

# LANCÉ

Servicio Clima Espacial

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

# Reporte Semanal



# Reporte semanal: del 14 al 20 de septiembre 2018

**LANC** 

Servicio Clima Espacial

## **CONDICIONES DEL SOL**

Regiones activas: 1

Hoyos coronales: 1 que va de un polo al otro, atravesando el centro del disco solar.

Fulguraciones solares: clase A (no significativas).

Eyecciones de masa coronal: Ninguna.

## **CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO**

No se registró ninguna alteración significativa.

## **CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA**

Índice K local: se registraron perturbaciones aisladas.

Índice Dst: no se registraron perturbaciones geomagnéticas significativas.

## **CONDICIONES DE LA IONOSFERA**

No se registraron variaciones significativas.

# Reporte semanal: del 14 al 20 de septiembre 2018

## PRONÓSTICOS

### Viento solar:

Velocidades en el rango de 450-700 km/s, debido a la posible llegada de una corriente de viento solar rápido alrededor del 9 de octubre. La densidad del plasma se mantendrá sin variaciones significativas. No se pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

### Fulguraciones solares:

Baja probabilidad de fulguraciones.

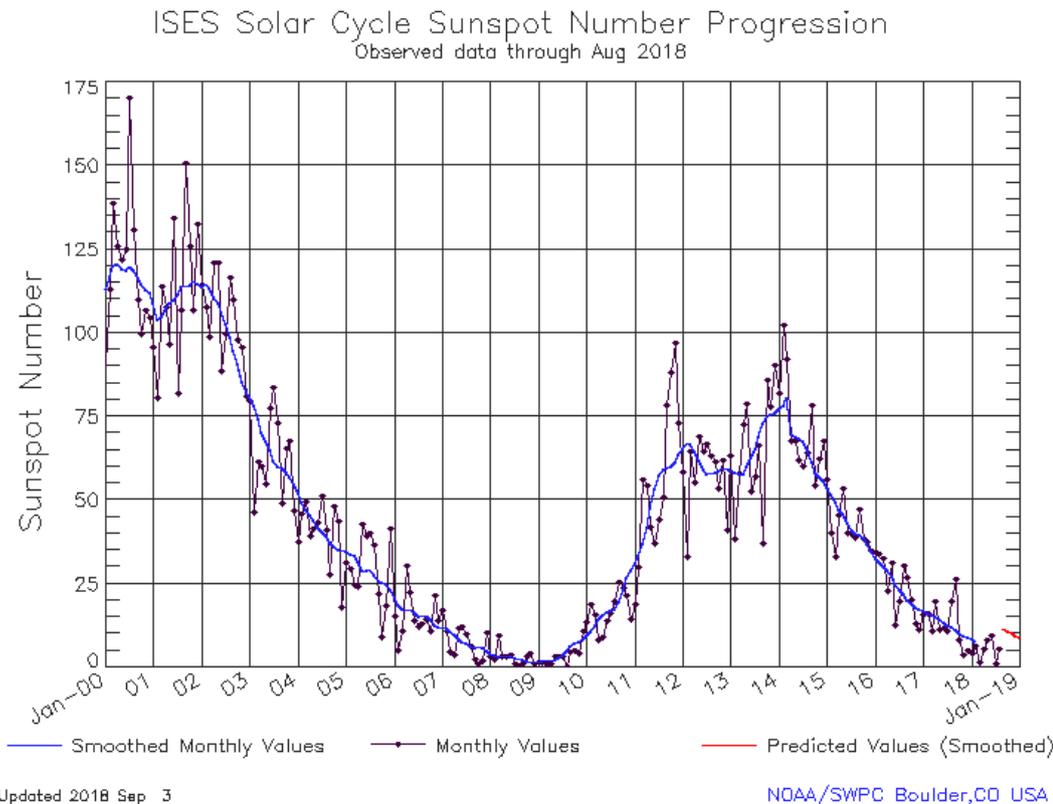
### Tormentas geomagnéticas/ionosféricas:

Es probable la ocurrencia de tormentas geomagnéticas y alteraciones ionosféricas a partir del 7 de octubre.

### Tormentas de radiación solar:

Baja probabilidad de tormentas.

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar

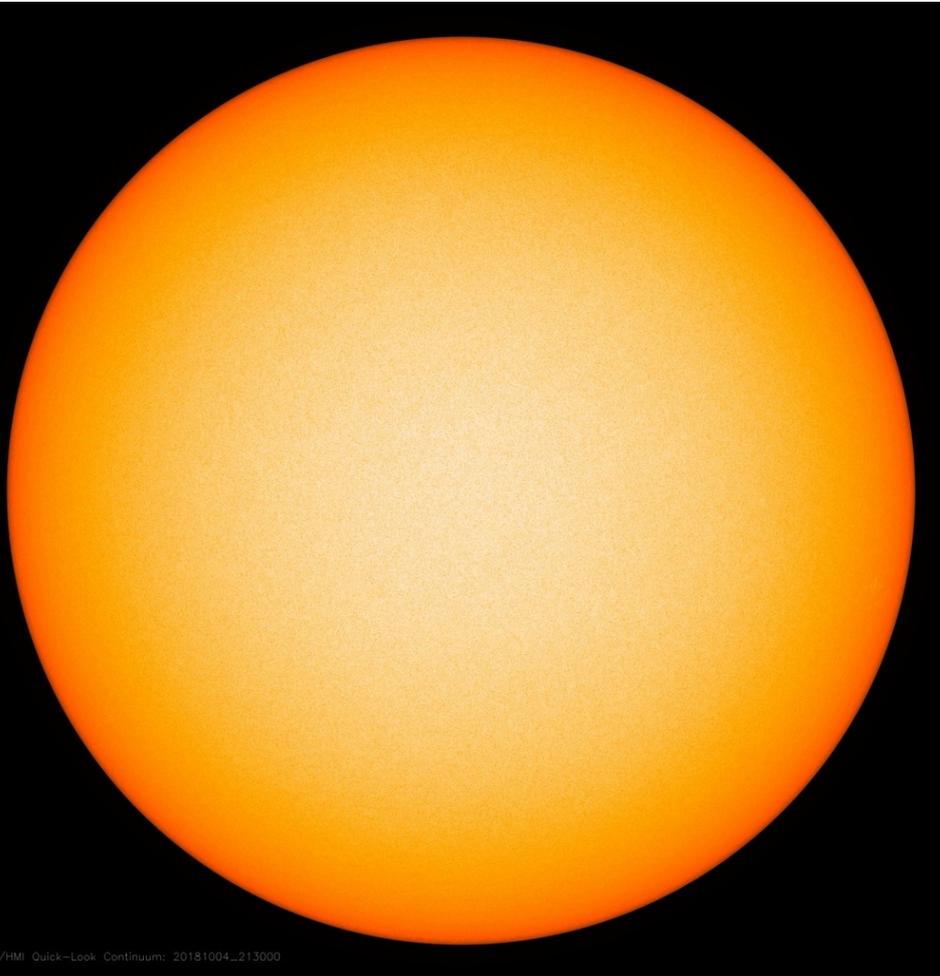


La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2000.

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>

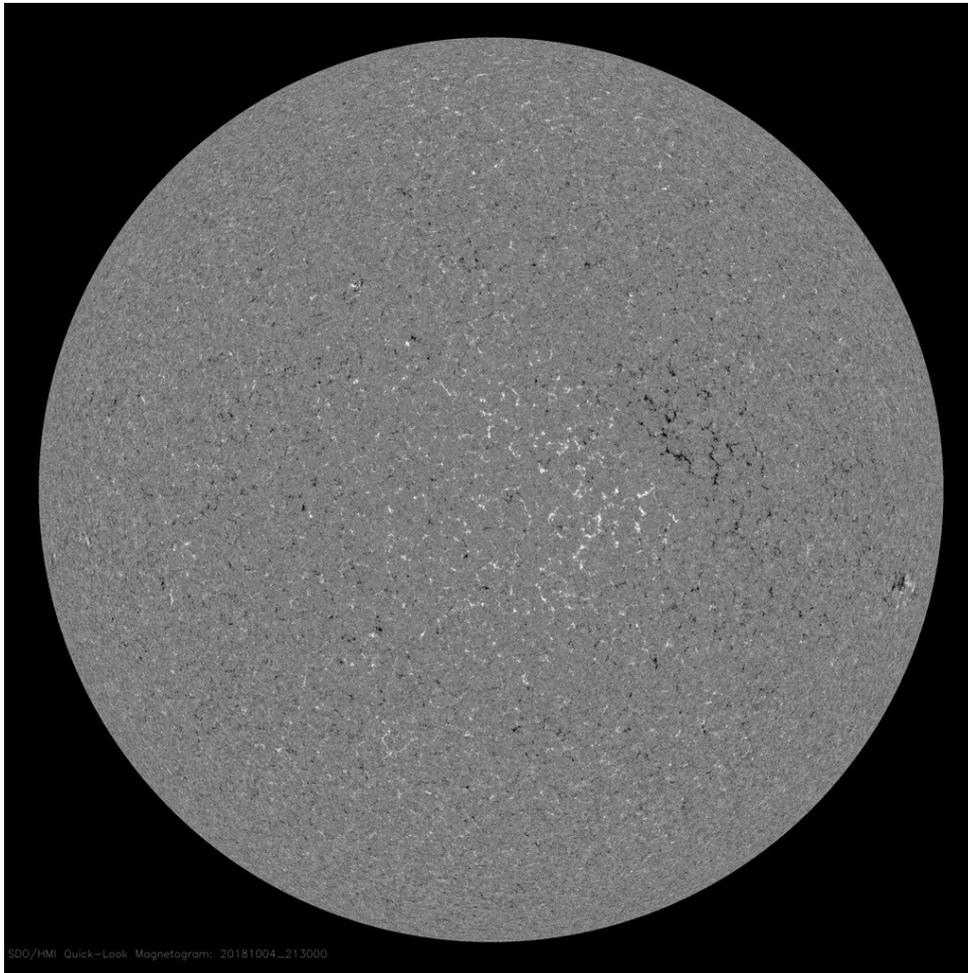


La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

Imagen de la fotosfera solar para el 20 de septiembre.

No se observan manchas solares.

<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.

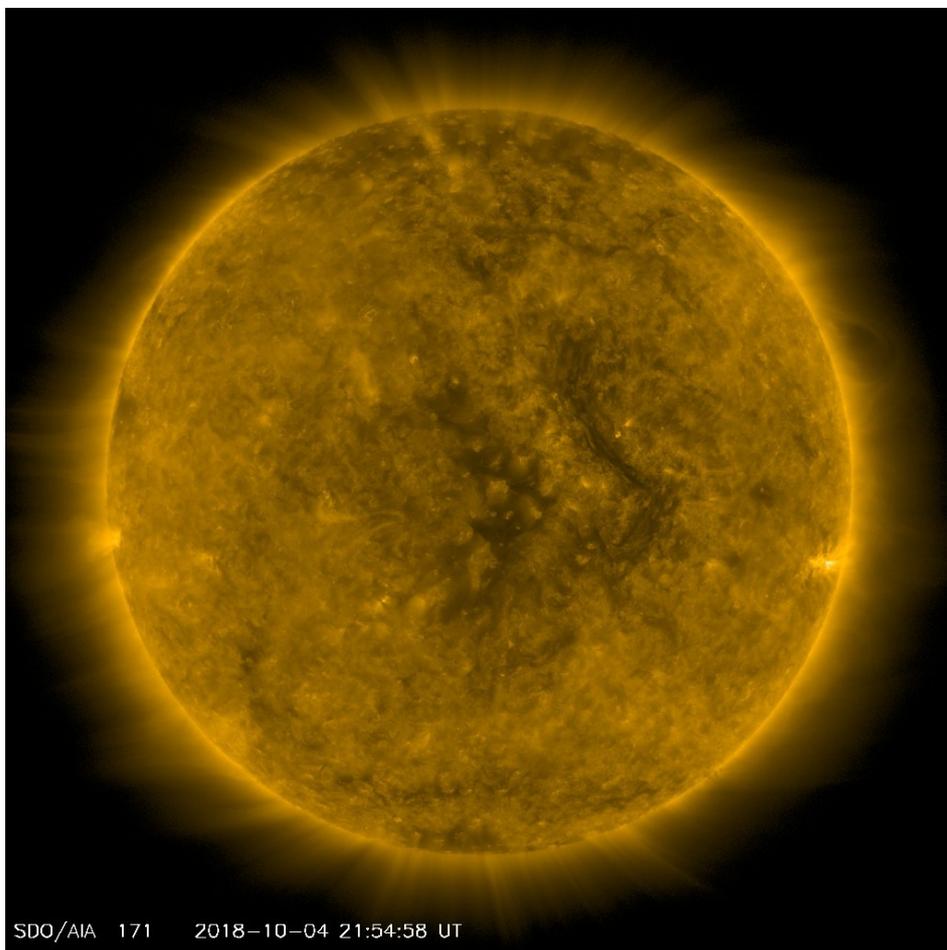
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol al 20 de septiembre:

El magnetograma muestra regiones de distinta polaridad pequeñas y dispersas. Sugiriendo pocas probabilidades de actividad solar.

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

# Atmósfera solar y regiones activas



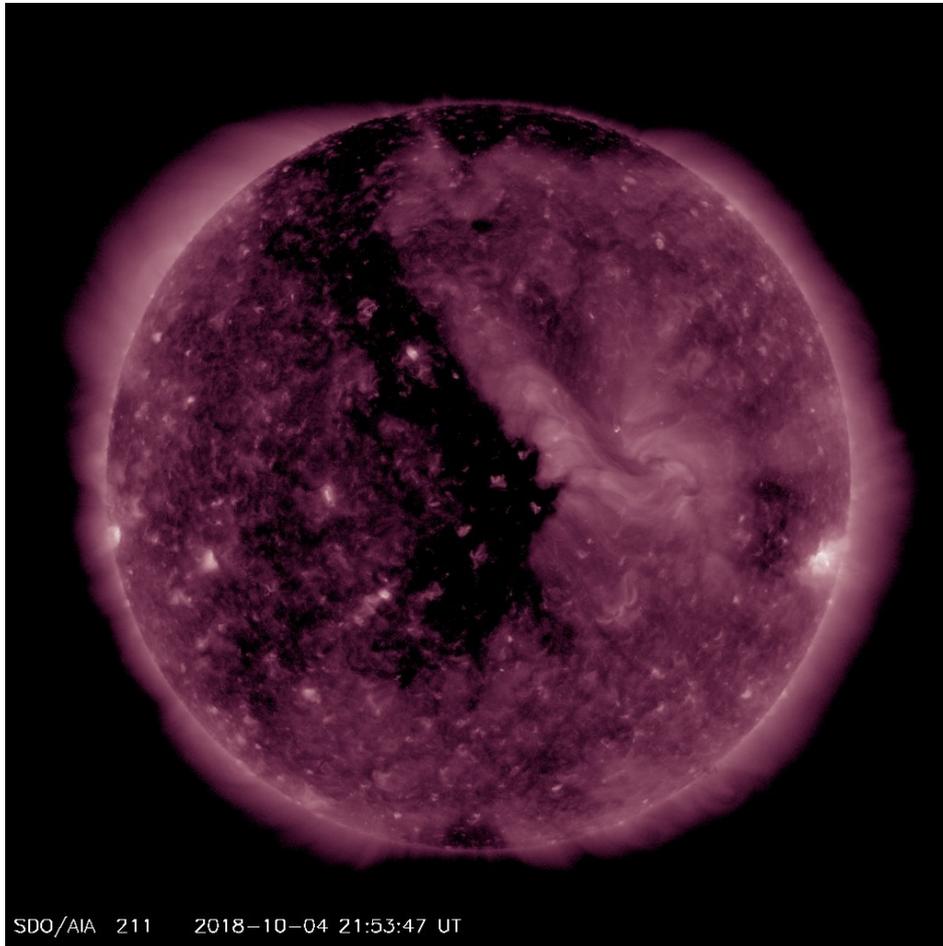
El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 630,000 K.

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 20 de septiembre:

Se observa una región activa al sur-oeste, cerca del ecuador.

<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 20 de septiembre:

Se observa un hoyo coronal que parte del polo norte y atraviesa el disco solar hasta por debajo del ecuador. Estas regiones pueden emitir viento solar rápido.

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

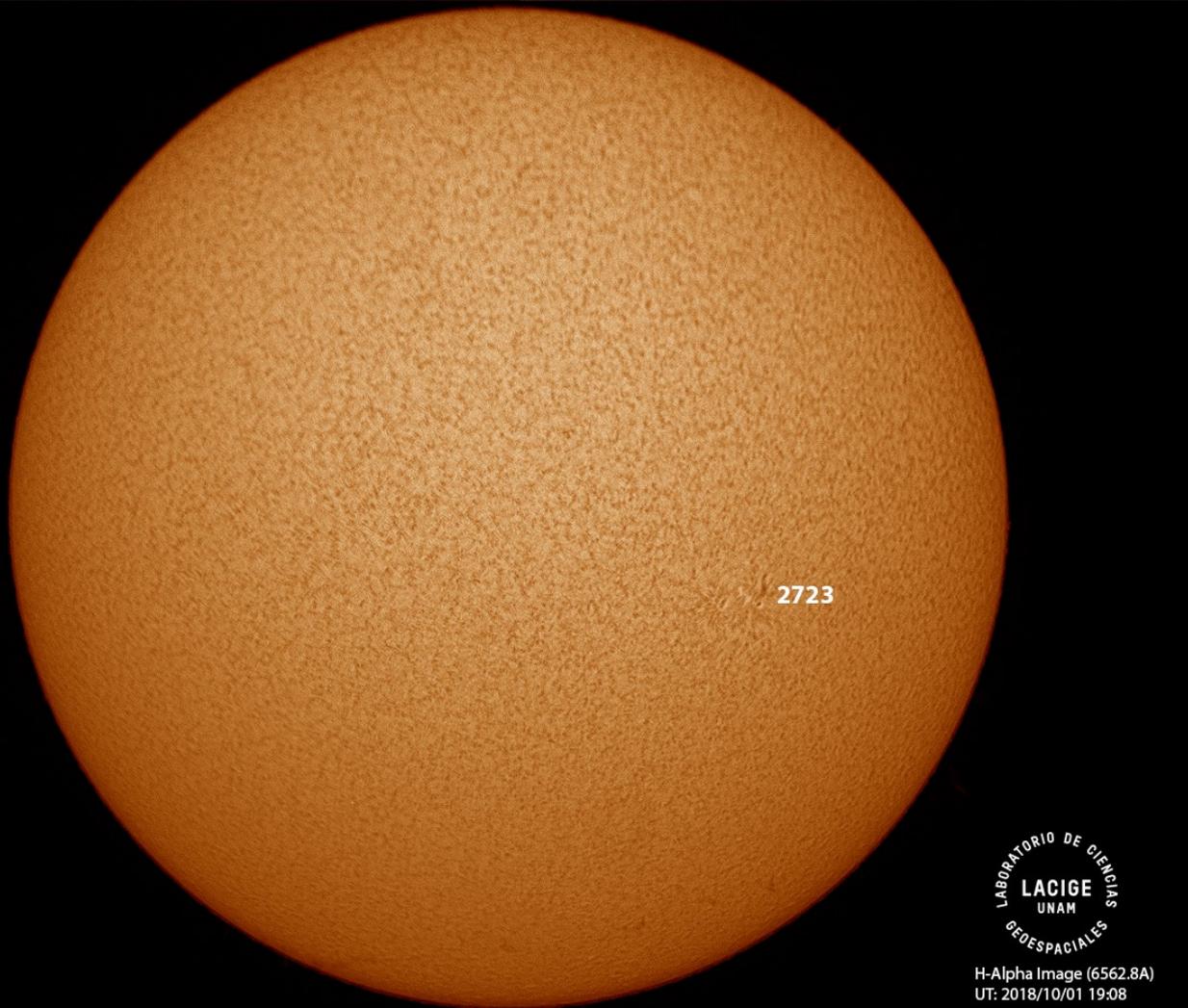


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 01/10/2018, 19:07 hrs TU.

Se observa la región 2723 en la zona oeste del disco solar.

Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 01/10/2018, 19:10 TU.

La imagen muestra un acercamiento a la región activa 2723 en el lado oeste del disco.

2723

LABORATORIO DE CIENCIAS  
LACIGE  
UNAM  
GEOSPACIALES

H-Alpha Image (6562.8A)  
UT: 2018/10/01 19:10

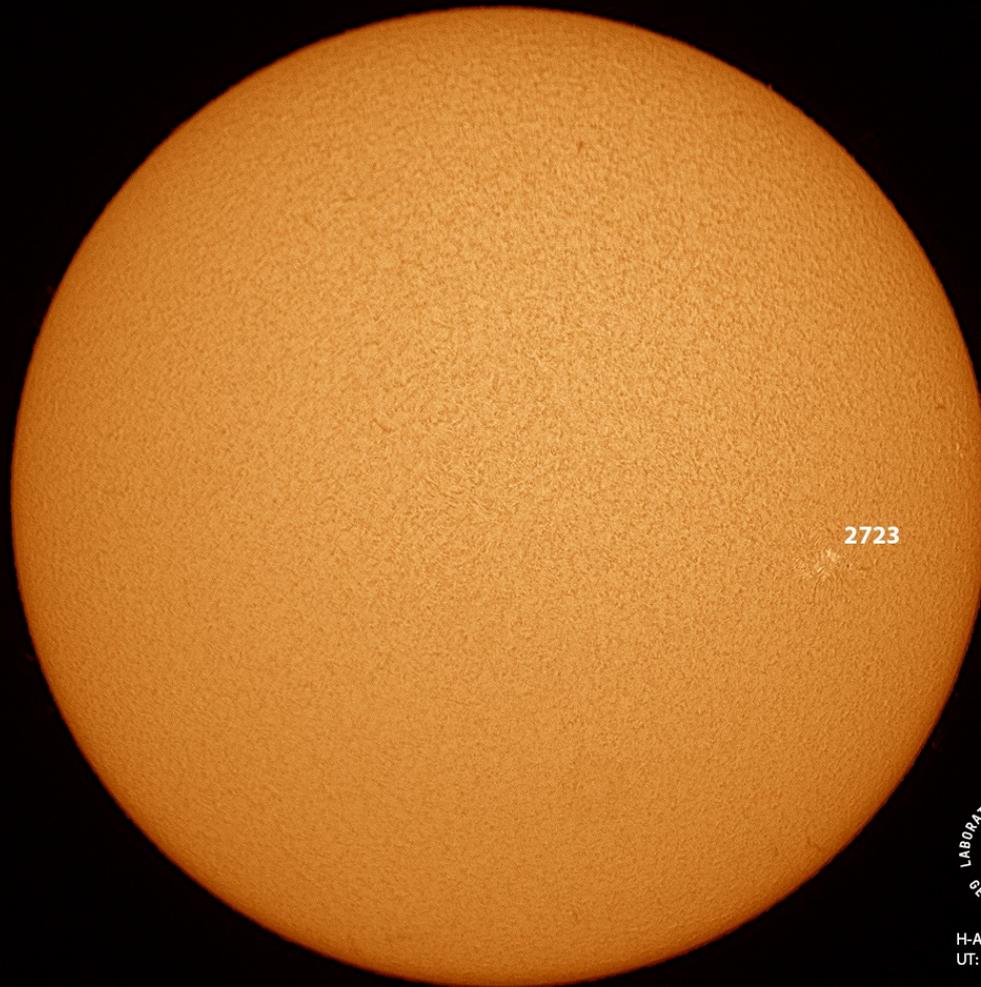


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 02/10/2018, 20:10 TU.

Se observa el disco completo donde todavía se observa la región activa 2723.

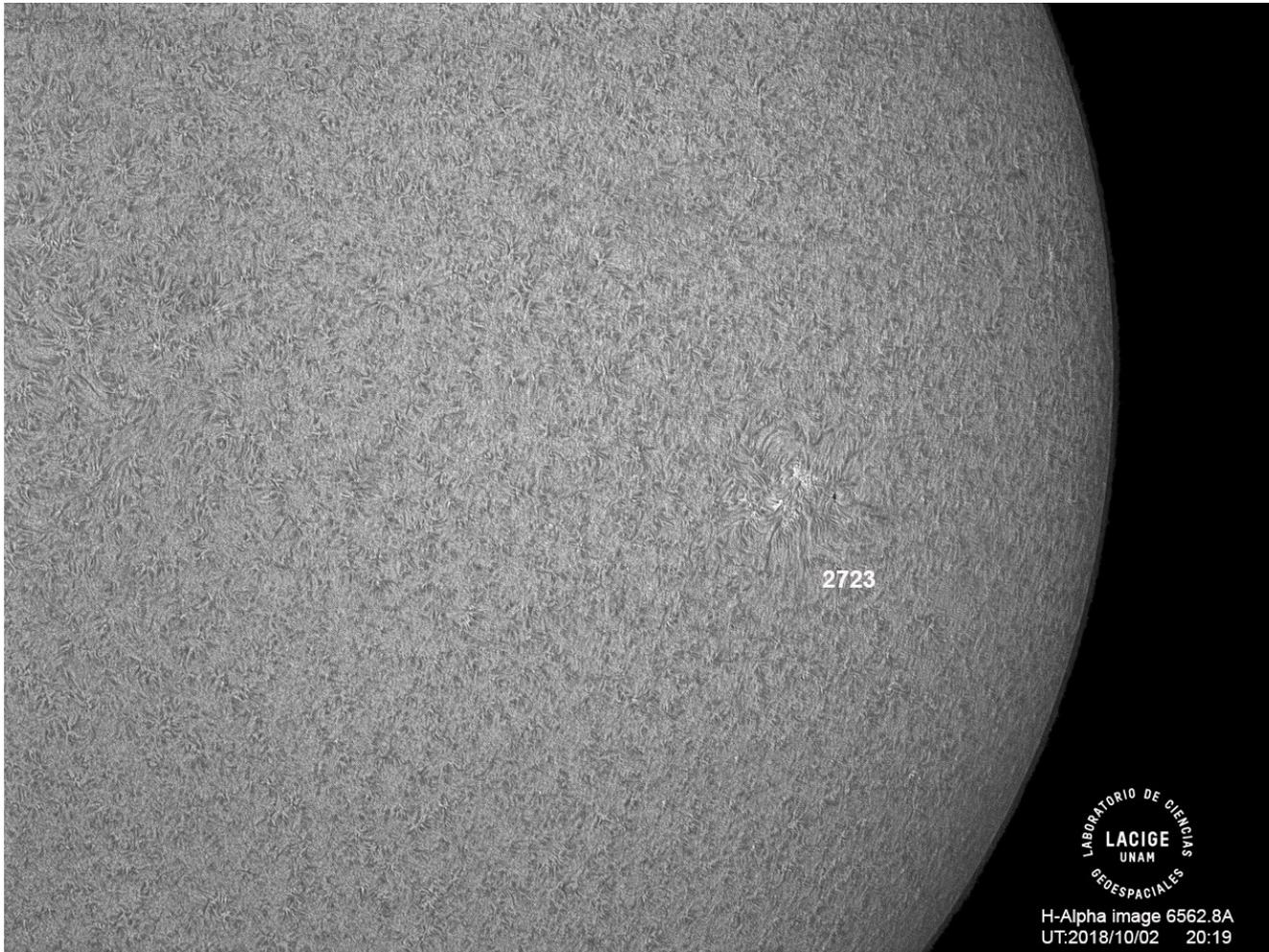


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 02/10/2018, 20:10 TU.

La imagen muestra el acercamiento a la región oeste de disco donde se observa la región activa 2723.



Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha ( $6562.8 \text{ \AA}$ ) para el día 02/10/2018, 18:06 TU.

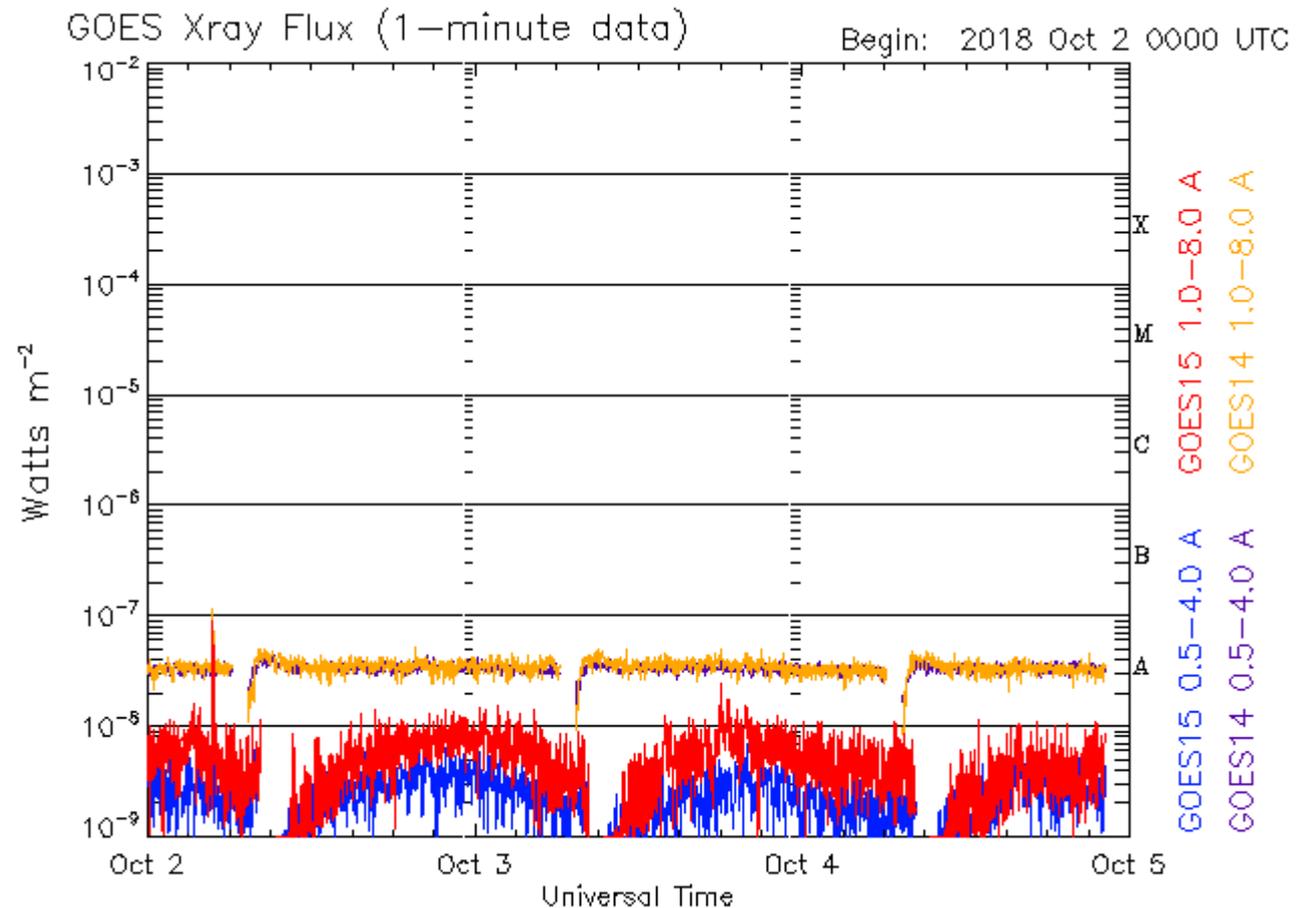
La imagen muestra el disco completo donde se observa la región activa 2723.

# Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Los datos mostrados por el satélite GOES presentaron fulguraciones nivel A durante la semana.

Las consecuencias para nuestro planeta han sido poco significativas.



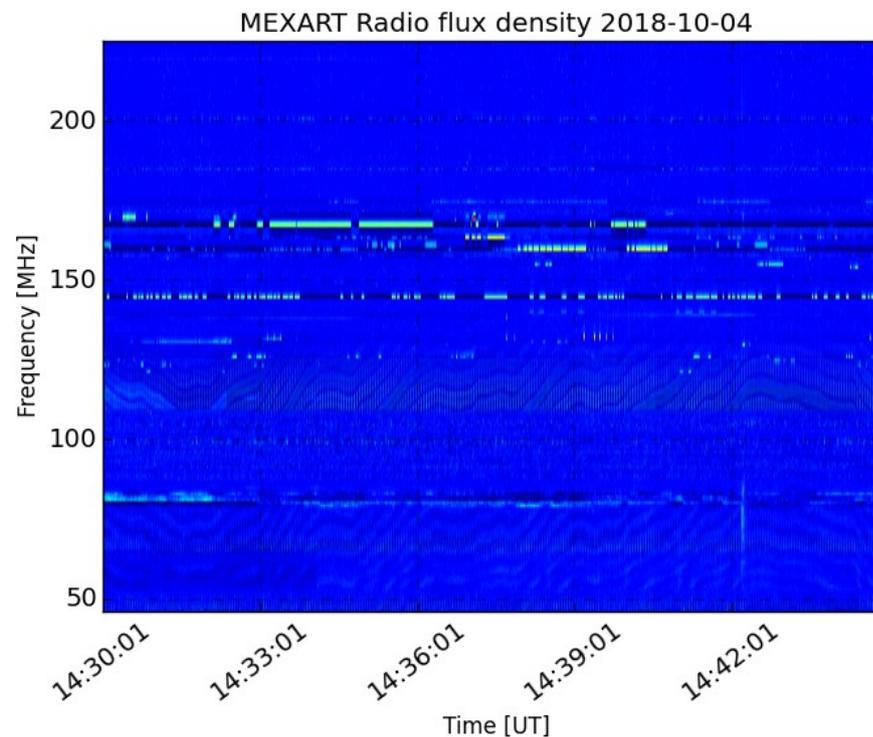
Updated 2018 Oct 4 22:13:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

# Actividad solar: radio estallidos observados por Callisto-MEXART

Callisto-MEXART no detectó ningún estallido de radio solar esta semana.



<http://www.rice.unam.mx/callisto/2018/10/>

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre con presencia de corrientes de viento solar promedio de 450 km/s y algunas corrientes rápidas de 600 km/s, habrá un incremento pequeño en la densidad del plasma el día 7 de octubre. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

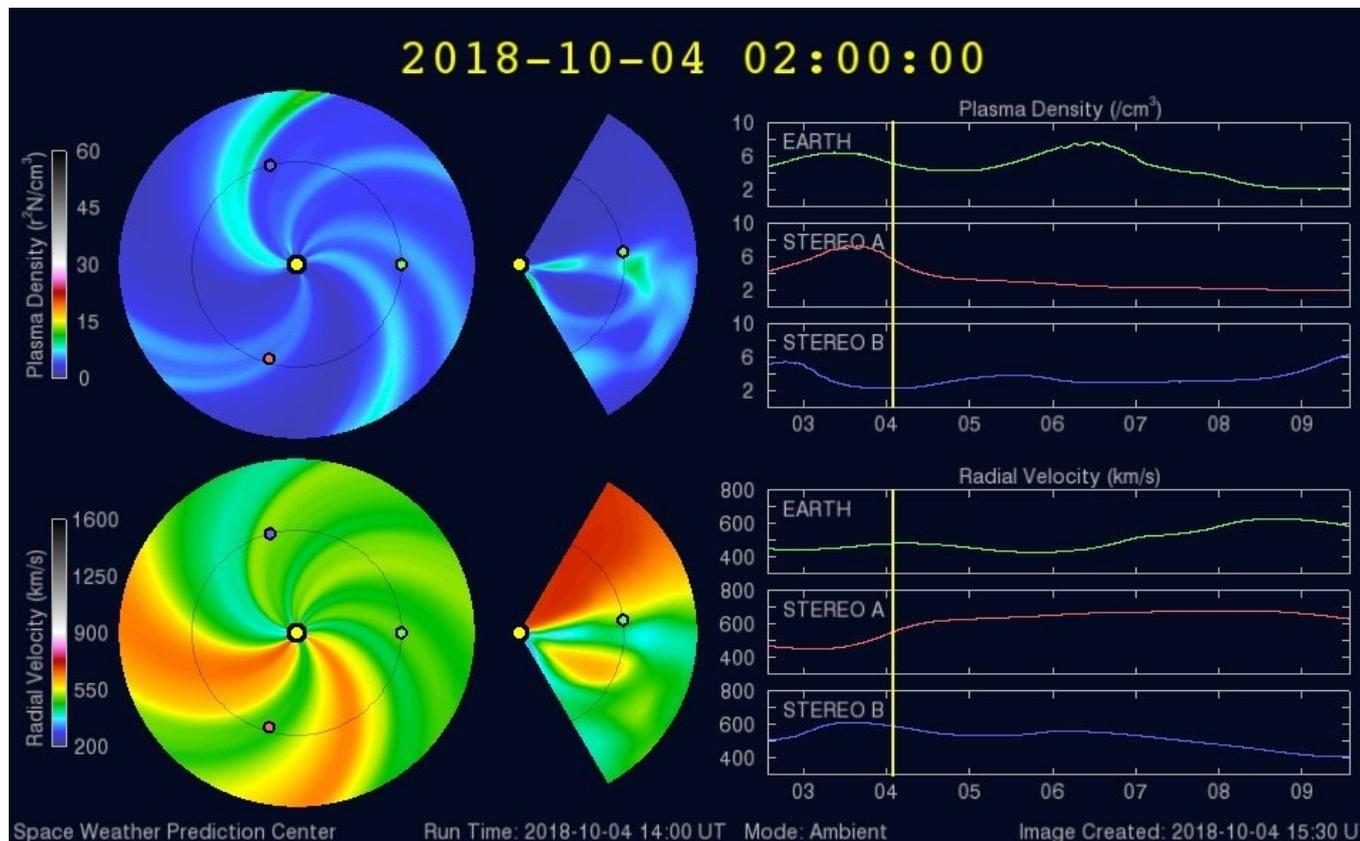


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico IPS-Driven ENLIL.

De igual forma que el modelo WSA-ENLIL, este modelo pronostica corrientes de viento solar promedio de 400 km/s, sin aumento en la densidad y temperatura del plasma. La magnitud del campo magnético se mantendrá constante. No pronostica que ocurra alguna EMC en los próximos días.

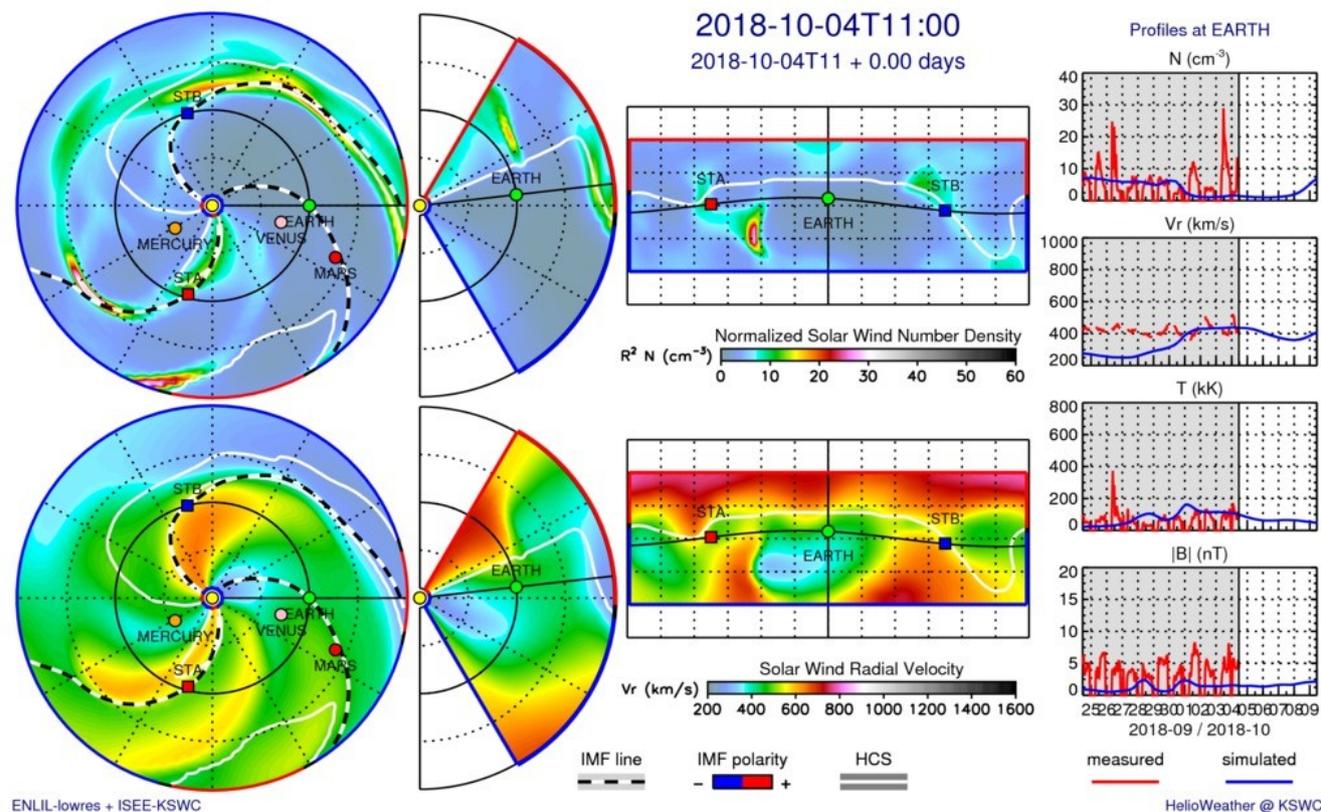


Imagen: <http://spaceweather.rra.go.kr/models/ipsbdenlil>

# Medio interplanetario: Pronóstico de Bz en L1

## Modelo numérico IPS-Driven ENLIL.

De igual forma que el modelo WSA-ENLIL, este modelo pronostica corrientes de viento solar promedio de 400 km/s, sin aumento en la densidad y temperatura del plasma. La magnitud del campo magnético se mantendrá constante. No pronostica que ocurra alguna EMC en los próximos días.

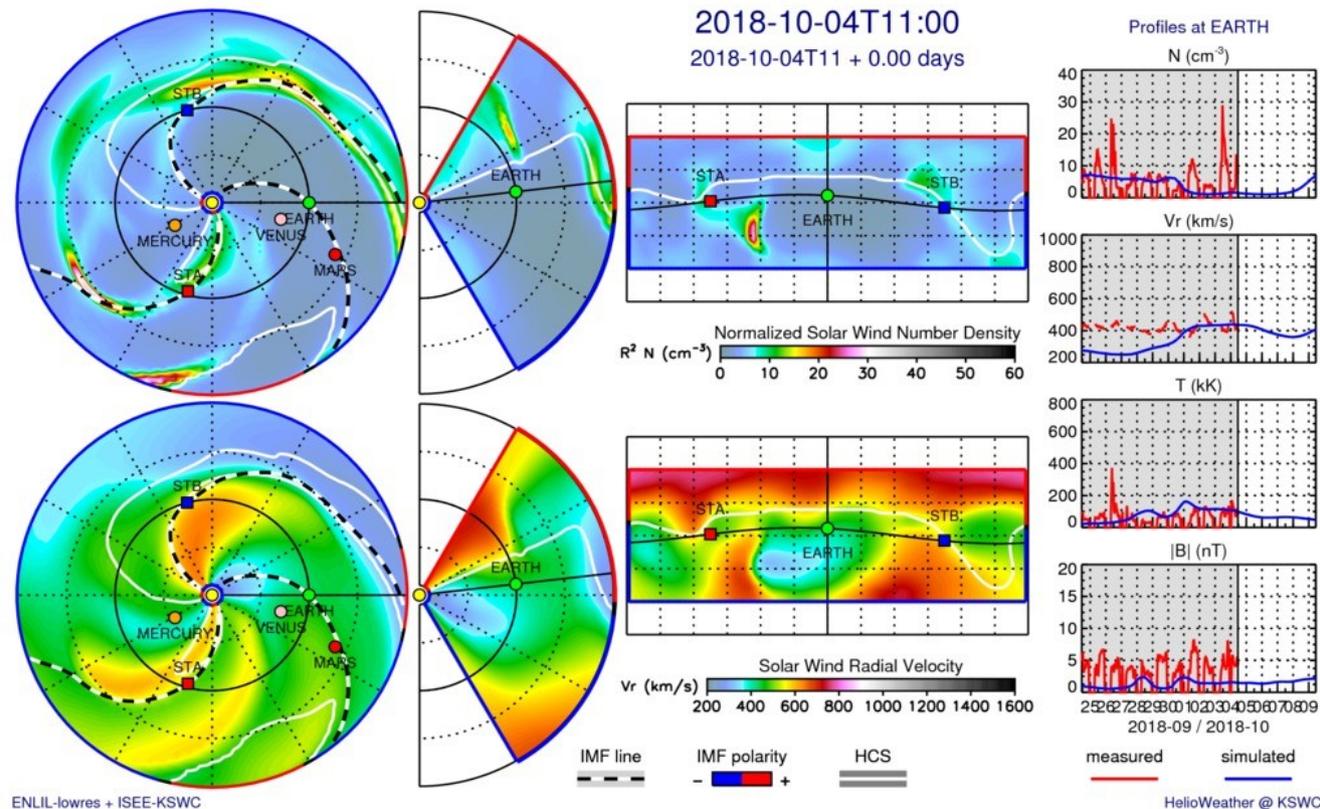


Imagen: <http://spaceweather.rra.go.kr/models/ipsbdenlil>

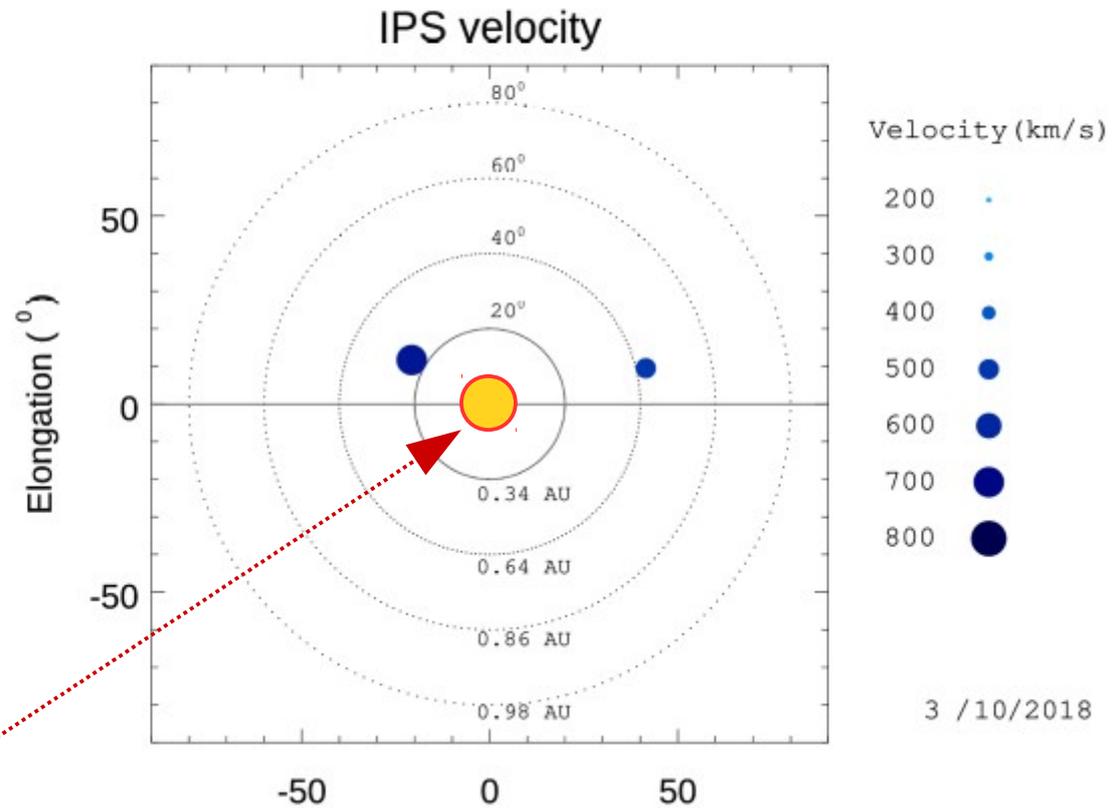
# Mediciones de viento solar con el MEXART: Centelleo interplanetario

## 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.

Velocidad de de 545 km/s el día 28 de septiembre a 0.6 UA al este solar. Velocidades de 835 y 780 km/s los días 30 de septiembre y 3 de octubre al noroeste del Sol a 0.4 UA.



Sol visto por un observador en Tierra

# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Esta semana no se registró región de compresión. Actualmente se observa un hoyo coronal polar con extensión ecuatorial frente a la Tierra que puede generar una región de compresión en los próximos días y por consiguiente inducir una tormenta geomagnética.

Fecha: 2018/10/04  
Hora: 15:39 T.U.

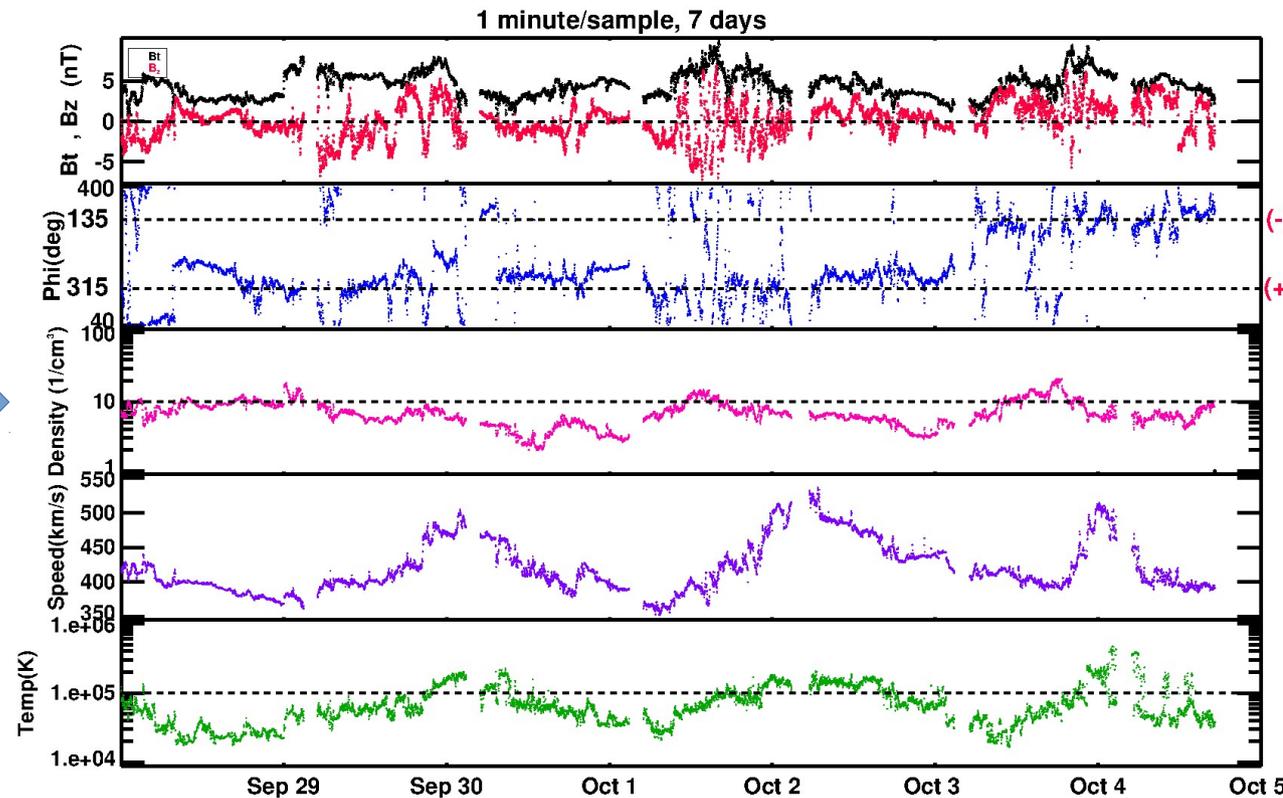
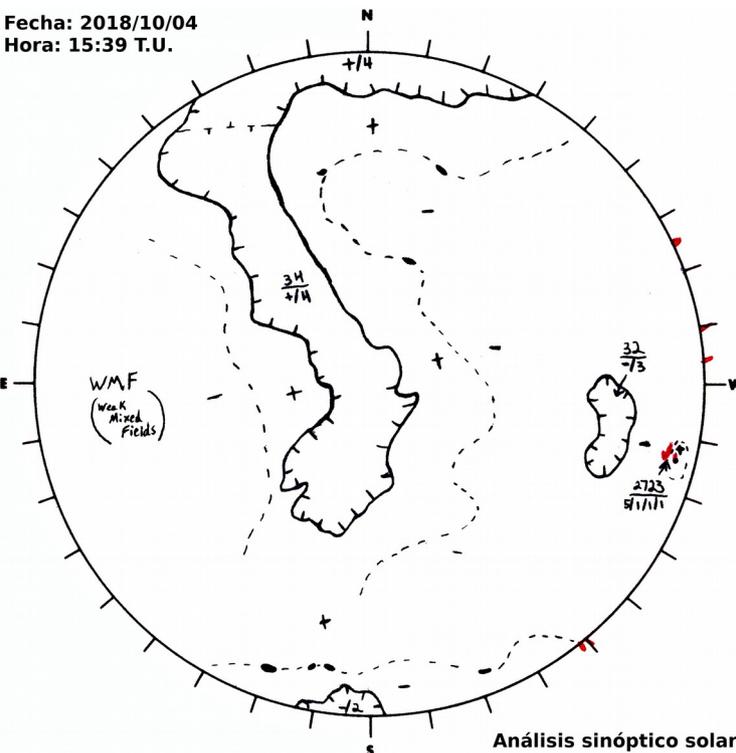


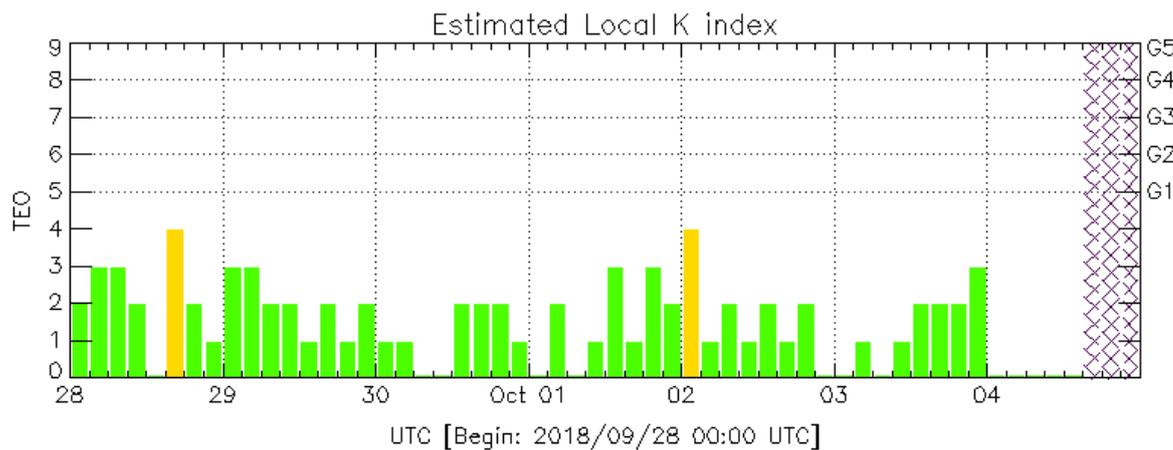
Imagen 1: [ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic\\_maps/](ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic_maps/)

Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

# Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

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

Para todo fin práctico, el campo geomagnético se observó quieto a lo largo de la semana.

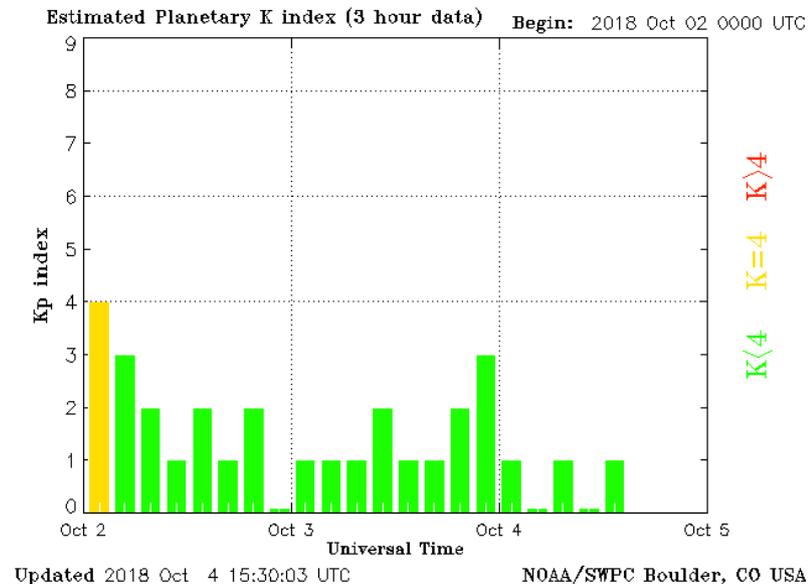


Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2018/10/04-15:00 UTC



Updated 2018 Oct 4 15:30:03 UTC

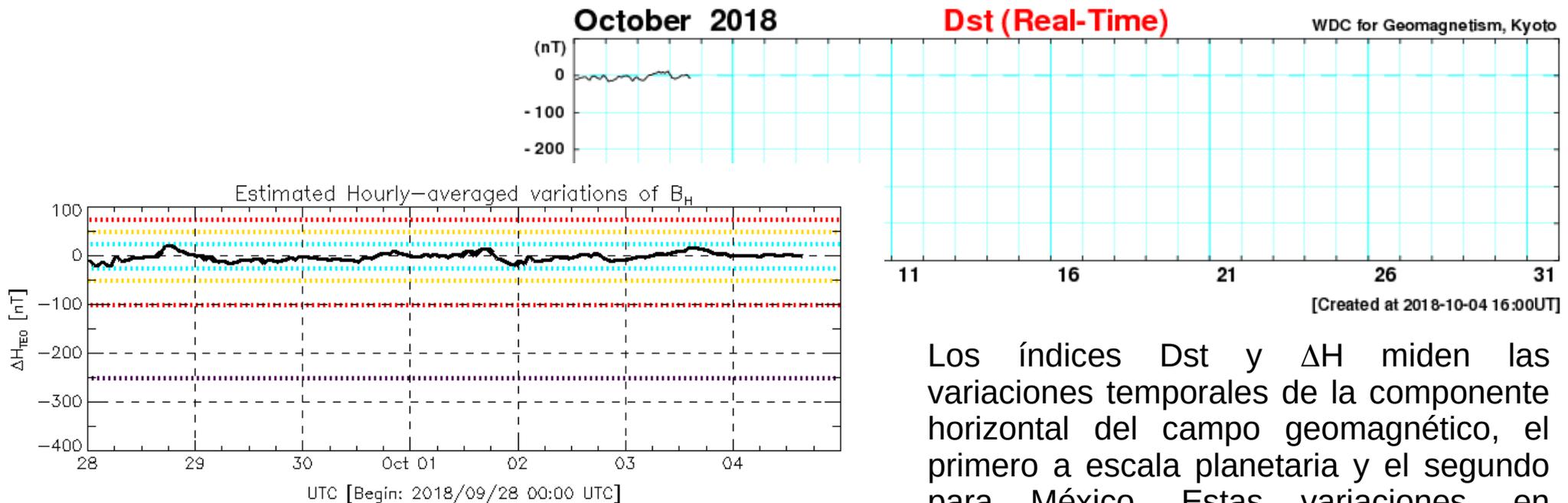
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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 $\Delta H$

El campo magnético se observó quieto durante la semana.

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



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

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2018/10/04-16:00 UTC

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.

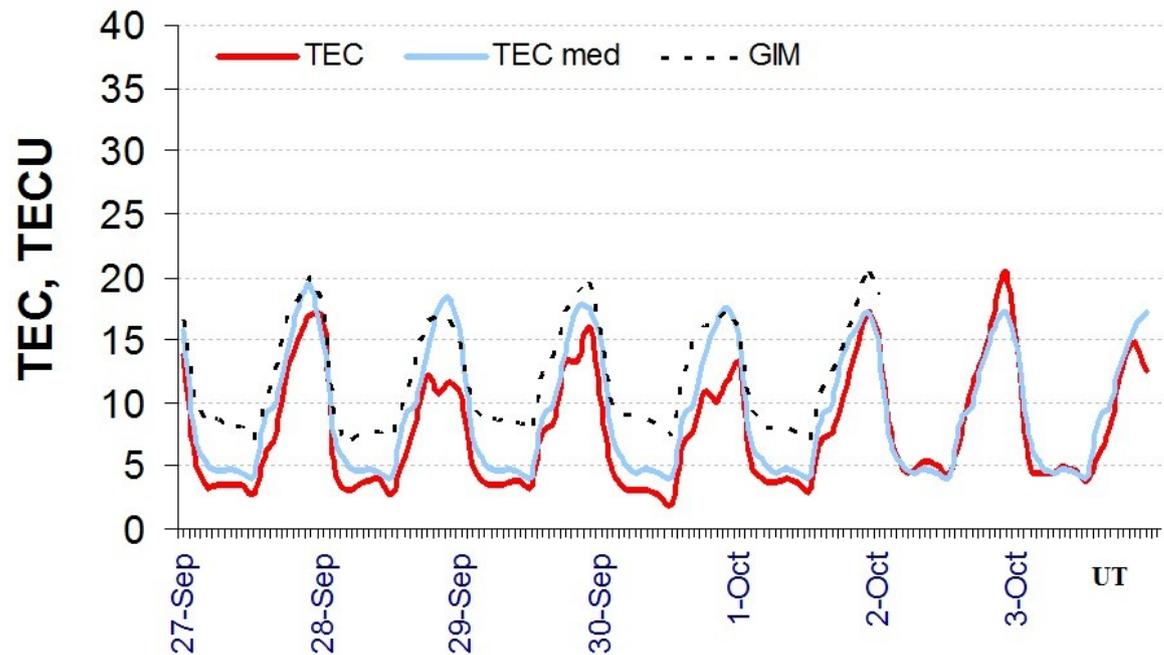
# Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país (datos locales)

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

Serie temporal de los valores de TEC (rojo) con referencia a su valor mediano (azul claro) durante 27.09-03.10.2018 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart:

Según los datos locales, se observaron los valores bajos de TEC el 30 de septiembre de 2018 durante horas nocturnas locales.

Datos locales están confirmados con datos globales de GIM (punteado).

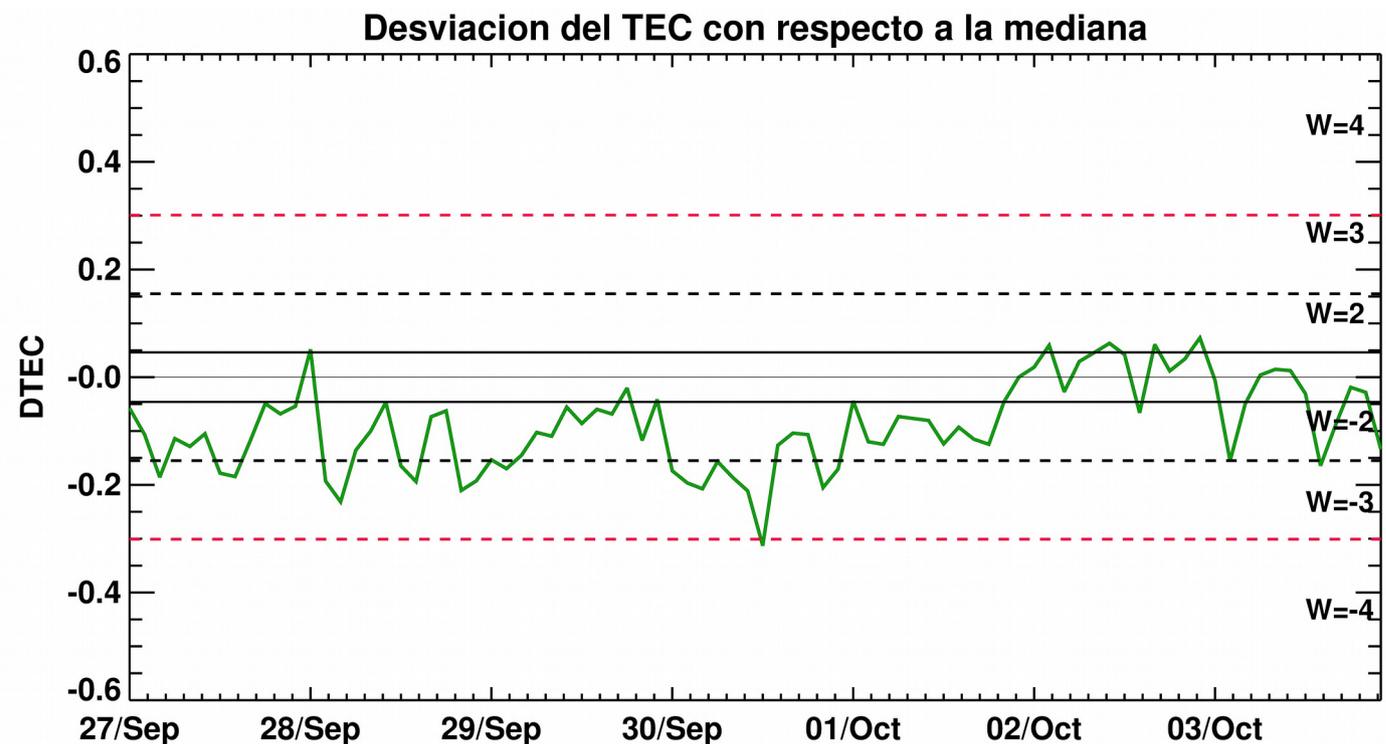


El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Referencia: Yasyukevich et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in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

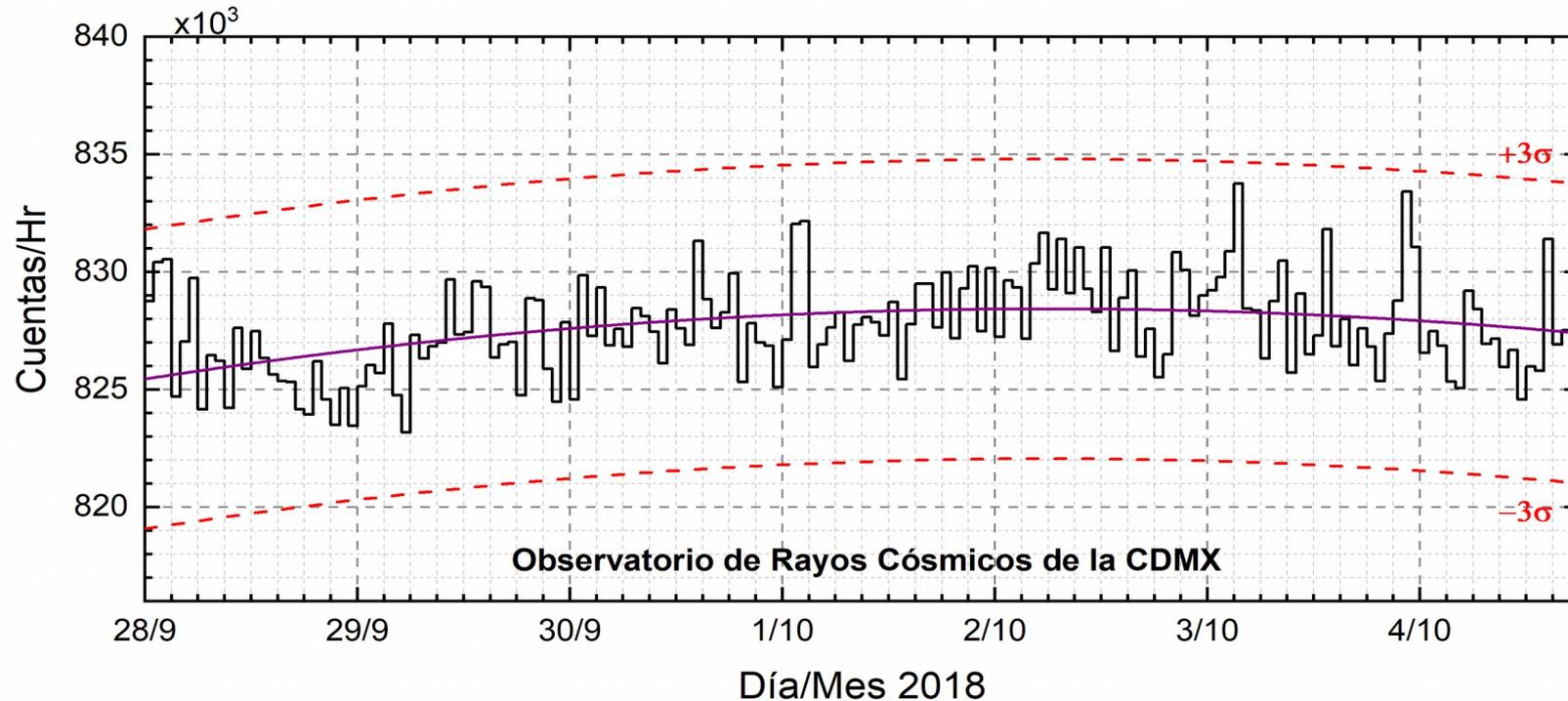
# Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país (datos locales)

Desviación de TEC de su mediana (DTEC) de los 27 días previos al día de observación e índice de clima ionosferico W durante 27.09-03.10.2018 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart :

Esta semana se registró una perturbación negativa ( $W=-4$ ) de corta duración el día 1 de octubre.



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.



<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 28 de septiembre al 04 de octubre de 2018, no se detectaron incrementos significativos ( $>3\sigma$ ) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

## 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 y sus resultados están basados, parcialmente, en observaciones de las redes GPS del Servicio Sismológico Nacional (SSN; Pérez-Campos et al., 2018, <https://doi.org/10.1785/0220170186>), SSN-TLALOCNet y TLALOCNet (Cabral-Cano et al., 2018, <https://doi.org/10.1785/0220170190>) del Servicio de Geodesia Satelital (SGS) y UNAVCO Inc. Agradecemos a todo el personal del SSN, del SGS y UNAVCO Inc. por el mantenimiento de las estaciones, la adquisición de datos, el soporte de IT a estas redes y la distribución de sus datos. 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 NASA-ROSES NNX12AQ08G, CONACyT 253760, 256012 y 2017-01-5955 y los proyectos UNAM-Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) IN104213, IN109315-3 y IN104818-3 a E. Cabral-Cano, el proyecto UNAM-PAPIIT IN111509 a R. Pérez y apoyo complementario de UNAM-Instituto de Geofísica y Centro de Ciencias de la Atmósfera. 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.

## 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. Tania 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

## UNAM 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:** Equipo SCiESMEX

**Revisión:** Ernesto Aguilar Rodríguez