

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal



Reporte semanal: del 27 al 3 de octubre de 2019

CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: 1;

Hoyos coronales: 3. Dos hoyos coronales en los polos y otros sobre el disco.

Fulguraciones solares: 0

Eyecciones de masa coronal: 0

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró una pequeña región de interacción asociada con un hoyo coronal a bajas latitudes.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: Se registró una tormenta geomagnética menor ($K_{mex}=6$) entre el 27 y 28 de septiembre.

Índice Dst: se presentaron algunas perturbaciones moderadas.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se registraron perturbaciones significativas.

Reporte semanal: del 25 al 3 de octubre de 2019

PRONÓSTICOS

Viento solar: Ambiente terrestre dominado por corrientes de viento solar promedio con velocidades entre 400 y 450 km/s. No se pronóstica el arribo de ninguna EMC.

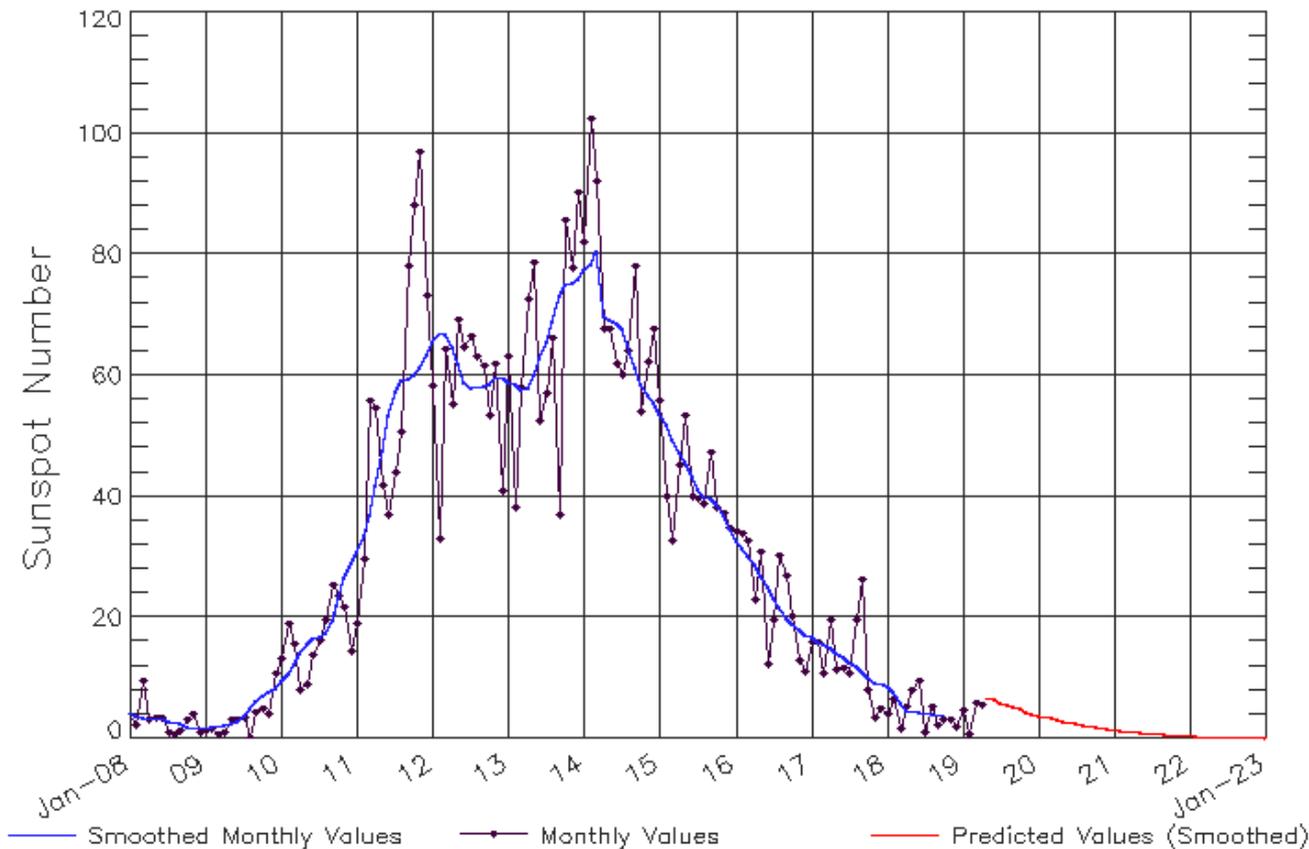
Fulguraciones solares: No se esperan fulguraciones.

Tormentas geomagnéticas: baja probabilidad de tormentas geomagnéticas.

Tormentas de radiación solar: Baja probabilidad de tormentas.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Apr 2019



Updated 2019 May 6

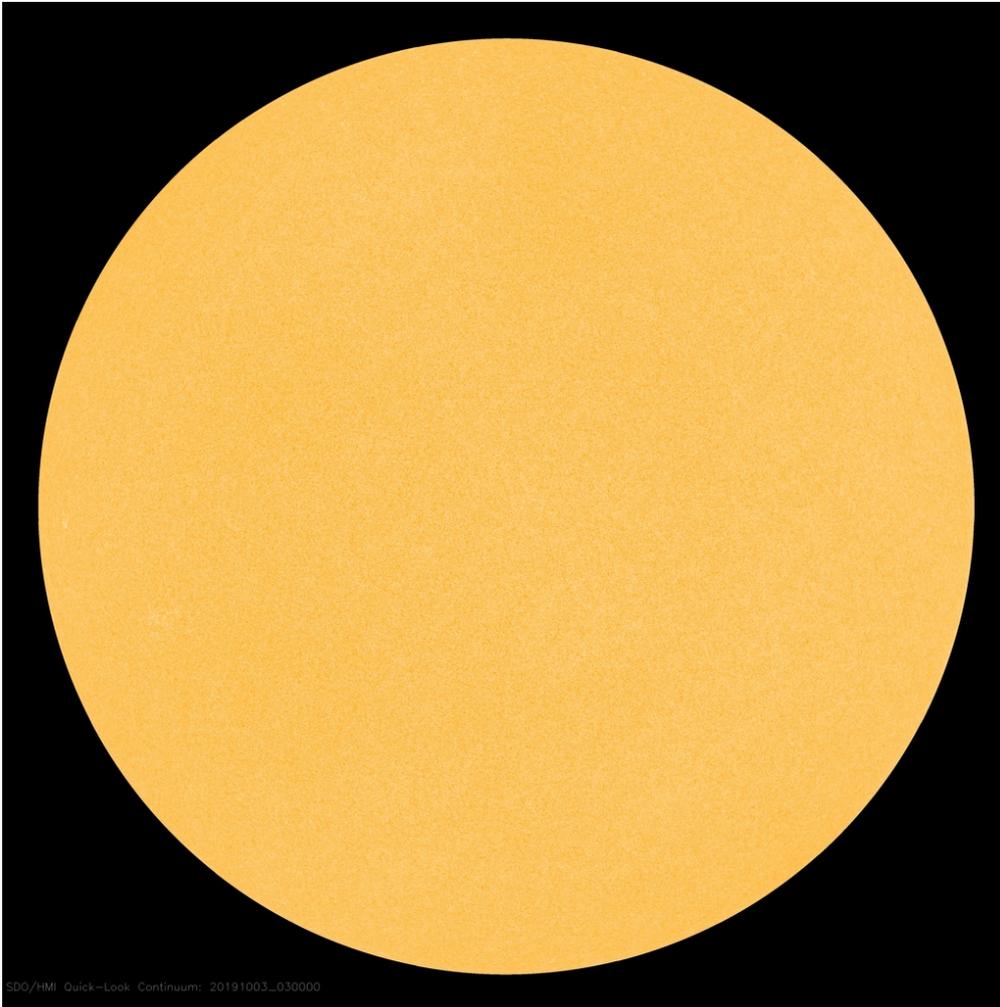
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

<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.



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:

No muestra ninguna mancha sobre su superficie.

<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.

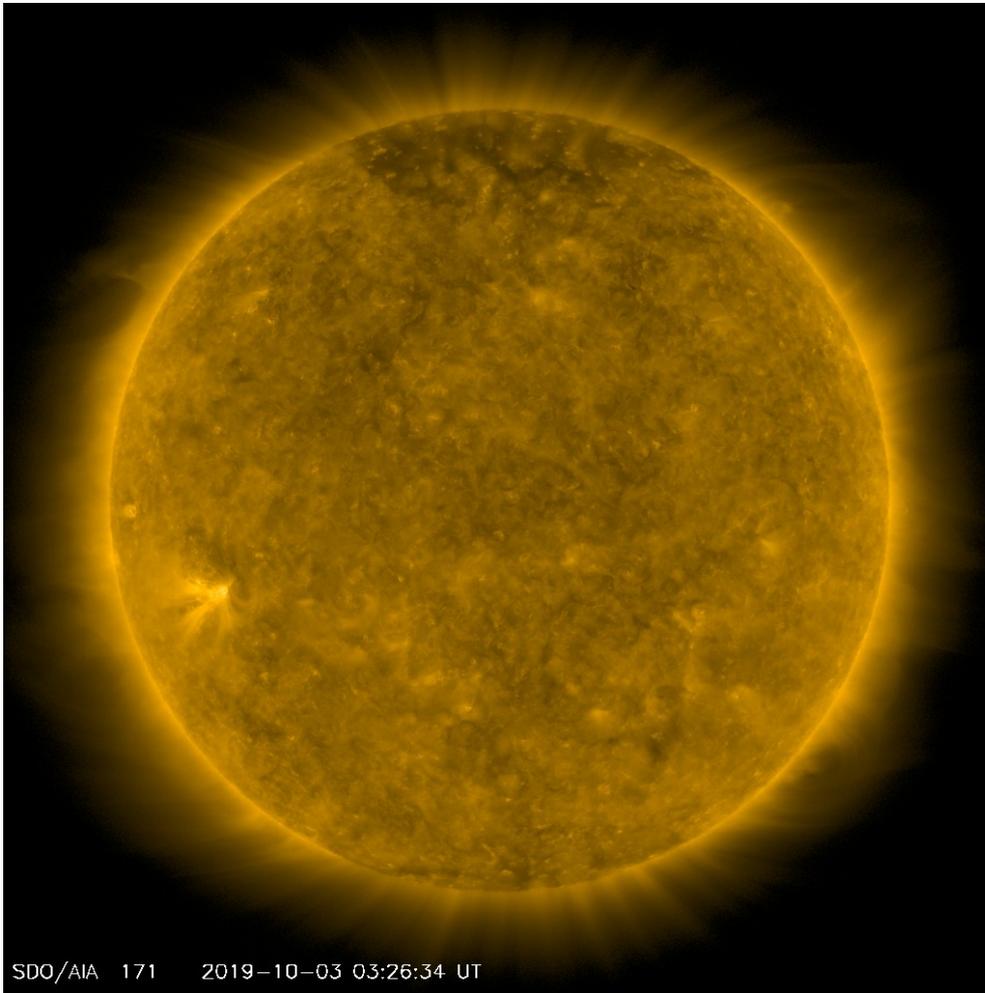
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde surgen (sumergen) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol hoy:

Muestra una pequeña región de campo magnético intenso hacia el limbo.

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

Atmósfera solar y regiones activas



SDO/AIA 171 2019-10-03 03:26:34 UT

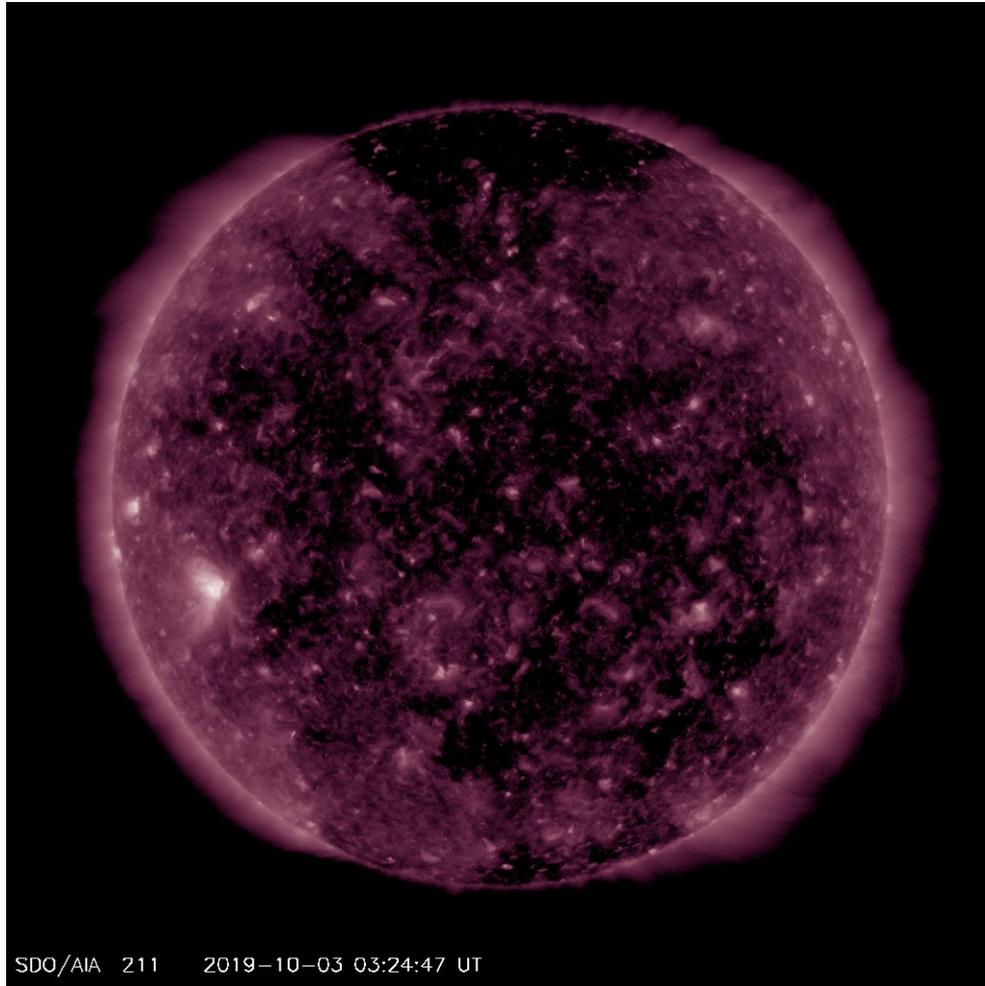
<http://sdo.gsfc.nasa.gov/>

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:

Muestra una pequeña región activa (2749).



<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:

Muestra hoyos coronales de gran extensión en los polos y otros menores sobre el disco.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Esta semana no se registró actividad solar significativa.

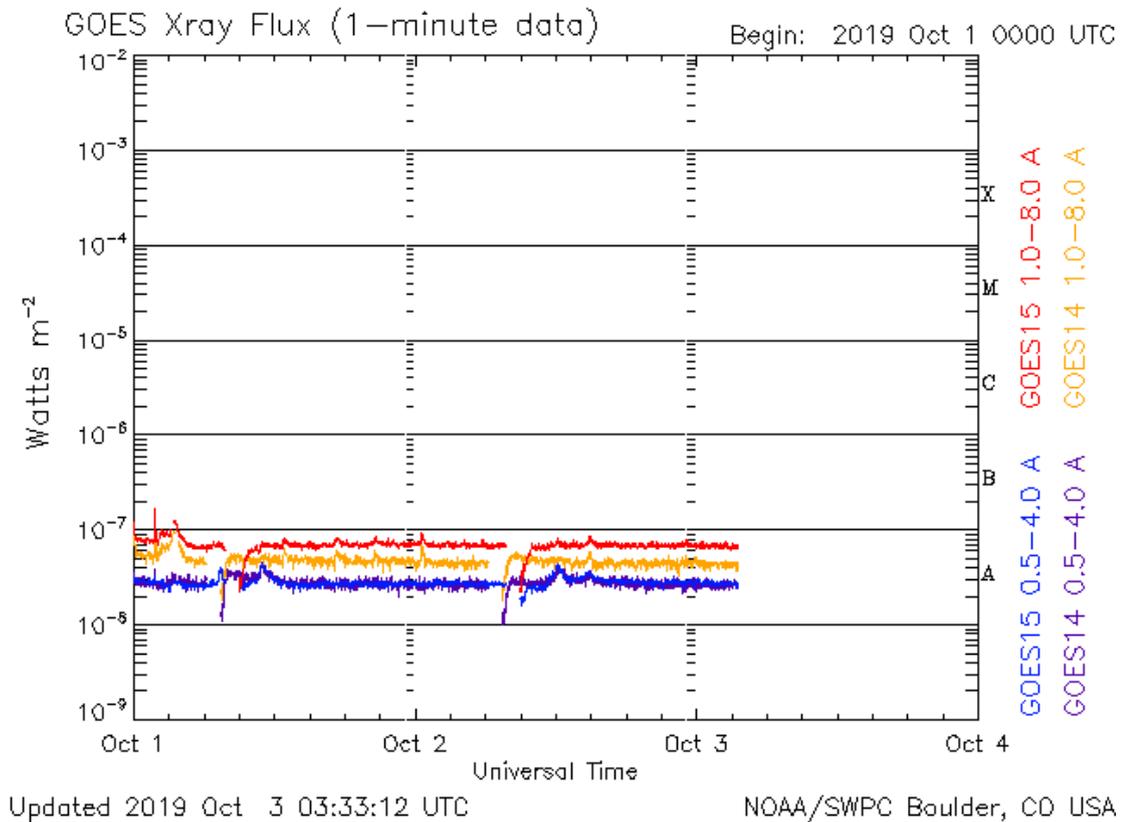
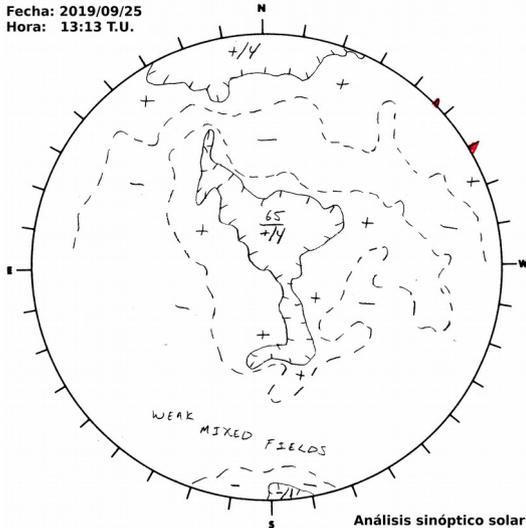


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Fecha: 2019/09/25
Hora: 13:13 T.U.



Del 27 de septiembre al 3 de octubre se registró una región de interacción (área sombreada en imagen 3). El cruce de la hoja de corriente y de la interfase de corriente se indica con la línea vertical amarilla y gris, respectivamente. El origen del viento solar rápido es un hoyo coronal de polaridad positiva localizado a latitudes bajas (ver imagen 1). Dicha región generó una tormenta geomagnética tipo menor ($K_p=5$, $K_{mex}=6$, $Dst=-49$ nT y $Dst-mex > -80$ nT). En la imagen 2 (área sombreada en amarillo) vemos la hoja de corriente a 10° sobre el plano de la eclíptica.

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

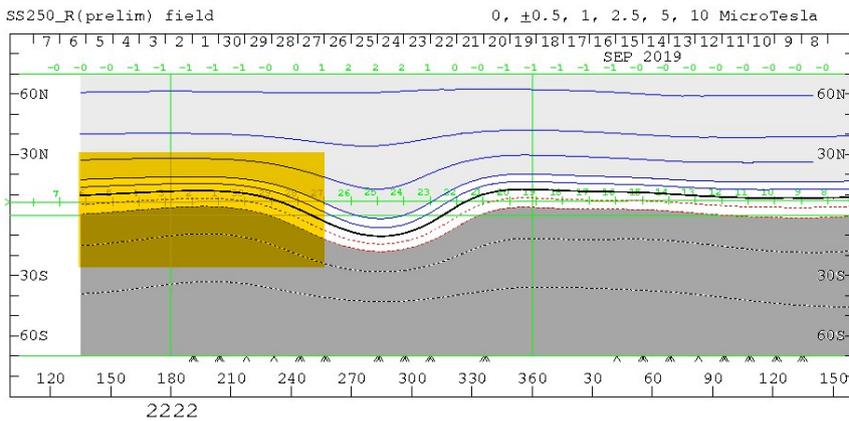


Imagen 2: <http://wso.stanford.edu/SYNOP/>

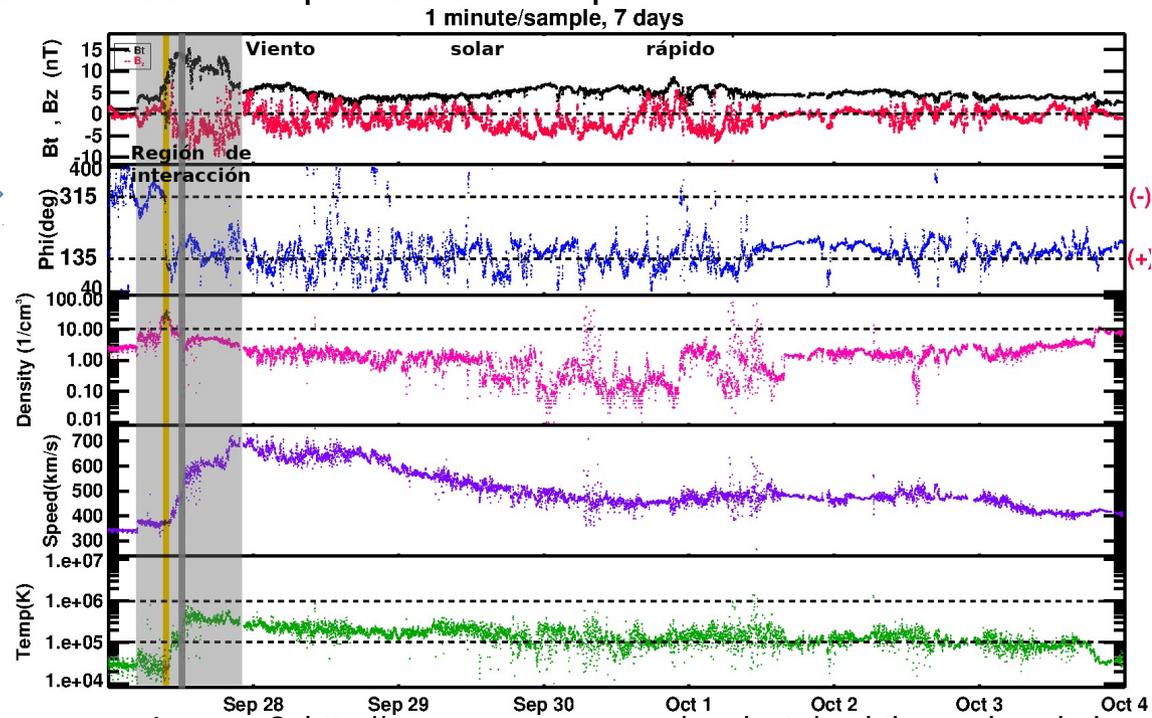


Imagen 3: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Eyecciones de Masa Coronal (EMCs): **LANC**

observación de coronógrafos

Servicio Clima Espacial

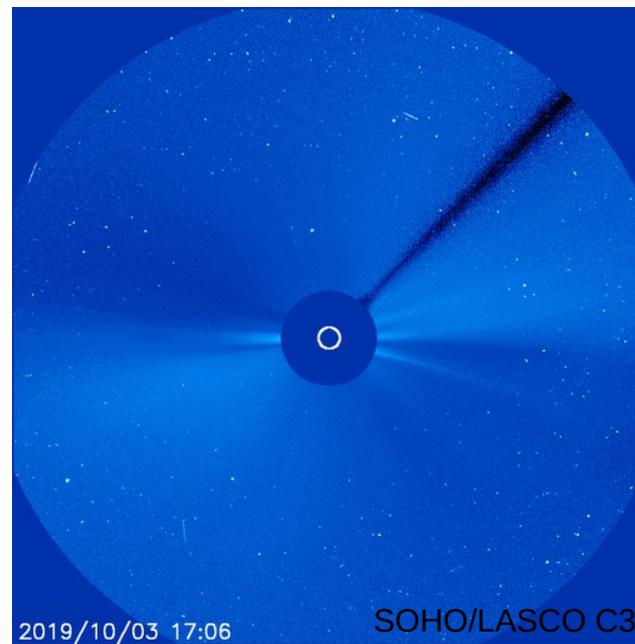
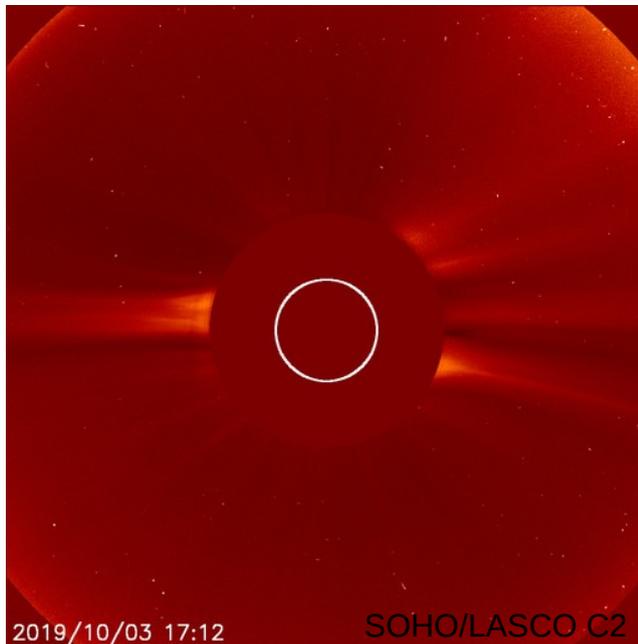
Periodo sin EMC observadas por SOHO/LASCO

- >> No hay evidencia de expulsión de material coronal en gran escala.
- >> No se observa deflexión de los “*streamers*” solares que indiquen el paso de una EMC.

Relevancia

*Eventos eruptivos solares de gran escala que eyectan plasma y campo magnético hacia el medio interplanetario (IP).

*Las EMC están relacionadas con las tormentas geomagnéticas de mayor intensidad y son capaces de impulsar ondas de choque que aceleran partículas en el medio IP.



Crédito imágenes y valores estimados: SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory SDO, Solar Dynamic Observatory CACTus CME catalog. SIDC at the Royal Observatory of Belgium Jhelioviewer, ESA/NASA Helioviewer Project SolarMonitor.org

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 de viento solar promedio entre 400 y 450 km/s. La densidad del plasma no presentará incrementos significativos. No se pronostica la llegada de ninguna EMC.

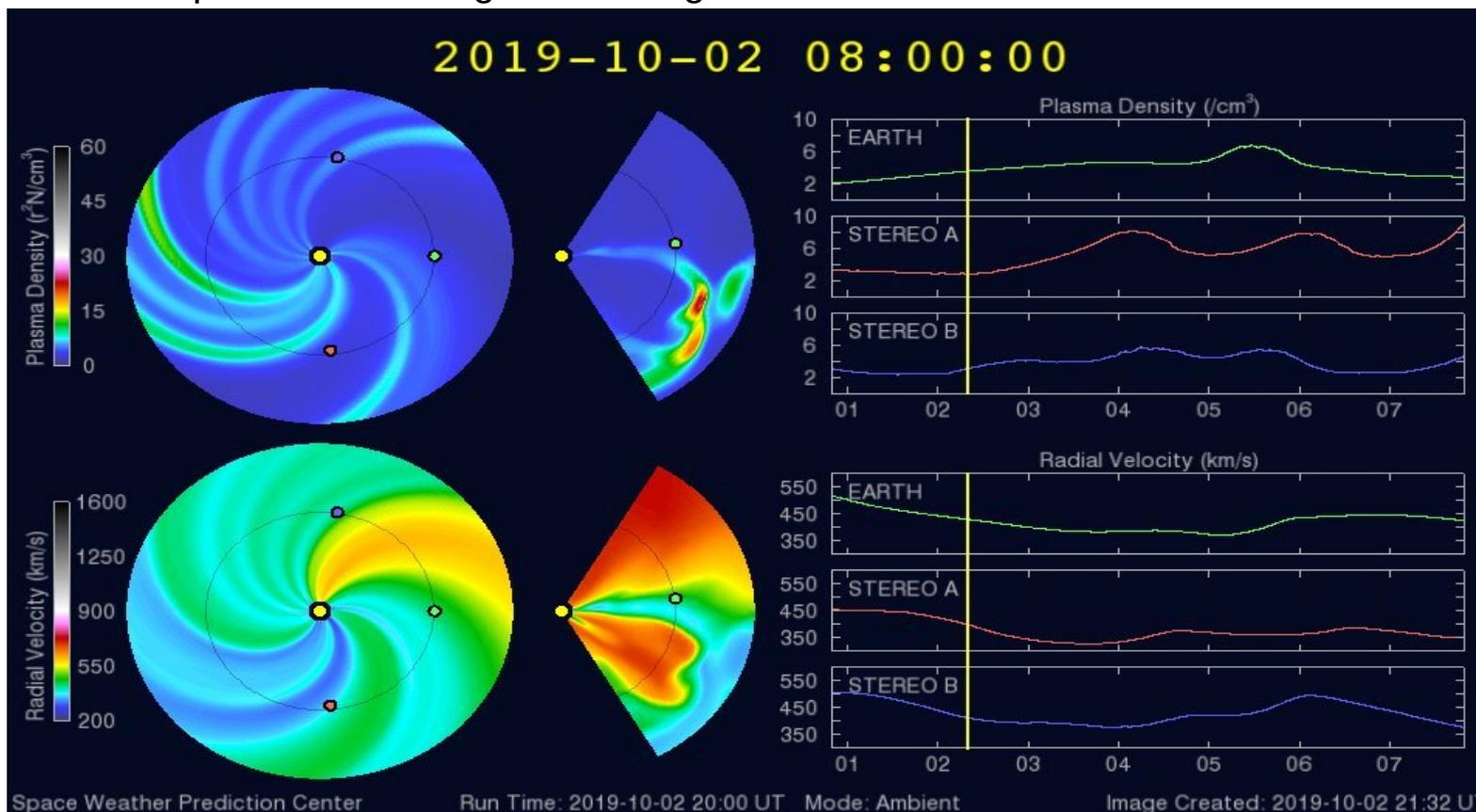
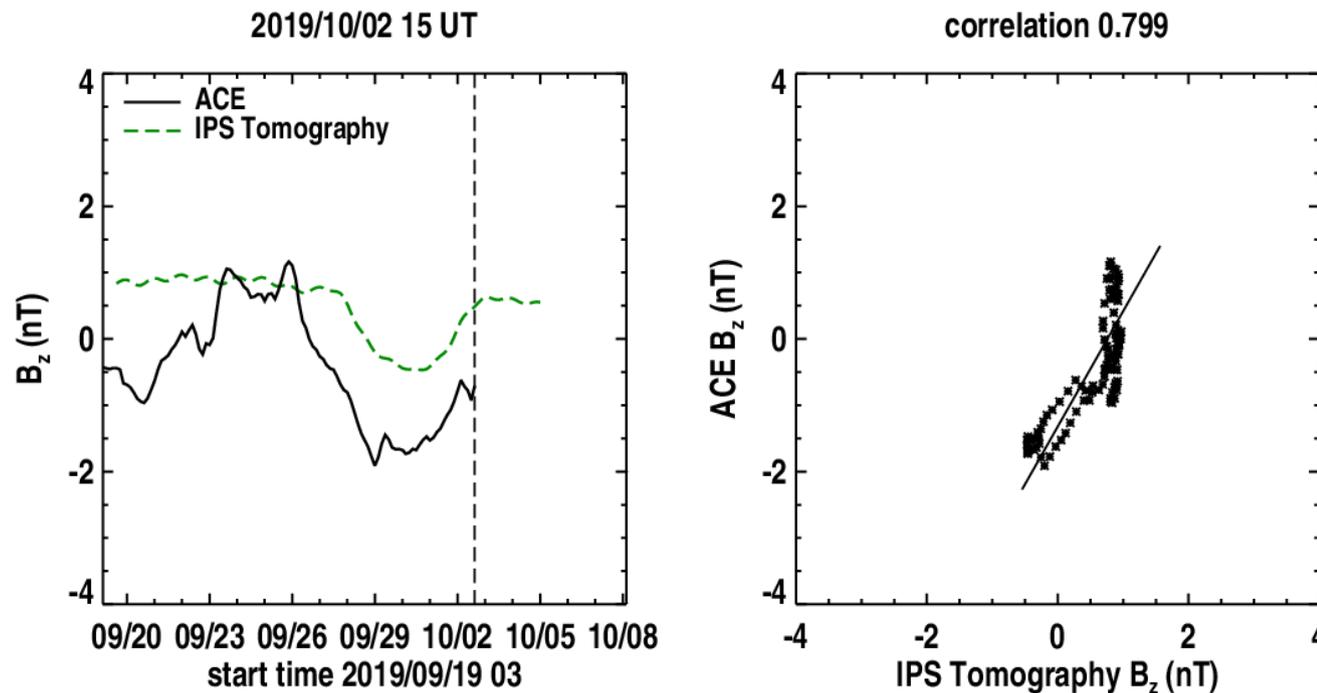


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

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.



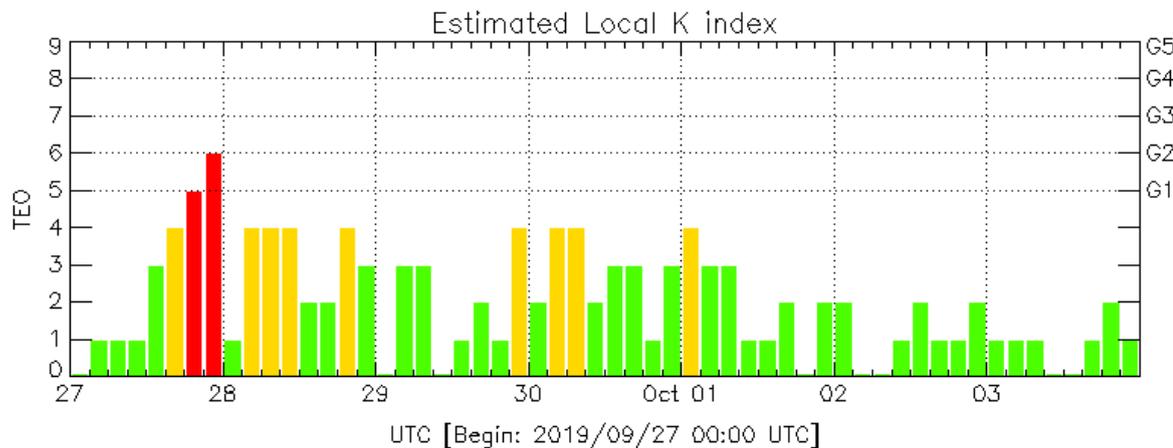
(Izquierda) Se pronostica una componente B_z positiva. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación de 0.799 en el último pronóstico.

Imagen: http://ips.ucsd.edu/high_resolution_predictions

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

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

Se registró una tormenta geomagnética (barras rojas) menor el 27 y 28 de septiembre debido a la llegada de una corriente de viento solar rápido.

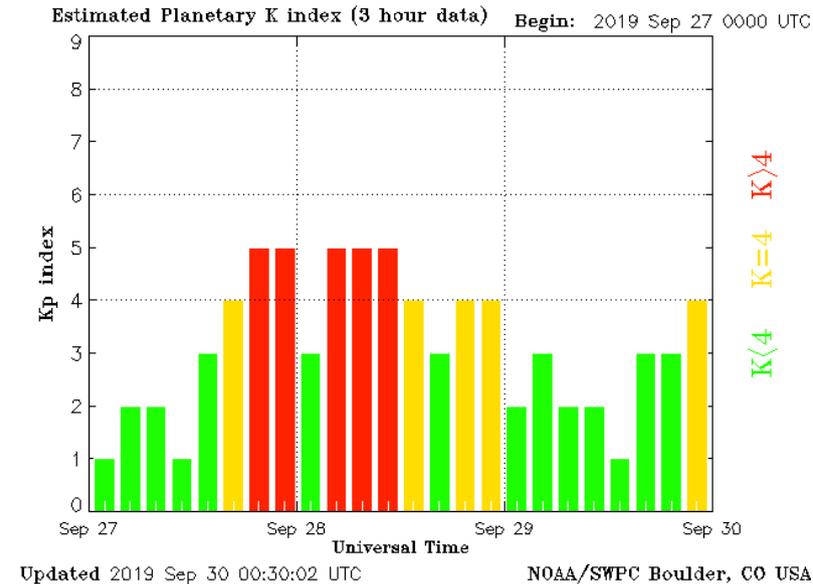


Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2019/10/04-01:00 UTC

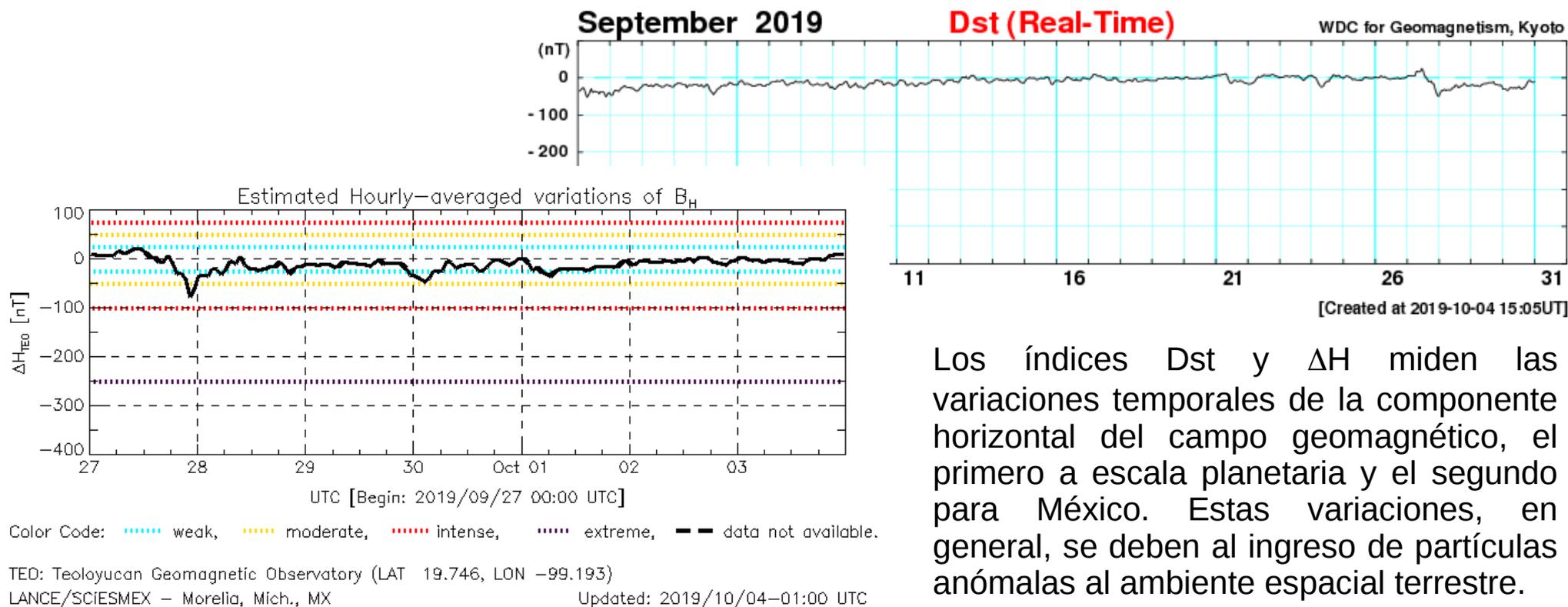


El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas. El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

Se observaron alteraciones moderadas en los índices Dst y ΔH debidas a la llegada al ambiente terrestre de una corriente de viento solar rápido

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



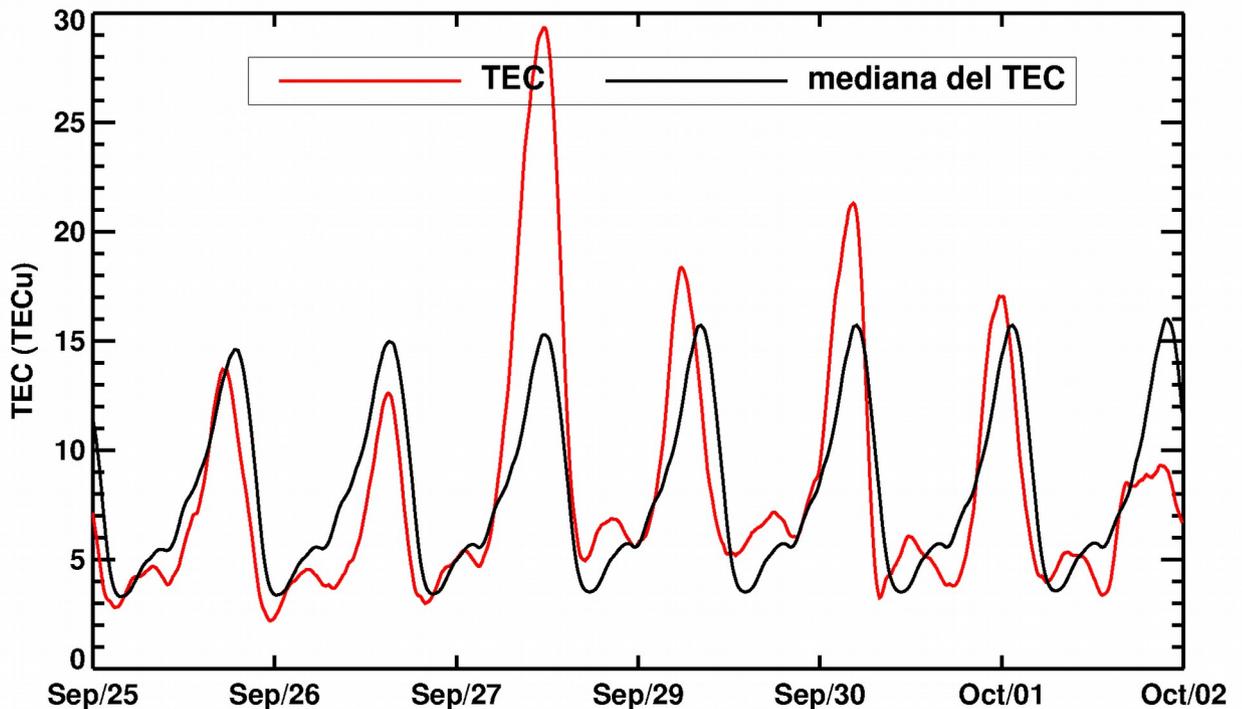
Los índices Dst y ΔH miden las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético, el primero a escala planetaria y el segundo para México. Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas anómalas al ambiente espacial terrestre.

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

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 (negro) durante 25.09-02.10.2019 con base en los datos de la estación local UCOE (red TLALOCNet del Servicio de Geodesia Satelital) ubicada en las instalaciones del MEXART:

Según los datos locales, se presentaron incrementos del TEC la mayor parte de la semana.

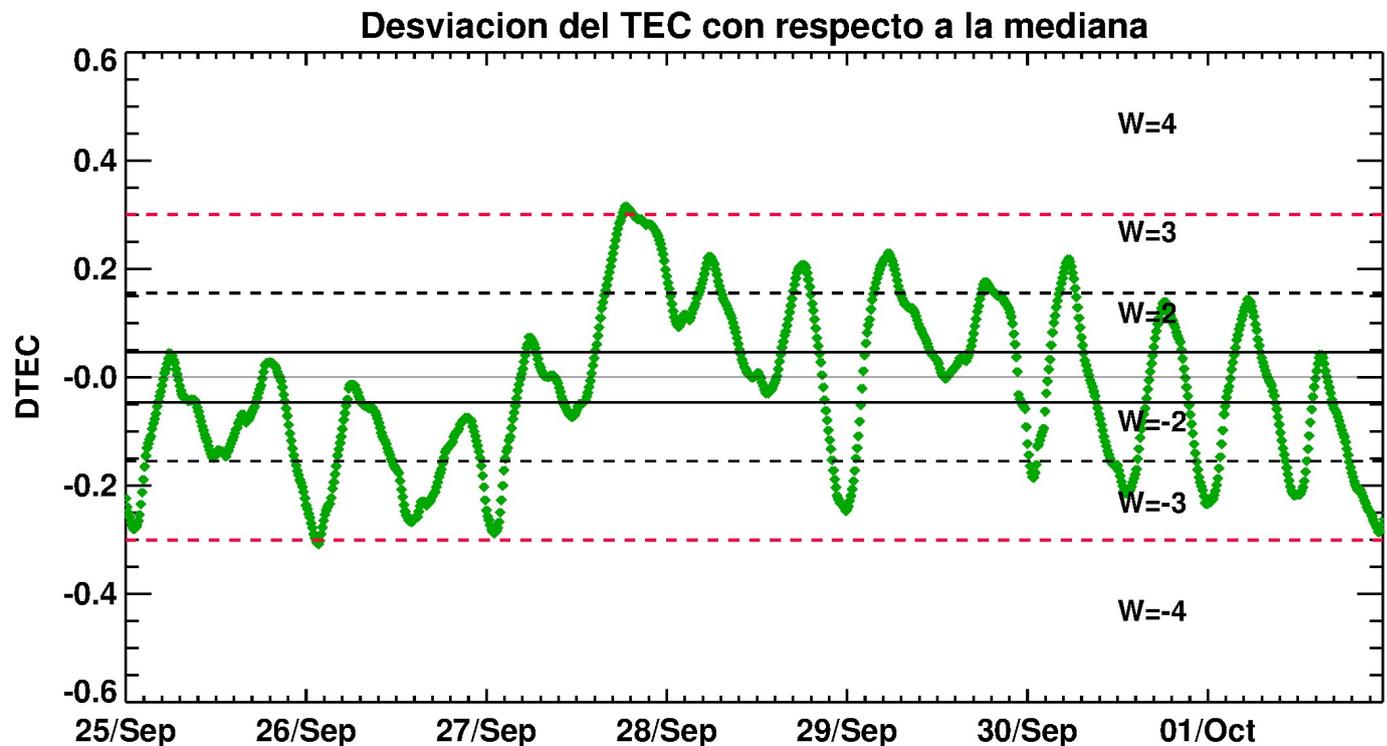


El cálculo se realiza con base del software TECMAP del Instituto de Investigaciones Espaciales de Brasil. Referencia: Takahashi H. et al.: "Ionospheric TEC Weather Map Over South America", Space Weather, 2016, 14: 937-949, doi:10.1002/2016SW001474.

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 ionosférico W durante 25.09-02.10.2019 con base en los datos de la estación GPS UCOE (red TLALOCNet del Servicio de Geodesia Satelital) ubicada en las instalaciones del Mexart :

De acuerdo con este índice, se registraron algunas perturbaciones (W=4) poco significativas debido a su corta duración.

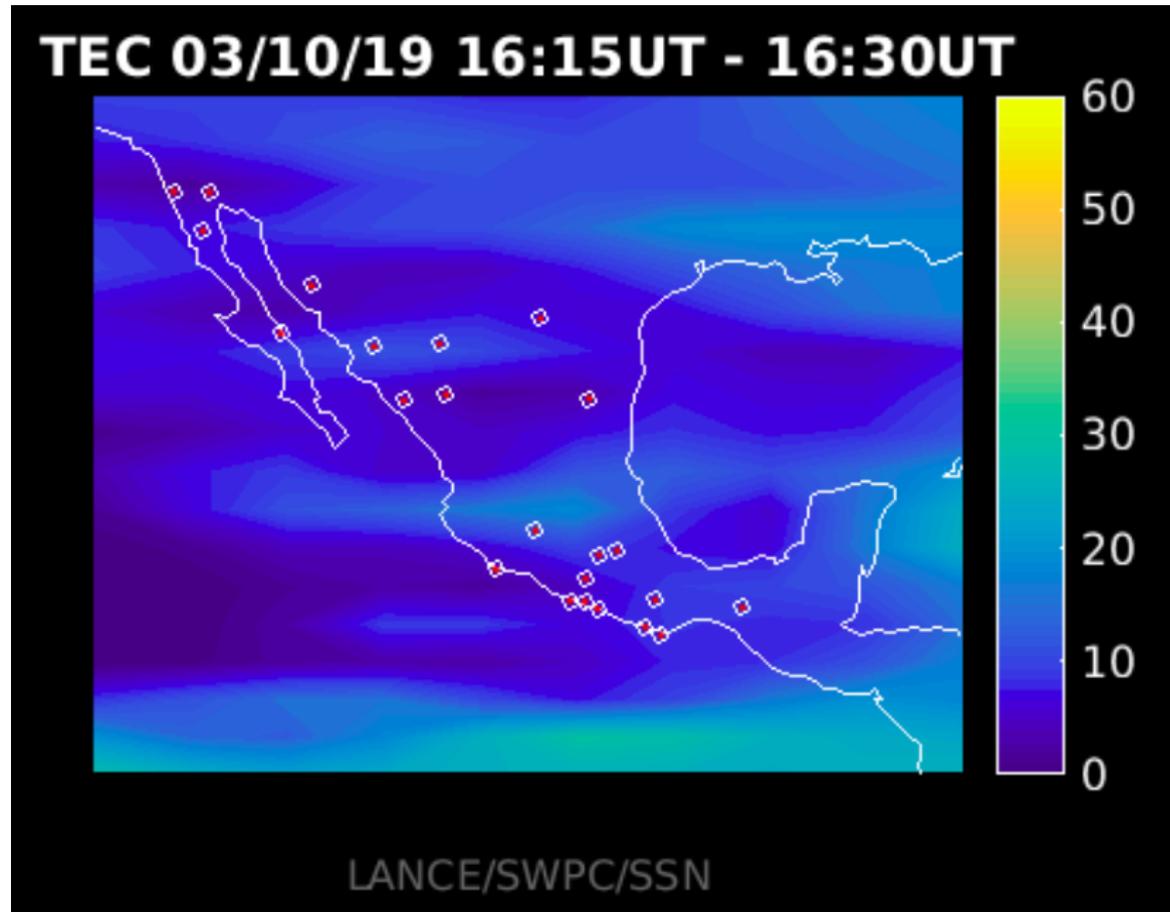


Referencia: Gulyaeva, Arian, Hernandez-Pajares, Stanislawski. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. J. Atm. Solar-Terr. Phys., 102, doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

AzTEC: Mapas TEC Cercanos a Tiempo Real

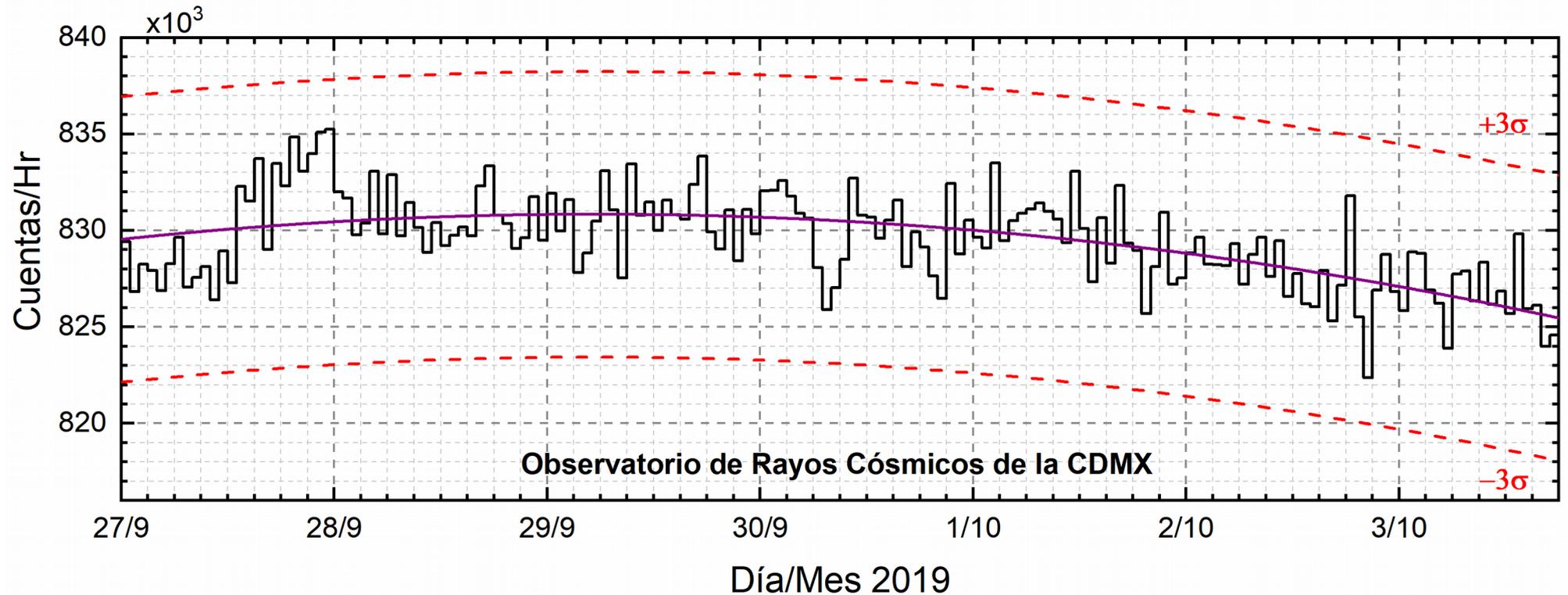
Mapa TEC sobre México mostrando variaciones entre 0 y 60 TECU con una cadencia de 15 minutos y una frecuencia de muestreo de 1 Hz en la recepción de datos en los archivos utilizando la red de estaciones GPS del Servicio Sismológico Nacional y TlalocNET.

Mapa TEC del 03 de Octubre de 2019 a las 11:15 (TL)



<http://www.rice.unam.mx:8080/aztec/>

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 27 de septiembre al 03 de octubre de 2019, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos.

UNAM/LANCE/SCiESMEX

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

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

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: 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 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/lswaSystemWebApp/>

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>