

# LANCÉ

Servicio Clima Espacial

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

# Reporte Semanal



# Reporte semanal: del 27 de octubre al 02 de noviembre de 2017

## Resumen de la semana:

Durante la semana de análisis no se emitieron fulguraciones mayores a nivel A (de muy baja intensidad). Los parámetros físicos del viento solar no tuvieron variaciones significativas. El campo geomagnético no mostró perturbaciones. No se registraron estallidos de radio. La ionosfera se mantuvo estable. No se detectaron variaciones significativas en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

## Resumen del reporte previo:

El 20 de octubre de 2017, el Sol emitió una fulguración clase M1 a las 23:25 hrs tiempo universal (18:25 hora del centro de México) acompañada de un evento de emisión de radio. Se observó cerca del anochecer por lo que no se esperan afectaciones mayores en territorio mexicano. El campo geomagnético fue sujeto de perturbación ligera los días 24 y 25 de octubre ( $K_p=5$ ,  $Dst<-50$  nT) sin tener afectaciones en territorio nacional ( $K_{mex}=4$ ).

# Reporte semanal: del 27 de octubre al 02 de noviembre 2017

## **Pronóstico para la próxima semana:**

Se pronostica un ambiente espacial terrestre con viento solar lento de 450 km/s y sin variaciones considerables en la densidad.

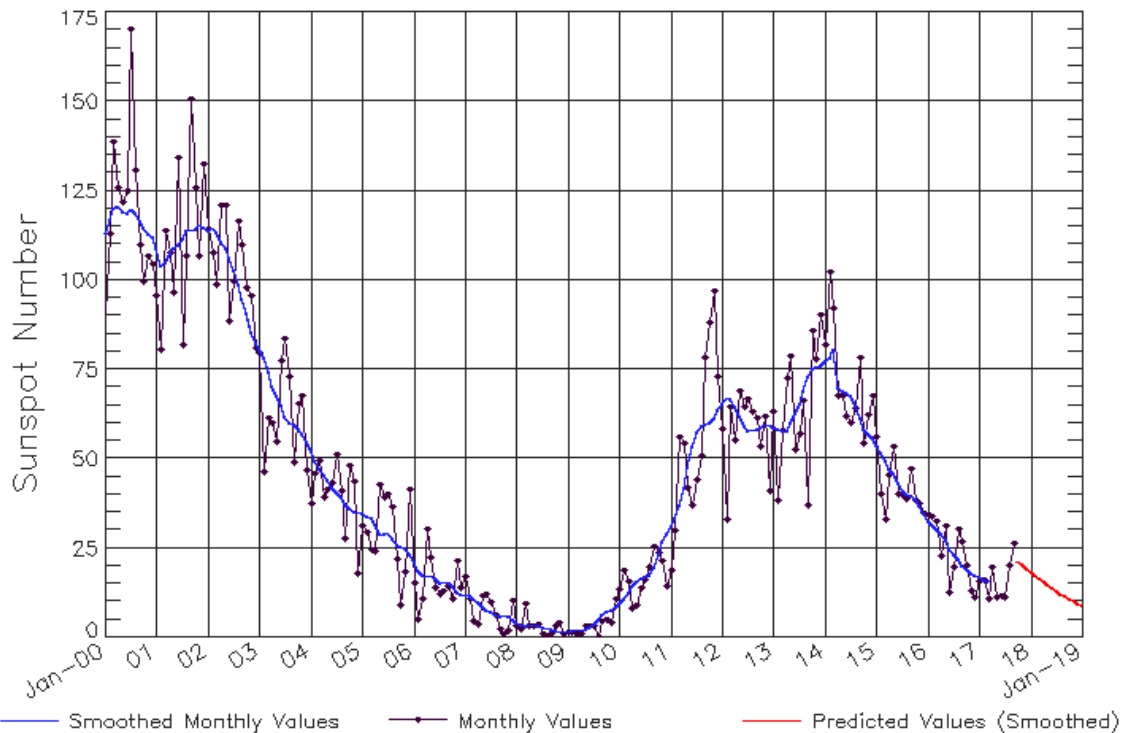
No se pronostica la ocurrencia de alguna EMC para los próximos días.

## **Recomendaciones para la próxima semana:**

- Vigilar el flujo de rayos X.
- Vigilar la aparición de nuevas regiones activas.

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression  
Observed data through Sep 2017



Updated 2017 Oct 9

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

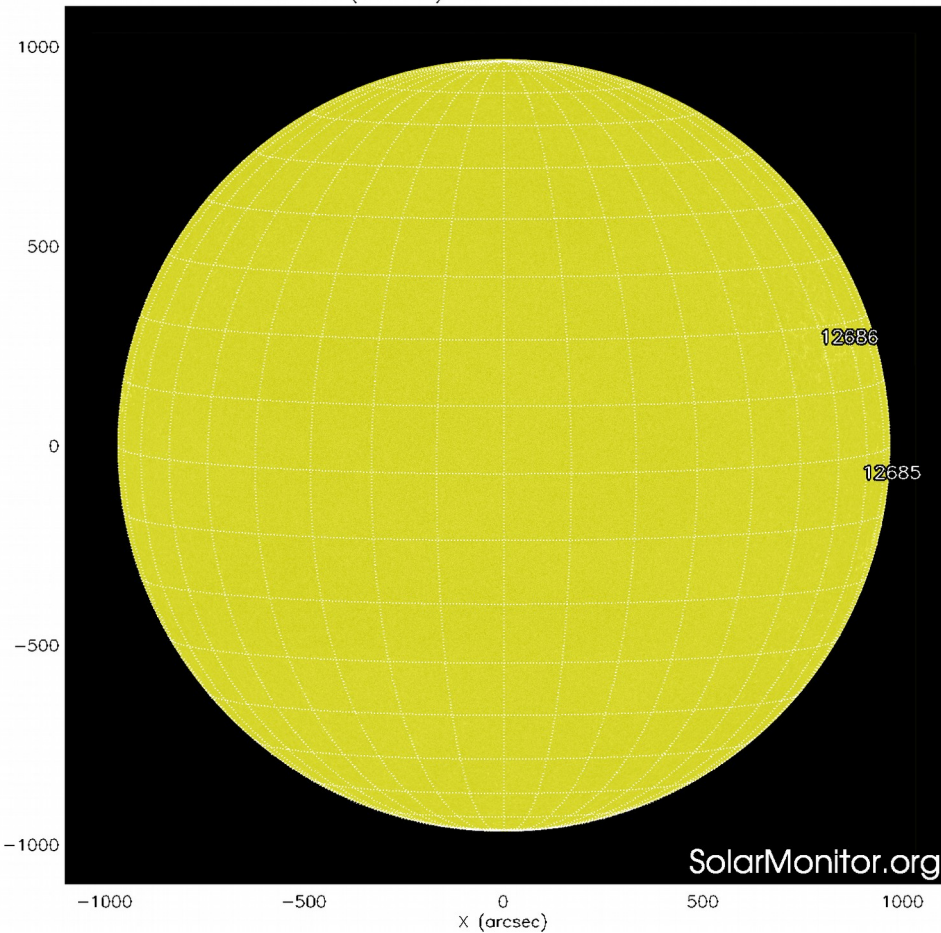
La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2000.

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.

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

SDO HMI (6173 Å) 2-Nov-2017 19:34:33.900



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 dos grupos de manchas solares.

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

SDO HMI Magnetogram 2-Nov-2017 19:34:33.900

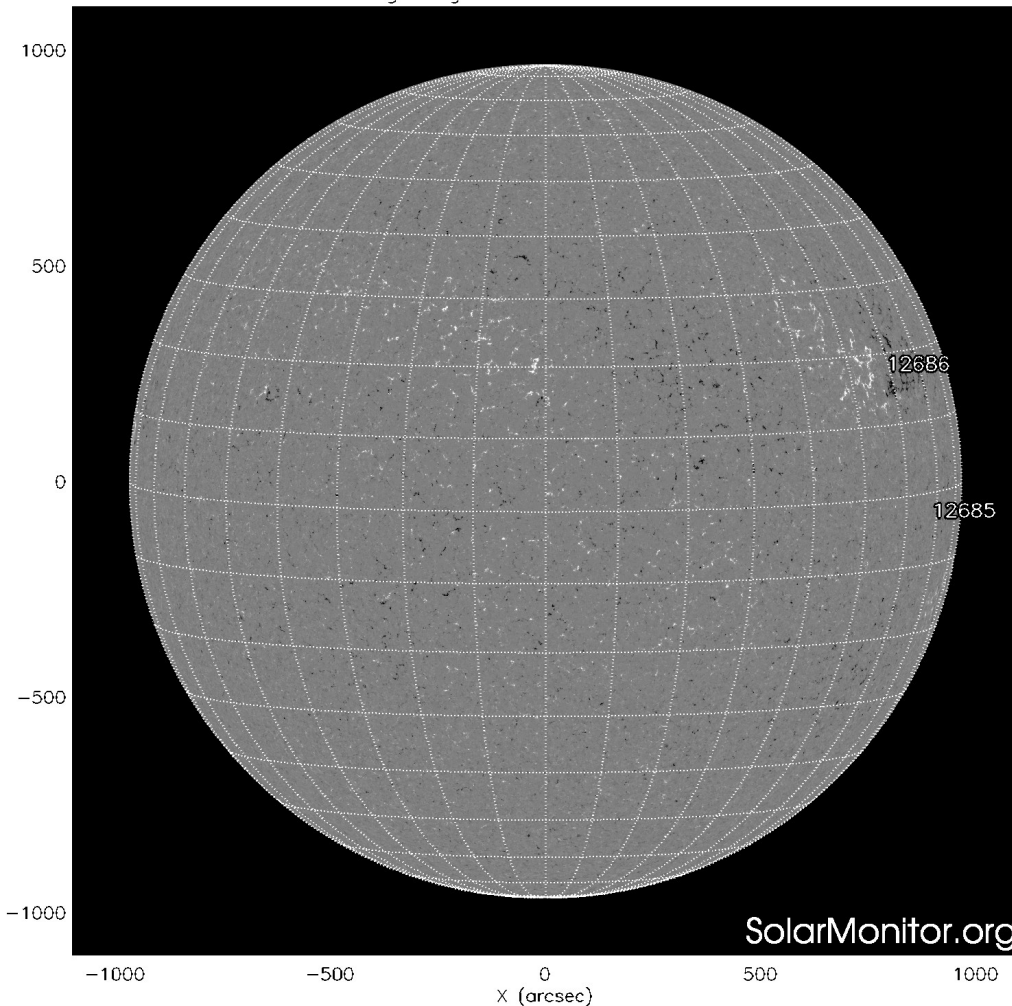


Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

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.

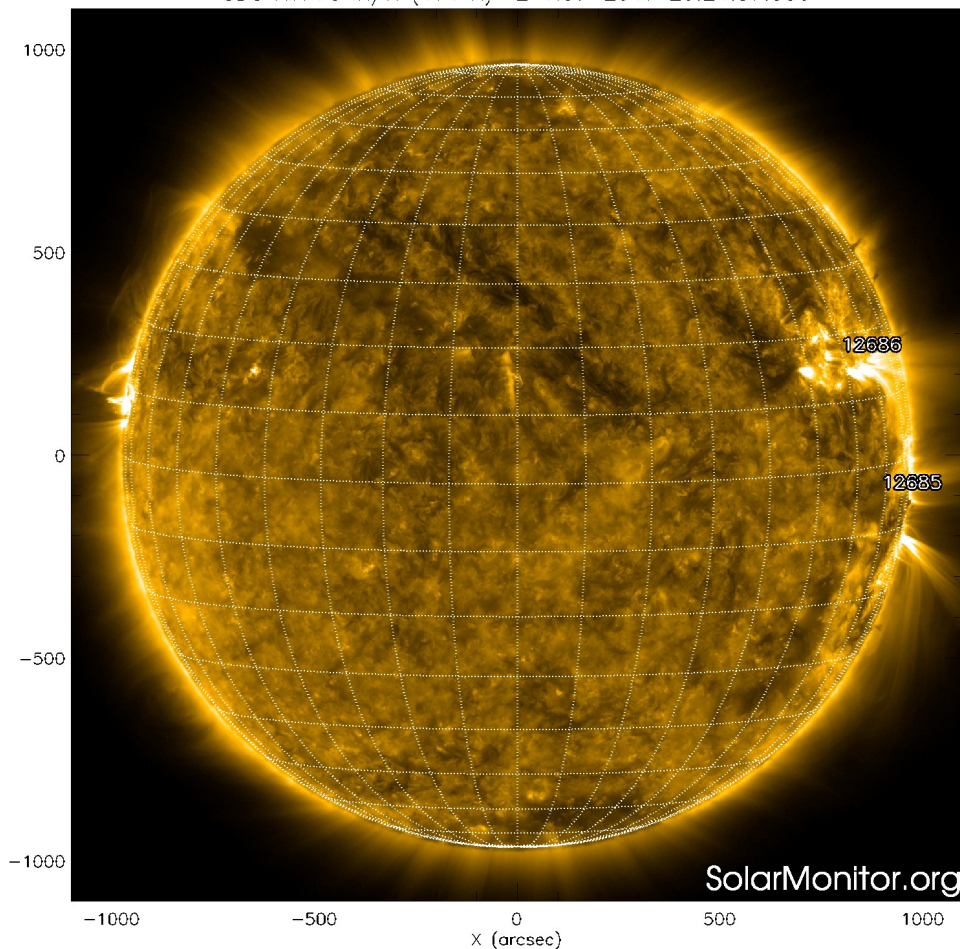
Las regiones de color blanco/negro son zonas por donde salen/entran líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

El magnetograma más reciente tomado por el satélite artificial SOHO.

# Atmósfera solar y regiones activas

SDO AIA Fe IX/X (171 Å) 2-Nov-2017 20:24:57.350



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  $6.3 \times 10^5$  K.

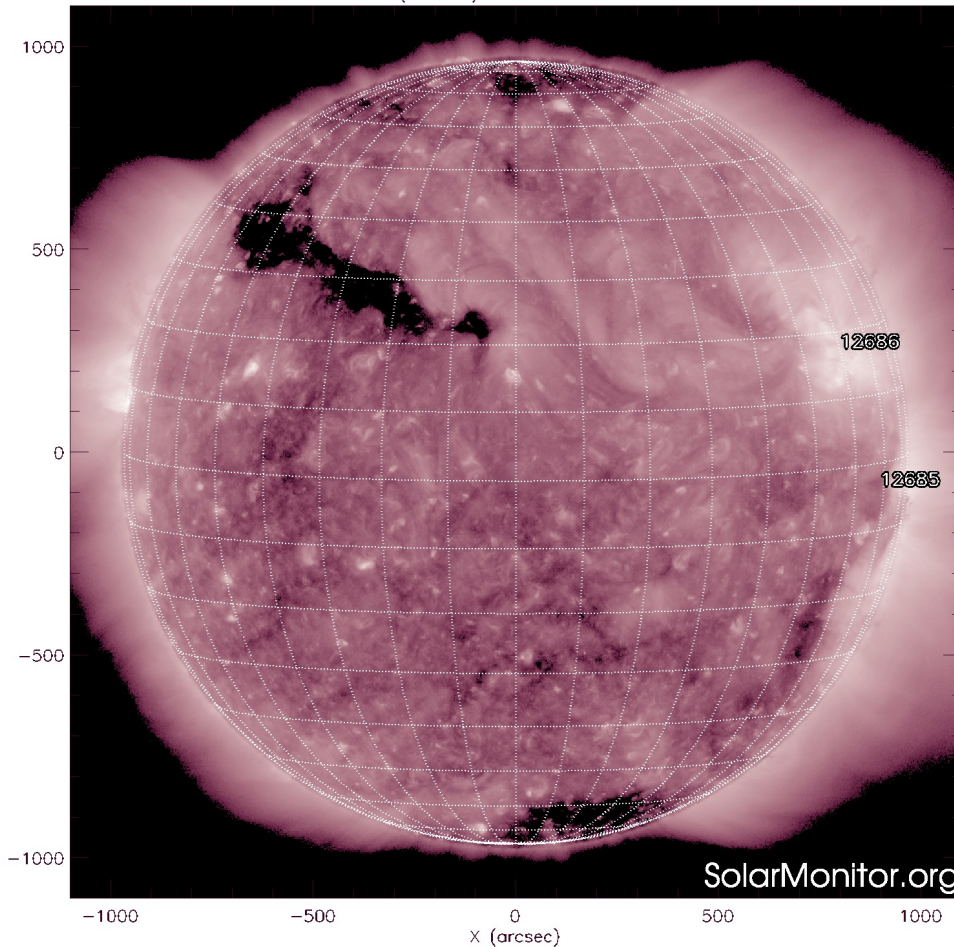
Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra dos regiones activas observables el día de hoy. Éstas están asociadas a las manchas solares ya comentadas.

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

SDO AIA Fe XII (211 Å) 2-Nov-2017 20:28:09.630



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  $2 \times 10^6$  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 dos hoyos coronales, en el polo sur y en la región noreste del disco solar.

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



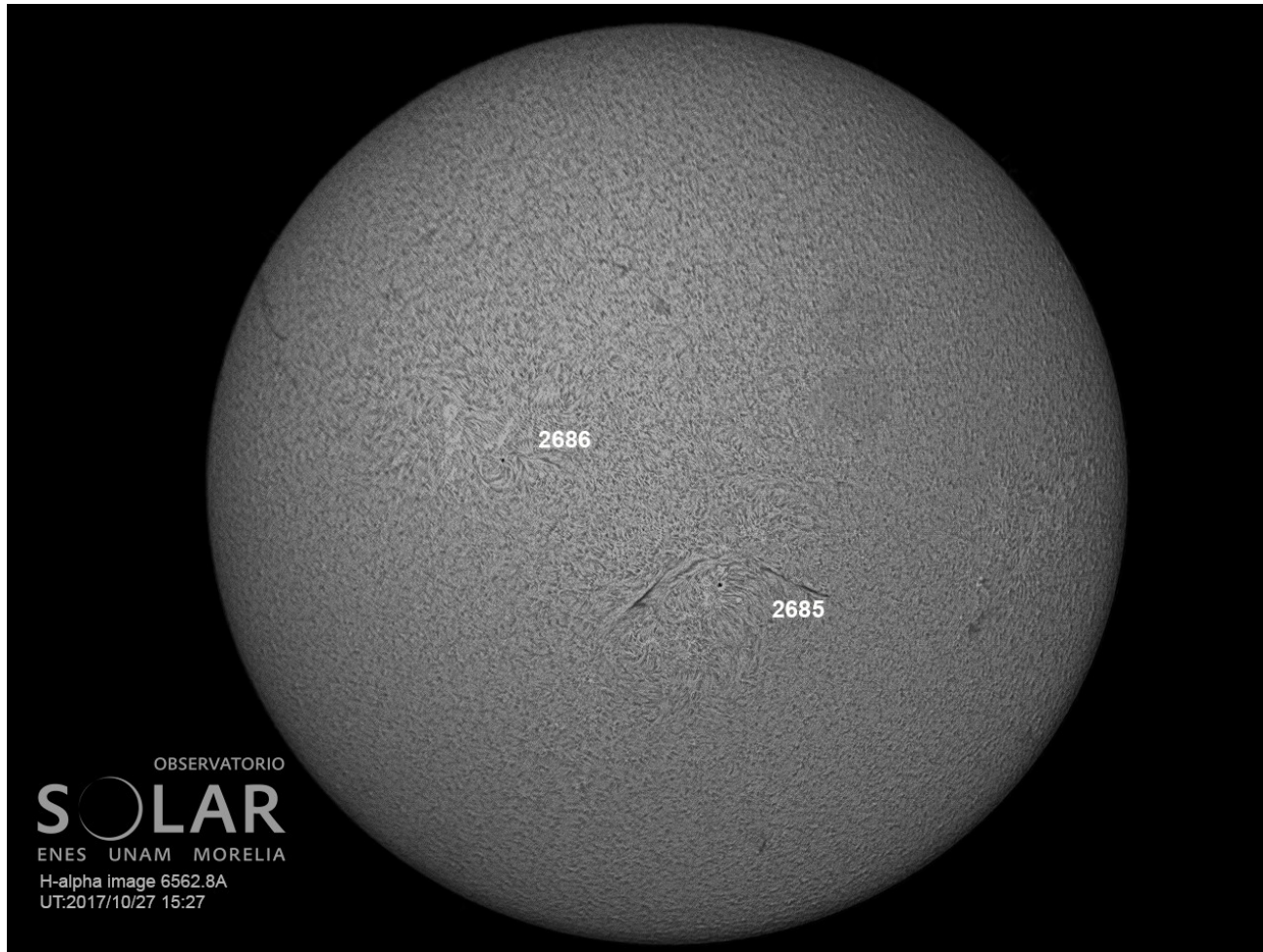


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 27/10/2017, 15:27 hrs TU.

Se observan dos regiones activas, 2685 y 2686, así como filamentos cercanos a la región 2685.

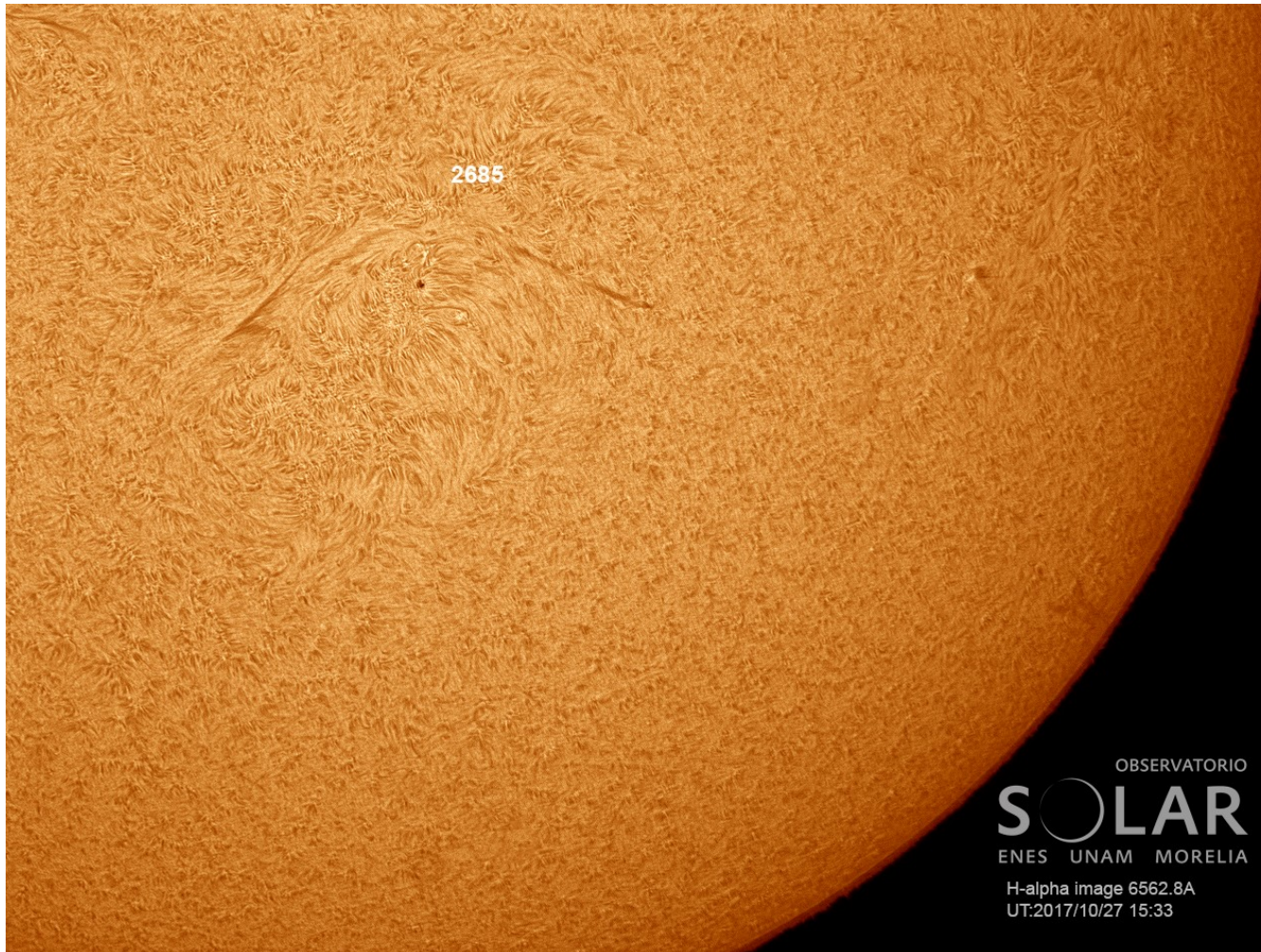


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 27/10/2017, 15:33 hrs TU.

Esta imagen muestra un acercamiento a la región 2685 y a los filamentos cercanos a la misma.



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 31/10/2017, 20:24 hrs TU.

Se observan las regiones 2685 y 2686 más cerca de la región oeste del disco solar.



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 31/10/2017, 19:41 hrs TU.

Esta imagen muestra un acercamiento de las regiones activas 2685 y 2686 más cercanas a la región oeste del disco solar.

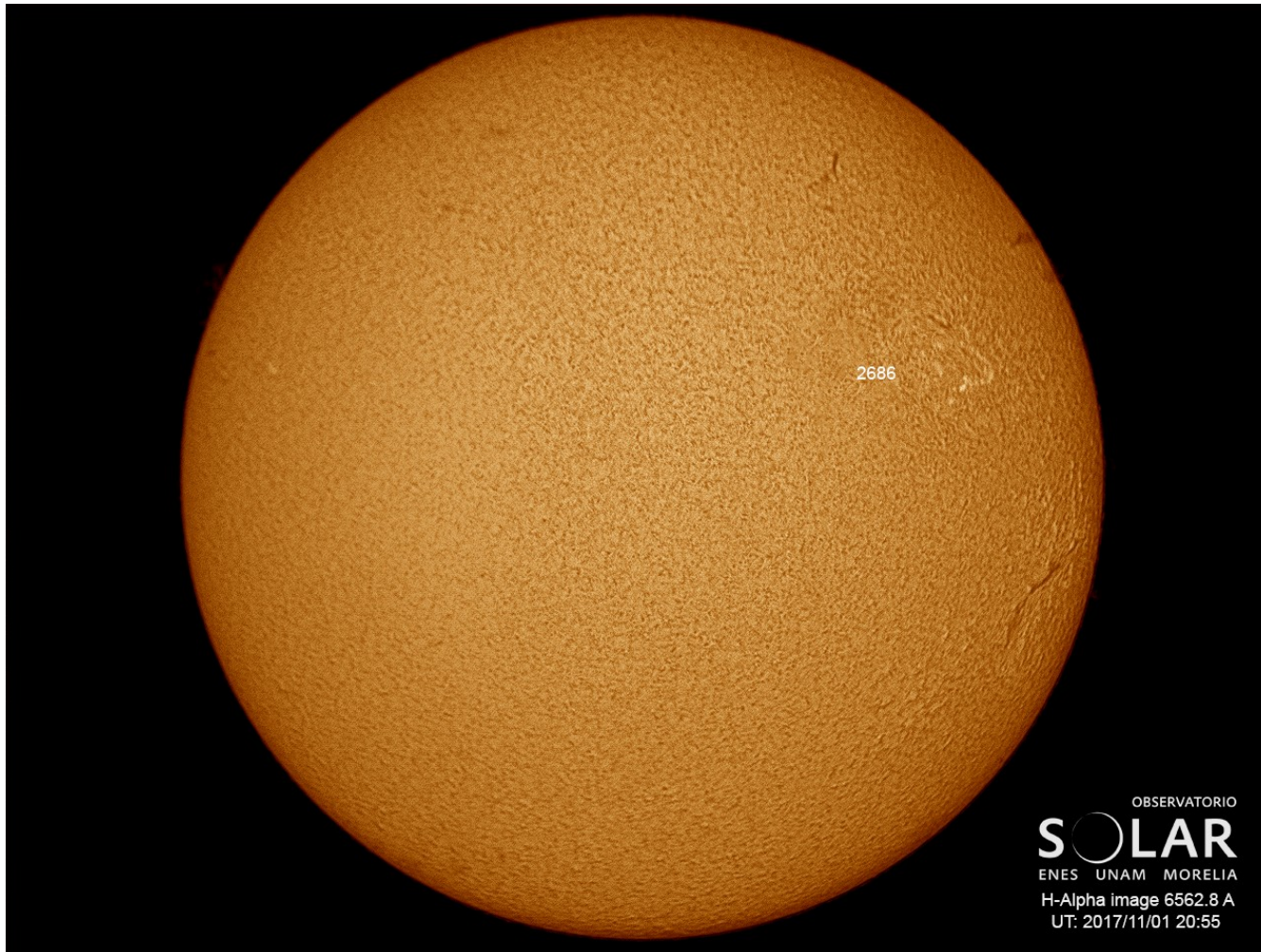


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 01/11/2017, 20:55 hrs TU.

Se observa a la región 2686 acercarse más a la región oeste del disco solar.

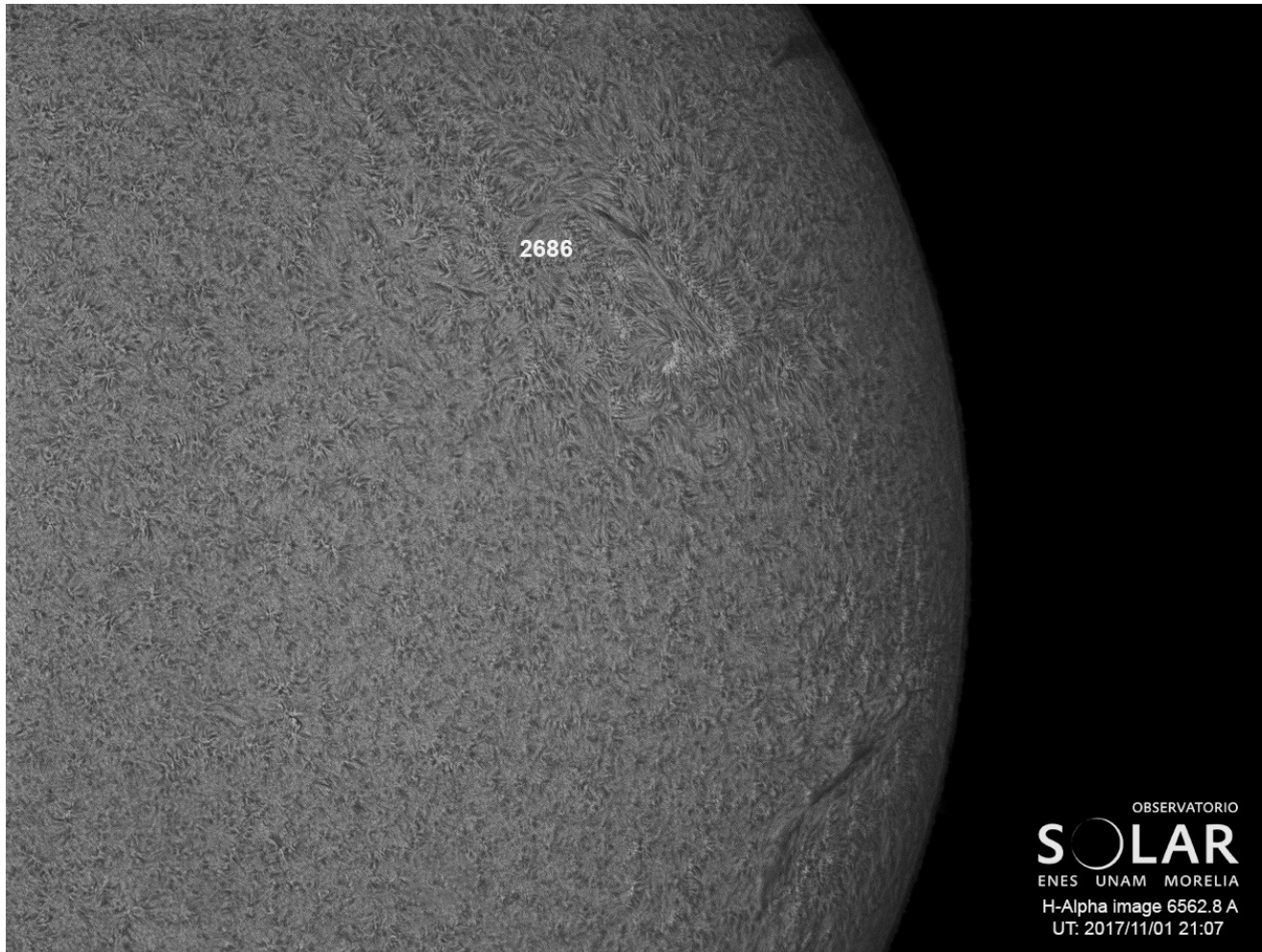
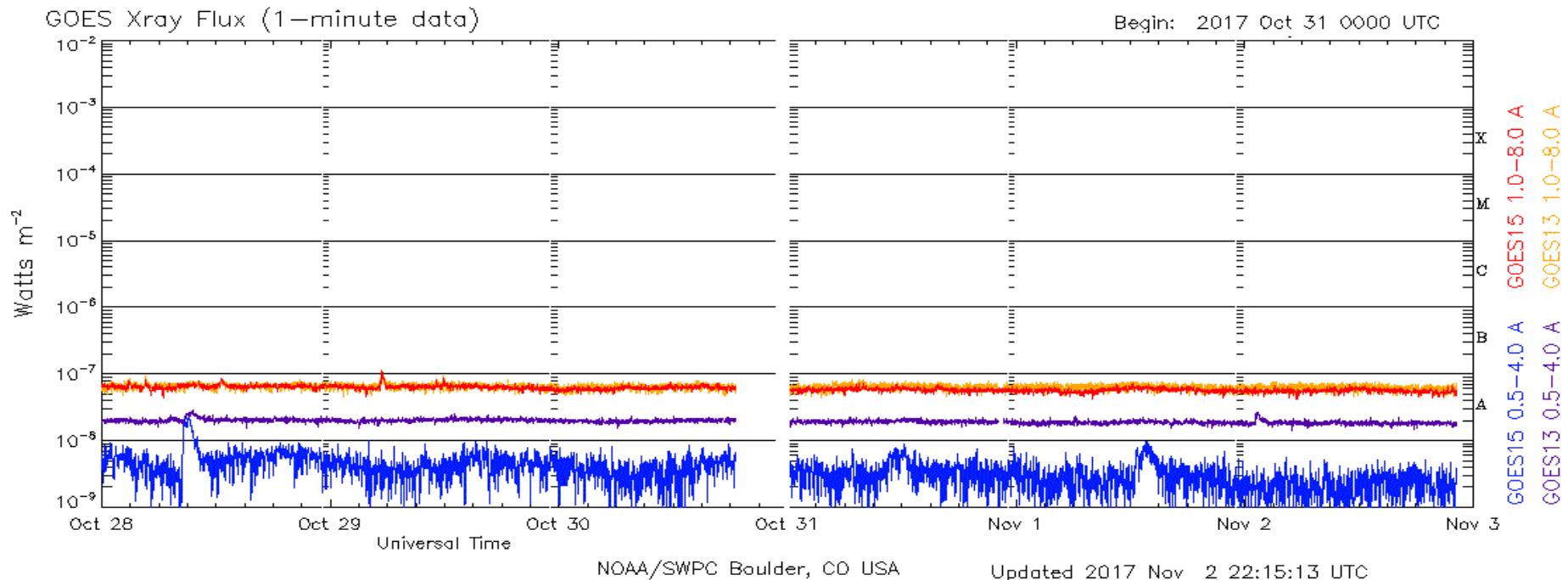


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 01/11/2017, 21:07 hrs TU.

Esta imagen muestra un acercamiento a la región 2686 y un filamento hacia el limbo oeste del Sol (parte inferior derecha de la imagen).

# Actividad solar: Fulguraciones solares



Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Durante la semana de análisis, las emisiones en rayos X no superaron el nivel A. Estas emisiones son de muy baja intensidad. No se esperan afectaciones en territorio mexicano.

<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 ACE.

De arriba a abajo: campo magnético, dirección del campo magnético, densidad de protones, velocidad del viento solar y temperatura de protones.

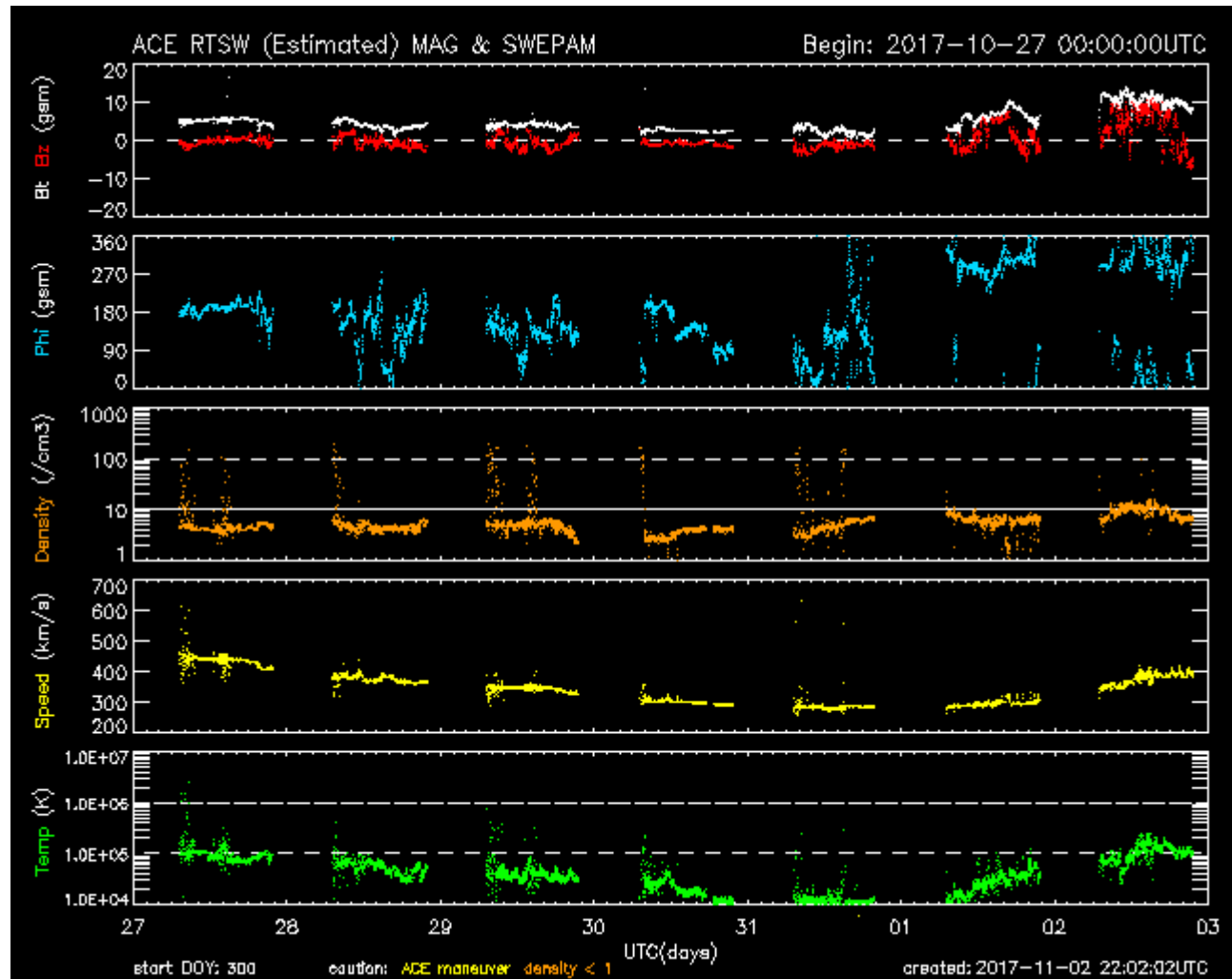


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/ace-real-time-solar-wind>



# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica del 2 al 7 de noviembre un ambiente espacial terrestre dominado por corrientes de viento solar lento de 450 km/s y sin variaciones considerables en la densidad. No se pronostica que ocurra alguna EMC para los próximos días.

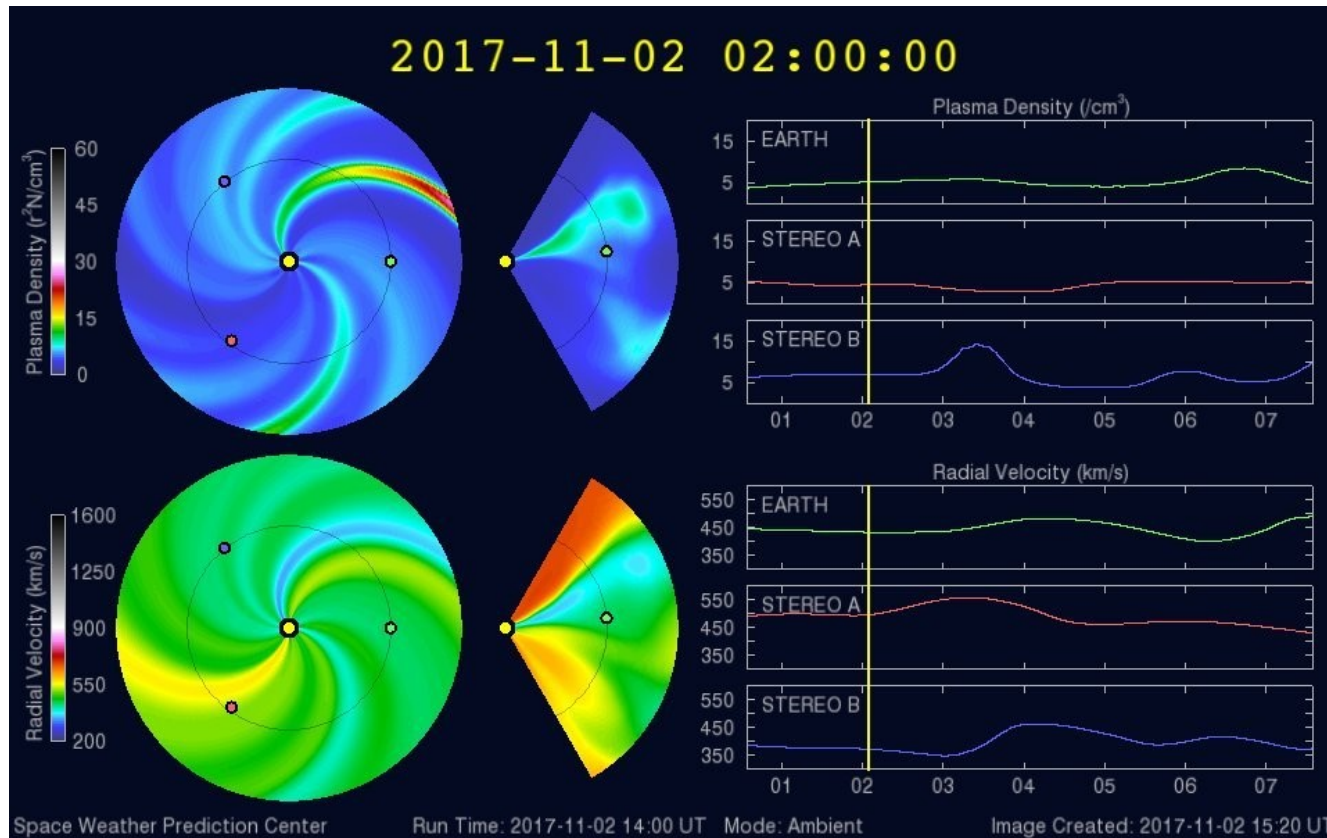
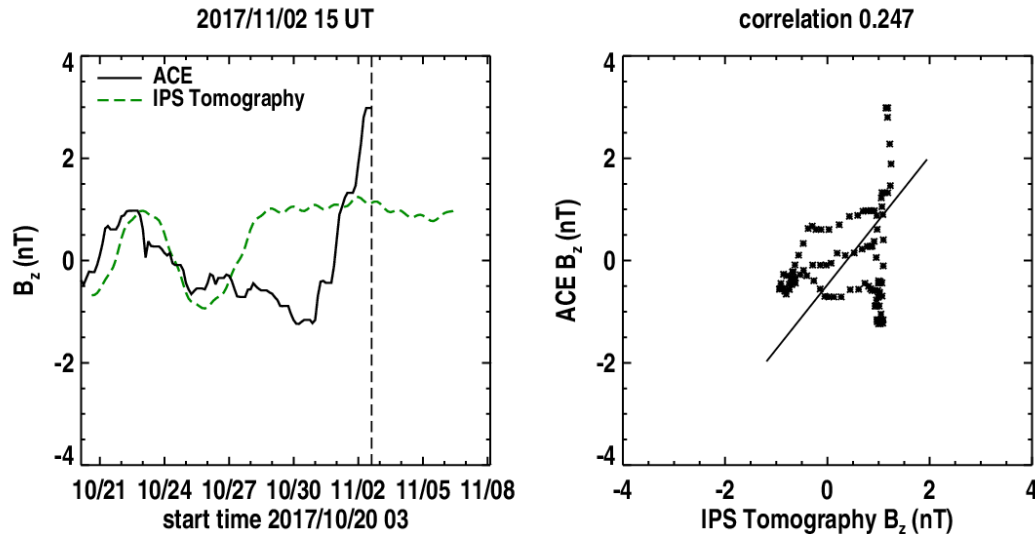


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# 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.**

Imagen: [http://ips.ucsd.edu/high\\_resolution\\_predictions](http://ips.ucsd.edu/high_resolution_predictions)

(Izquierda) Se pronostica una componente Bz positiva hasta el 6 de noviembre, esto implica que el índice Dst se mantendrá estable. (Derecha) La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación del 0.247 entre los datos de la simulación y las observaciones.

**Pronóstico de tiempo de arribo de las EMC usando el CME Scoreboard**

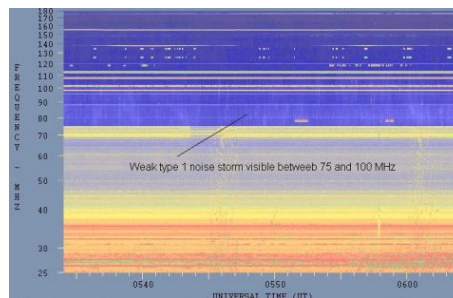
- No se tiene registrado ningún tiempo de arribo de algún choque asociado a una EMC.

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

# 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.

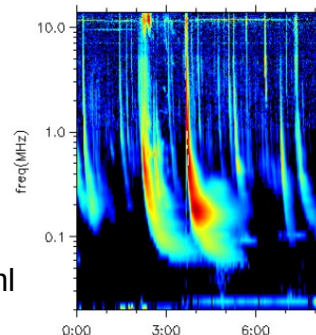
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



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

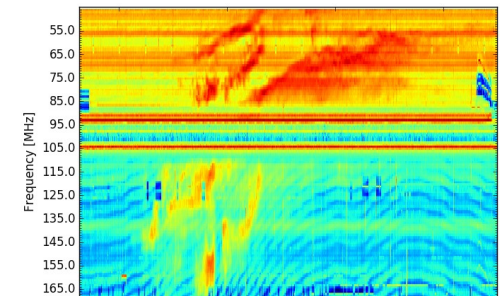
**Tipo III:** Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



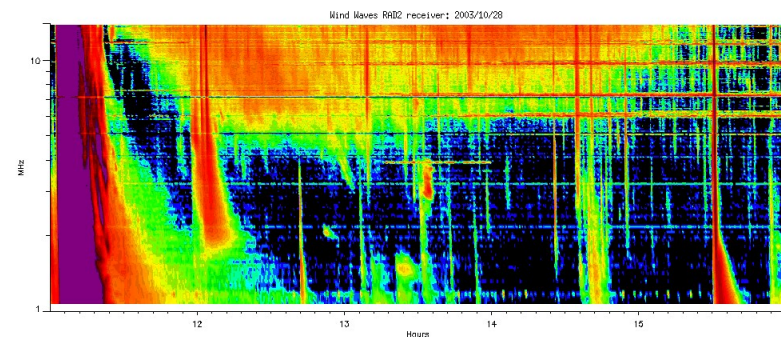
[ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data\\_products.html](http://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html)

**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)

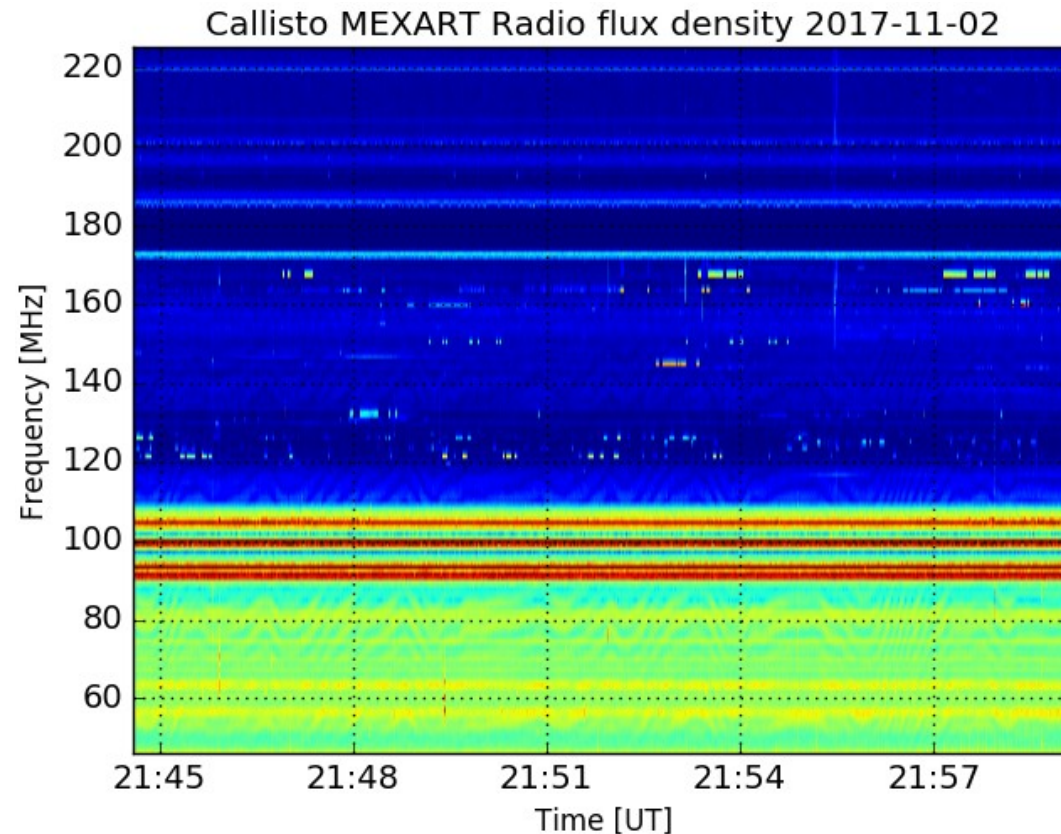
**Tipo IV:** Se relacionan con fulguraciones, tienen anchos de banda amplios y pueden durar horas.



[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 eventos de radio solares esta semana.



Nota: Se invirtió el eje de las frecuencias, siguiendo el fomato de los espectros de WIND/WAVES.

- <https://rice.unam.mx/callisto/2017/11>

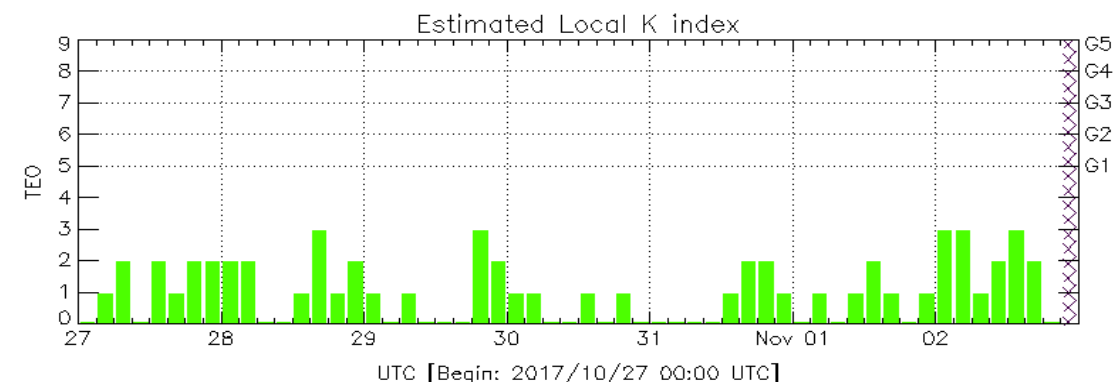
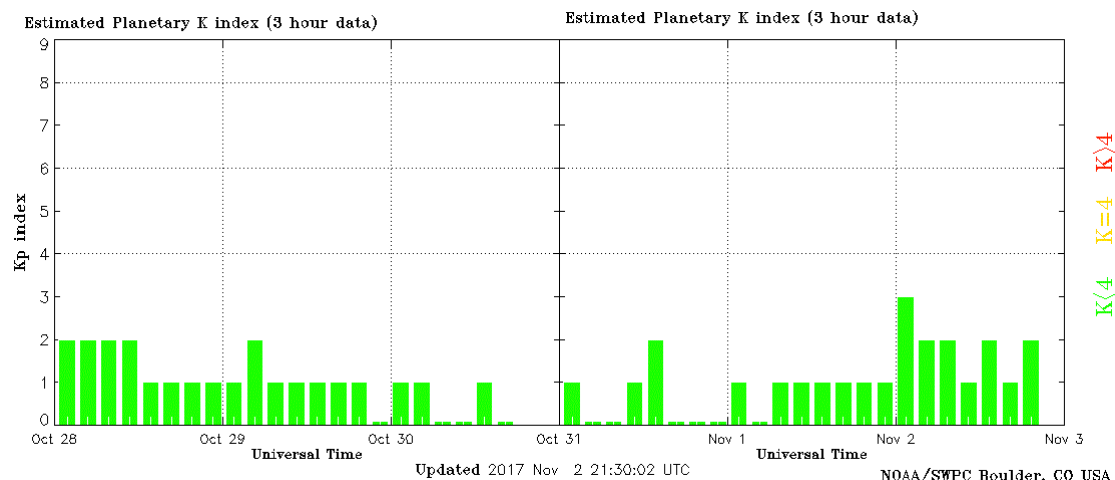
# Índices Kp y K-mex: Perturbaciones geomagnéticas

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

Esta semana Kp indicó el estado geomagnético sin perturbaciones significativas (Kp=2 y Kp=3).

El índice K-mex indica la intensidad de las variaciones del campo magnético en México en intervalos de 3 horas.

Esta semana K-mex indicó el estado geomagnético sin perturbaciones (Kp=2 y Kp=3).



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

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

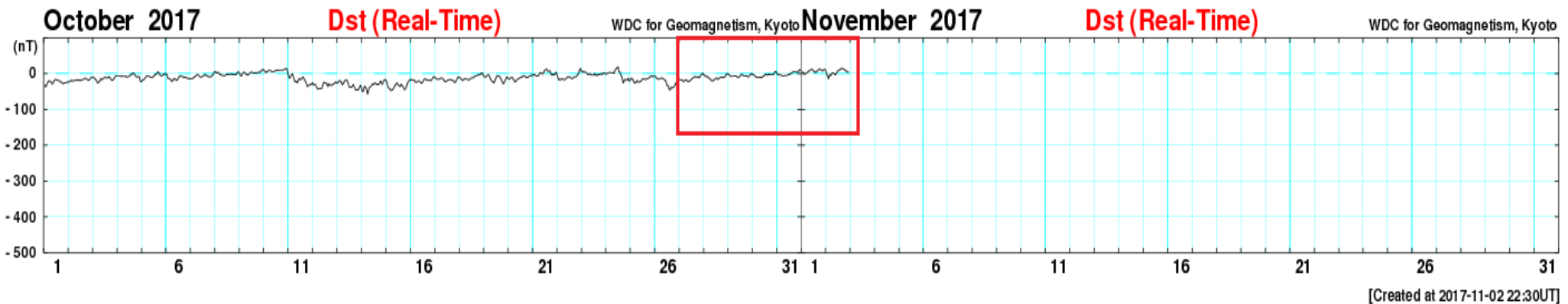
LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2017/11/02-20:59 UTC

# Índice Dst: Perturbaciones geomagnéticas

El índice Dst mide las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético a escala planetaria. Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas anómalas al ambiente espacial terrestre. Ingreso provocado por eventos del clima espacial.

Esta semana el índice Dst no mostró variaciones significativas.

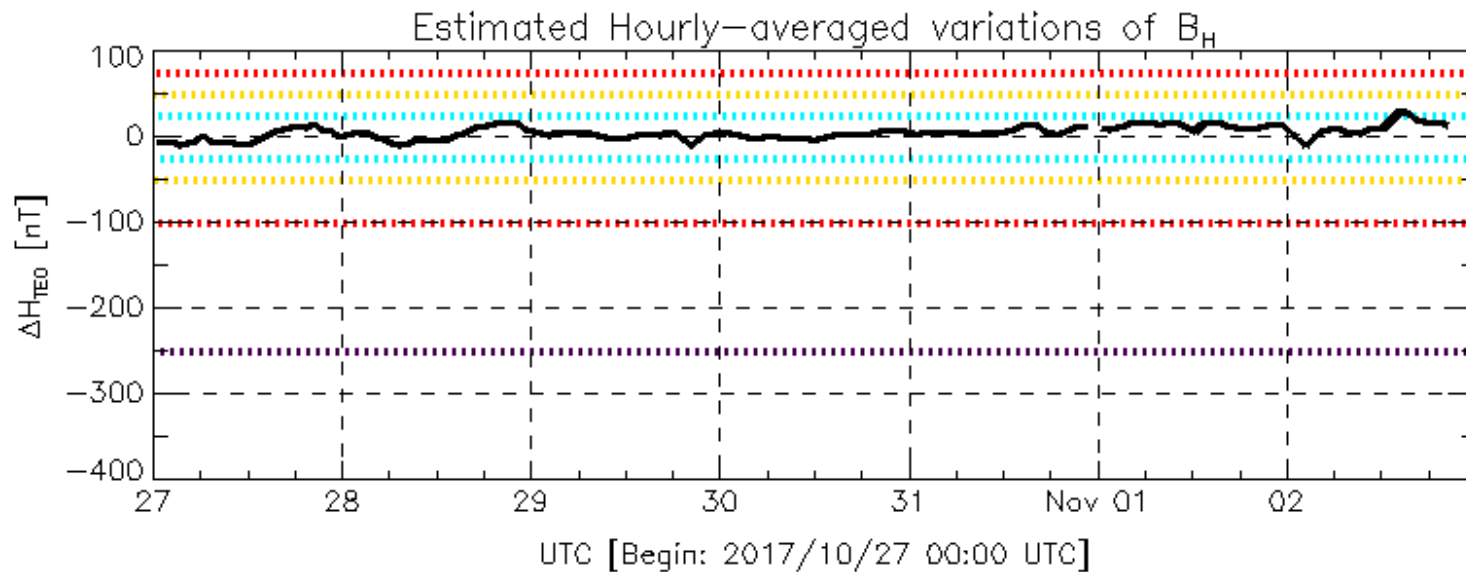


[http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\\_realtime/presentmonth/index.html](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html)

# Variaciones de la componente H (local): Perturbaciones geomagnéticas

Las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético a escala local.

Con base en los datos locales, en la semana de análisis no se registraron variaciones significativas de la componente horizontal del campo geomagnético local.



Color Code: ..... weak, ..... moderate, ..... intense, ..... extreme, —— data not available.

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

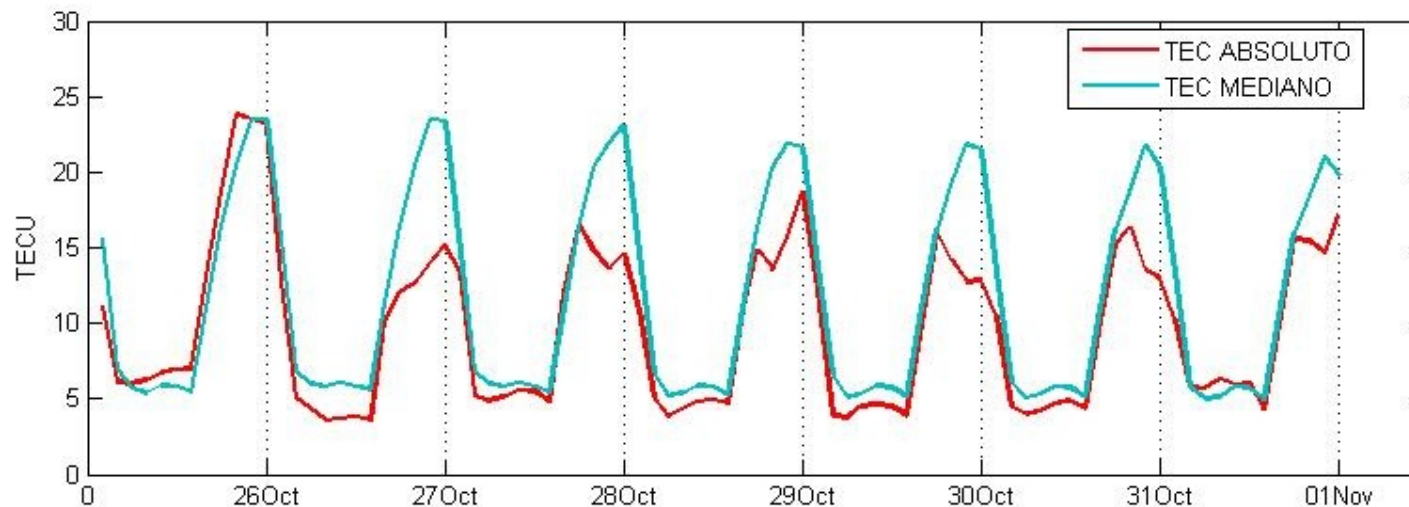
Updated: 2017/11/02-21:59 UTC

# Ionosfera sobre México (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 26.10-01.11.2017 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO): valores absolutos (observados) y valores medianos.

Según datos locales los valores de TEC fueron disminuidos la mayor parte de la semana.



El cálculo se realiza utilizando el 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.*, 55(6), 2015, ISSN 0016\_7932.



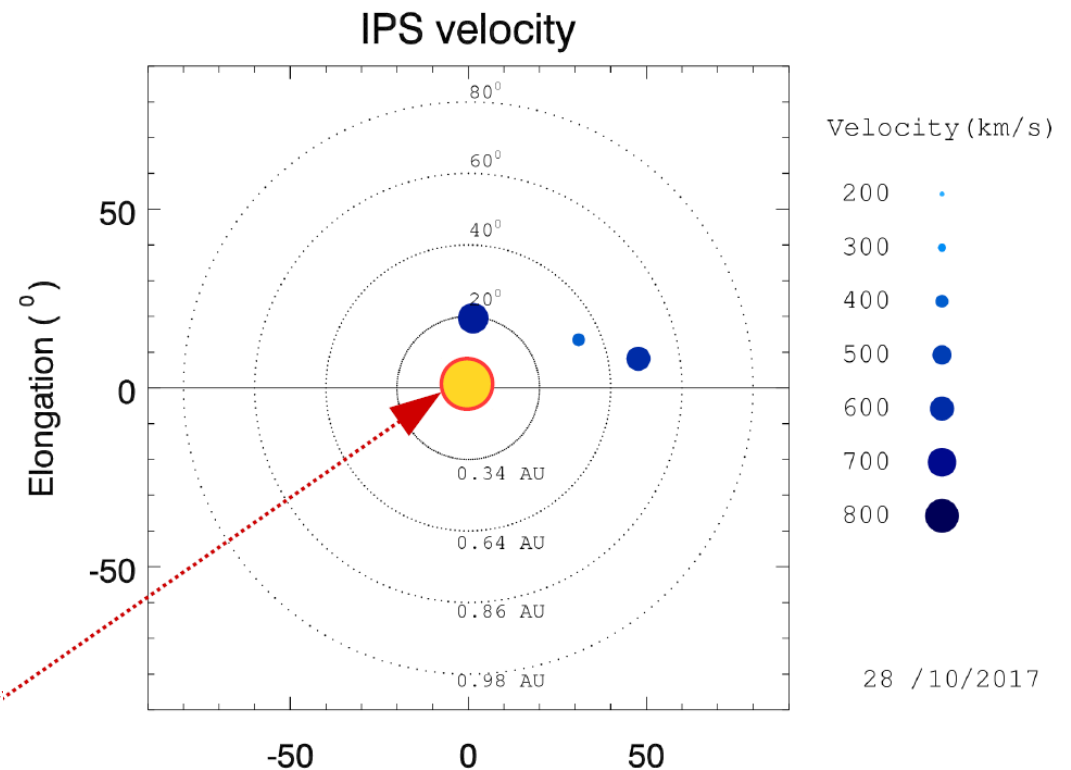
# Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo Interplanetario

Velocidades de 810 y 895 km/s los días 27 y 28 en zona norte a 0.3 UA. 415, 425 y 370 km/s el 28, 29 y 31 en región oeste a 0.4 UA. 630 km/s el día 28 en región oeste (0.6 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.



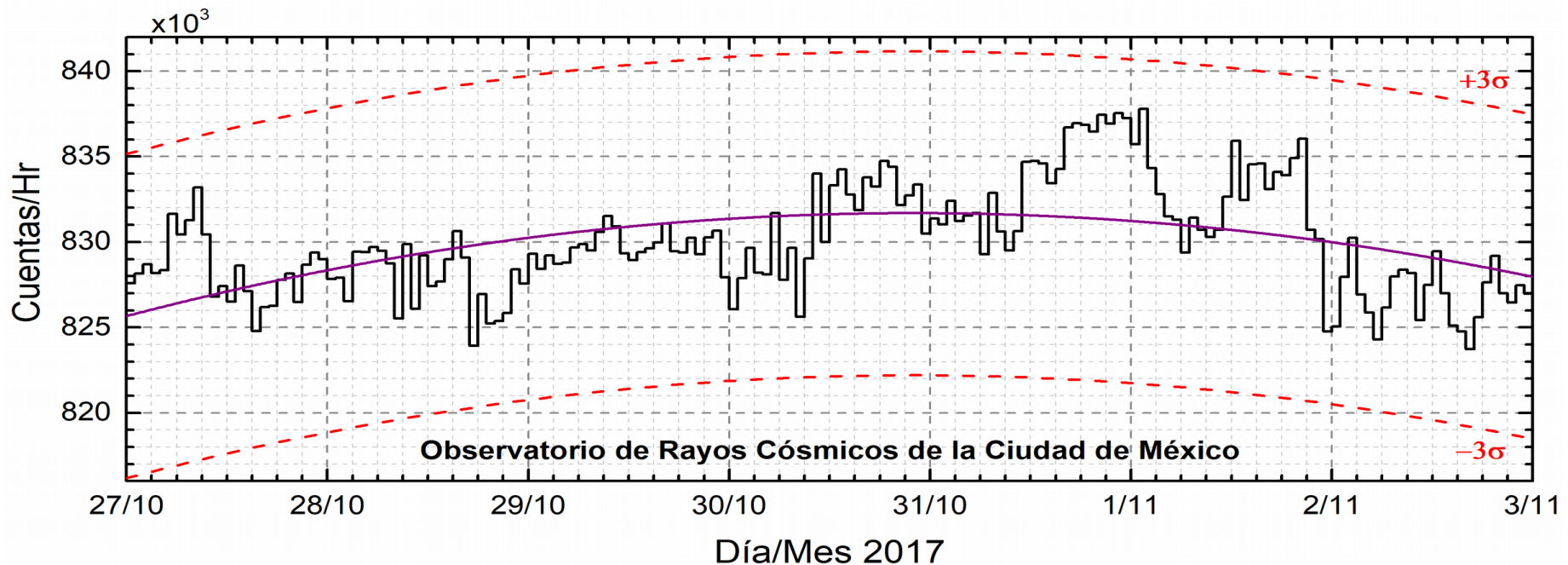
Sol visto por un observador en Tierra

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

Se detectó centelleo ionosférico débil hacia 20° N, días 27 y 28.

# Radiación en la Tierra: 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 ( $3\sigma$ ). 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.



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

En la semana del 27 de octubre al 02 de noviembre, 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

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: Equipo SCiESMEX**

**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 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>