



# Reporte Semanal de Clima Espacial

<https://www.sciesmex.unam.mx/blog/category/reporte-semanal-de-clima-espacial/>



# Reporte semanal: del 16 al 22 de agosto de 2024

## **CONDICIONES DEL SOL**

Regiones activas: 13.

Fulguraciones solares de clase X: 0.

Eyecciones de masa coronal tipo: 4 tipo halo.

Estallidos de radio: 23 de Tipo III, cuatro de Tipo VI, uno CTM y uno RSP.

## **CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO**

No se registraron regiones de interacción.

## **CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA**

Se registró una actividad geomagnética moderada.

## **CONDICIONES DE LA IONOSFERA**

No se registraron perturbaciones.

## **CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS**

Continuó el registro del decrecimiento de Forbush.

# Reporte semanal: del 16 al 22 de mayo de 2024

## PRONÓSTICOS\*

### Viento solar:

Se pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades de 350 km/s. No se pronostica el arribo de una EMC en los próximos cinco días.

### Fulguraciones solares:

Probabilidad moderada de fulguraciones intensas (clase X).

### Tormentas geomagnéticas:

Probabilidad baja de perturbaciones geomagnéticas intensas.

### Tormentas ionosféricas:

Probabilidad baja de perturbaciones ionosféricas intensas.

*\*NOTA: Perturbaciones de Clima Espacial pueden ser provocadas por eventos solares rápidos los cuales no se pueden pronosticar definitivamente con una anticipación de varios días.*

# Ciclo de manchas solares y la actividad solar

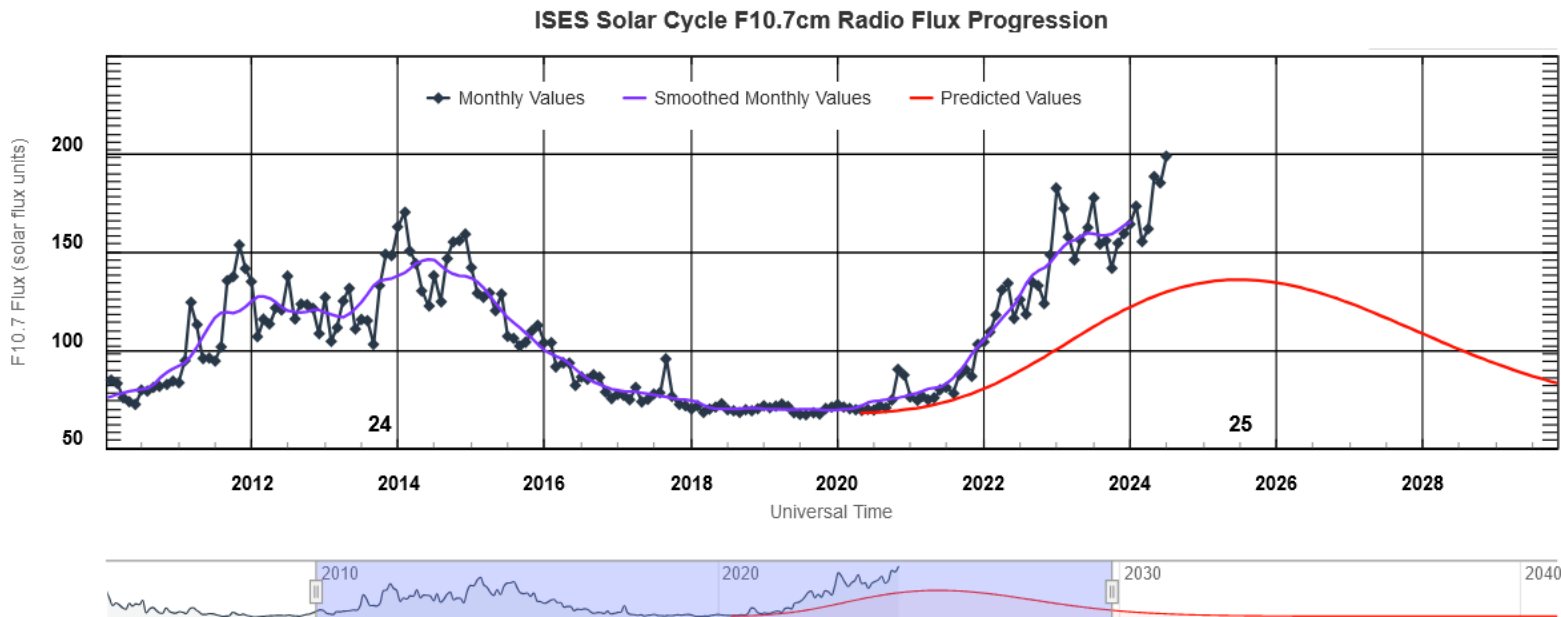
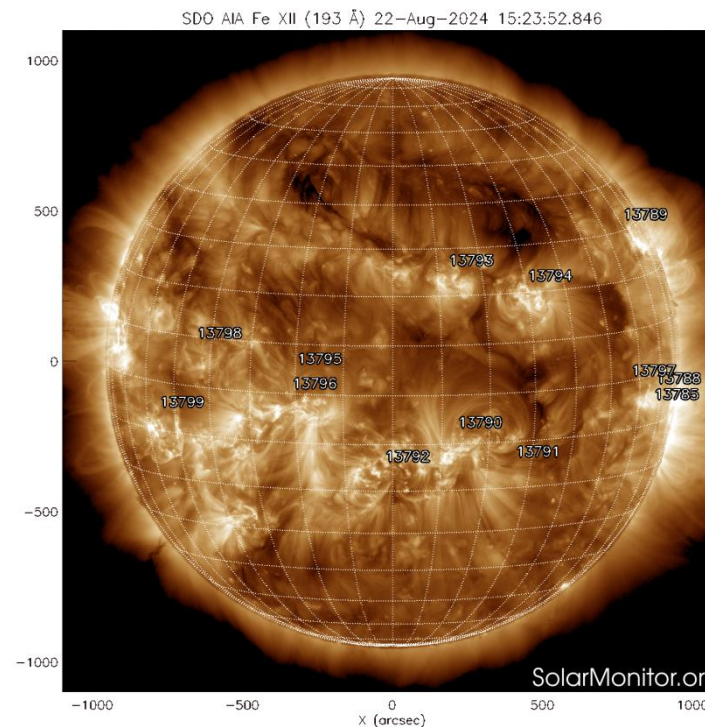
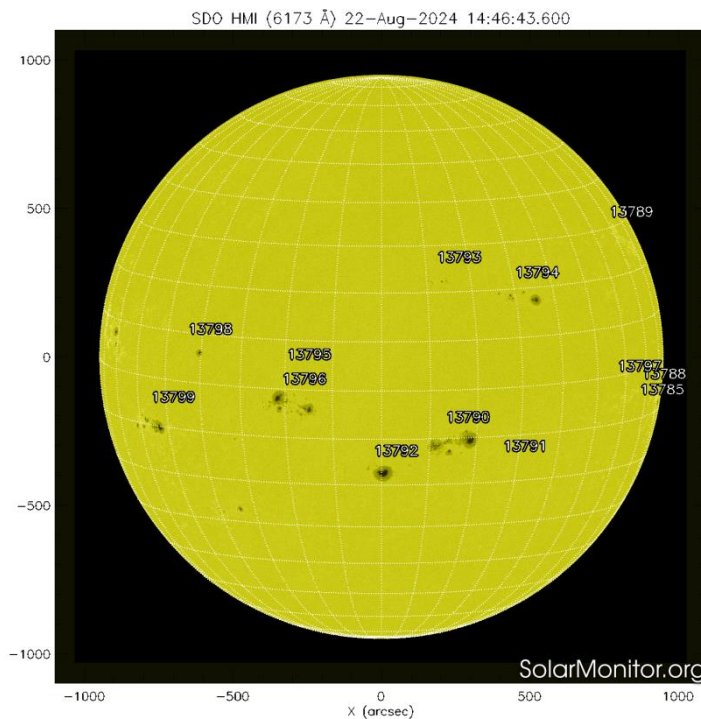


Imagen: [www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression](http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression)

La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde el 2010. Entre más manchas solares presente el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

Estamos en el ciclo solar 25. Es una época de actividad solar creciente.



Imágenes: <https://solarmonitor.org>

Las imágenes más recientes (22 de agosto) del satélite artificial SDO muestran 13 regiones activas y 2 hoyos coronales cuales se encuentran en el hemisferio norte del disco solar.

El Sol, visto en distintas longitudes de onda mismas que muestran las diferentes capas solares.

A la izquierda:

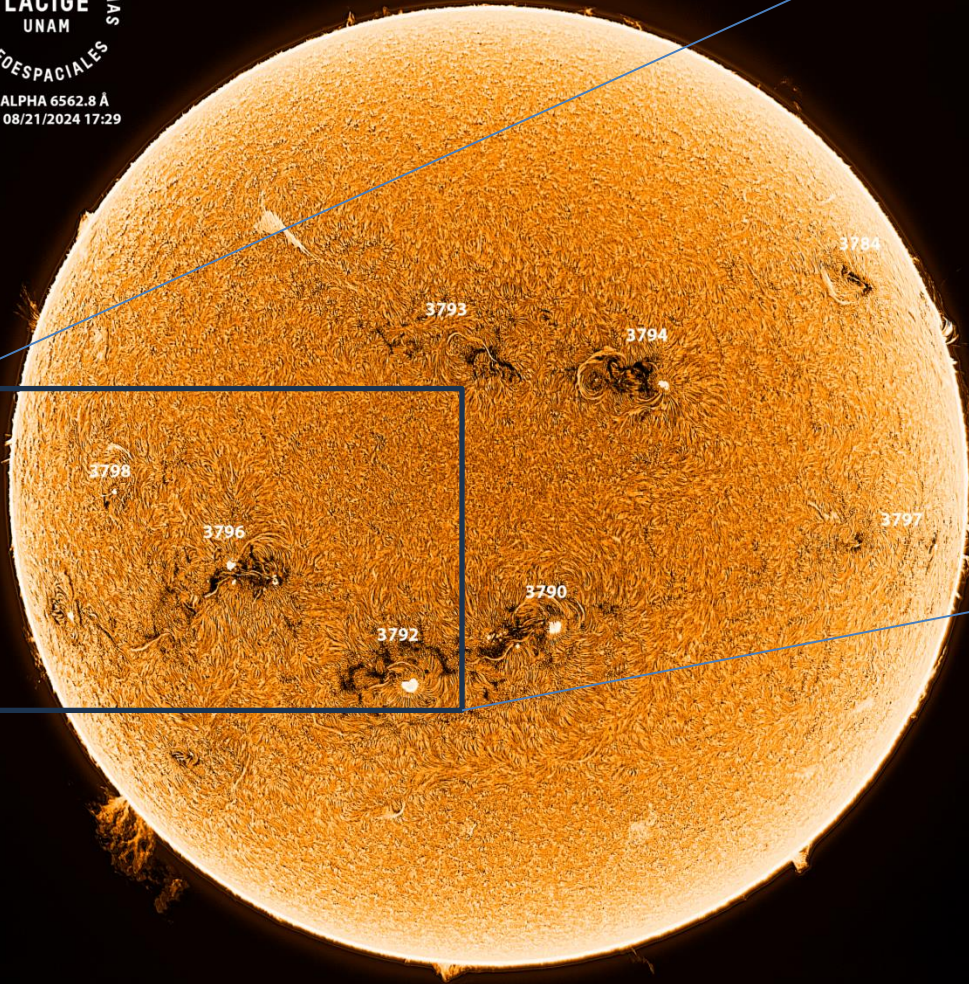
La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras están formadas por material más frío que sus alrededores y contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

A la derecha:

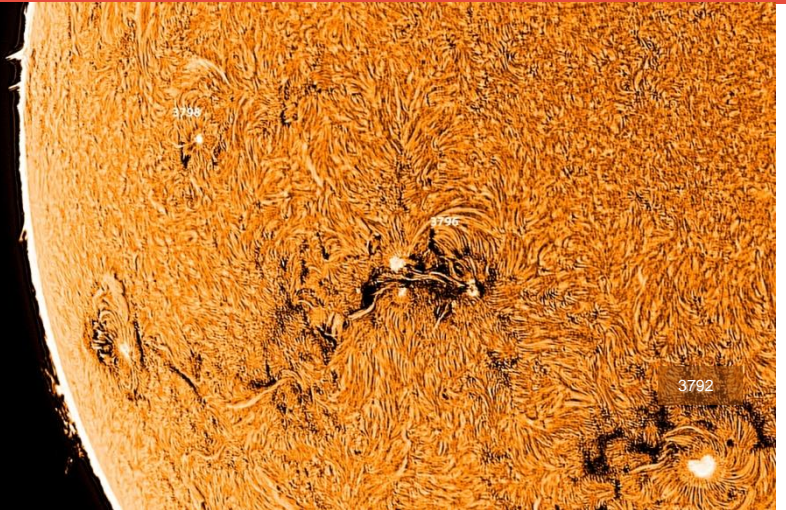
El Sol en rayos X (193 Å). Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Son fuente de las corrientes de viento solar rápido.



LABORATORIO DE CIENCIAS  
LACIGE  
UNAM  
GEOSPACIALES  
H-ALPHA 6562.8 Å  
UTC 08/21/2024 17:29



LABORATORIO DE CIENCIAS  
LACIGE  
UNAM  
GEOSPACIALES  
H-ALPHA 6562.8 Å  
UTC 08/21/2024 17:32



Imágenes de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) y disco completo del Sol para el día 21/08/2024, 17:29 y 17:32 hrs UTC respectivamente.

La imagen de la izquierda muestra las regiones activas 3784, 3790, 3792, 3793, 3794, 3796, 3797 y 3798 observadas en el disco solar. Destacan varios filamentos en el disco solar, así como grandes protuberancias observadas en el borde cerca de la región sureste del disco. La imagen de la derecha muestra un acercamiento de la región este del disco.

# Actividad solar: Fulguraciones solares

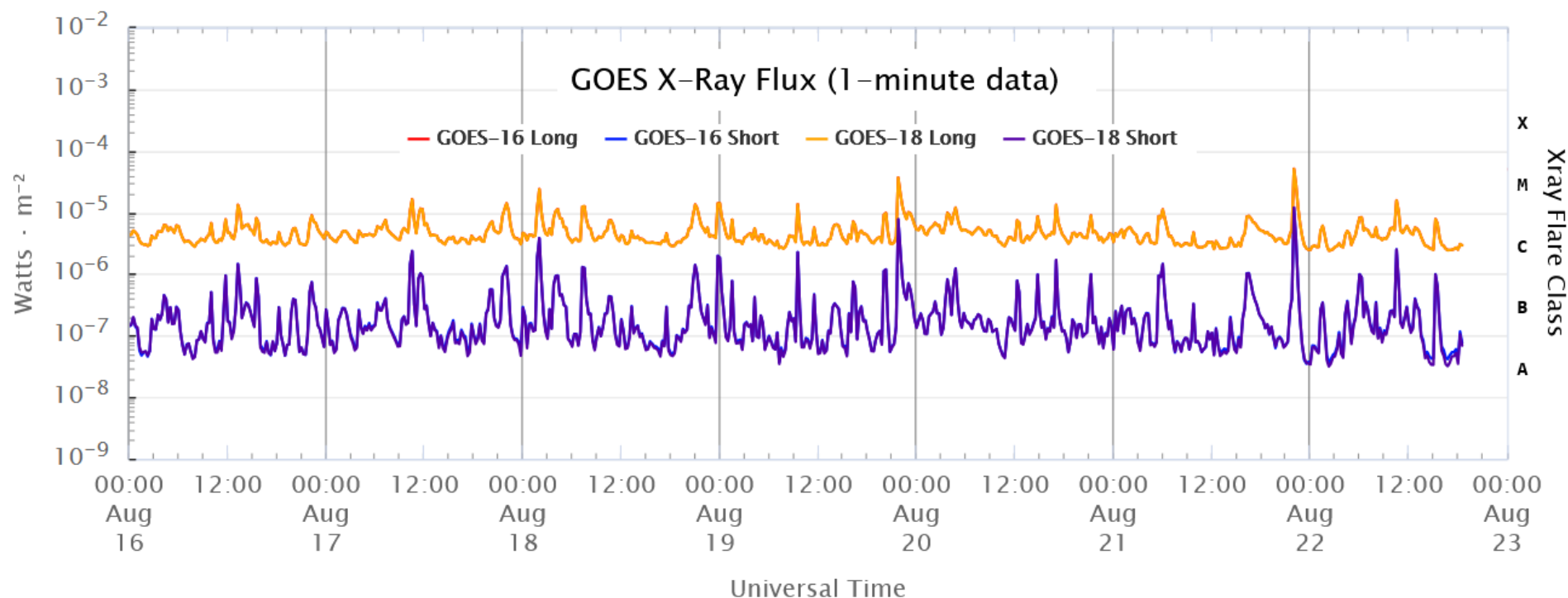


Imagen: [www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux](http://www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux)

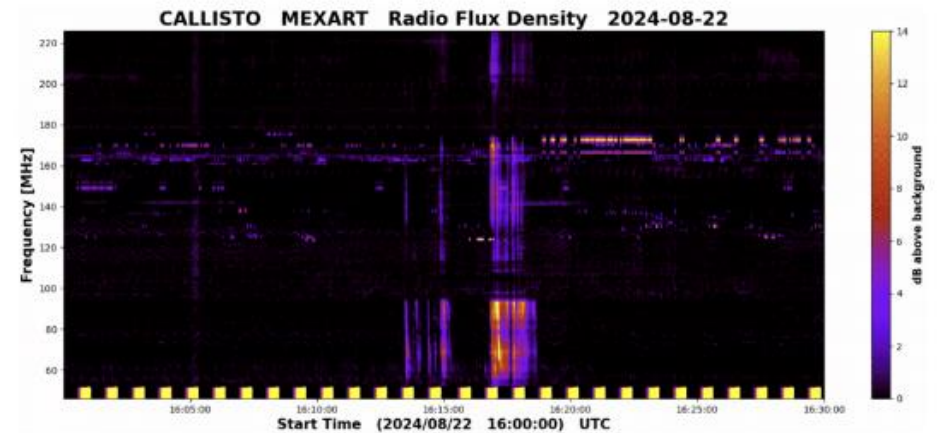
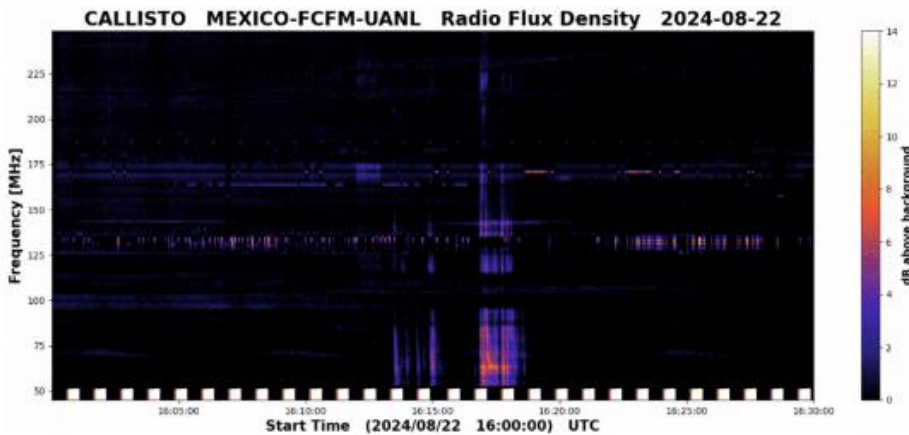
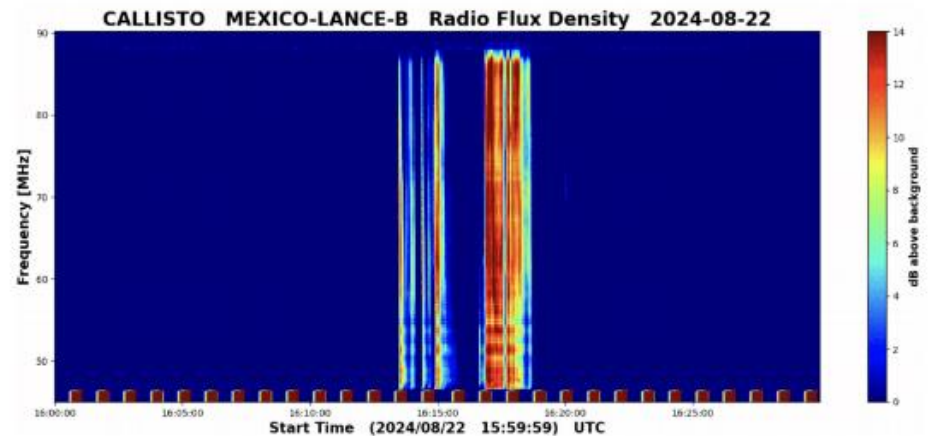
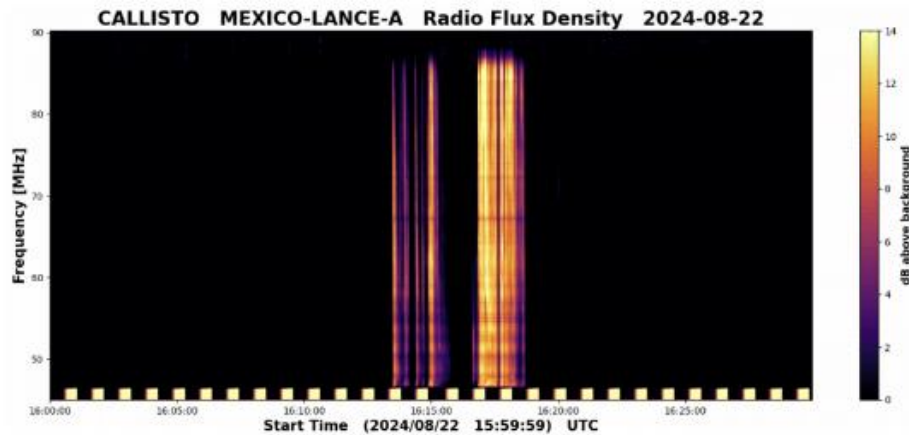
Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES. La imagen muestra los datos registrados durante los últimos días.

La semana pasada (del 16 al 22 de agosto) se observaron múltiples fulguraciones de clase M.



# Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 23 estallidos de radio Tipo III, 4 Tipo VI, 1 CTM, 1 RSP *–unknown radio sweep spectrum–*.





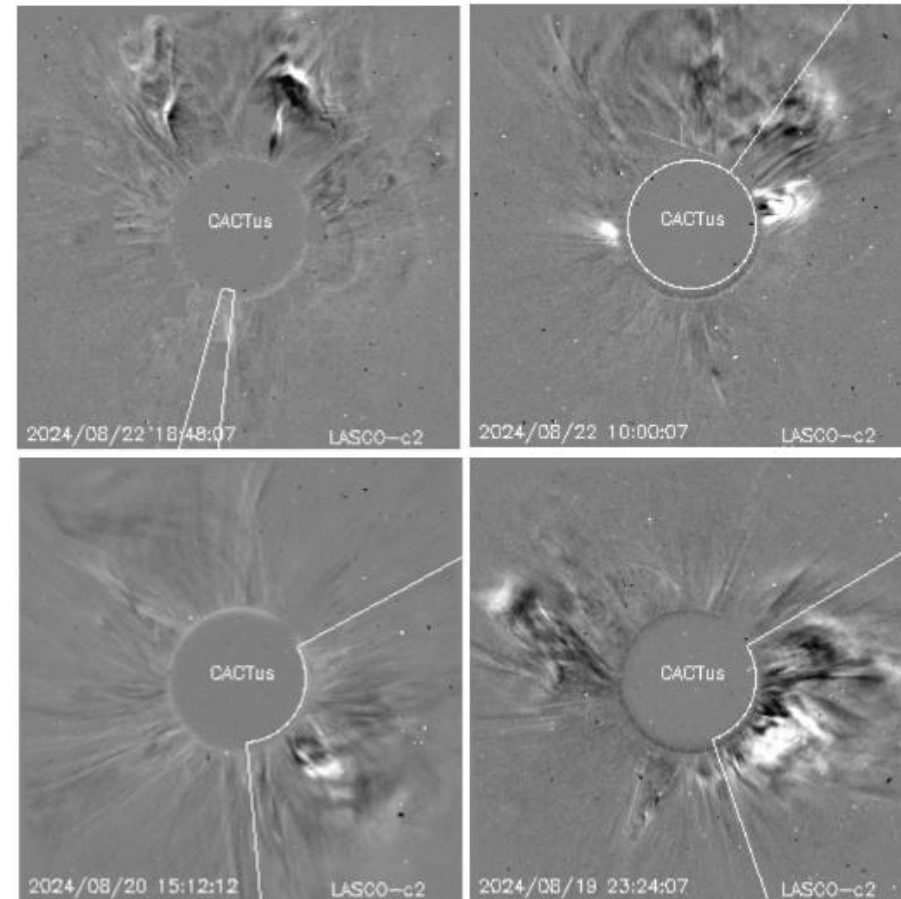
# Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 64 EMCs.  
4 tipo halo (ancho > 90°)

Mediciones de salida de EMC de mayor  
dimensión y velocidad de esta semana:

Fecha, tiempo inicial, velocidad promedio (km/s)

2024/08/22	18:48	693
2024/08/22	08:12	1562
2024/08/20	11:48	442
2024/08/19	22:12	356



- Eyecciones observadas por SOHO/LASCO con cálculos  
del sitio CACTUS.

Crédito, imágenes y valores estimados:  
SOHO, the SOLAR & Heliospheric Observatory  
<https://www.bis.sidc.be/cactus/>

# Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró una eyección de masa coronal (EMC) (ver región sombreada en amarillo en imagen 2). La EMC se generó en la región activa 13784 (ver AR 3784 en imagen 1). Dicha eyección generó actividad geomagnética:  $K_p=6$  y  $Dst= -36$  nT.

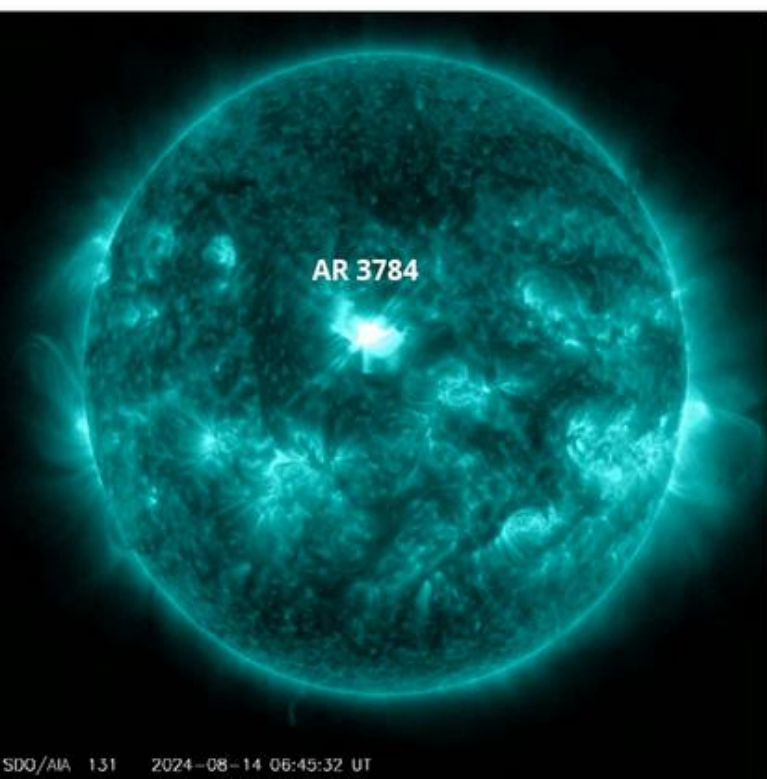


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

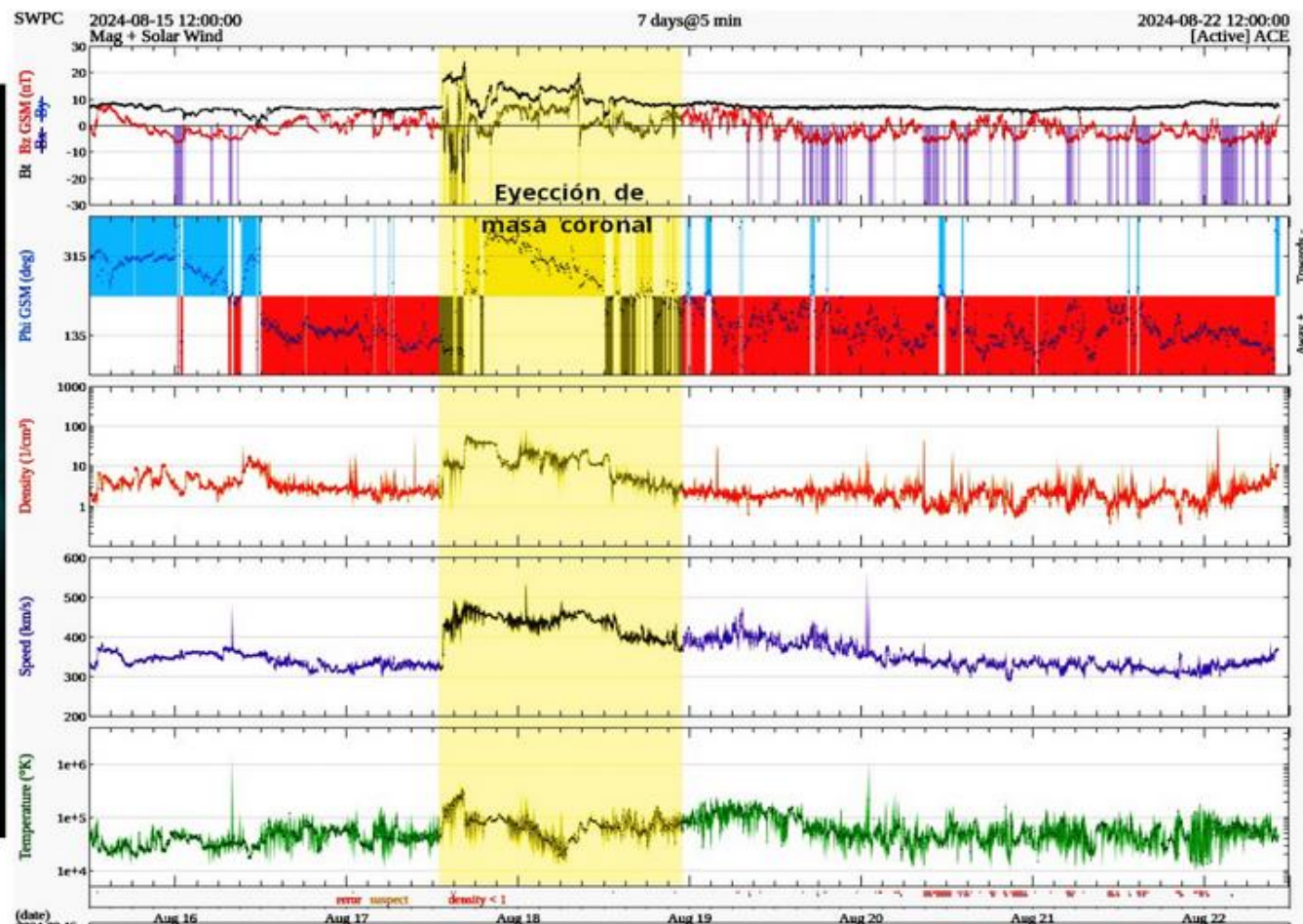


Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>



# Medio interplanetario

## Centelleo interplanetario

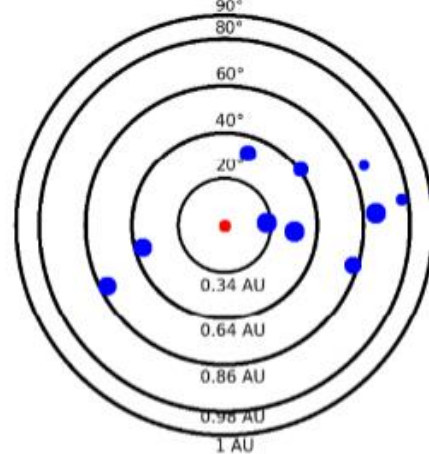
### Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

Se muestra con círculos azules la posición aparente de fuentes de centelleo vistas desde la Tierra, su dimensión representa la rapidez del viento solar. Al centro el Sol (círculo rojo). Los círculos concéntricos marcan la elongación o distancia heliocéntrica en grados o unidades astronómicas.

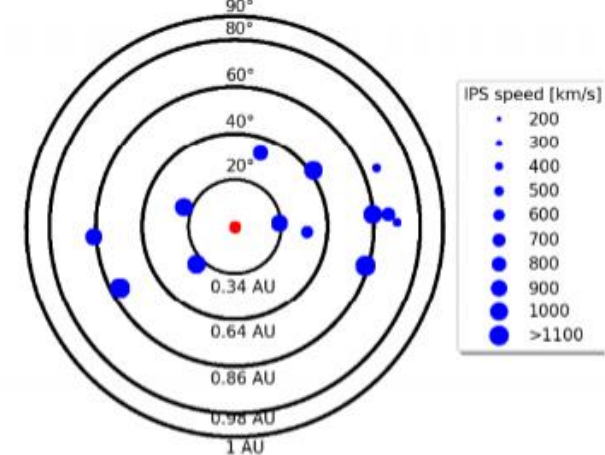
Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Velocidades en su mayoría van de 300 a 800 km/s.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

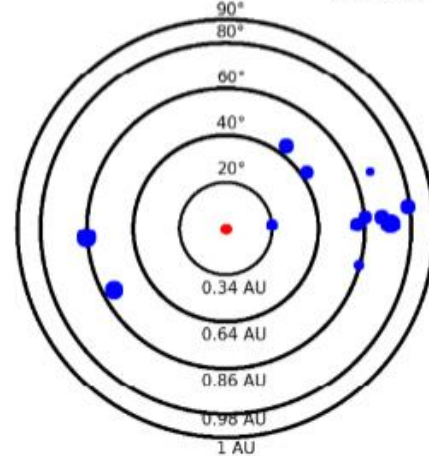
Apparent position of sources in the sky  
2024-08-19



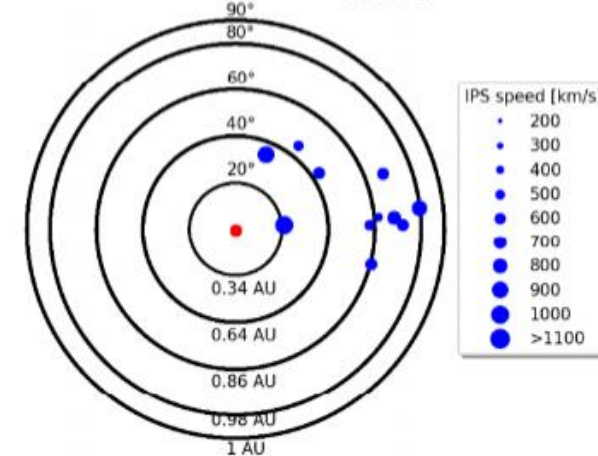
Apparent position of sources in the sky  
2024-08-20



Apparent position of sources in the sky  
2024-08-21



Apparent position of sources in the sky  
2024-08-22



# Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

## Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 22 de agosto de 2024, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades de 350 km/s. No pronostica el arribo de alguna EMC para los próximos 5 días.

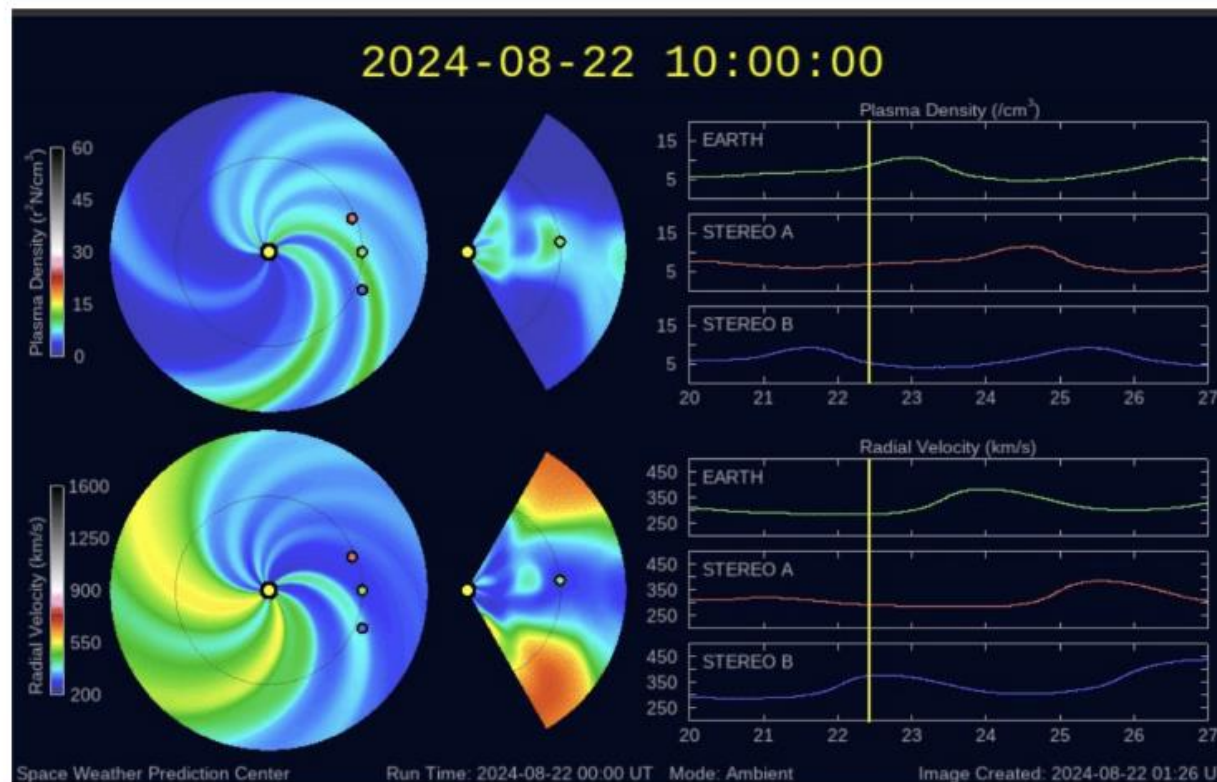


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

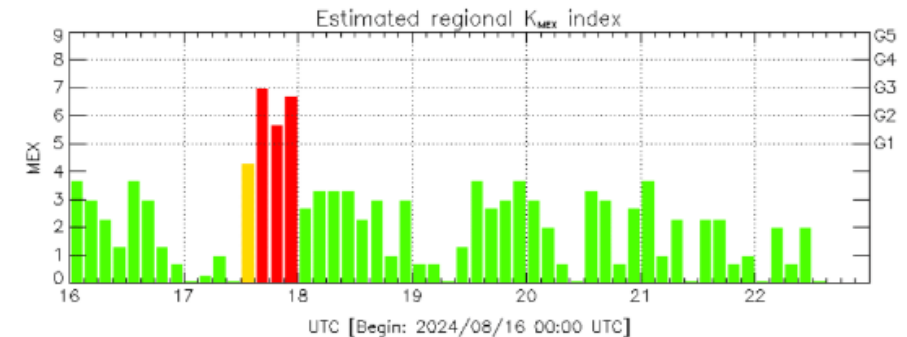


# Actividad geomagnética regional y planetaria: índices Kmex y Kp

Se registró una tormenta geomagnética G3 (K=7) en los índices Kp y Kmex el 17 de agosto. La tormenta geomagnética fue provocada por una corriente de viento solar con componente magnética Bz norte intermitente que llegó al entorno terrestre el 17 de agosto.

NOTA: El cálculo del índice Kmex se realiza usando datos de las estaciones geomagnéticas en Coeneo, Mich, y Teoloyucan, Edomex. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.

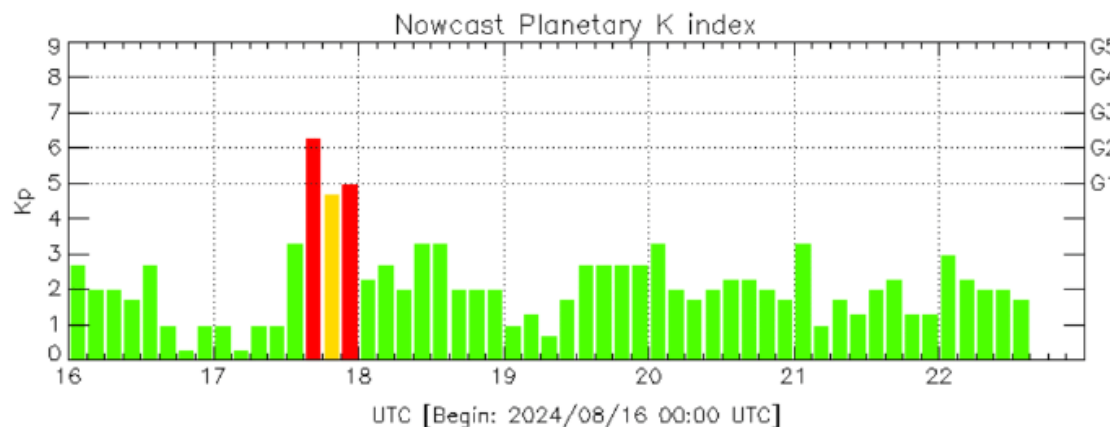
Datps: [www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/](http://www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/)



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

MEX: Regional early values of K index for Mexico by REGMEX/LANCE (<http://regmex.unam.mx>)

Updated: 2024/08/22-16:59 UTC



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

Kp: by GFZ German Research Center for Geosciences  
<https://www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/>

Updated: 2024/08/22-16:59 UTC

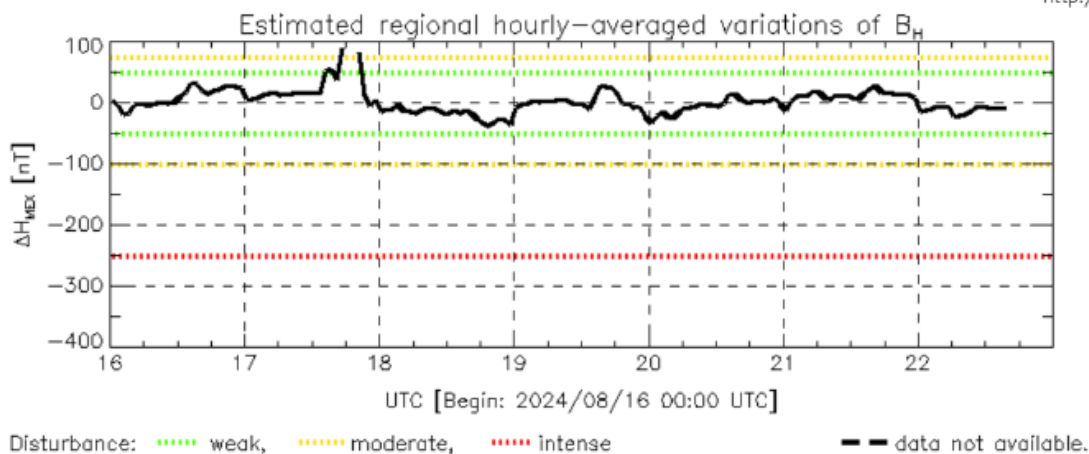
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

# Actividad geomagnética regional y planetaria: índices $\Delta H$ y Dst

Se registró actividad geomagnética en los índices Dst y  $\Delta H$  el 17 de agosto. La actividad geomagnética fue provocada por una corriente de viento solar con componente geomagnética Bz norte intermitente que llegaron al entorno terrestre el 17 de agosto.

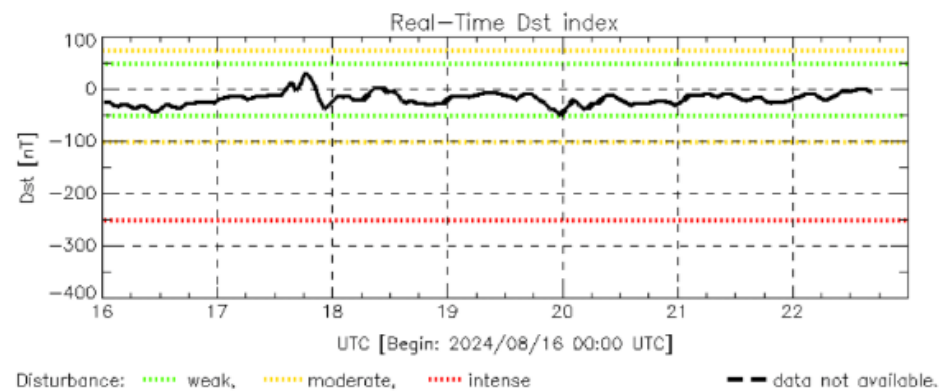
NOTA: El cálculo del índice  $\Delta H$  se realiza usando datos de las estaciones geomagnéticas en Coeneo, Mich y Teoloyucan, Edomex. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.



MEX: Regional early values of  $\Delta H$  index for Mexico by REGMEX/LANCE (<http://regmex.unam.mx>)

Updated: 2024/08/22-16:59 UTC

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



Dst: by World Data Center for Geomagnetism, Kyoto  
[http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\\_realtime/](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/)

Updated: 2024/08/22-16:59 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.

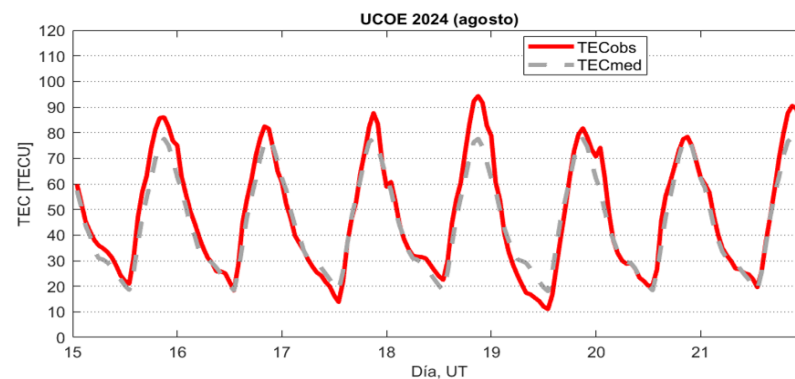
Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.

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

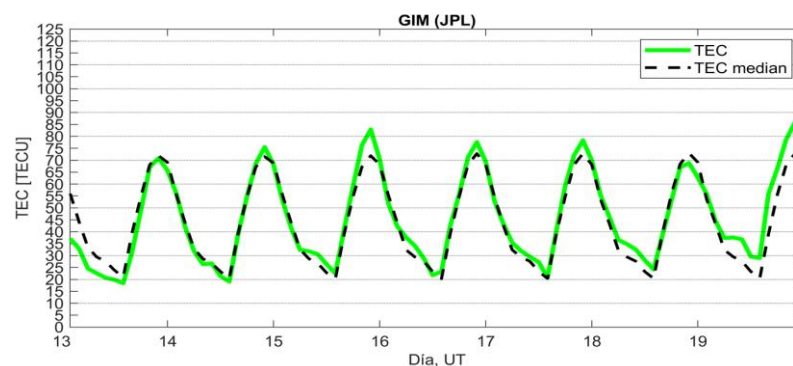
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

## (1) Estación UCOE ubicada en las instalaciones del MEXART

El cálculo se realiza en base del software "TayAbsTEC" del Instituto de Física Solar-Terrestre, SB RAS. Referencia: Yasyukevich et al., 2015, doi: 10.1134/S001679321506016X.

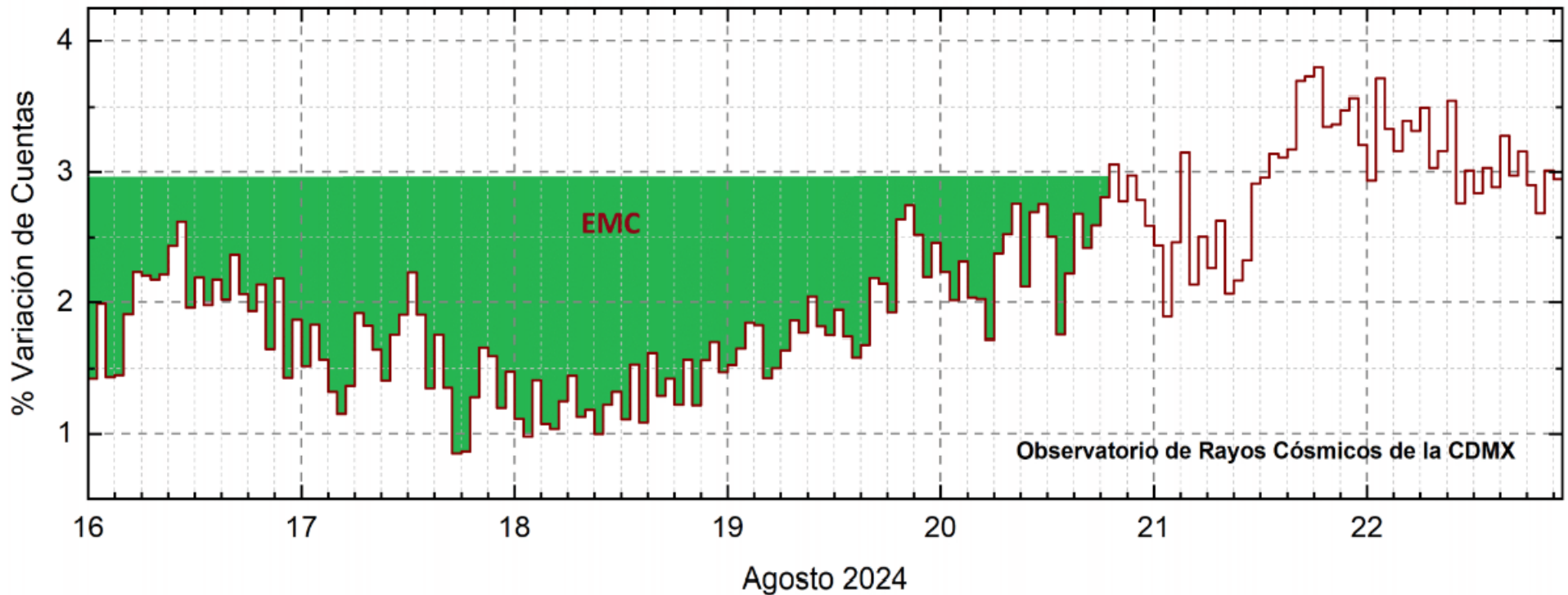


## (2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



No se observaron variaciones significativas de TEC durante la semana.

# Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 16 al 22 de agosto de 2024 continuó el registro del decrecimiento Forbush (dF) debido al impacto de dos EMCs. El dF inició el 10 a las 20 hrs TU y terminó el 20 a las 19 hrs TU. El área coloreada en verde representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos detectadas en la CDMX.



## 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

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dra. Verónica Ontiveros

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

Dr. Víctor José Gatica Acevedo

Dra. Angela Melgarejo Morales

Lic. Isaac David Orrala Legorreta

**Elaboración:** Isaac D. Orrala Legorreta

**Revisión:** Dra. Maria Sergeeva

## UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez, Dr. José Juan González Avilés,

M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa, Ing. Ariana Varela Mendez,

Mateo Peralta Mondragón, Jaquelin Mejía Orozco,

Grace Diane Jiménez González

## UNAM/PCT

Dra. Elsa Sánchez García

Dr. Carlos Arturo Pérez Alanís

M.C. Isaac Castellanos Velasco

## UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dra. Esmeralda Romero Hernández

Dr. José Enrique Pérez León

Ing. Iván Antonio Peralta Mendoza

Roel Aramis Olivera López

Fís. Rogelio Aguirre Gutiérrez

M.C. Adolfo Garza Salazar

## 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

## GPCEET/SAET-IPN

Ing. Julio Cesar Villagrán Orihuela  
Miguel Daniel González Arias  
Carlos Escamilla León  
Pablo Romero Minchaca  
Alfonso Iván Verduzco Torres  
Claudia Patricia López Martínez  
Ana María Ramírez Reyes  
Emiliano Campos Castañeda  
Naomi Alejandra Valente García  
Itzel Carmona Pichardo  
Jenyfer Ximena Campos Tavares  
Samantha Thalía Hernández Junco  
María Fernanda Fabian Ortiz  
Alexis Olivares Tavera  
Adriana Vera Plata 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 al proyecto AEM-2018-01-A3-S-63804 del Fondo Sectorial CONACYT-AEM. Agradecemos a todos los responsables y colaboradores de instrumentos del LANCE y a las redes de estaciones GPS del Servicio Sismológico Nacional y TlalocNET 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: <https://cddis.nasa.gov/archive/gnss/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 eventos 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 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>