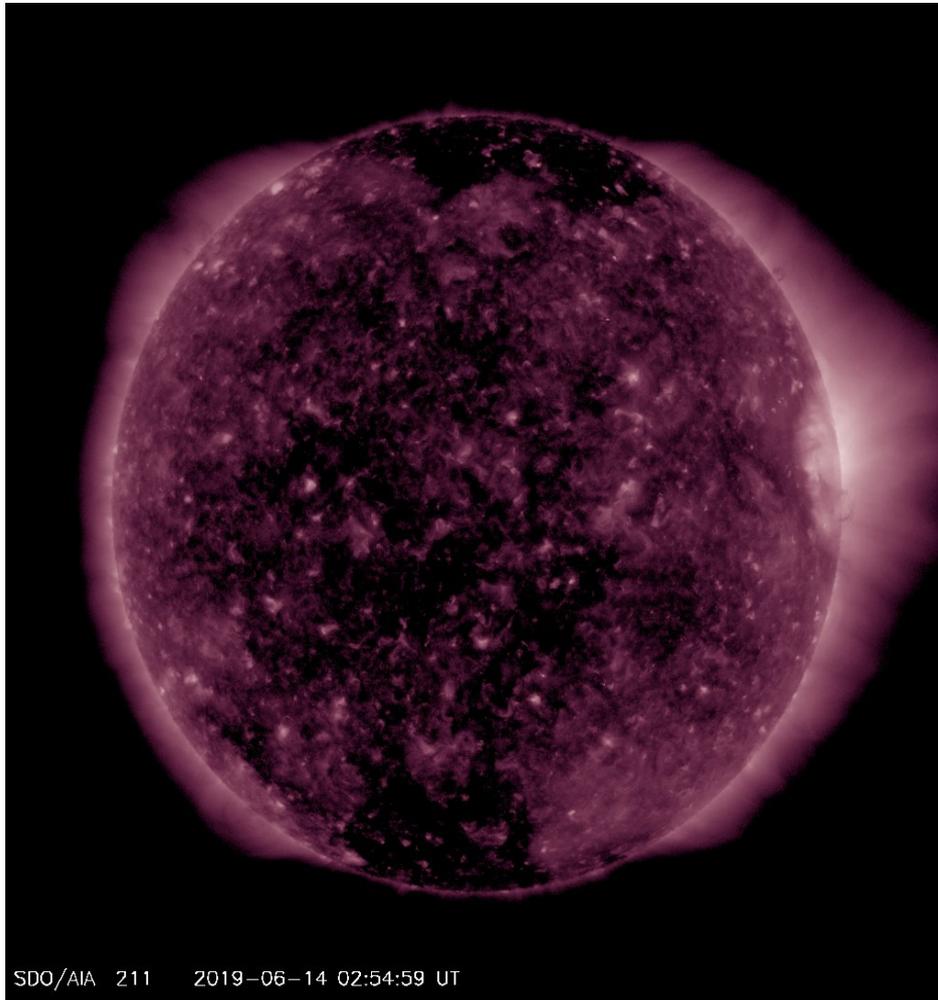
El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 630,000 K.

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 al 12 de junio:

No hay regiones activas.

<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 al 13 de junio:

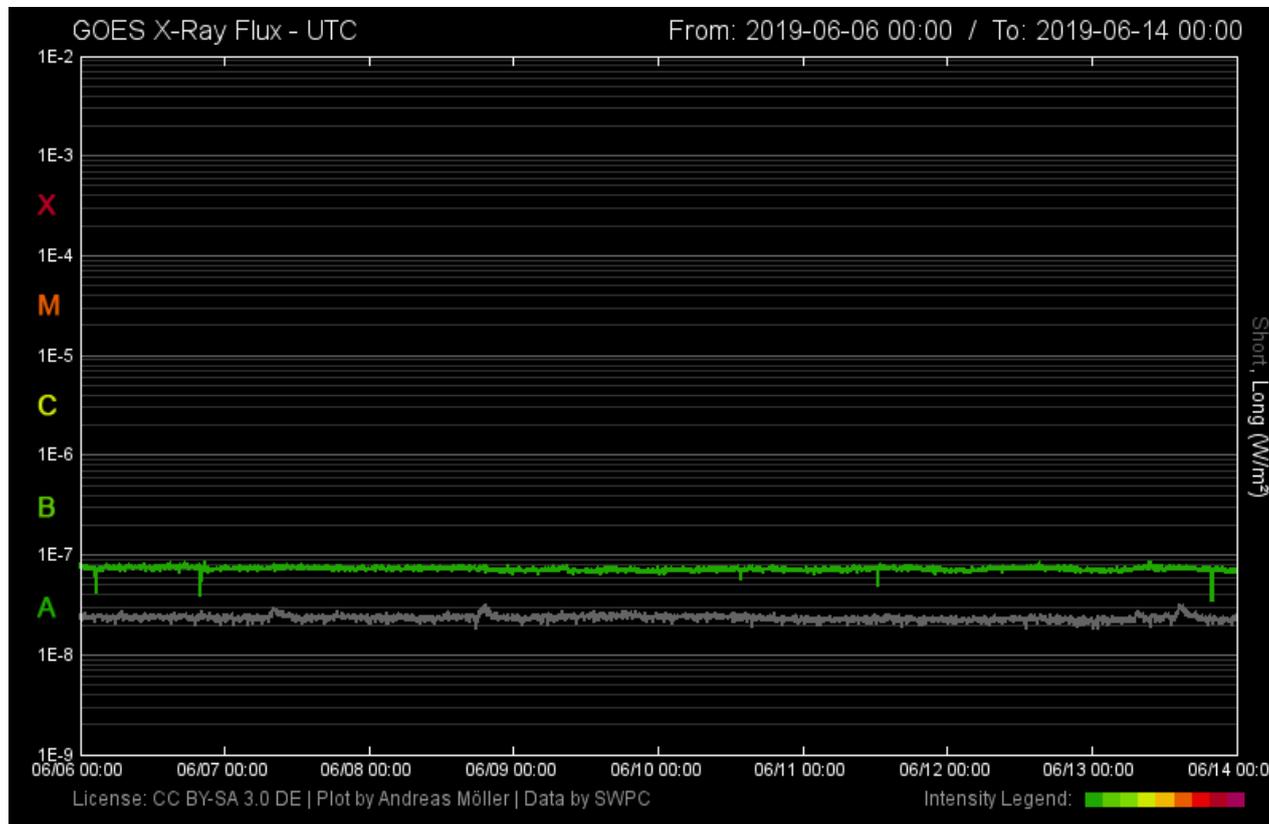
Se muestran dos hoyos coronales, al norte, sur y hoyos cerca del centro del disco solar. Éstos últimos pueden hacer llegar viento solar rápido a la Tierra la próxima semana.

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

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

A lo largo de la semana no se presentaron fulguraciones. El Sol no tuvo explosiones.



Imágen: <https://www.polarlicht-vorhersage.de/goes-archive>

Eyecciones de Masa Coronal (EMCs): observación de coronógrafos

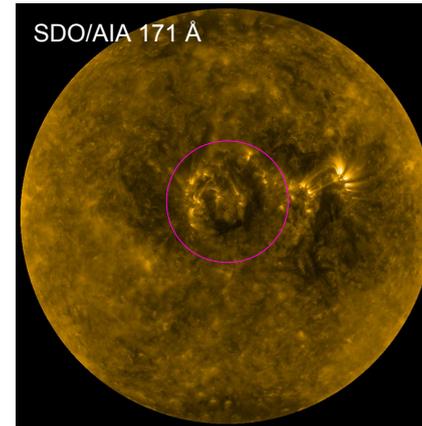
>> **Junio 8, 00:24 h**

- EMC lenta y colimada observada por STEREO-A/COR2.
- Región fuente cerca del centro del disco solar con respecto a la línea Sol-Tierra (imagen SDO/AIA).
- Probable desplazamiento en la dirección Sol-Tierra, pero no se esperan consecuencias severas en el entorno geomagnético debido a su baja velocidad y su reducido tamaño angular.

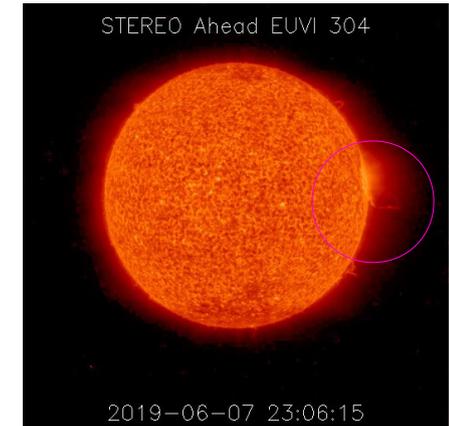
Velocidad*	297 km/s
Posición angular*	256°
Ancho angular*	10°

(*)Valores estimados sobre la proyección en el plano del cielo de STEREO-A, y no en la dirección Sol-Tierra

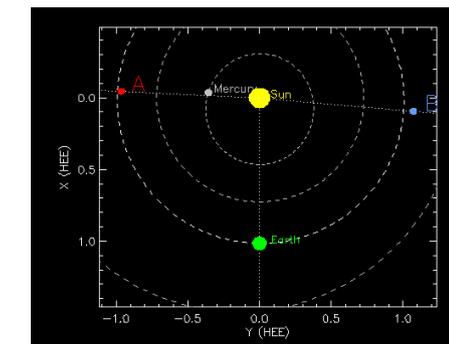
Región fuente



Actividad eruptiva observada desde STEREO-A



Posición de STEREO-A con respecto a la dirección Sol-Tierra



Crédito imágenes y valores estimados:

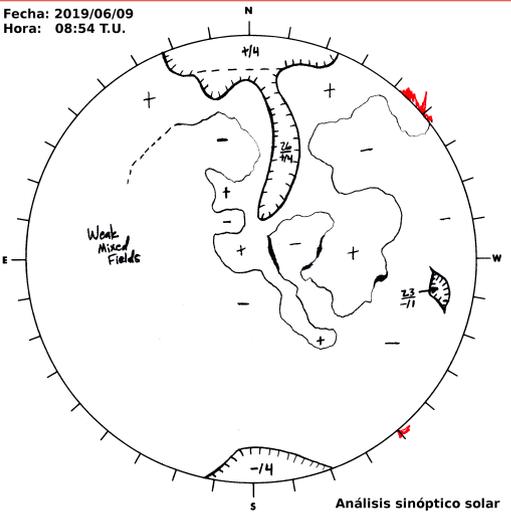
CACTus CME catalog. SIDC at the Royal Observatory of Belgium
SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory

STEREO (Solar TERrestrial RELations Observatory)-NASA

Jhelioviewer, ESA/NASA Helioviewer Project

SDO, Solar Dynamic Observatory

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar



Del 7 al 13 de junio observamos un evento complejo (región de interacción + eyección de masa coronal) y una región de compresión (áreas sombreadas imagen 3). El cruce de la hoja de corriente y de la interfase de corriente se indica con la línea vertical roja y gris, respectivamente. El origen del viento solar rápido asociado a la región de interacción es un hoyo coronal ecuatorial de polaridad negativa y un hoyo coronal polar con extensión ecuatorial de polaridad positiva (imagen 1). Dicha región generó una tormenta geomagnética tipo menor (Kp=5). En la imagen 2 observamos la hoja de corriente a -10° del plano de la eclíptica (región sombreada en amarillo).

Imagen 1: ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic_maps/

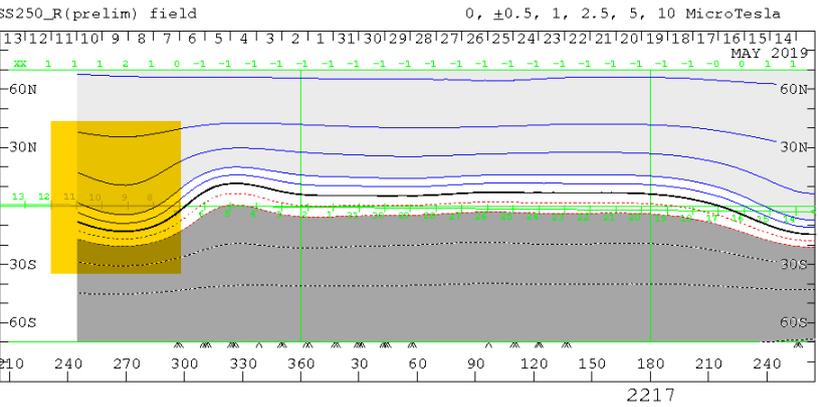


Imagen 2: <http://wso.stanford.edu/SYNOP/>

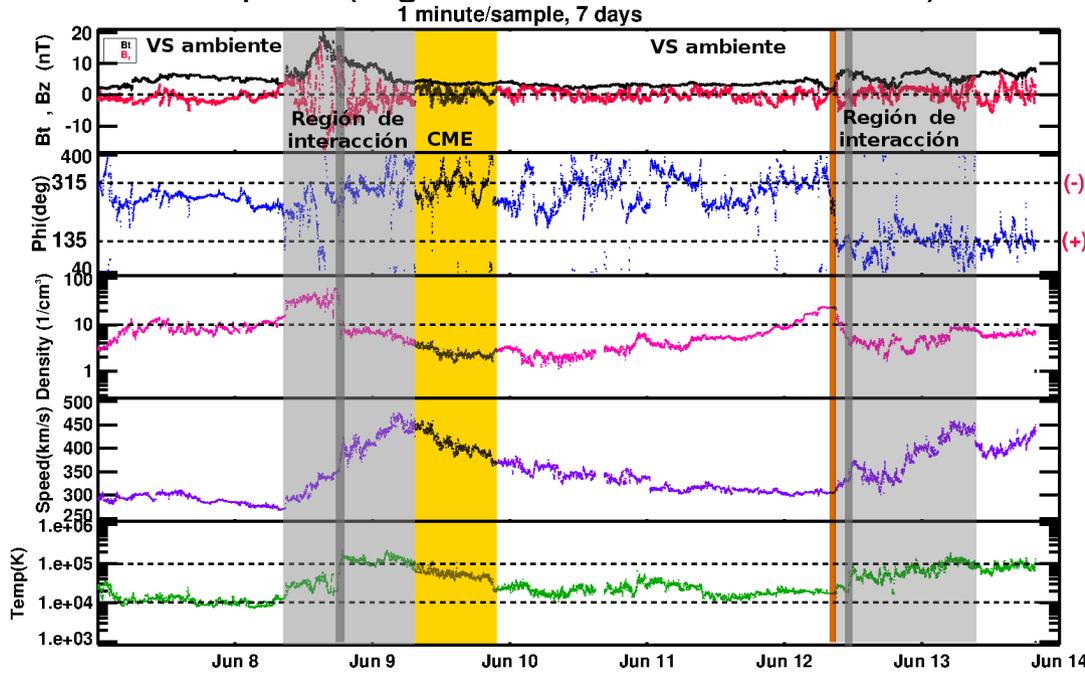
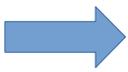


Imagen 3: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes con velocidades entre 400 y 500 km/s. La densidad del plasma no presentará incrementos significativos. No se pronostica la llegada de ninguna EMC.

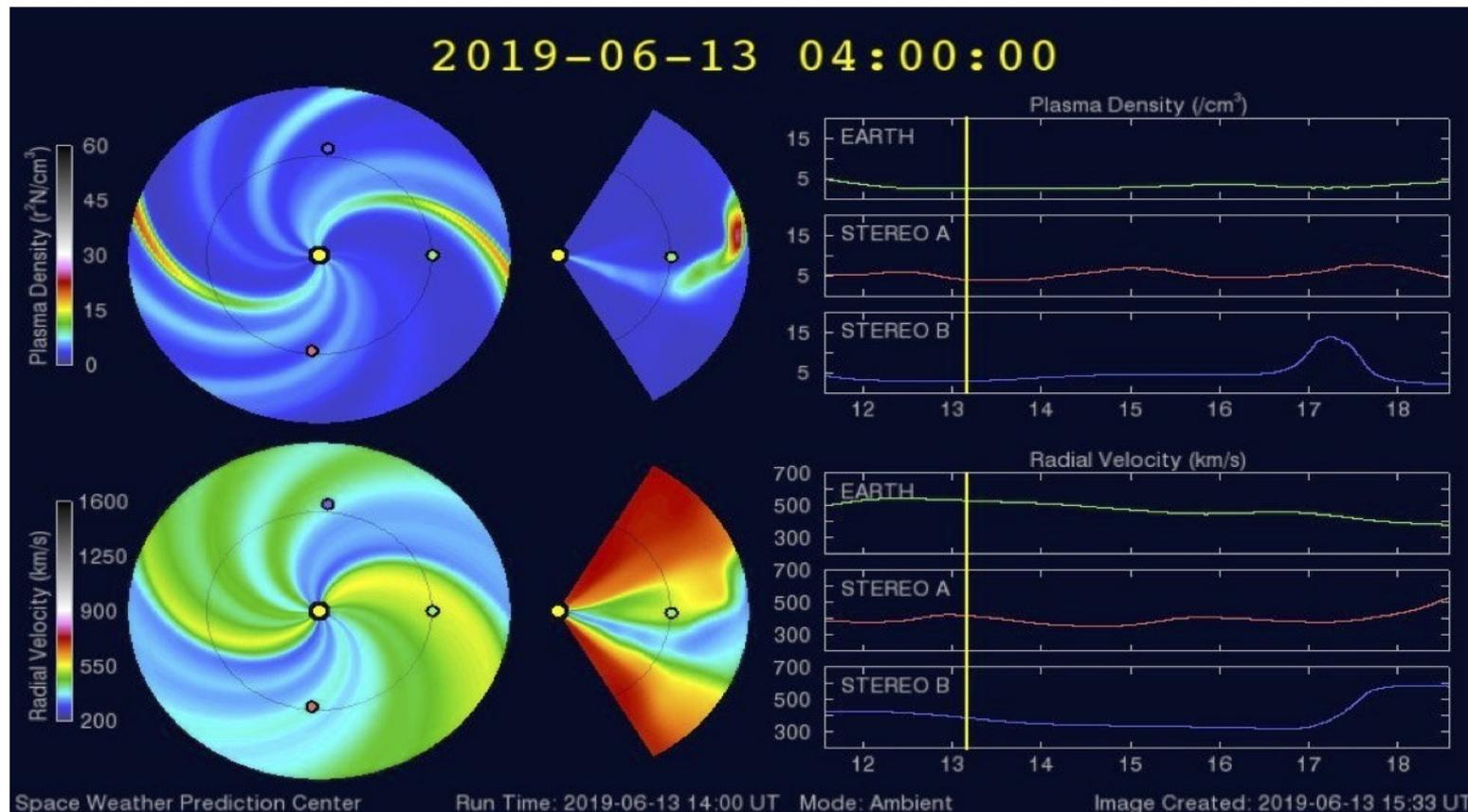


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

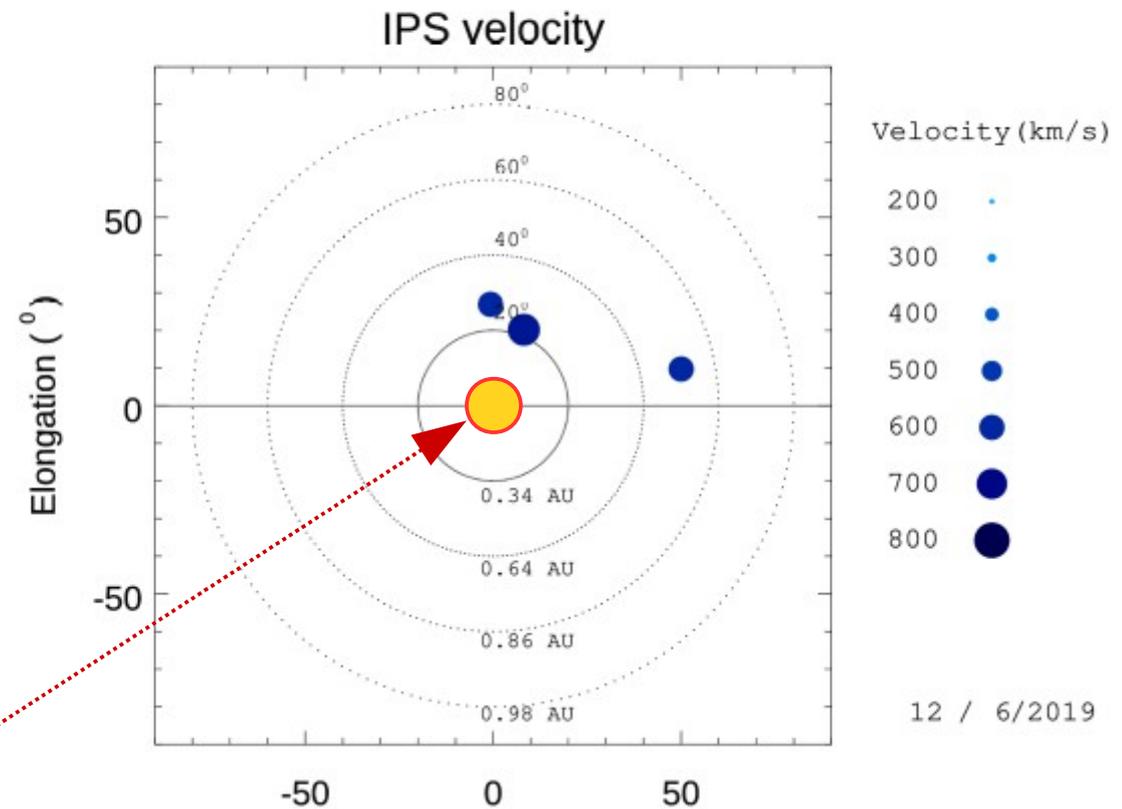
Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

Velocidades de 600, 435, 570, 465, y 610 km/s los días 7, 9, 10, 11 y 12 de junio en zona oeste a 0.75 UA. De 810 km/s en zona noroeste el día 12 a 0.3 UA. De 585, 800 y 665 km/s los días 9, 11 y 12 en zona norte a 0.4 UA.

Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART

La imagen muestra círculos azules correspondientes a fuentes de radio, estos objetos son núcleos de galaxias activas actualmente observadas por MEXART.

En la ubicación aparente de los objetos encontramos la velocidad del viento solar.



Sol visto por un observador en Tierra

www.mexart.unam.mx

www.sciesmex.unam.mx

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

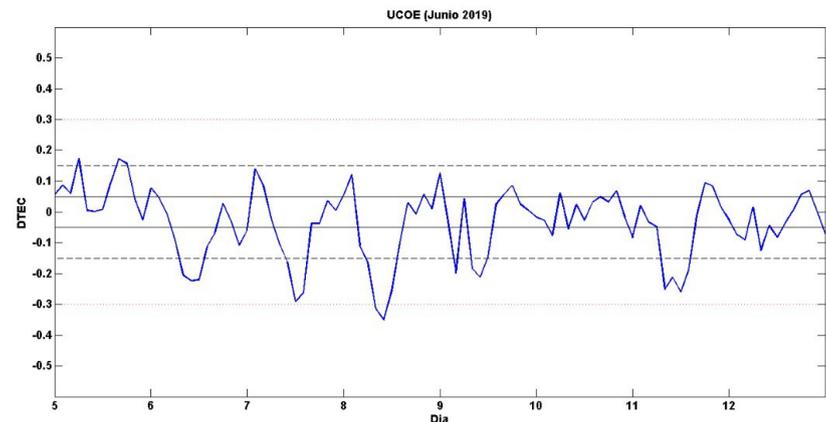
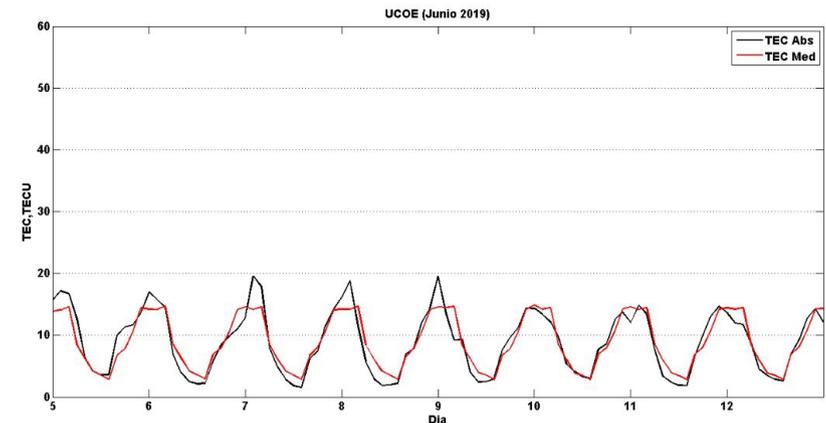
El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra.

Serie temporal del 5 al 13 de junio de 2019 de los valores de TEC (negro) de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del MEXART. Los valores se comparan con (rojo) el valor de su mediana considerando los 27 días anteriores al día de observación con base en los datos de la misma estación.

Según los datos locales, se observaron valores de TEC bajos en las hora nocturnas los días 7 y 8 de junio.

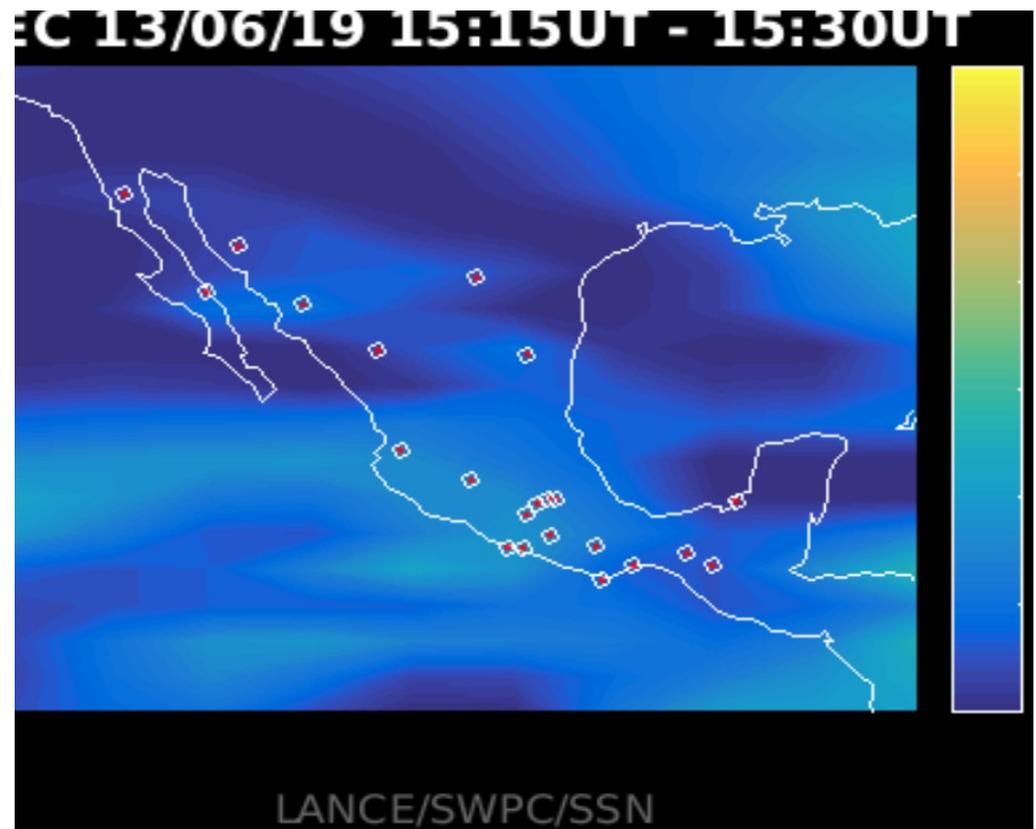
El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Referencia: Yasyukevich et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in the Ionosphere, Geomagn. and Aeron., ISSN 0016_7932, 2015.

Referencia: Gulyaeva et al., GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.



Ionósfera sobre México: Mapa TEC

Mapa TEC sobre México mostrando variaciones entre 0 y 80 TECU, con una cadencia de 15 minutos y una frecuencia de muestreo de 1 Hz en la recepción de datos en los archivos utilizando la red de GPS del Servicio Sismológico Nacional y TlalocNET



Mapa TEC del 13 de Junio de 2019 (Tiempo Universal)

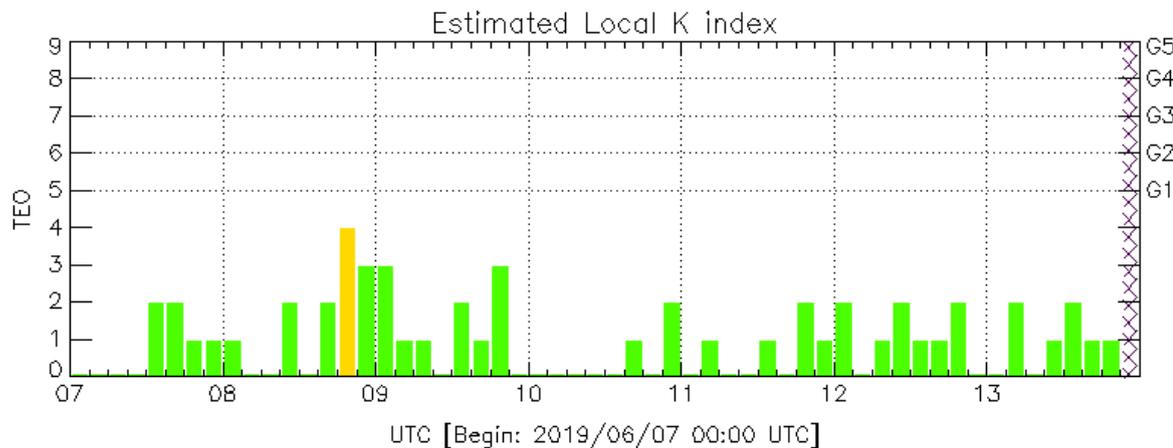


Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

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

En términos generales, fue una semana quieta.

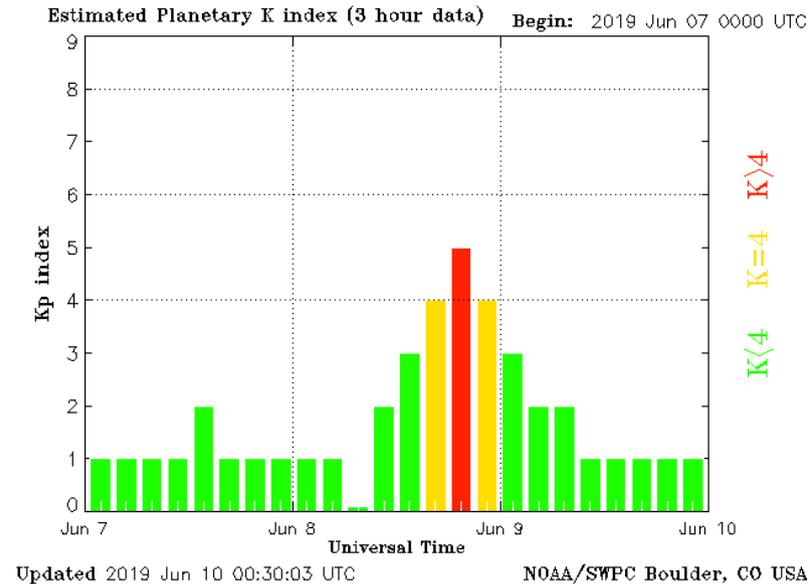
El pasado 9 de junio se presentó una tormenta débil a nivel planetario, que se registró como perturbación a nivel local. La perturbación fue provocada por la llegada de una corriente de compresión en el viento solar.



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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2019/06/13-21:00 UTC



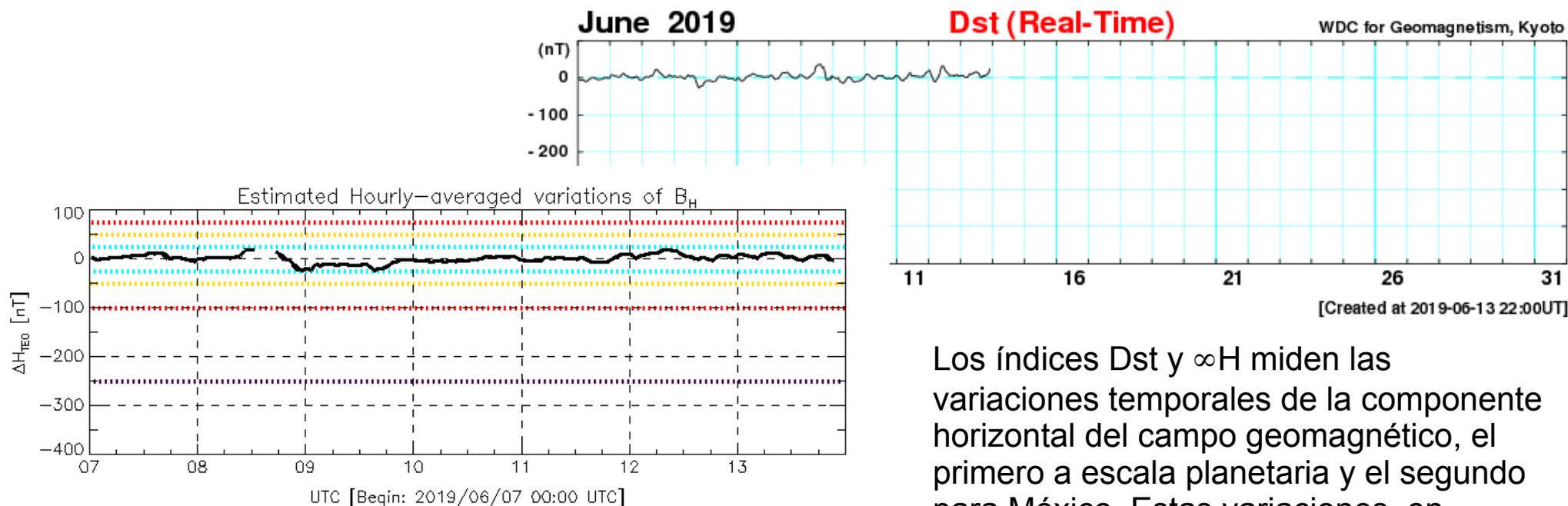
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas. El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ∞H

En términos generales, fue una semana quieta.

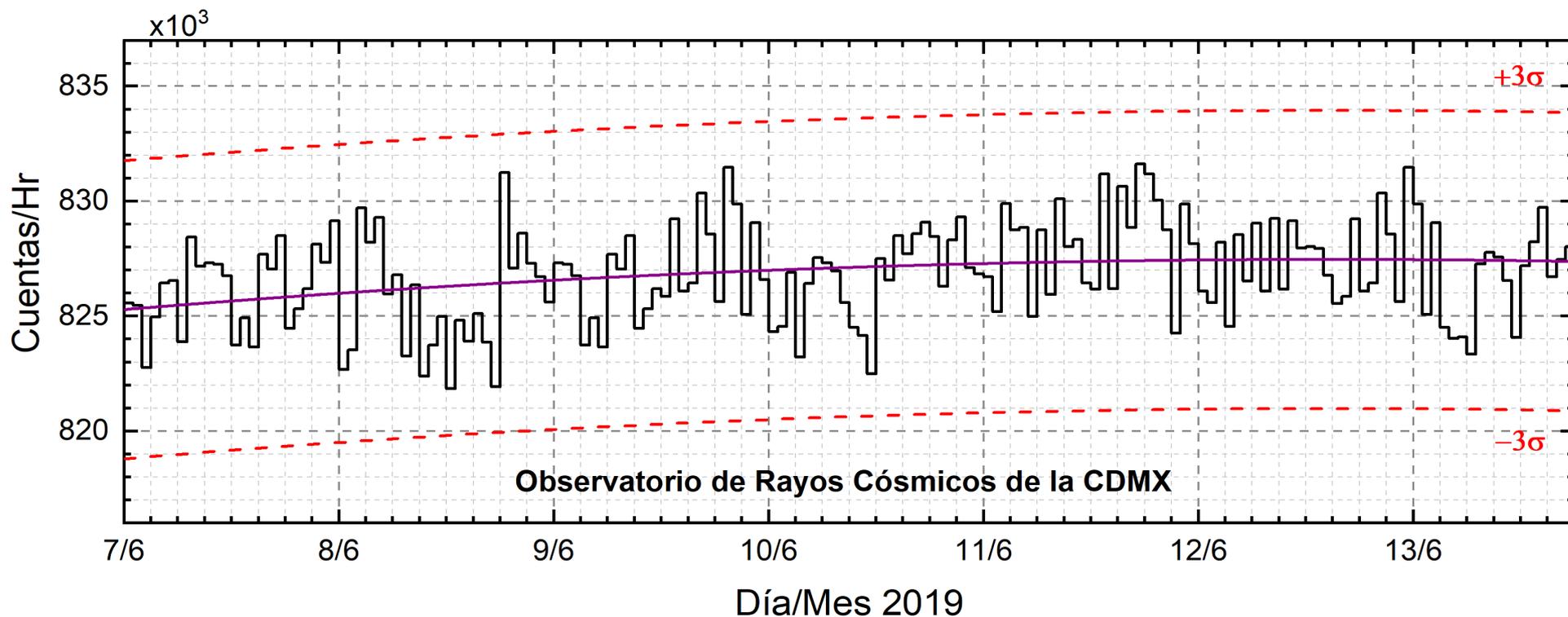
Se registraron alteraciones débiles el día 9 de junio debidas a la llegada de una región de compresión en el viento solar cercano a la Tierra.

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



Los índices Dst y ∞H miden las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético, el primero a escala planetaria y el segundo para México. Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas anómalas al ambiente espacial terrestre.

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.

Del 07 al 13 de junio de 2019, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos.

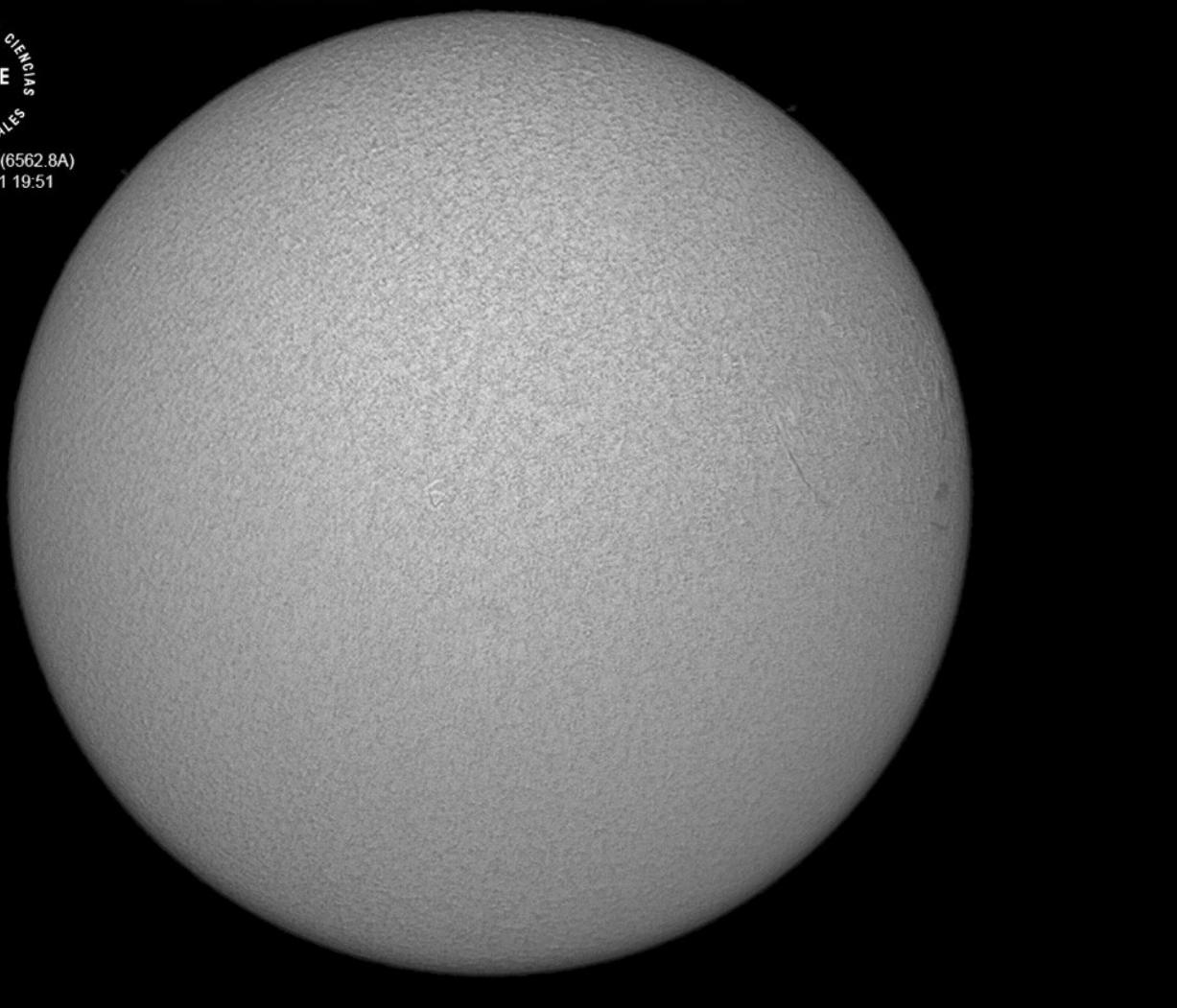


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 11/06/2019, 19:51 hrs TU.

Se pueden observar estructuras filamentosarias hacia el Oeste del disco solar. No se observaron regiones activas para esta fecha.

Cromosfera solar

LANCE

Laboratorio Nacional
de Clima Espacial

LABORATORIO DE CIENCIAS
LACIGE
UNAM
GEOSPACIALES

H-alpha Image (6562.8Å)
UT 2019/06/07 17:18



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 07/06/2019, 17:18 hrs TU.

Se pueden observar distintos filamentos cerca del centro del disco solar. No se observaron regiones activas para esta fecha.

UNAM/LANCE/SCIEMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Pedro Corona Romero

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Julio C. Mejía Ambriz

Dr. Luis Xavier González Méndez

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

Ing. Adán Espinosa Jiménez

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dra. Verónica Ontiveros

Dr. José Juan González-Aviles

Ing. Juan Luis Godoy Hernández

Ing. Juan José D'Aquino

M.C. Enrique Cruz Martínez

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Dr. Víctor De la Luz Rodríguez

Lic. Aranza Fernández Álvarez del Castillo

UNAM/PCT

Lic. Elizandro Huipe

Lic. Francisco Tapia

Lic. Víctor Hugo Méndez Bedolla

M.C. Elsa Sánchez García

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dr. Enrique Pérez León

Dr. Carlos de Meneses Junior

Dra. Esmeralda Romero Hernández

UNAM/IGF/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: Juan Américo González Esparza / equipo SCIEMEX

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 al proyecto Conacyt - Repositorio Institucional de Clima Espacial 268273. 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>. Los valores de TEC fueron obtenidos a partir de observaciones de las redes GPS del Servicio Sismológico Nacional (SSN), SSN-TLALOCNet y TLALOCNet del Servicio de Geodesia Satelital (SGS). Agradecemos al personal del SSN y del SGS por el mantenimiento de estaciones, la adquisición de datos y el soporte de IT de estas redes. Las operaciones de la red TLALOCNet y SSN-TLALOCNet GPS han sido apoyadas por The National Science Foundation bajo el proyecto EAR-1338091 a UNAVCO Inc., los proyectos CONACyT 253760 y 256012 y los proyectos UNAM-PAPIIT IN109315-3 y IN104818-3 de E. Cabral-Cano y el proyecto UNAM-PAPIIT IN111509 de R. Pérez. De igual forma agradecemos a los proyectos de infraestructura del CONACyT: 253691 y del PAPIIT-DGAPA: IA107116 para el fortalecimiento de equipos como la estación fija de GPS, que forman parte del LACIGE-UNAM, de la ENES unidad Morelia a cargo 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. Parte del procesamiento de datos se lleva a cabo dentro del Centro de Supercómputo de Clima Espacial (CESCOM) del LANCE. Así mismo agradecemos al Space Weather Forecasting Center for Astrophysics & Space Research de la University of California in San Diego y al Korean Space Weather Center por los datos de pronóstico para los modelos WSA-ENLIL y los mapas tomográficos por IPS. Agradecemos a la red e-callisto por los datos proporcionados de espectros electromagnéticos dinámicos de la red internacional de registro de evento de radio solares.

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 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>

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>