

# LANCE

Servicio Clima Espacial

# Reporte Semanal



# Reporte semanal: del 01 al 07 de junio 2018

## CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: Total (0);

Hoyos coronales: ~8

Se presentan dos hoyos coronales de gran extensión en los polos.

Se presentan al menos 5 hoyos coronales al centro del disco solar.

Fulguraciones solares: 1 clase C1

Eyecciones de masa coronal: Ninguna

## CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Velocidades de viento solar a 0.6 UA: 630 km/s en zona este.

## CONDICIONES DE MAGNETOSFERA

Índice K local: fluctuó entre 1 y 4, el 01 de junio alcanzó 5.

Índice Dst: con variaciones negativas los días 01, 02 y 07 de junio.

## CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se registraron perturbaciones significativas ionosféricas.

# Reporte semanal: del 01 al 07 de junio 2018

## PRONÓSTICOS

**Viento solar:** Corrientes de viento solar promedio de 400 a 450 km/s.

**Fulguraciones solares:** No se esperan fulguraciones intensas.

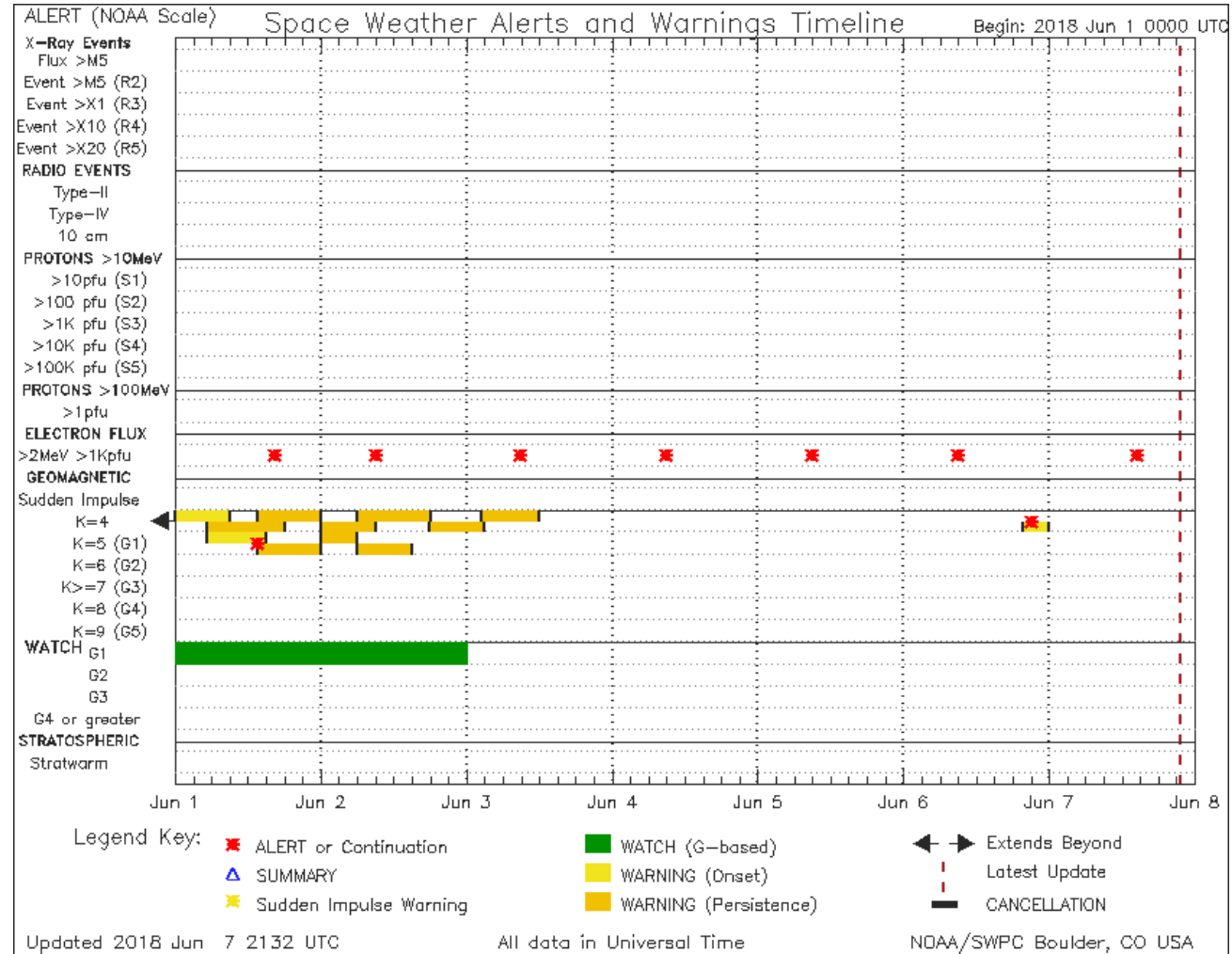
**Tormentas geomagnéticas:** Baja probabilidad de tormentas.

**Tormentas de radiación solar:** Baja probabilidad de tormentas.

# Reporte semanal: del 01 al 07 de junio 2018

## Alertas reportadas por NOAA

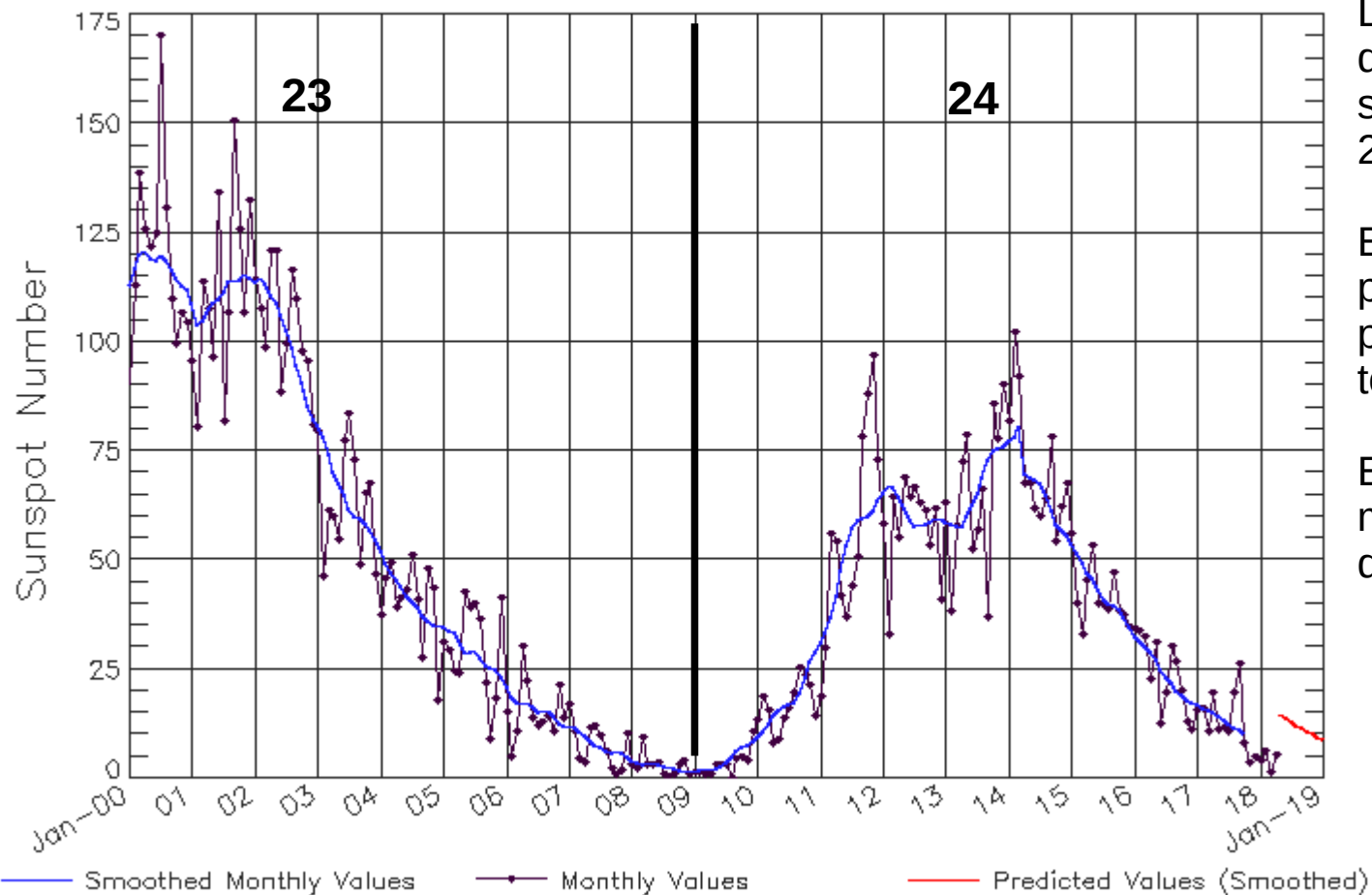
Se reportaron 9 alertas por eventos de clima espacial. Una alerta diaria por flujo de electrones y 2 alertas por tormentas G1, el 1 y 6 de junio.



<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 Apr 2018



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

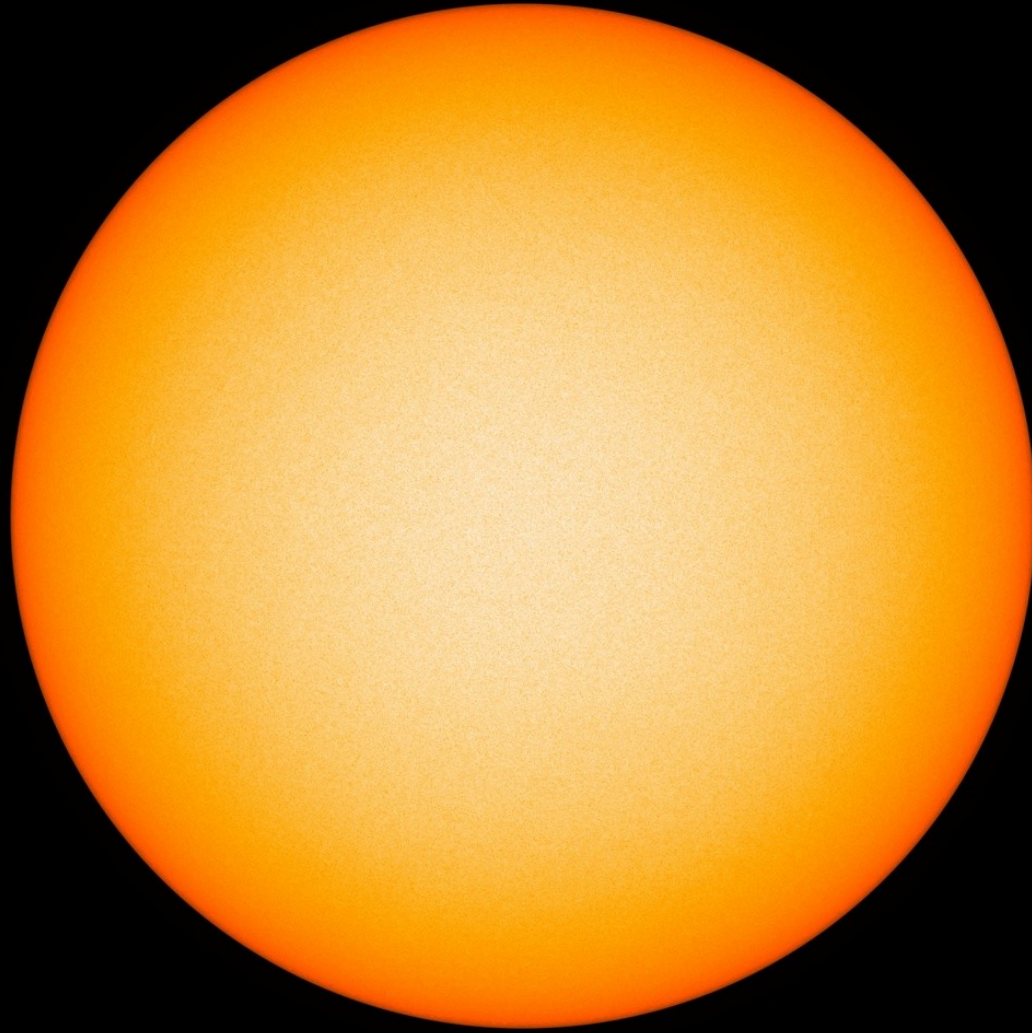
Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos acercándonos al mínimo de manchas solares del ciclo 24.

Updated 2018 May 7

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

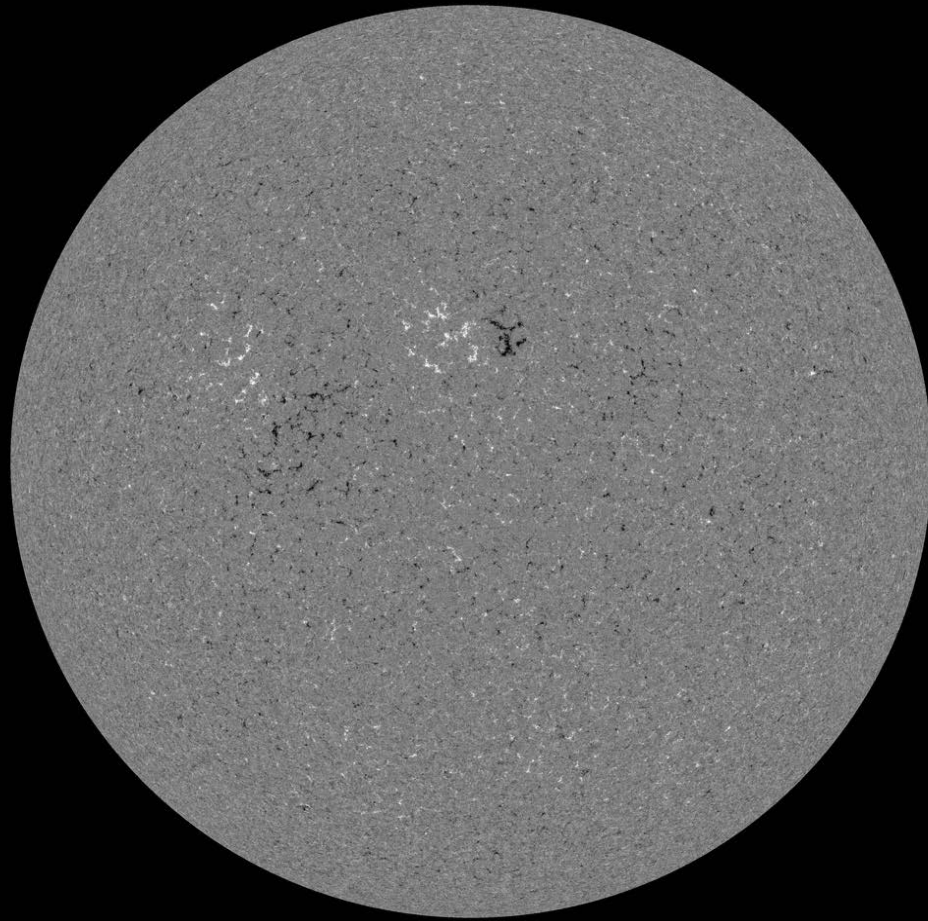
NOAA/SWPC Boulder, CO USA



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.

Imagen de la fotosfera del 07 de junio. No se observan regiones activas.

<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.

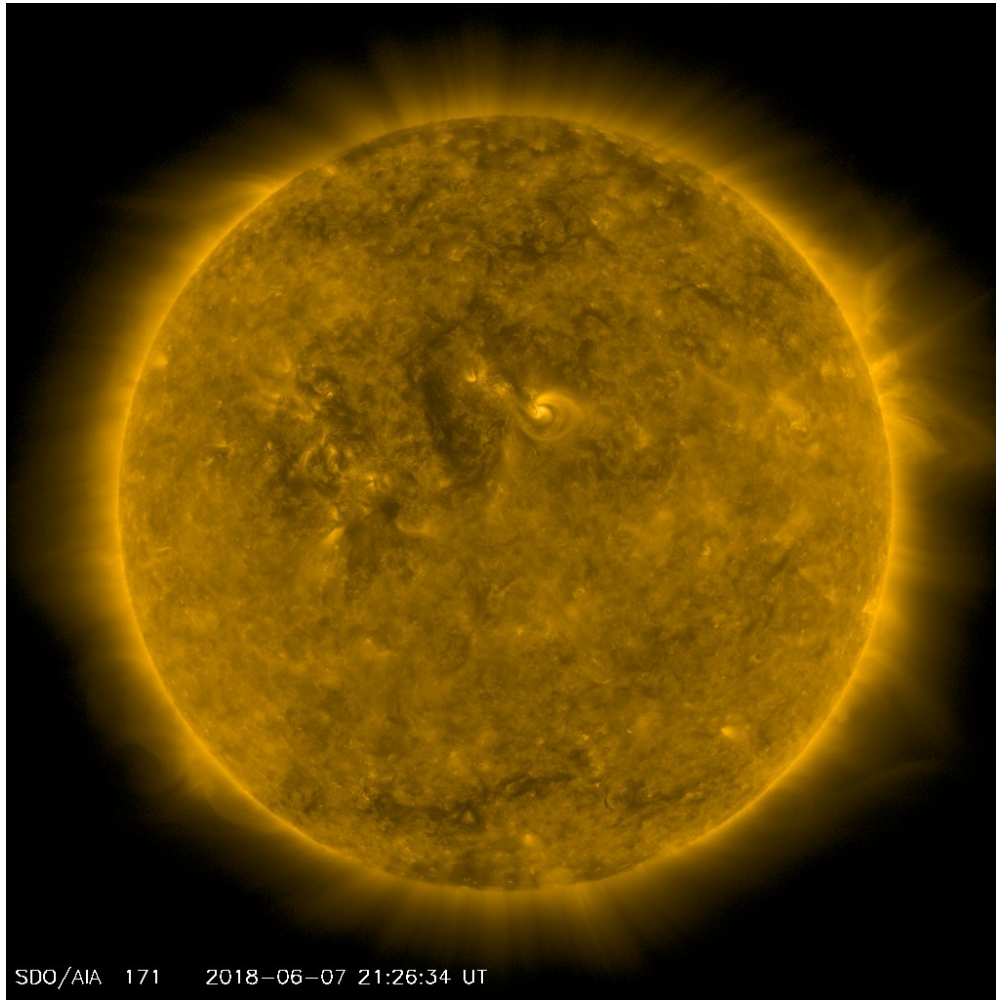
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol al 07 de junio:

El magnetograma no muestra flujos de campo magnético de consideración.

<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 07 de junio:

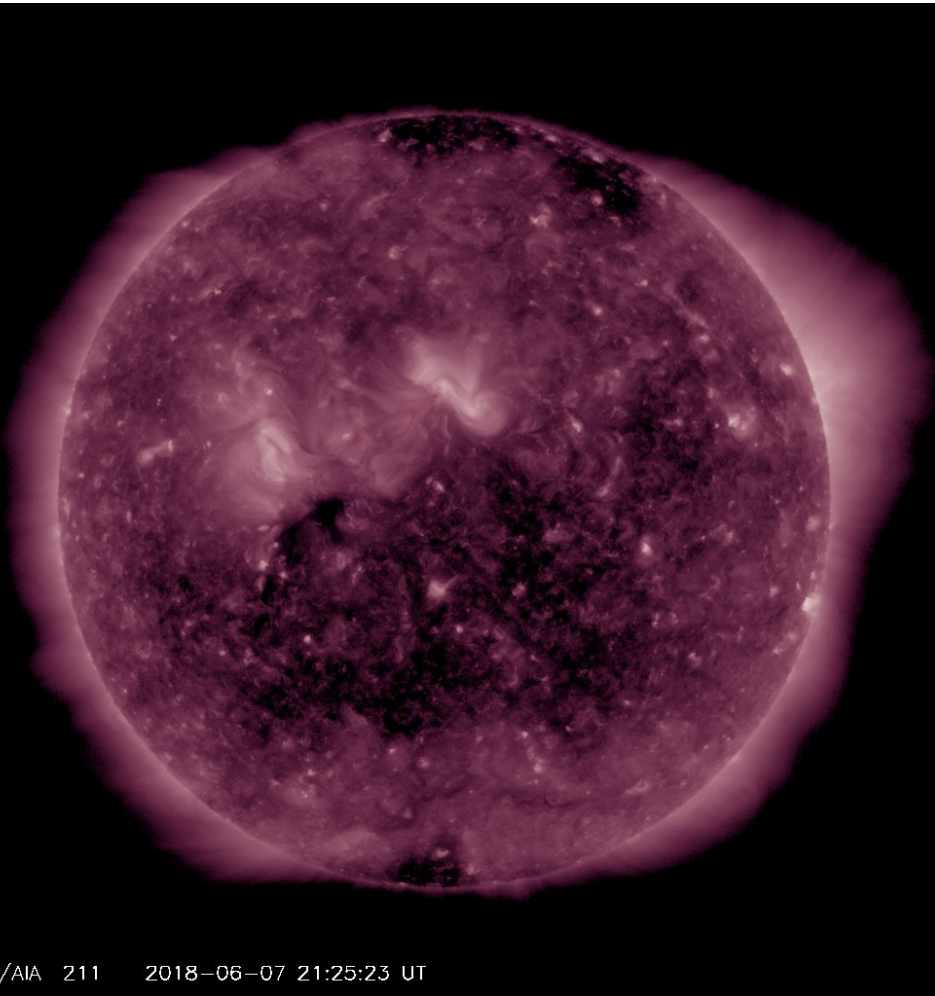
Se muestra poca actividad en el disco solar.

SDO/AIA 171 2018-06-07 21:26:34 UT

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



# Corona solar



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 07 de junio:

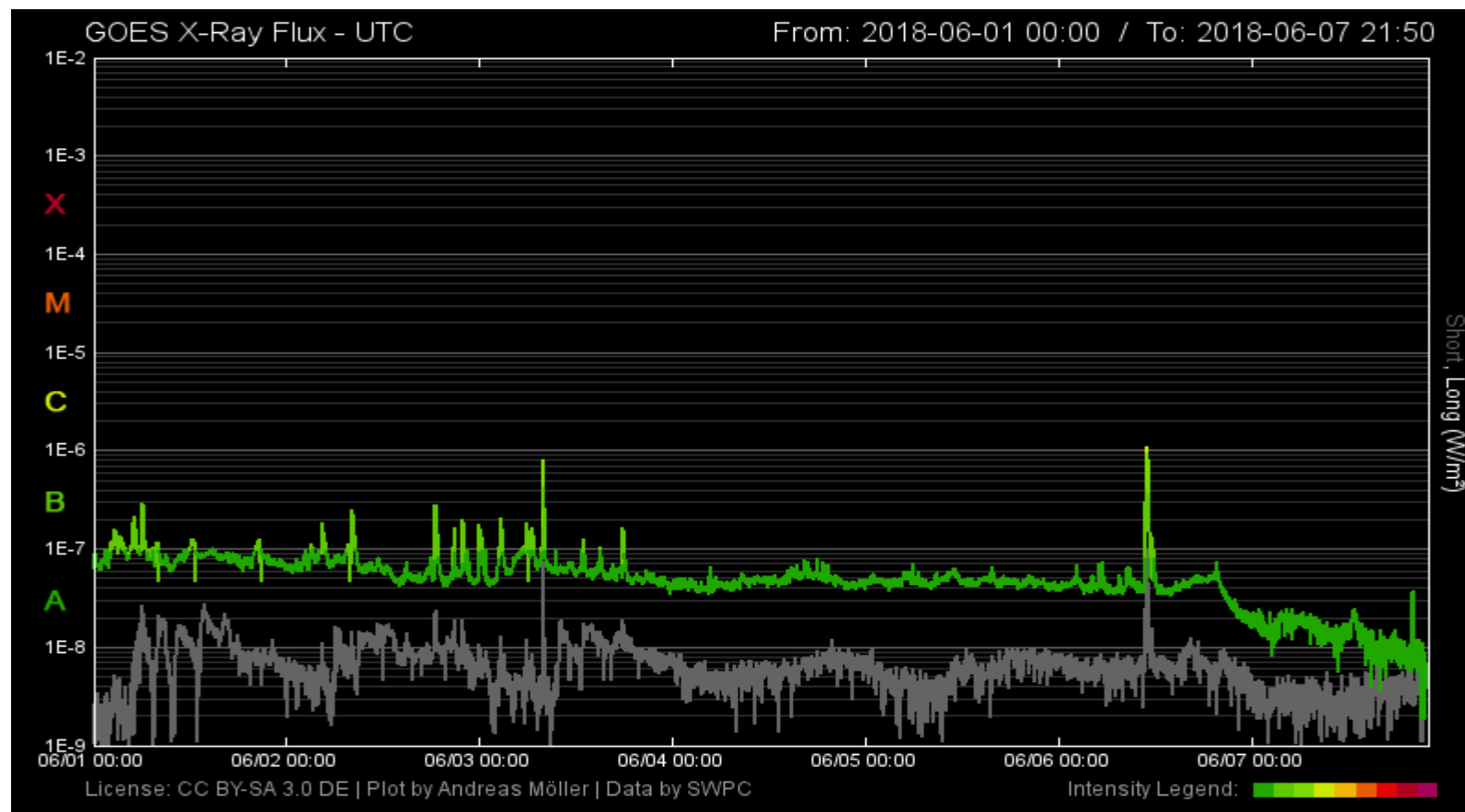
Se muestran hoyos en las zonas polares y centrales del disco solar que pueden dirigir viento solar rápido hacia la Tierra y provocar tormentas geomagnéticas menores.

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

# Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Se detectaron fulguraciones de muy baja intensidad durante la semana, de clase A, B y C. No se afectó el clima espacial.



<http://www.polarlicht-vorhersage.de/goes>

Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.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 promedio de 400 a 450 km/s. La densidad del plasma se mantendrá sin cambios significativos. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

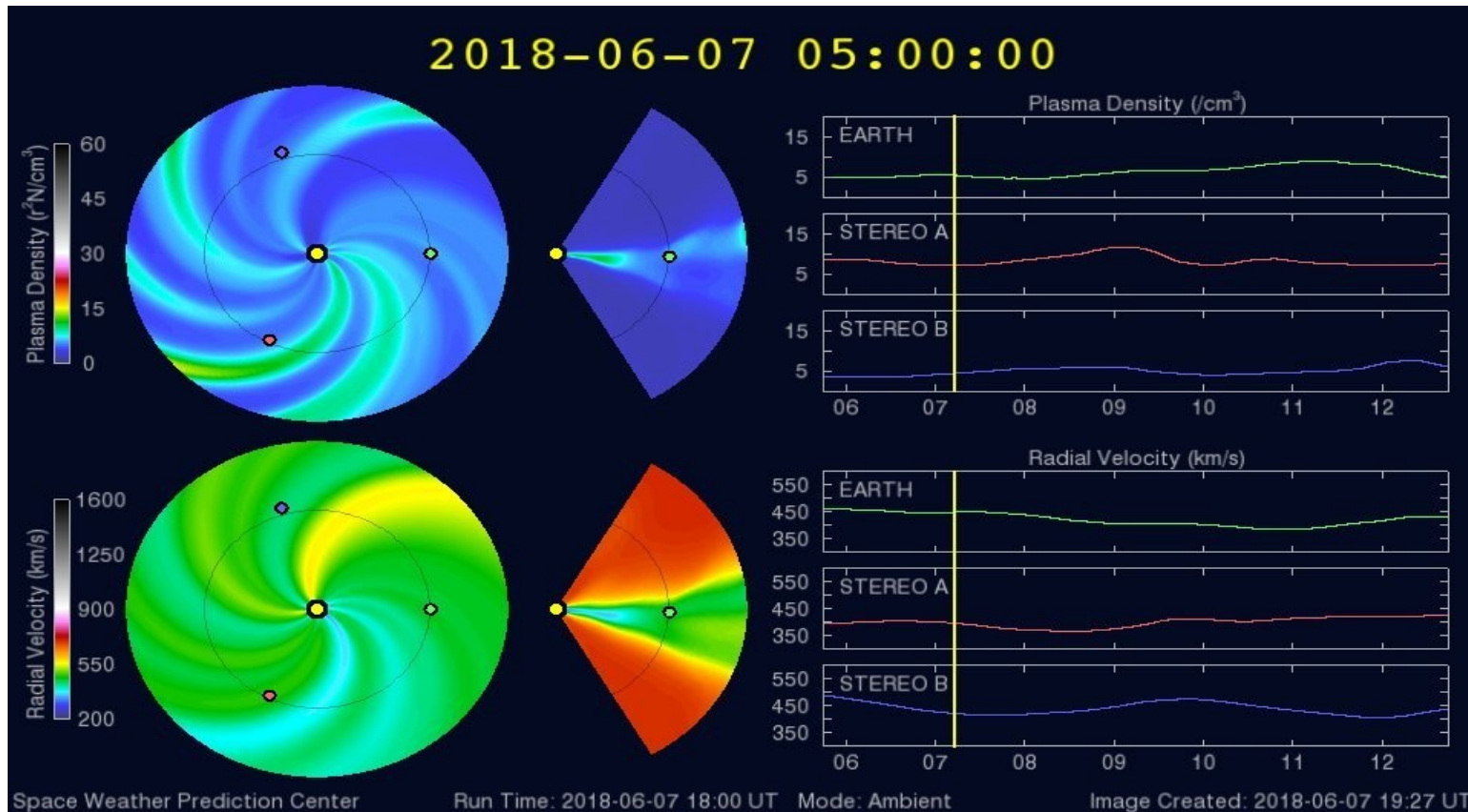


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico IPS-Driven ENLIL.

En contraste con el modelo WSA-ENLIL, este modelo pronostica corrientes de viento solar rápido con velocidades de 600 a 700 km/s, sin que se presenten variaciones en la densidad del plasma. La temperatura del viento será baja y no provocará variaciones en la magnitud del campo magnético. No pronostica que ocurra alguna EMC en los próximos días.

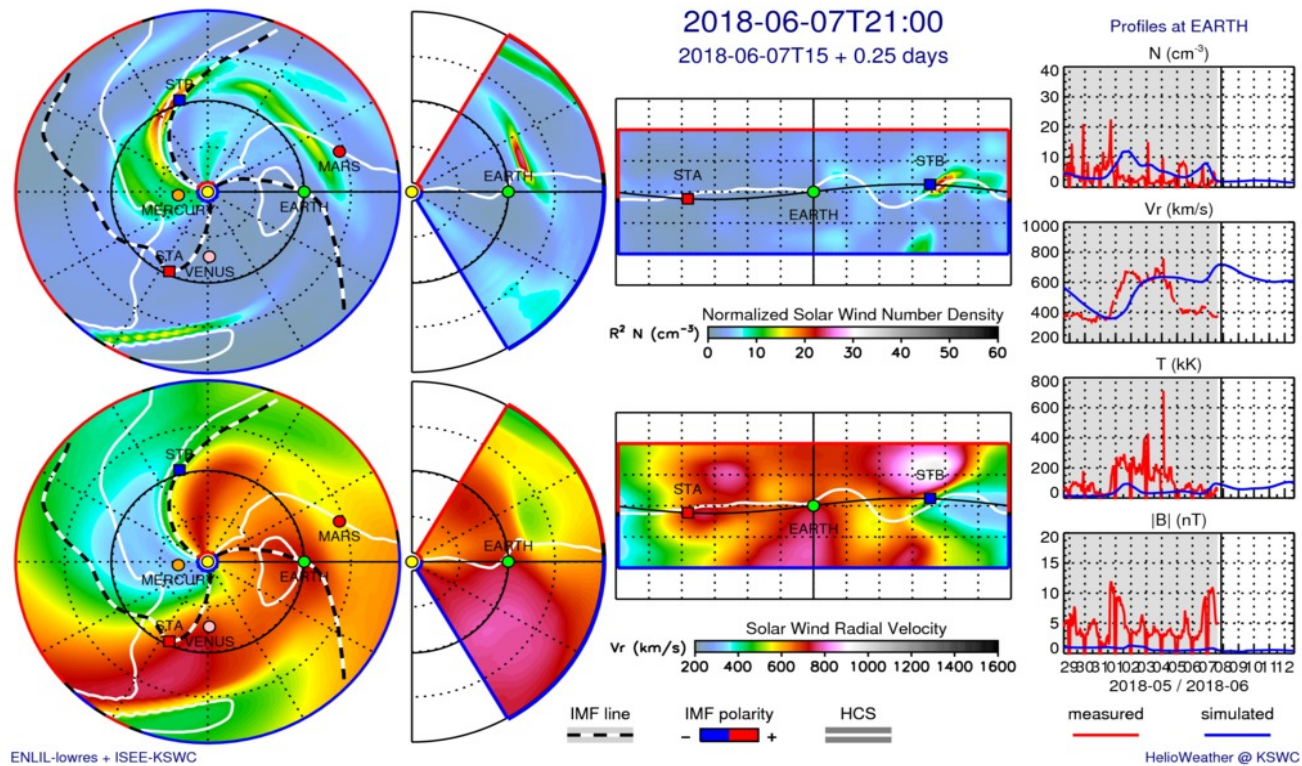
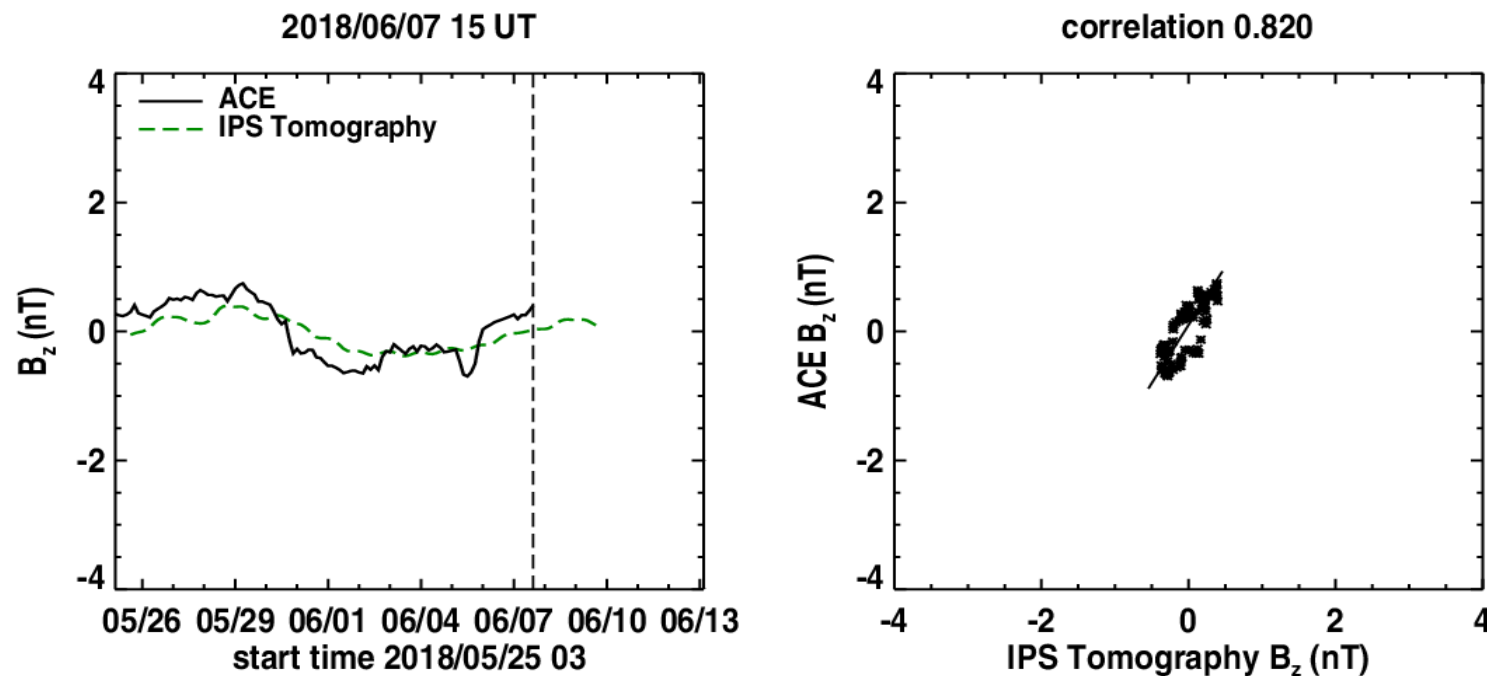


Imagen: <http://spaceweather.rra.go.kr/models/ipsbdenlil>

# 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.



**(Izquierda)** Se pronostica una componente  $B_z$  positiva con tendencia a cero. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación de 0.820 en la última predicción.

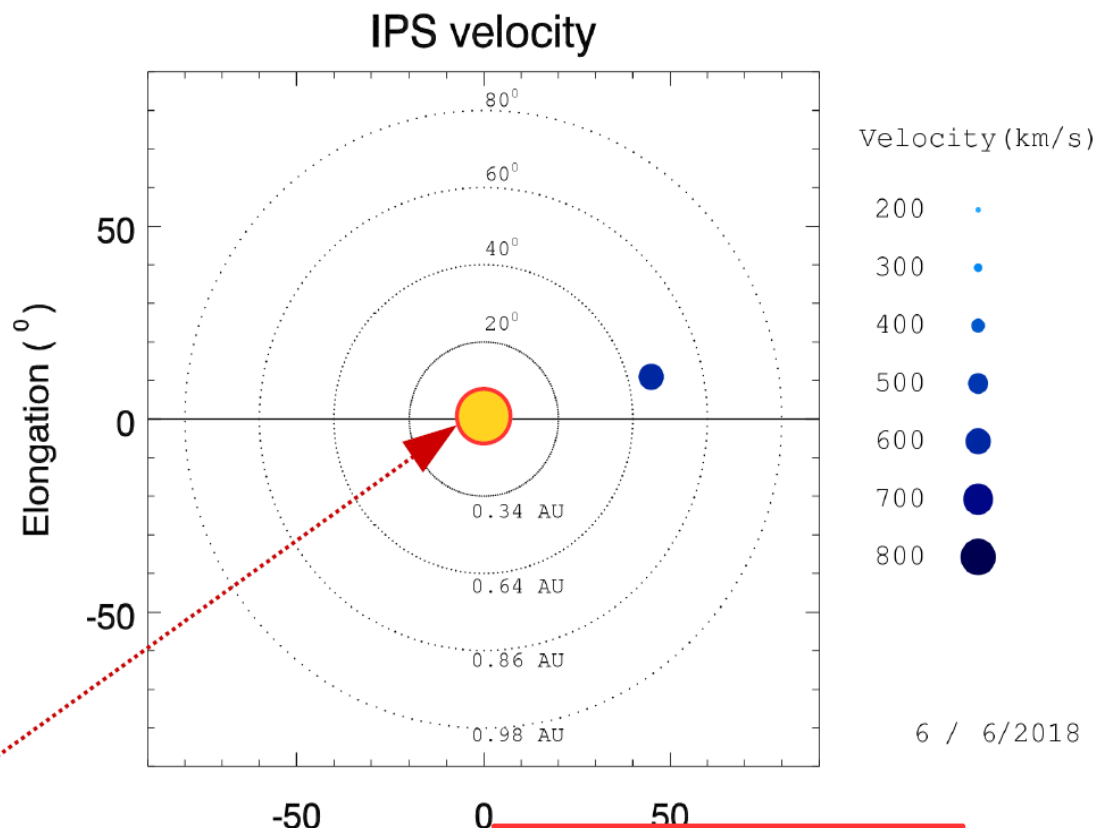
# Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

Velocidades de 640, 640, 550, 445, 715 y 630 km/s los días 31 de mayo, 1, 2, 4, 5 y 6 de junio a 0.6 UA en zona este.

## 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

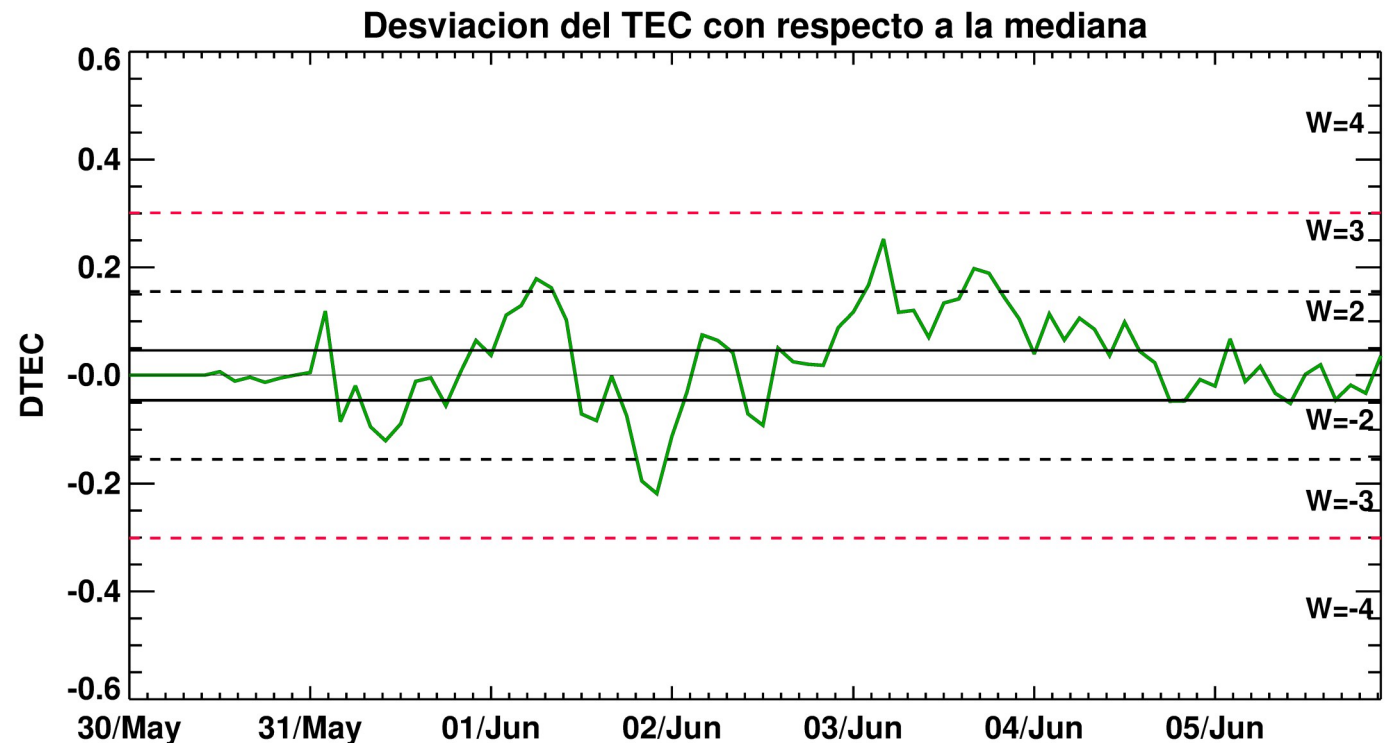
Se presentó centelleo ionosférico moderado el día 6 en latitud de 40° N.

[www.mexart.unam.mx](http://www.mexart.unam.mx)

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

Desviación del TEC de su mediana (DTEC) de los 27 días previos al día de observación e índice de clima ionosferico W durante el 30-05 al 06-06-2018 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) ubicada en las instalaciones del Mexart :

Esta semana no se registraron perturbaciones significativas en la ionosfera.



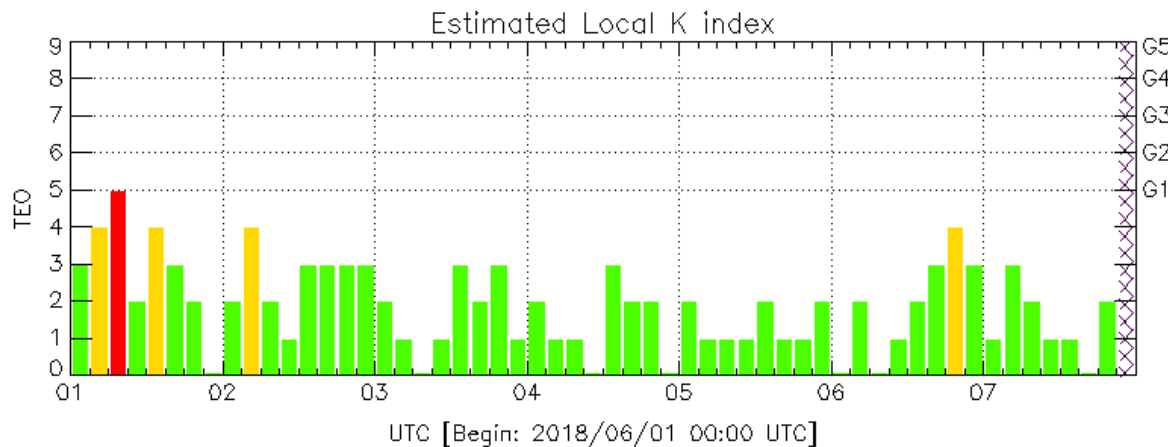
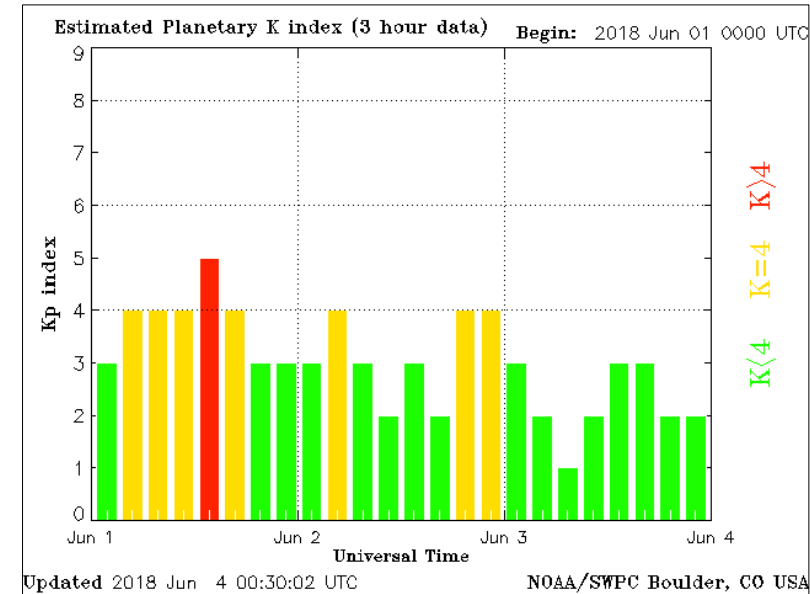
Referencia: Gulyaeva, Arikan, Hernandez-Pajares, Stanislawka. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. J. Atm. Solar-Terr. Phys., 102, doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

# Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

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

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.

El día 1 de junio se registró una tormenta geomagnética leve. Ésta se debió a la llegada de una región de compresión en el viento solar.



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

LANC E/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

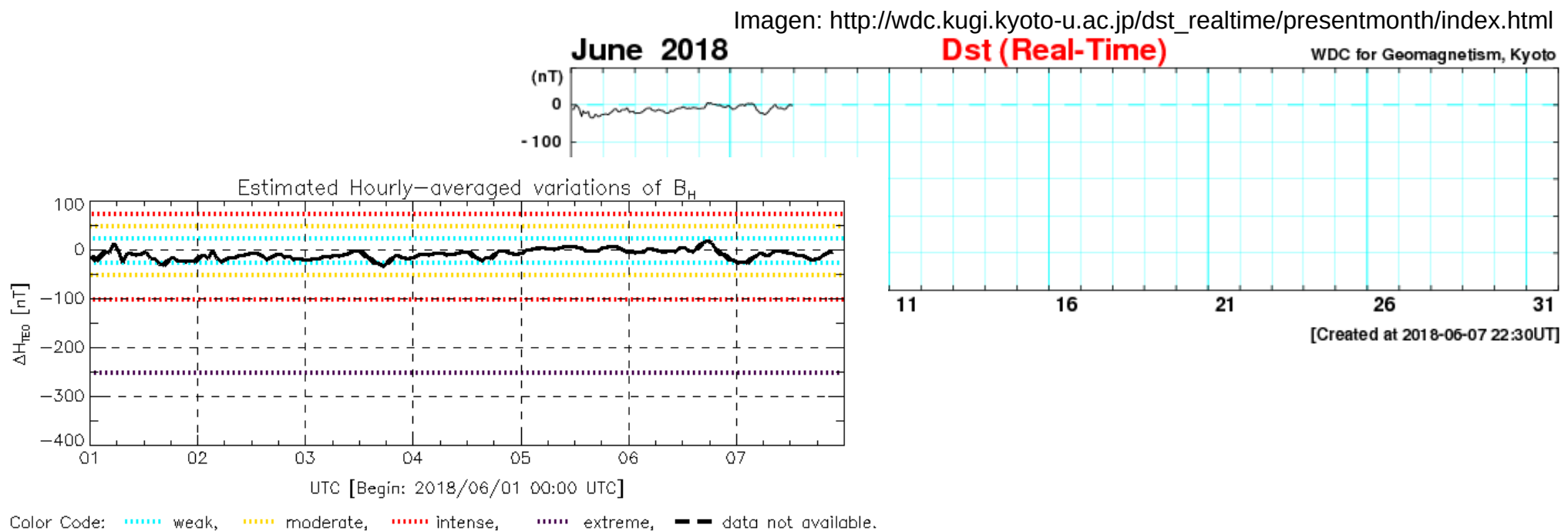
Updated: 2018/06/07-21:00 UTC



# Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y $\Delta H$

Los índices Dst y  $\Delta H$  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.

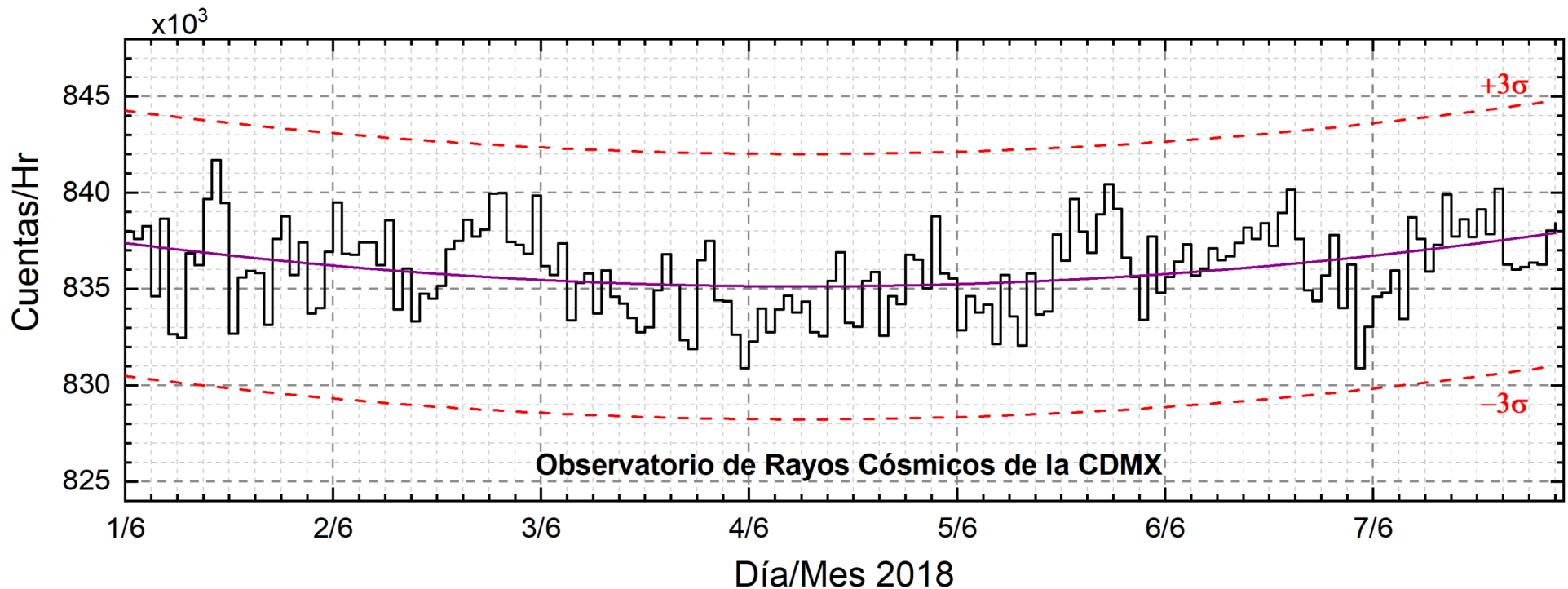
No se registraron alteraciones significativas durante la semana.



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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2018/06/07-22:00 UTC



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

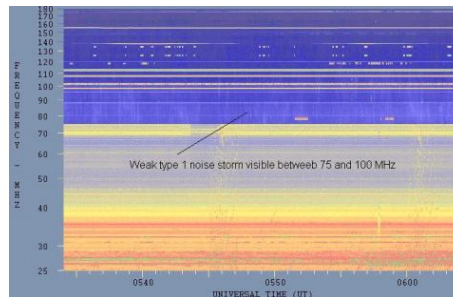
Datos del Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significación de los datos ( $3\sigma$ ). Cuando se registran variaciones mayores a  $3\sigma$ , es probable que éstas sean debidas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

Del 01 al 07 de junio de 2018, no se detectaron incrementos significativos ( $>3\sigma$ ) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

# 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.

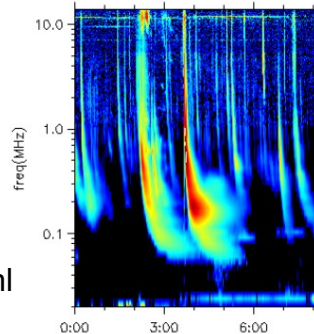
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



[spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm](http://spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm)

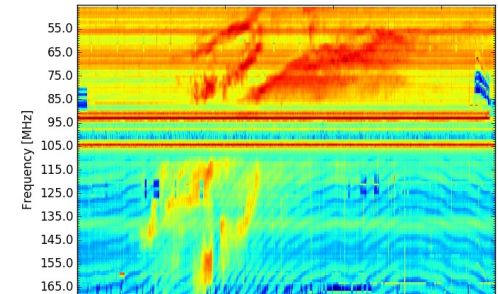
**Tipo III:** Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



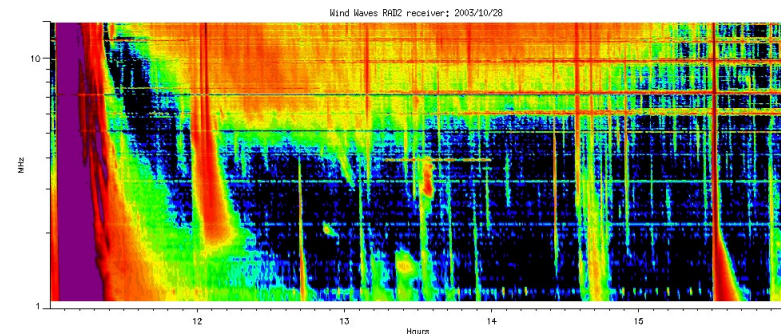
[ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data\\_products.html](http://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html)

**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](http://www.rice.unam.mx/callisto)

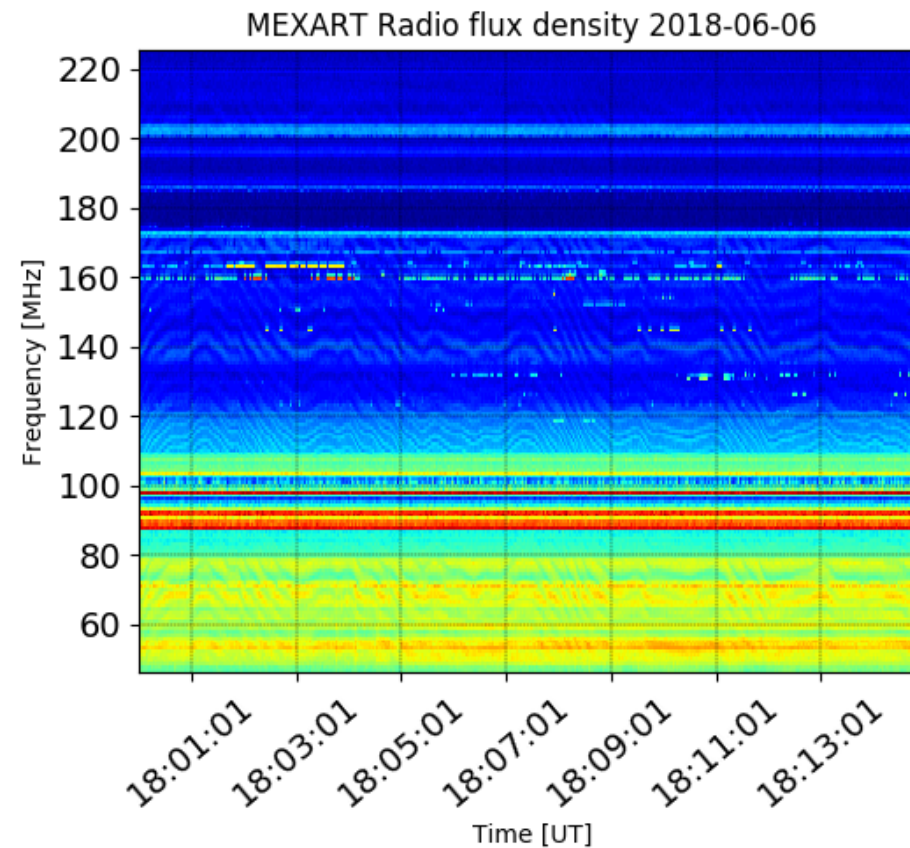
**Tipo IV:** Se relacionan con fulguraciones, tienen anchos de banda amplios y pueden durar horas.



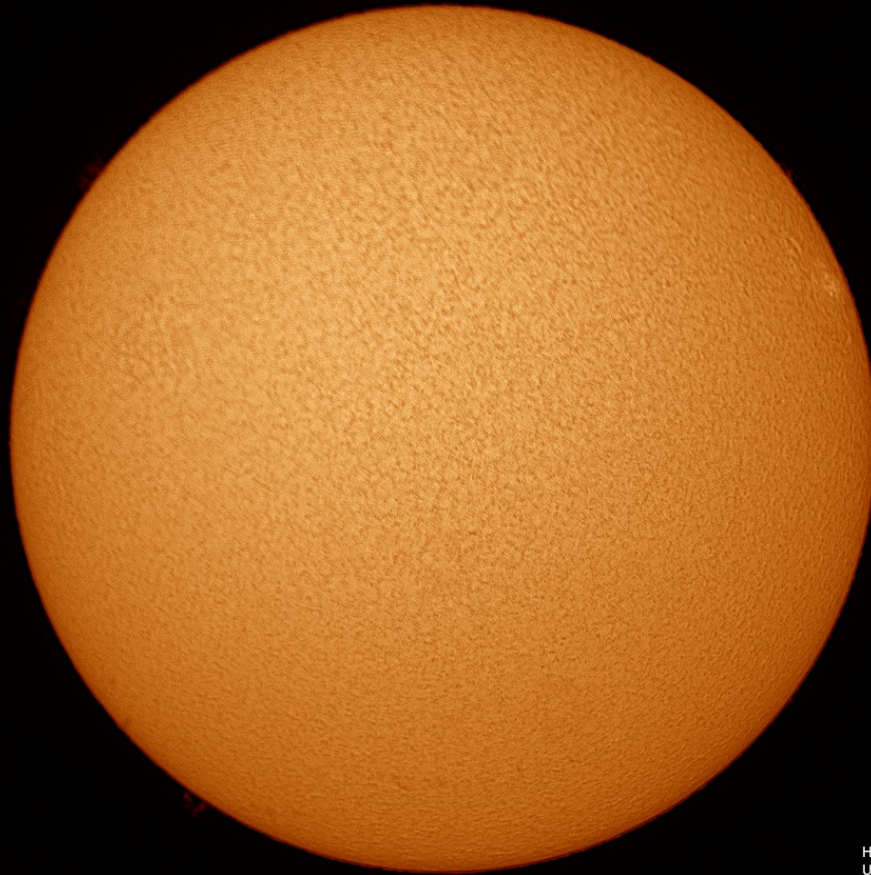
[https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data\\_products.html](https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html)

# Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Callisto-MEXART no detectó estallidos de radio solares esta semana.



- <http://www.rice.unam.mx/callisto/2018/06>



H-Alpha Image (6562.8 Å)  
UT: 2018/06/04 19:02

Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 04/06/2018, 19:02 hrs TU.

No se observan regiones activas en el disco solar.



H-Alpha Image (6562.8 Å)  
UT: 2018/06/04 19:06

Imágenes de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 04/06/2018, 19:06 hrs TU.

La imagen muestra un acercamiento a la región oeste del disco solar.

Imagen compuesta de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 04/06/2018, 19:07 hrs TU.

La imagen es un acercamiento a la región este. Tampoco se observan regiones activas en esta parte del disco solar.



## UNAM/LANCE/SCIEMEX

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 Martínez

M.C. Elsa Sánchez García

## UANL

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dra. Esmeralda Romero Hernández

## LANCE

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

Ing. Pablo Sierra Figueredo

## LACIGE ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Lic. Víctor Hugo Méndez Bedolla

Aranza Fernández Alvarez del Castillo

## 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:** Luis Xavier González

**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](http://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.

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>