

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

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



AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Reporte semanal: del 19 al 25 de agosto de 2022

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 5

Fulguraciones: 1

Hoyos coronales: 4, de los cuales 2 están cercanos al ecuador.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Esta semana se registraron 2 flancos de eyecciones de masa coronal (EMC), una de ellas originada en la región activa AR3078.

La Red de Espectrómetros Callisto detectó 1 estallido de radio Tipo II, 3 Tipo III y 2 Tipo IV.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: Se registró una tormenta geomagnética clase G1 (Kp=5) el 19 de agosto.

Índice Dst: Se registró actividad geomagnética débil entre el 19 y 20 de agosto.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Según los datos locales, se registraron valores altos y bajos de TEC a lo largo de la semana.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Del 19 al 25 de agosto se registró un decrecimiento Forbush.

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Se pronostica el arribo de una EMC para el día 30 de agosto.

Fulguraciones solares:

- Hay probabilidad de que se presenten fulguraciones en los próximos días.

Tormentas ionosféricas:

- Hay probabilidad de perturbaciones ionosféricas moderadas.

Tormentas geomagnéticas:

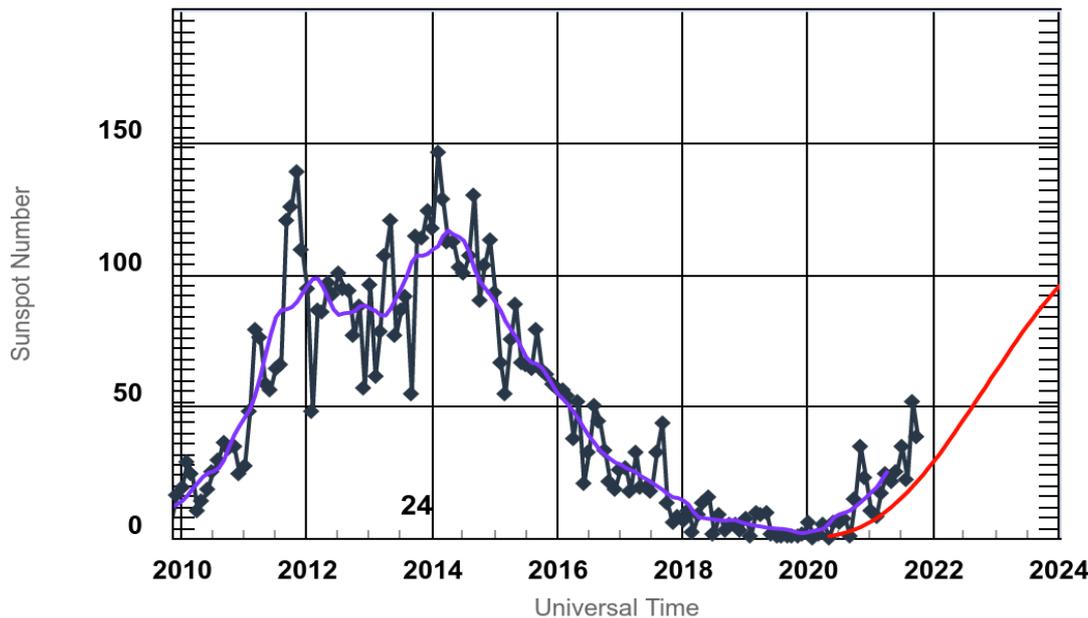
- Hay probabilidad de actividad geomagnética moderada.

Tormentas de radiación solar:

- Hay probabilidad de tormentas de radiación.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



◆ Monthly Values — Smoothed Monthly Values — Predicted Values
Space Weather Prediction Center

La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2010.

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

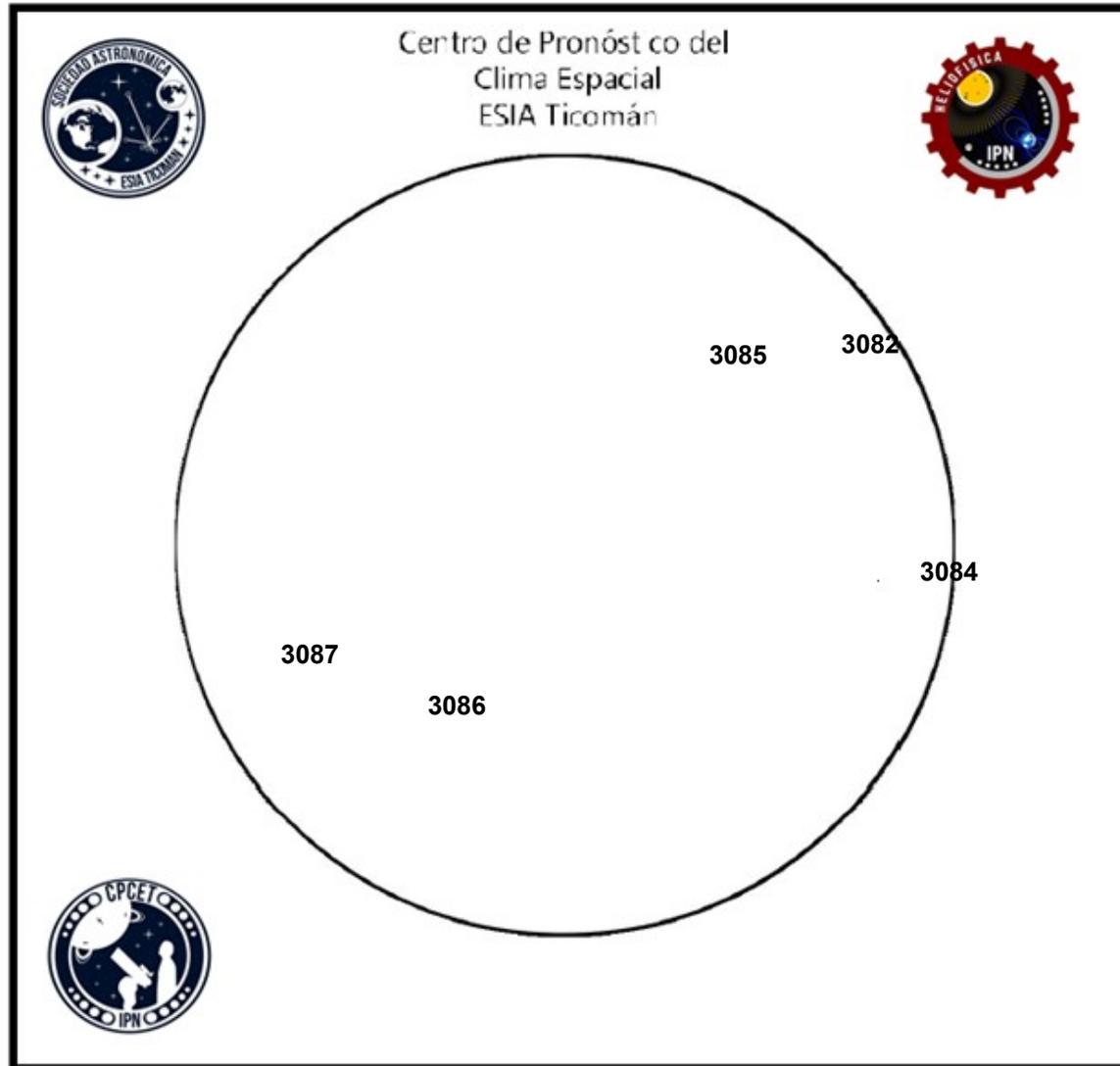
Nos encontramos en la fase ascendente del ciclo solar 25 con el aumento progresivo de manchas solares.

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

Número de Wolf

LANCE

Laboratorio Nacional
de Clima Espacial



El número de Wolf es un valor que permite evaluar numéricamente la actividad solar mediante el conteo de manchas solares ubicadas sobre la superficie del Sol. Este se calcula a partir de la fórmula desarrollada por Rudolf Wolf en 1849:

$$W=k(10*G+F)$$

Donde:

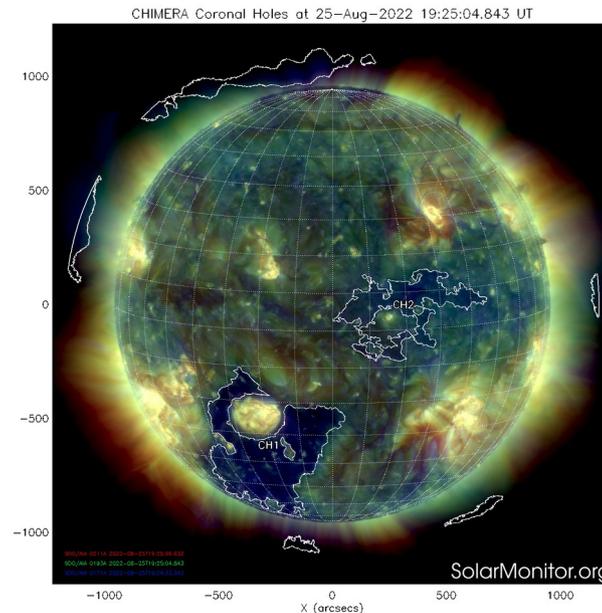
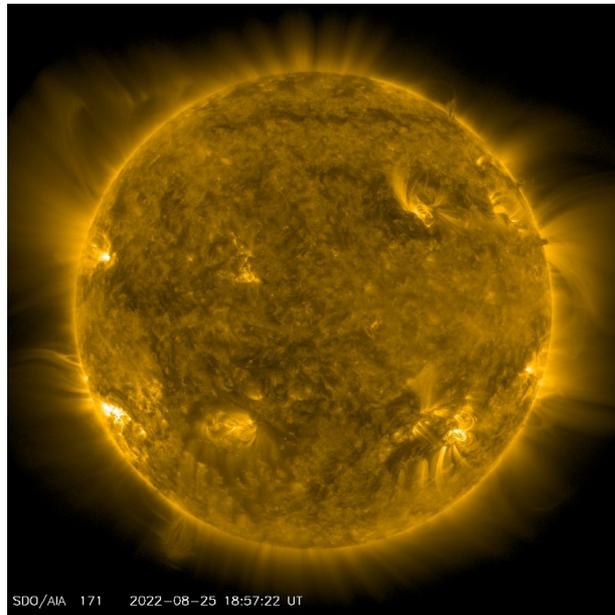
K= Es un factor de corrección que depende de cada observatorio.

F= Cantidad total de manchas solares visibles sobre el disco solar.

G= Cantidad de grupos manchas solares visibles sobre el disco solar.

Número de Wolf máximo esta semana: **161**

Durante esta semana se pudieron observar cinco regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 3082, 3084, 3085, 3086 y 3087. Con coordenadas N29W60, S07W72, N30W30, S24E19 y S17E44 respectivamente.



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

A la izquierda: La atmósfera (corona) solar vista en luz UV emitida por iones de hierro a temperaturas de alrededor de 1,000,000 K. En esta zona se aprecian las regiones activas (zonas claras) que concentran intensos campos que atrapan el plasma solar y son la principal fuente de la actividad solar.

Las imágenes al día de hoy, 25 de agosto, muestran 5 regiones activas distribuidas sobre el disco solar.

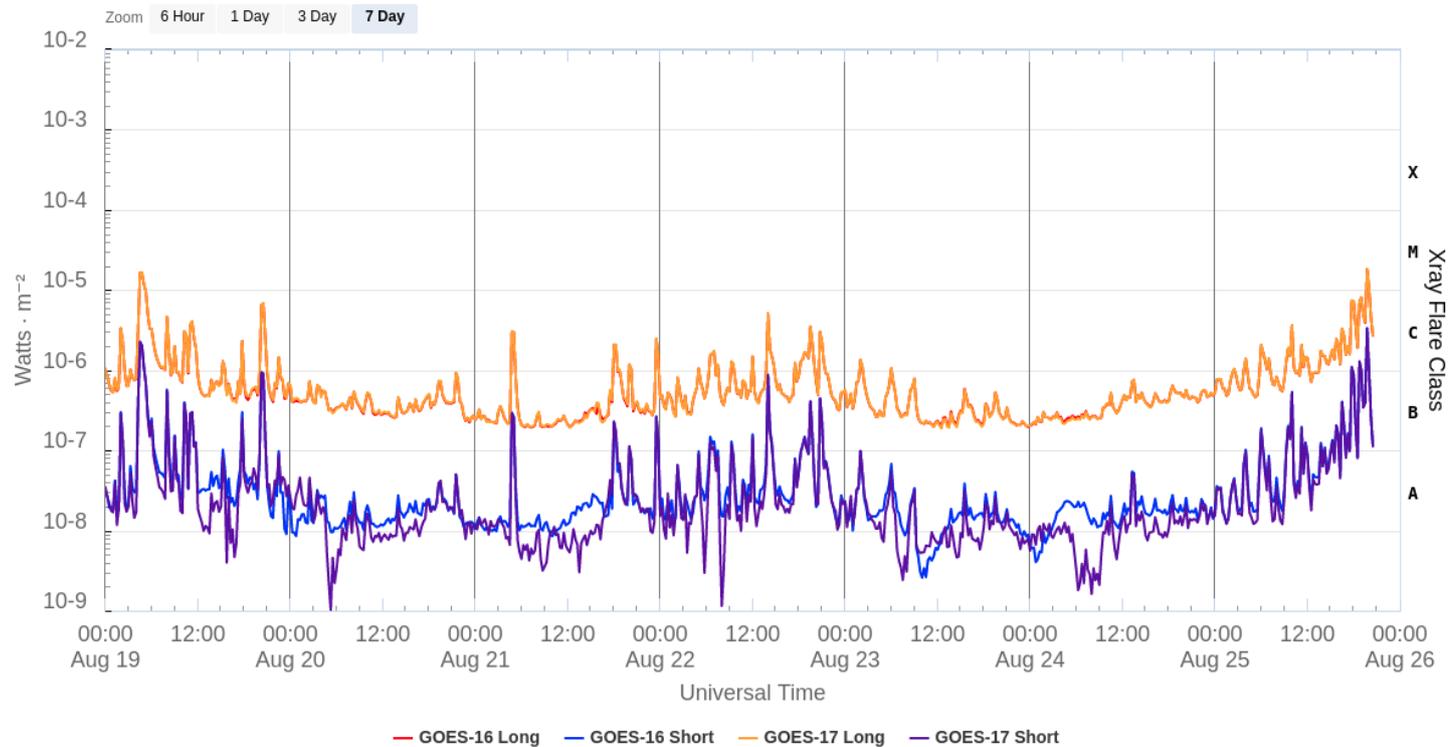
Además, se observan 4 hoyos coronales sobre el disco.

A la derecha: Imagen del disco solar compuesta por diferentes longitudes de onda. La imagen facilita la identificación de hoyos coronales (regiones azul oscuro) que son fuente de campo magnético solar localmente abierto y también son el origen de las corrientes de viento solar rápido

<https://sdo.gsfc.nasa.gov/data/>
<https://www.solarmonitor.org/>

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



La imagen muestra el flujo de rayos X detectados durante la última semana. El día 21 de agosto se registró una fulguración clase C.

www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 25 de agosto de 2022, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades de aproximadamente 550 km/s. Además, pronostica el arribo de una EMC para el día 30 de agosto.

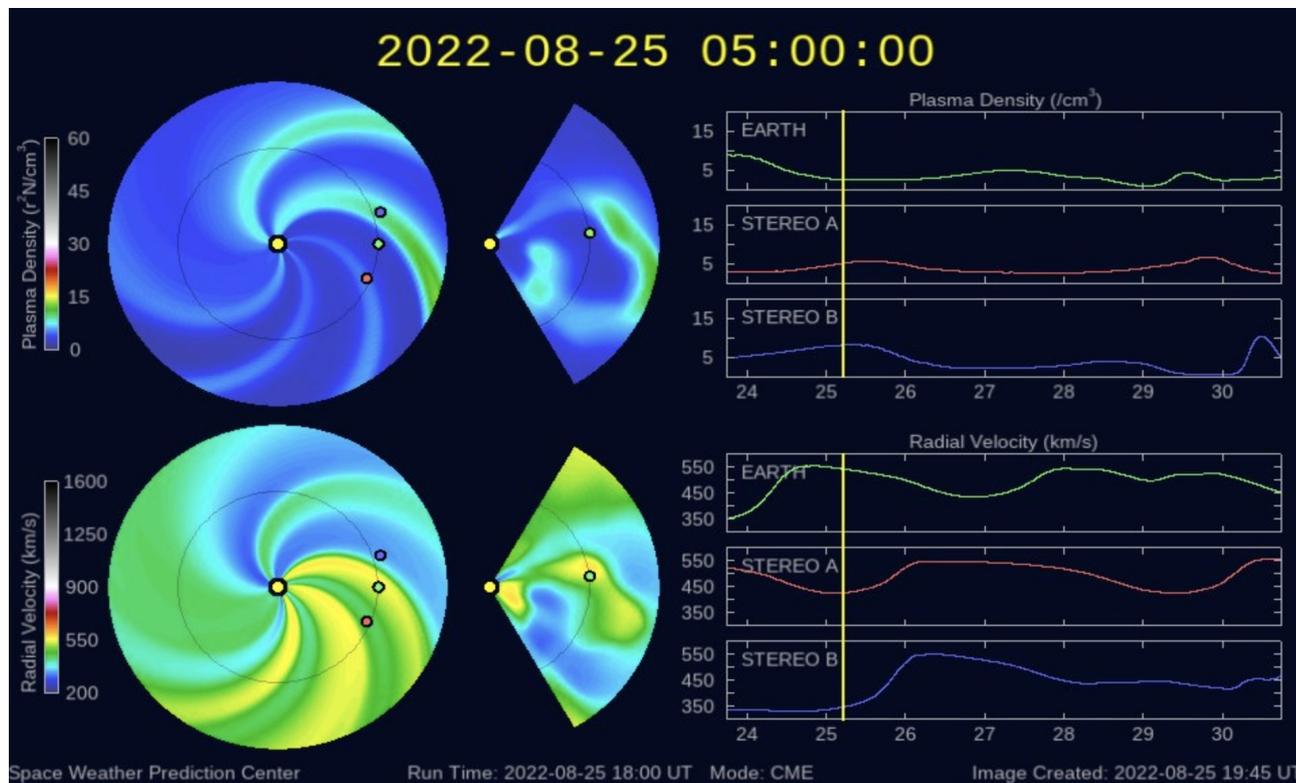


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 28 EMCs.
1 tipo halo (ancho $> 90^\circ$).

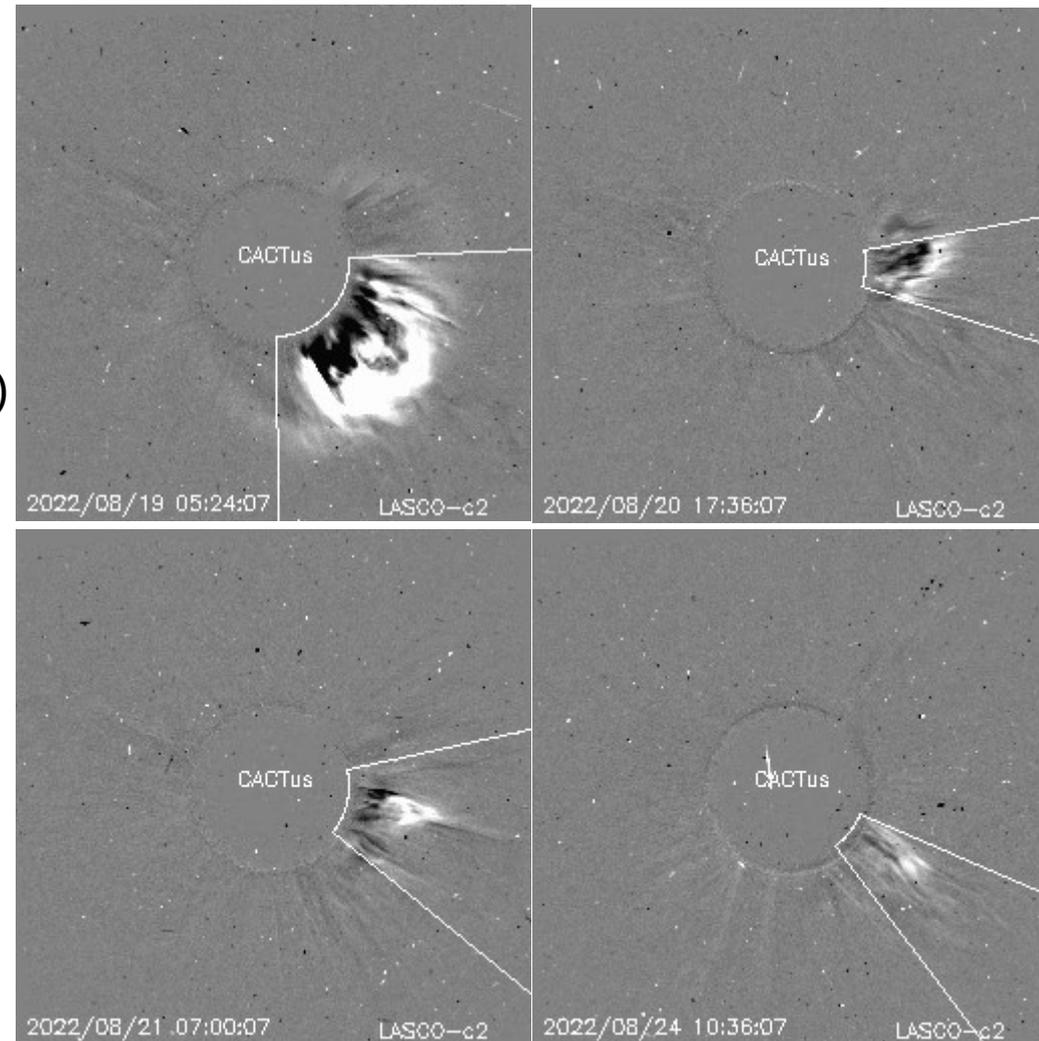
Mediciones de salida de EMC de mayor
dimensión o velocidad de esta semana:

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

2022/08/19	05:00	768
2022/08/20	16:48	349
2022/08/21	05:36	259
2022/08/24	09:48	389

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

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



Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registraron dos flancos de eyección de masa coronal (EMC) (ver área sombreada en amarillo en imagen 2). La EMC 1 se generó en la región activa AR3078 (ver imagen 1) y generó actividad geomagnética: $K_p=5$ y $Dst=-34$ nT.

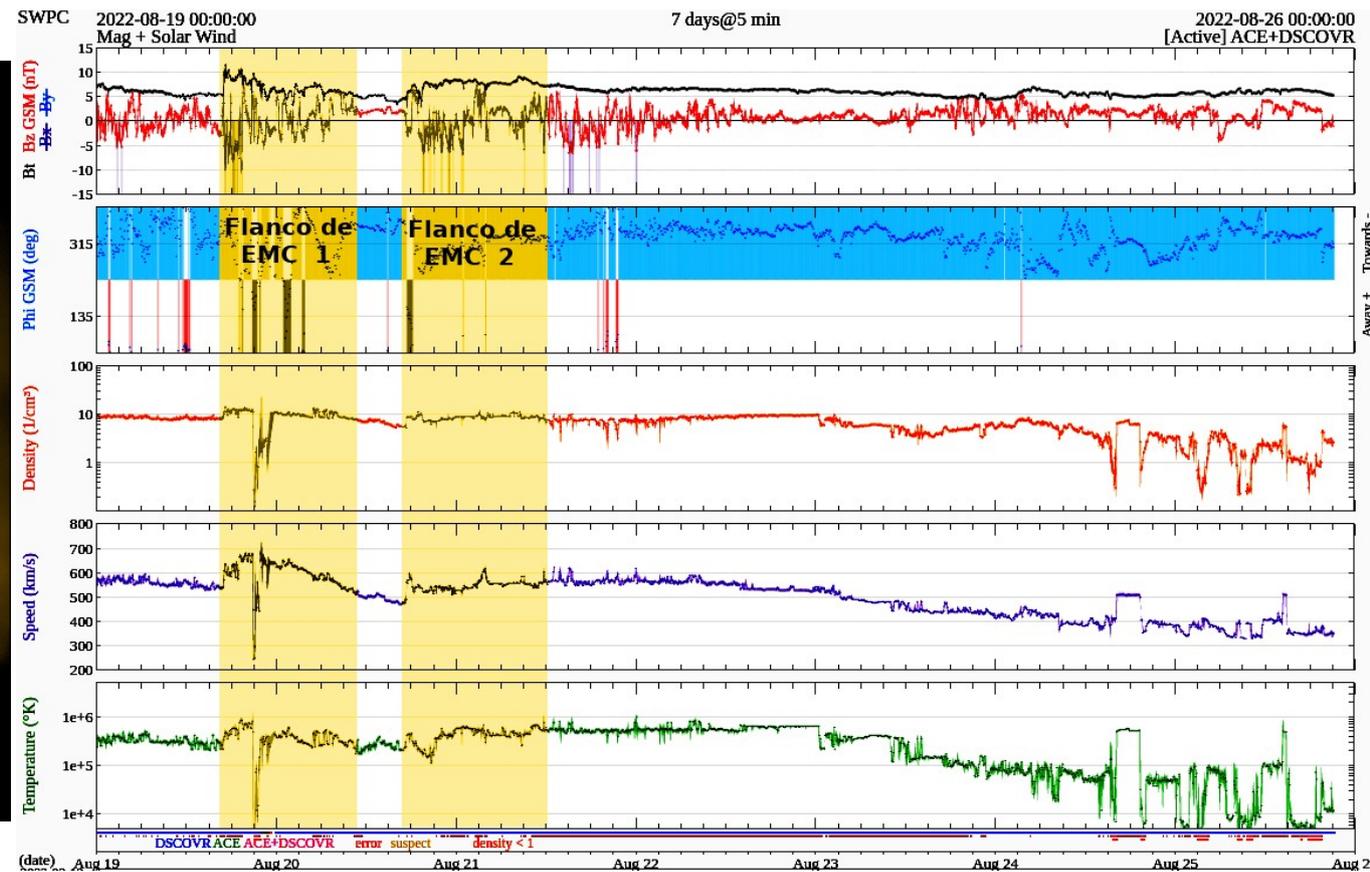
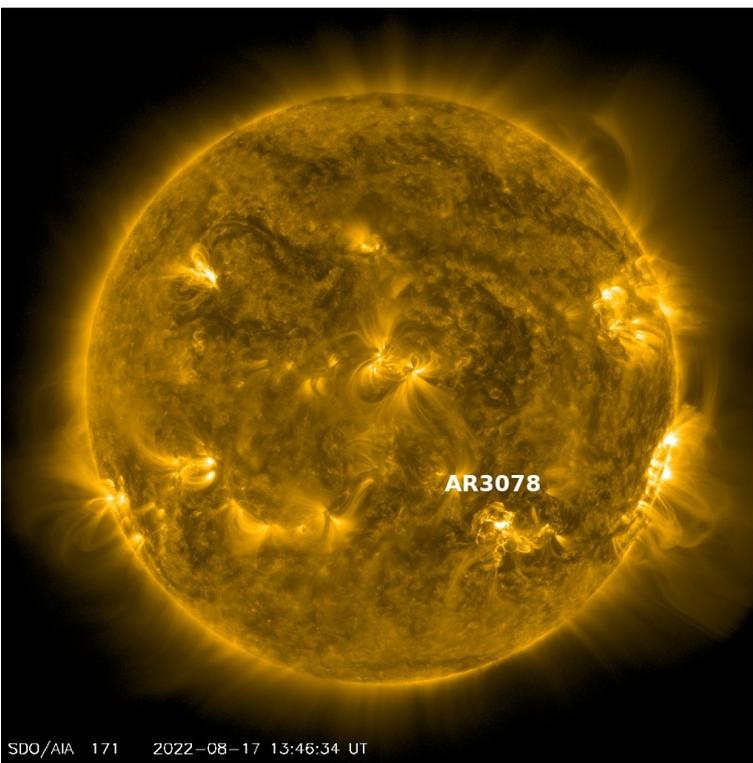


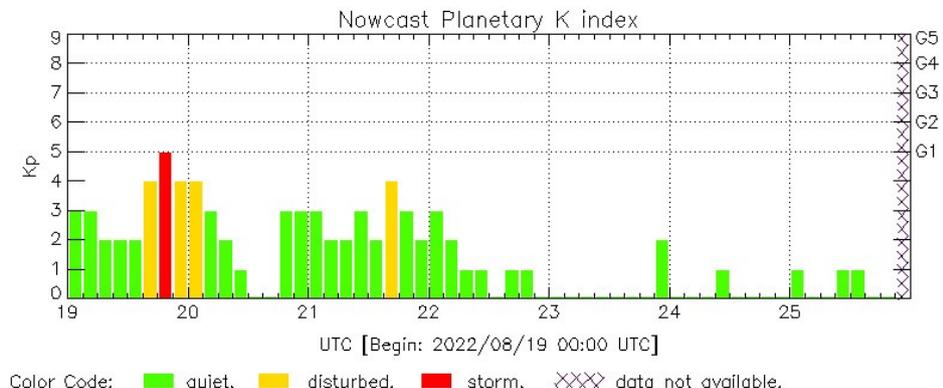
Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

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

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Se registró una tormenta geomagnética clase G1 (Kp=5) el 19 de agosto. La tormenta geomagnética fue provocada por una región de en el viento solar con componente Bz sur intermitente que impactó el ambiente terrestre desde el 19 de agosto.

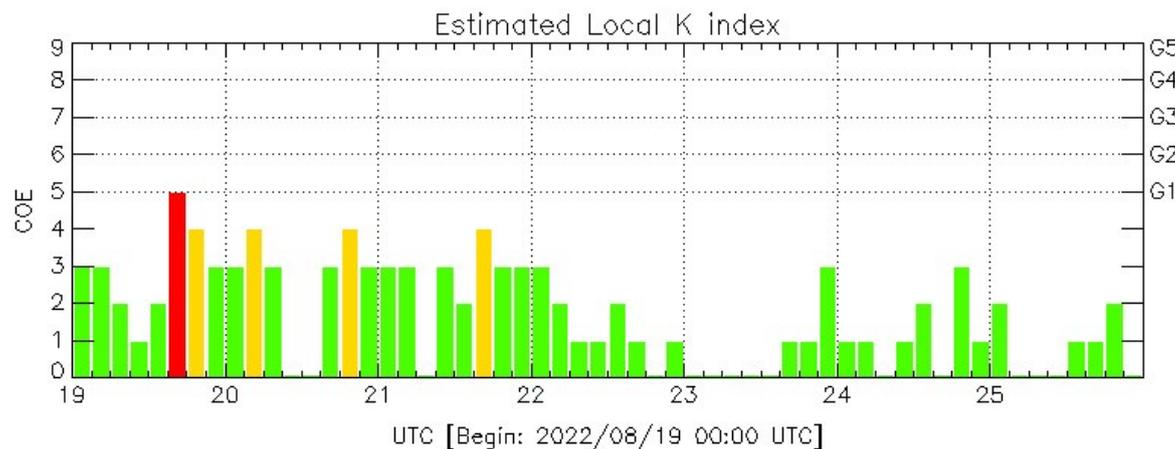
Datps: www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/



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: 2022/08/25-21:27 UTC



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

COE: Coeneo Geomagnetic Station (LAT 19.81, LON -101.69)
LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2022/08/25-21:05 UTC

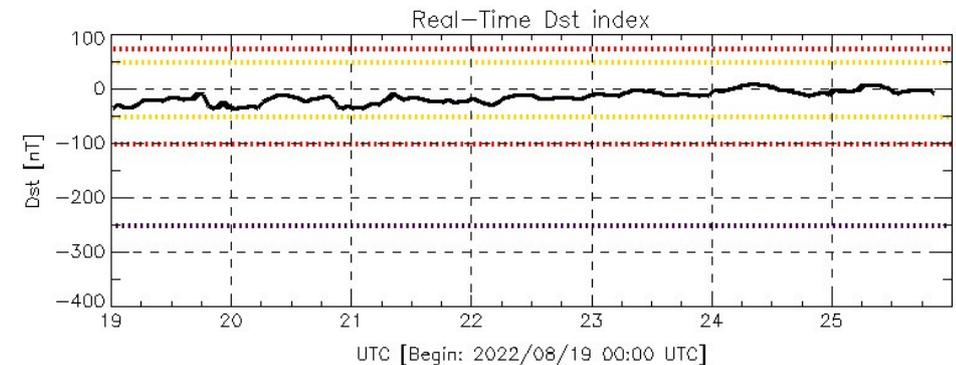
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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 registró actividad geomagnética débil en los índices Dst y DH entre el 19 y 20 de agosto. La actividad geomagnética fue provocada por una región de interacción en el viento solar con componente Bz sur intermitente que impactó el ambiente terrestre el 19 de agosto.

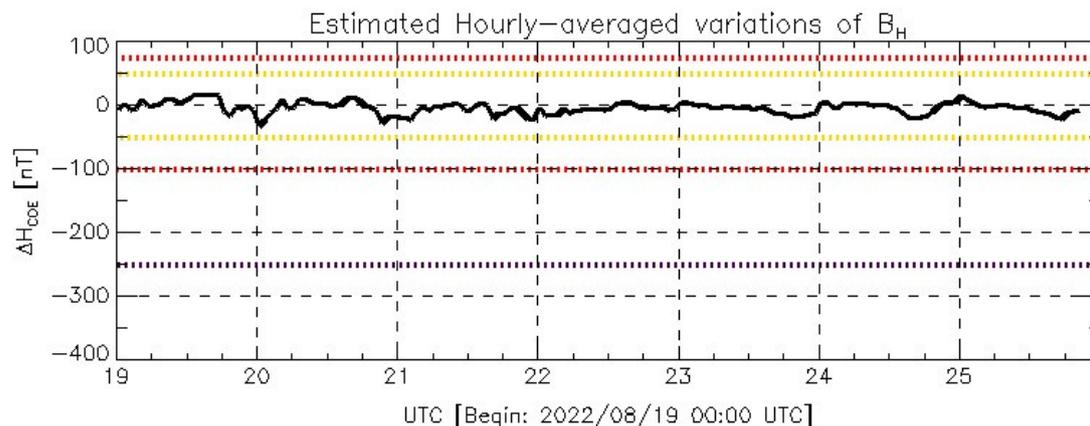
Datos: wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/



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

Dst: by World Data Center for Geomagnetism, Kyoto
http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/

Updated: 2022/08/25-21:27 UTC



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

COE: Coeneo Geomagnetic Station (LAT 19.81, LON -101.69)
LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2022/08/25-21:05 UTC

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 cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.

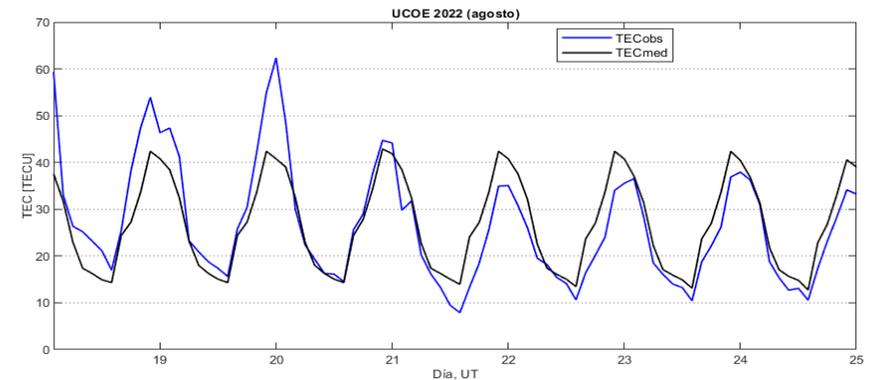
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

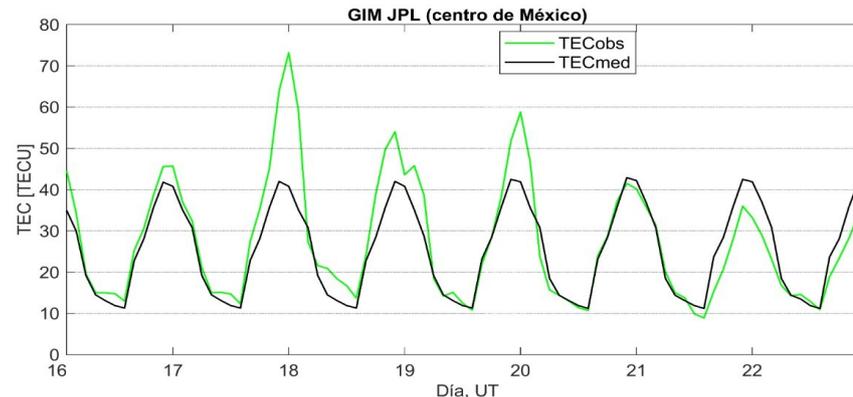
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) 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.

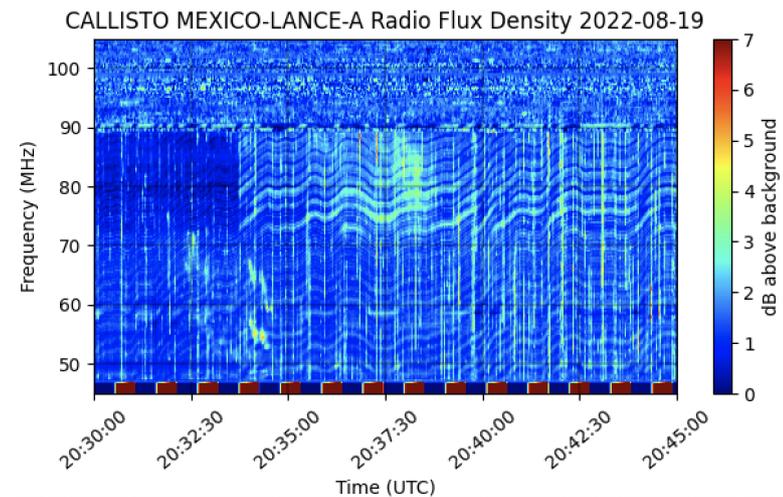
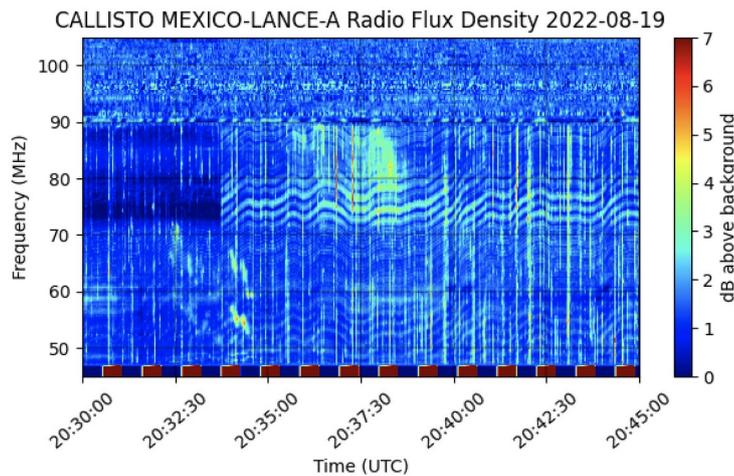
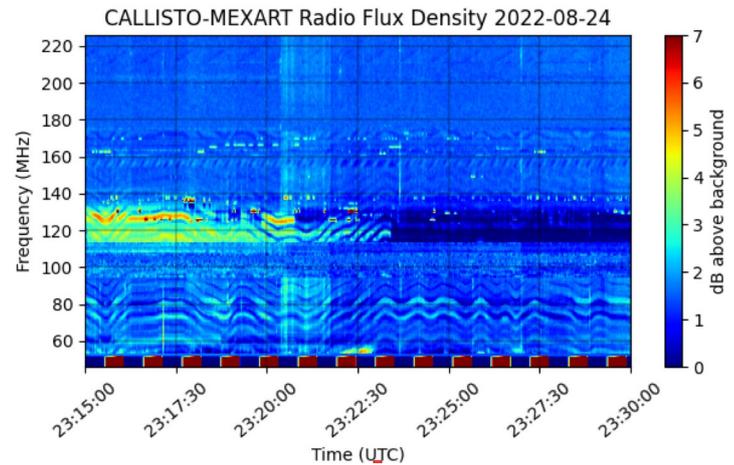


(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



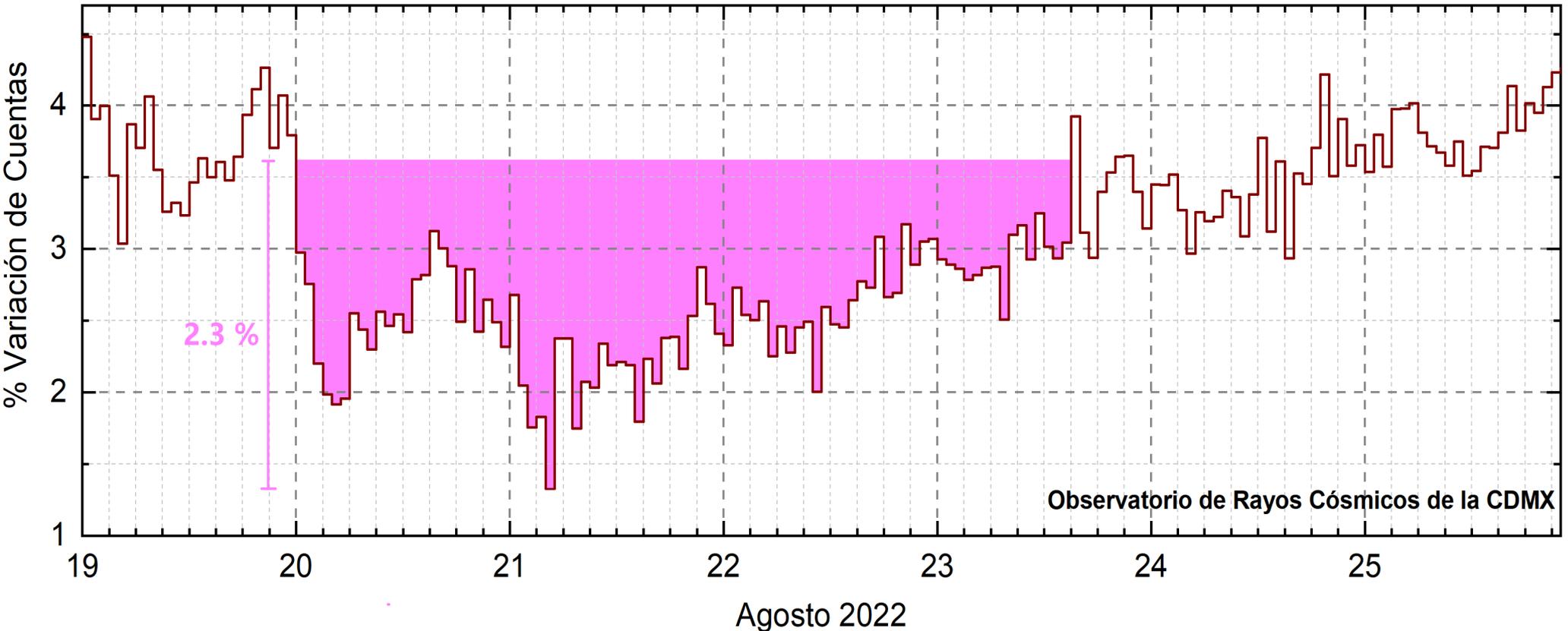
Durante la semana se observaron valores aumentados y disminuidos del TEC. Estas perturbaciones en la ionosfera no representan una condición de riesgo alto.

Estallidos de radio solares: Observaciones de la Red Callisto



En esta semana la Red Callisto detectó 1 estallidos de radio Tipo II, 3 Tipo II y 2 Tipo IV. El estallido Tipo II se observó a las 20:30 TU (15:30 tiempo local) del día 19 de agosto. Los estallidos Tipo III se observaron el 18 y el 25 de agosto alrededor de las 16:00 y las 18:00 TU (11:00 a 13:00 tiempo local) y también a las 00:40 TU (19:00 tiempo local) el día 25 de agosto. Los estallidos Tipo IV se observaron el 18 y 24 de agosto de las 20:00 a las 23:00 TU (15:00 a 18:00 tiempo local).

Rayos Cósmicos:



Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 19 al 25 de agosto nuevamente se registró un decrecimiento Forbush. El área coloreada en rosa representa la afectación por la la región de interacción que impactó el ambiente terrestre el 19 a las 20 hrs.

La caída en el flujo de rayos cósmicos que comenzó el 20 a las 00 hrs TU fue del 2.3% y terminó el 23 de agosto a las 15 hrs TU.

Rayos C3smicos:

Un decrecimiento Forbush es una intensa ca3da en las cuentas de rayos c3smicos gal3cticos registrados por los observatorios en Tierra. Este fen3meno se produce porque los rayos c3smicos son desviados por las l3neas de campo magn3tico asociadas a la tormenta solar.

Como los rayos c3smicos son, en su inmensa mayor3a, part3culas cargadas, siguen y giran alrededor de estas l3neas de campo magn3tico en funci3n a su energ3a y son desviados de su trayectoria original. De este modo, los menos energ3ticos no llegan a la Tierra, provocando una r3pida ca3da en el flujo detectado por los observatorios y con una recuperaci3n gradual en funci3n a los par3metros f3sicos de la tormenta solar



UNAM/LANCE/SCIESMEX

Dr. J. Américo González Esparza
Dr. Pedro Corona Romero
Dra. María Sergeeva
Dr. Julio C. Mejía Ambriz
Dr. Luis Xavier González Méndez
Dr. José Juan González Avilés
Ing. Ernesto Andrade Mascote
M.C. Pablo Villanueva Hernández
Ing. Adan Espinosa Jiménez
Ing. Juan Luis Godoy Hernández
Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez
Dra. Verónica Ontiveros
Dra. Tania Oyukí Chang Martínez
Dr. Víctor José Gatica Acevedo
M.C. Angela Melgarejo Morales
Isaac David Orrala Legorreta
Oscar Baltazar Godines Torres

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez
M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa
Rafael Zavala Molina
Marco Medina del Angel

UNAM/PCT

M.C. Elsa Sánchez García
M.C. Carlos Arturo Pérez Alanís
Lic. C. Isaac Castellanos Velasco

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina
Dr. Enrique Pérez León
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

CPCET/SAET-IPN

Ing. Julio César Villagrán Orihuela
Miguel Daniel González Arias
Carlos Escamilla León
Jessica Juárez Velarde
Pablo Romero Minchaca
Eric Bañuelos Gordillo
Alfonso Iván Verduzco Torres
Alain Mirón Velázquez
Christian Armando Ayala López
Katia Lisset Ibarra Sánchez
Angel Alfonso Valdovinos Córdoba

Elaboración: Esmeralda Romero Hernández

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 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 Geosciences Postdam:

<http://www.gfz-potsdam.de/en/sektion/erdmagnetfeld/daten-dienst/e/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>