



Reporte Semanal de Clima Espacial

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



Reporte semanal: del 28 de julio al 3 de agosto 2023

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 14 (377, 379, 380, 382, 384,...,393).

Hoyos coronales: no se identificaron hoyos coronales en latitud media.

Fulguraciones solares: 16 fulguraciones clase M.

Eyecciones de masa coronal: 41 eyecciones de masa coronal (EMCs), 4 de ellas tipo halo.

Estallidos de radio solares: La REC-Mx detectó 20 estallidos de radio Tipo III, 1 Tipo II, y 9 Tipo V.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró el arribo de 1 EMC el día 2 de agosto.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K global: Perturbación geomagnética leve ($K_p = 4$) el día 2 de agosto.

Índice Dst global: Perturbación débil el día 2 (índice Dst ~ -60 nT).

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Sin variaciones significativas.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Del 28 de julio al 3 de agosto se registró un decrecimiento Forbush que está en etapa de recuperación

Reporte semanal: Pronóstico del 4 al 10 de agosto 2023



Servicio Clima Espacial

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Arribo de corrientes de viento solar rápido con velocidades de 300 a 400 km/s. Para el día 5 de agosto se pronostica la llegada de una EMC con velocidad de 500 km/s aproximadamente.

Fulguraciones solares:

- Se esperan fulguraciones clase C y M.

Tormentas ionosféricas:

- No se esperan perturbaciones ionosféricas significativas en los próximos días.

Tormentas geomagnéticas:

- No se esperan perturbaciones geomagnéticas intensas en los próximos días.

Tormentas de radiación solar:

- No se esperan tormentas significativas en la próxima semana.

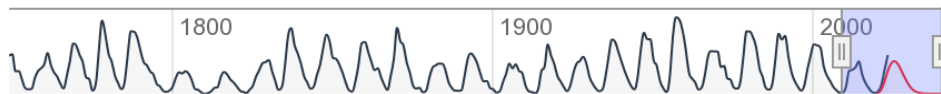
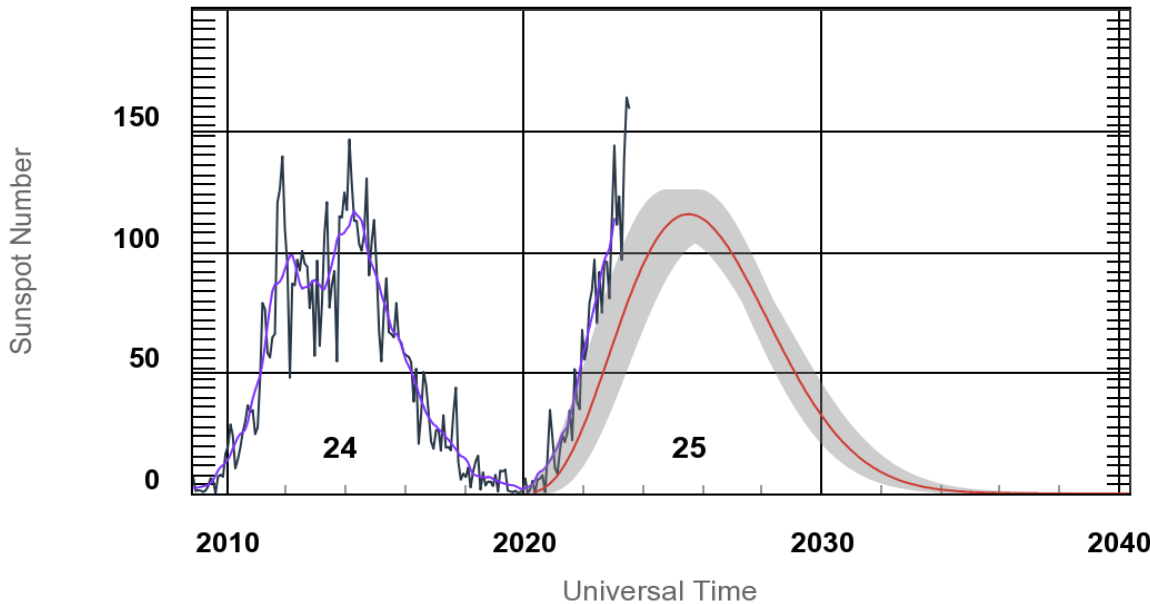
Eventos de partículas energéticas:

- Proceso gradual de recuperación en las cuentas de rayos cósmicos.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression

Zoom:



◆ Monthly Values — Smoothed Monthly Values — Predicted Values
● Predicted Range

Space Weather Prediction Center

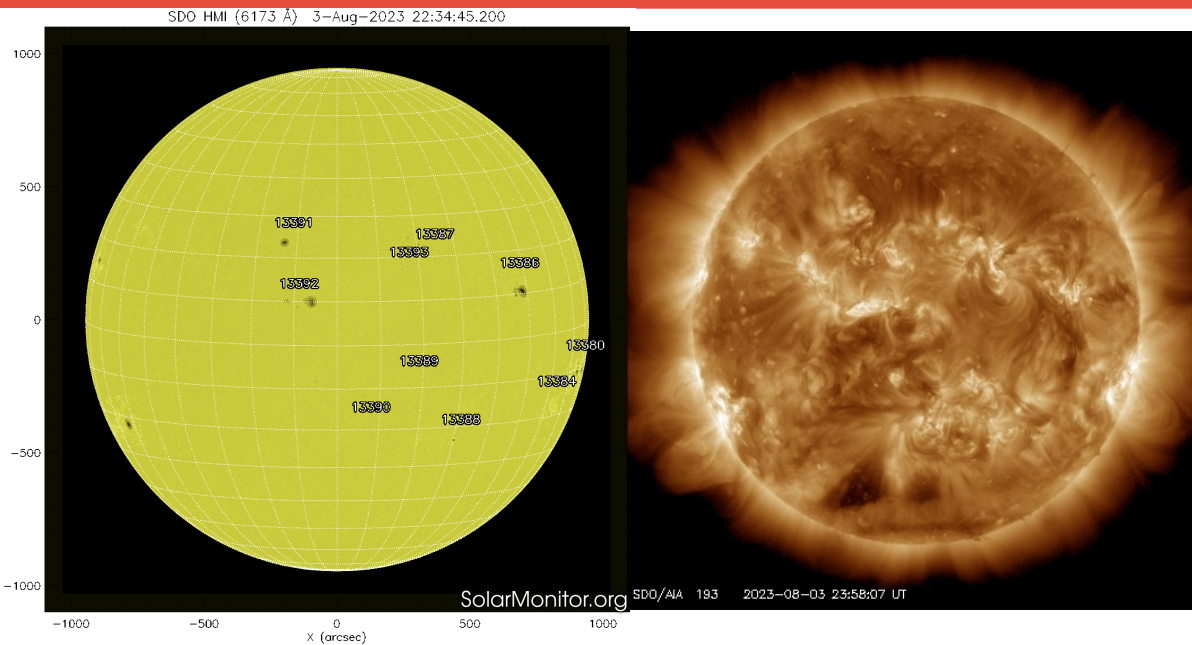
<https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde 2010, cubriendo la mayor parte del Ciclo Solar 24 y la predicción de cómo se espera el ciclo 25.

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

Estamos en la fase ascendente del nuevo Ciclo Solar 25.

Atmósfera solar y las capas solares



Se muestran 10 regiones de manchas solares (13380, 13384 y de 13386 a 13393) en la fotosfera. En la imagen que muestra la corona, se observan zonas brillantes que corresponden a las regiones activas y están asociadas con las manchas solares.

<https://solarmonitor.org/index.php>
<https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

El Sol al 3 de agosto visto en dos longitudes de onda, muestran la fotosfera y la corona.

A la izquierda: La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Son 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. A la derecha: La corona solar en rayos X (193 Å). La emisión de Fe XII es la corona a 10^6 grados y también hay emisión Fe XXIV (regiones brillantes) de 2×10^7 grados. Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético abierto. Éstas son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

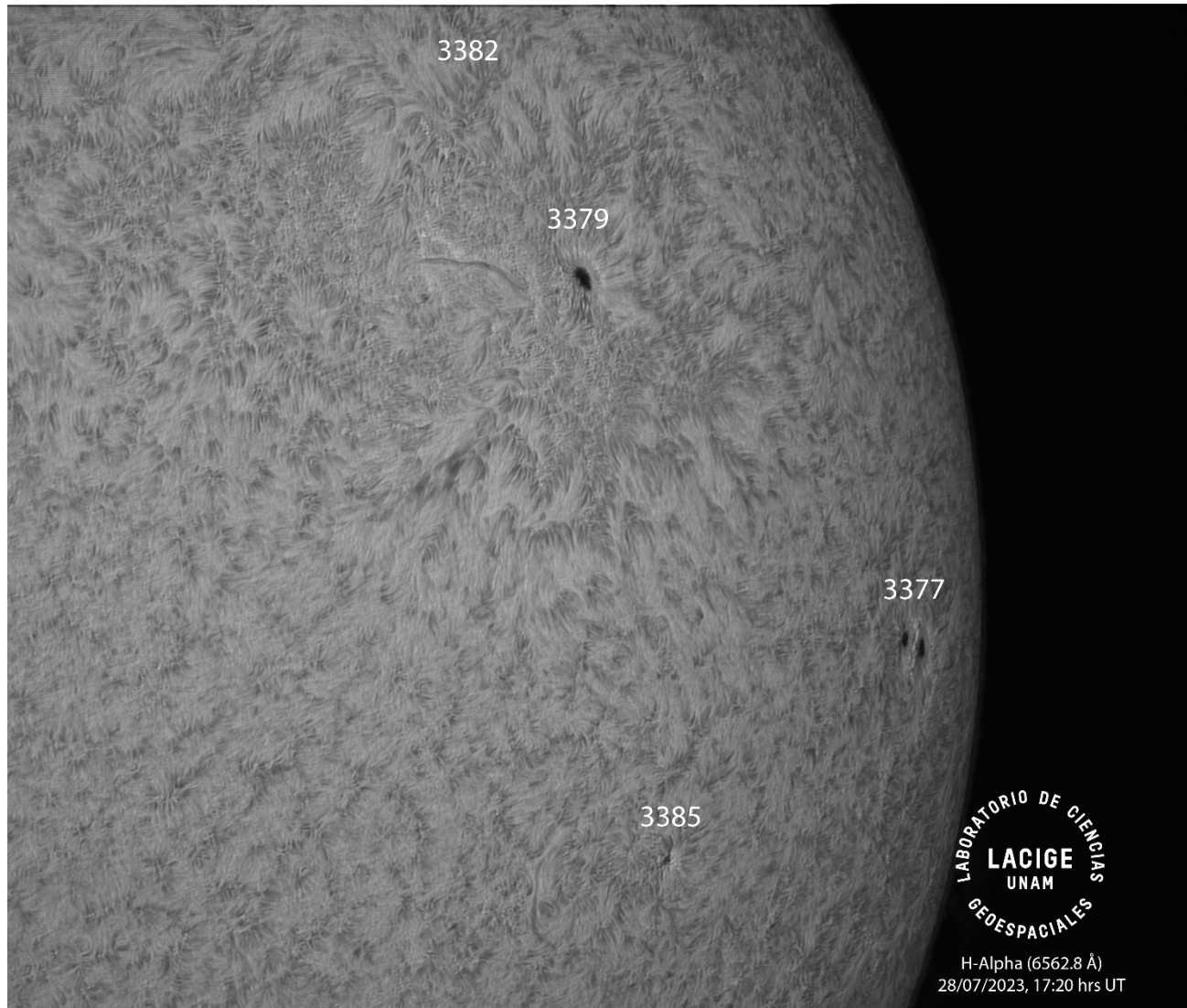
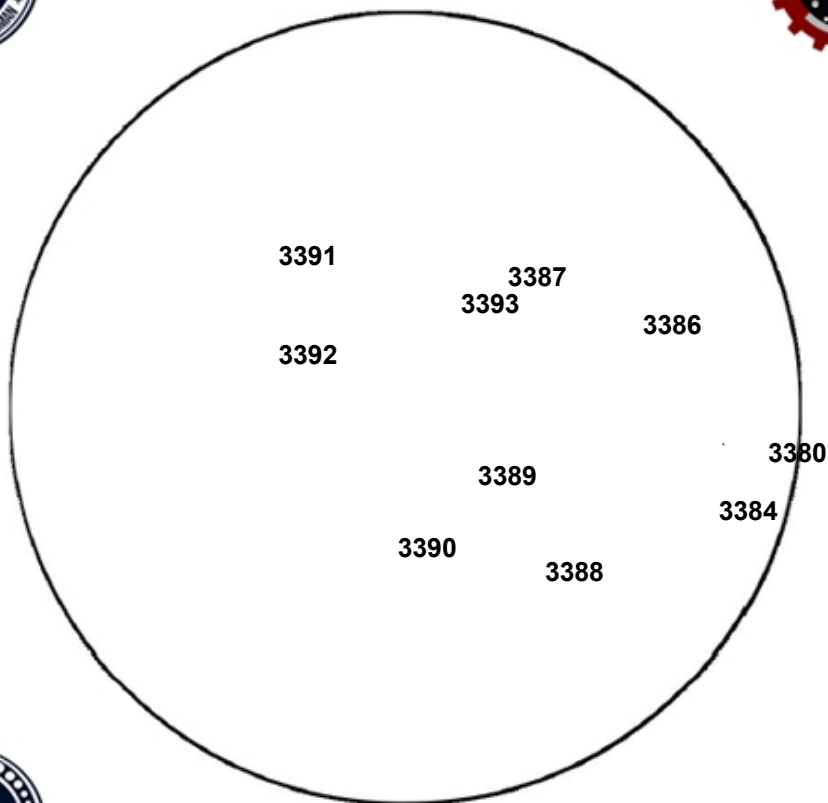


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 28/07/2023, 17:20 hrs UT.

La imagen muestra un acercamiento a las regiones activas 3377, 3379, 3382 y 3385 observadas para esta fecha en el disco solar.



Centro de Pronóstico del
Clima Espacial
ESIA Ticomán



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.

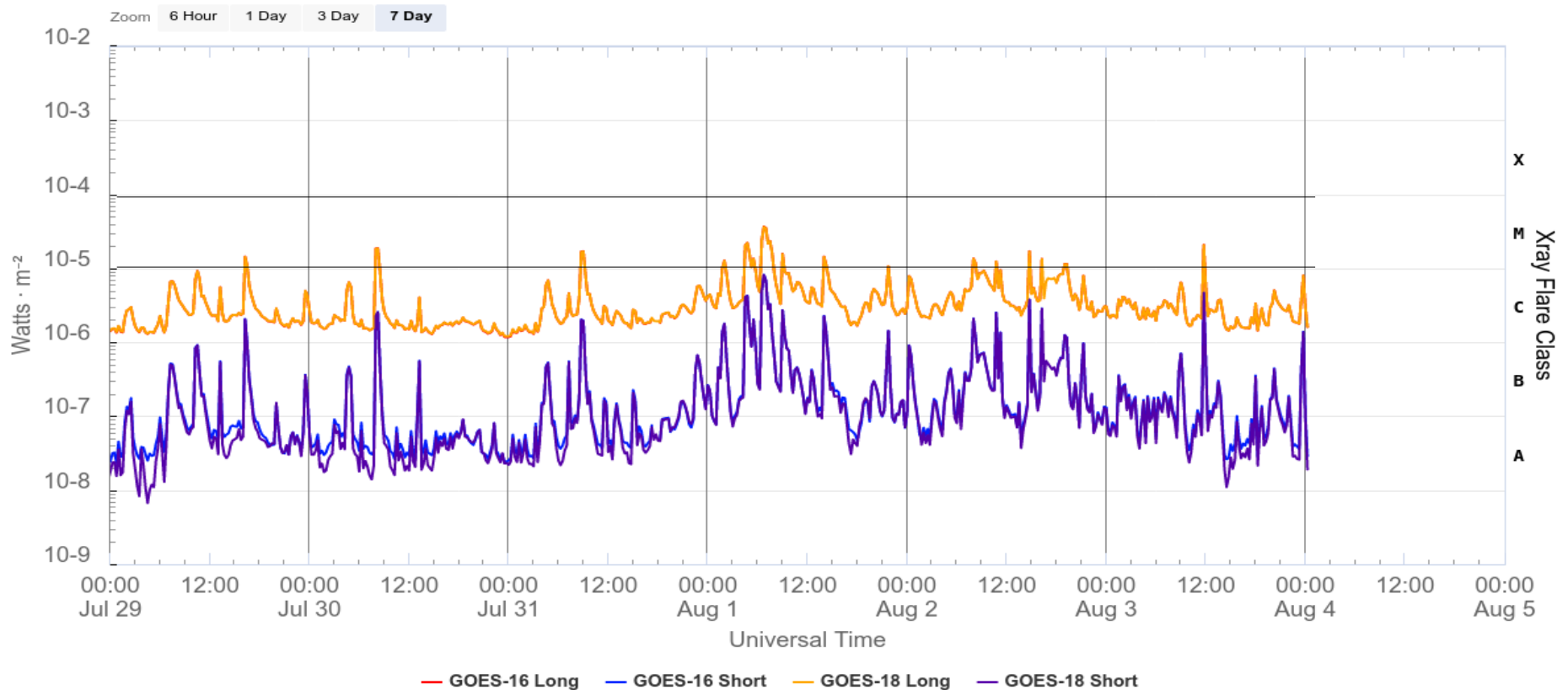
G = Cantidad de grupos manchas solares visibles sobre el disco solar.

Número de Wolf máximo esta semana: **270**

Durante esta semana se pudieron observar diez regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 3380, 3384, 3386, 3387, 3388, 3389, 3390, 3391, 3392, y 3393 con coordenadas S10W75, S17W59, N12W42, N20W19, S09W14, S20W03, N23E16, N09E14 y N16W12 respectivamente.

Actividad solar: Fulguraciones solares

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



Updated 2023-08-04 00:17 UTC

Space Weather Prediction Center

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES de la NOAA. Se detectaron fulguraciones clase M todos los días de la semana, siendo la más intensa el día 1 de agosto con una M3.

<https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-x-ray-flux>

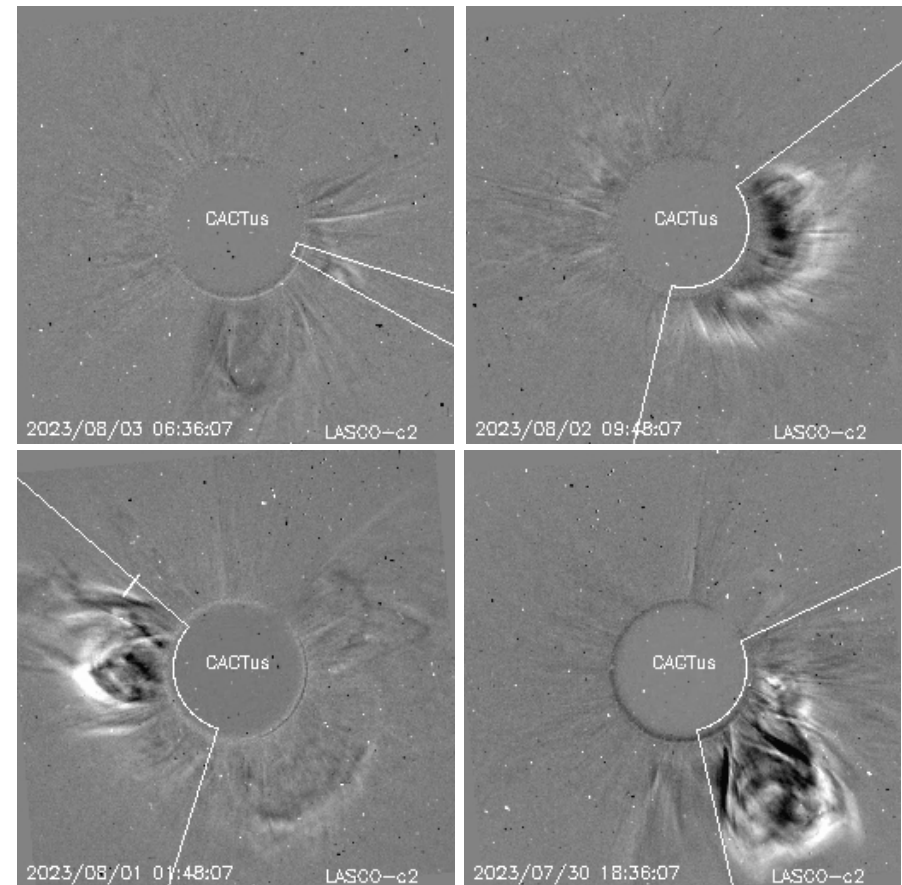
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 41 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)

| | | |
|------------|-------|-----|
| 2023/08/03 | 05:36 | 261 |
| 2023/08/02 | 08:24 | 473 |
| 2023/07/31 | 23:48 | 359 |
| 2023/07/30 | 16:36 | 435 |



- 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: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 3 de agosto de 2023, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio, con velocidades de aproximadamente 300 a 400 km/s. Se pronostica el arribo de al menos un flanco de una EMC para el 5 de agosto con velocidad de 500 km/s aproximadamente.

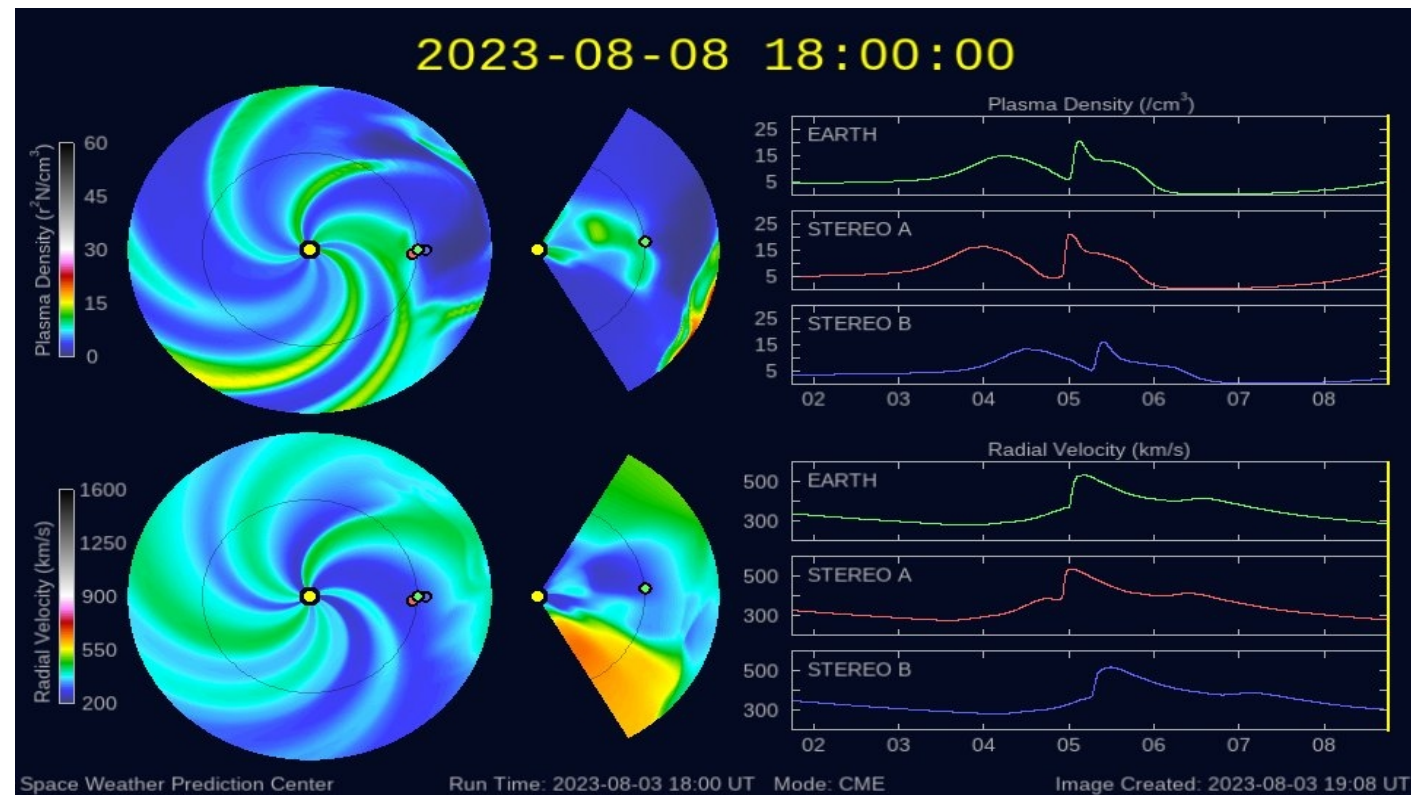


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró una eyección de masa coronal (EMC) (ver área sombreada en amarillo en imagen 2). Dicha EMC se generó en la región activa AR13386 después del rompimiento de un filamento (ver AR 13386 en el hemisferio norte en imagen 1). La EMC no generó actividad geomagnética significativa.

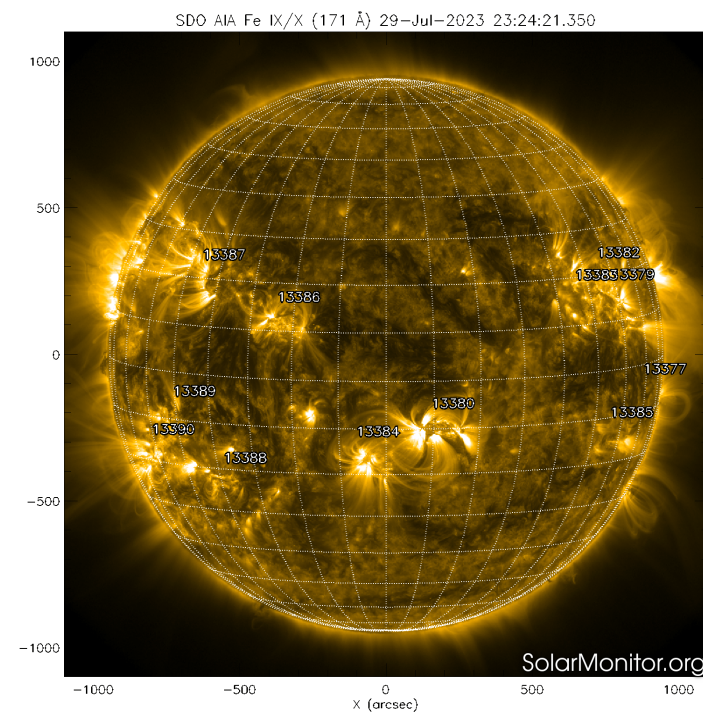


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

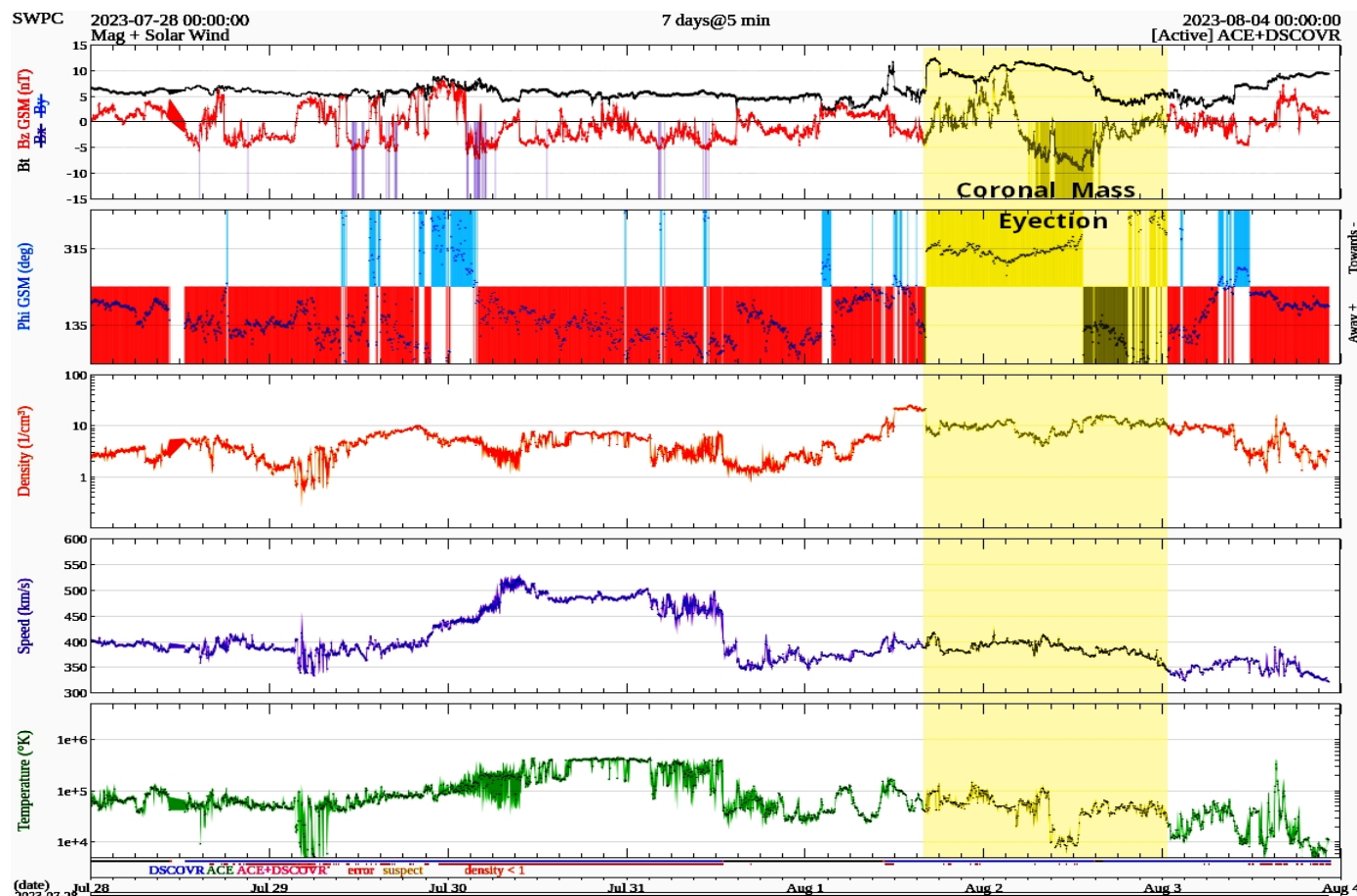


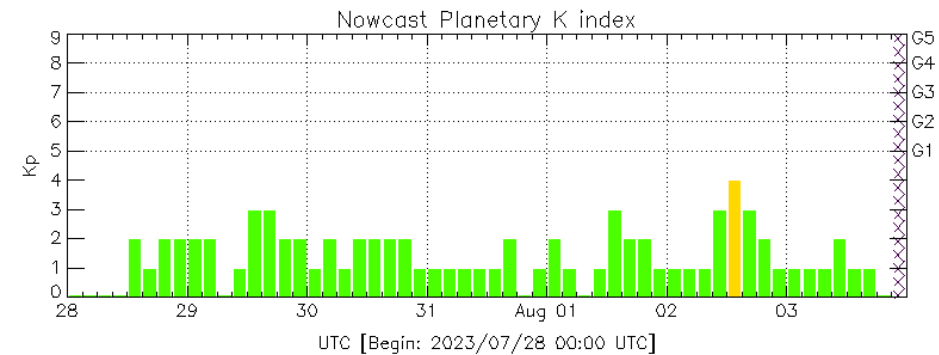
Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Se registraron valores de perturbación geomagnética en el índice Kp y Kmex (K = 4), 2 de agosto. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente Bz sur intermitente que impactaron el ambiente terrestre desde el 2 de agosto.

NOTA: El cálculo del índice Kmex se realiza por la estación geomagnética de Coeneo, Mich. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.

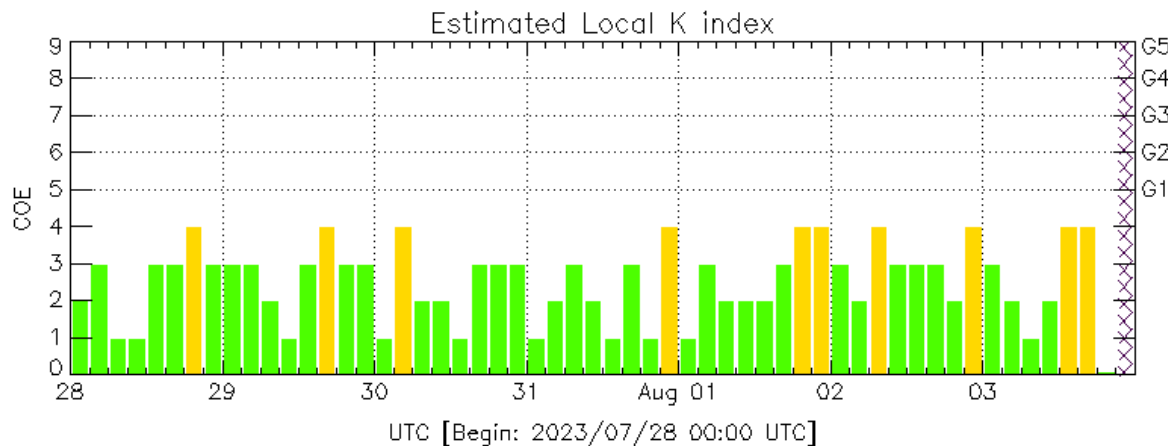
Datos: www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/



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: 2023/08/03-18:59 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: 2023/08/03-18:59 UTC

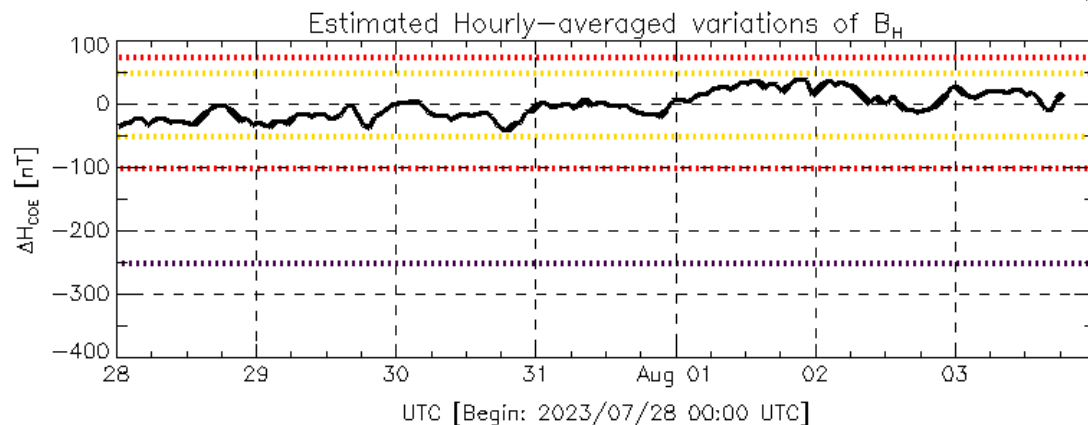
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

Se registró actividad geomagnética moderada en los índices Dst y ΔH respectivamente el 2 de agosto. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente Bz sur intermitente que impactaron el ambiente terrestre desde el 2 de agosto.

NOTA: El cálculo del índice ΔH se realiza por la estación geomagnética de Coeneo, Mich. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.

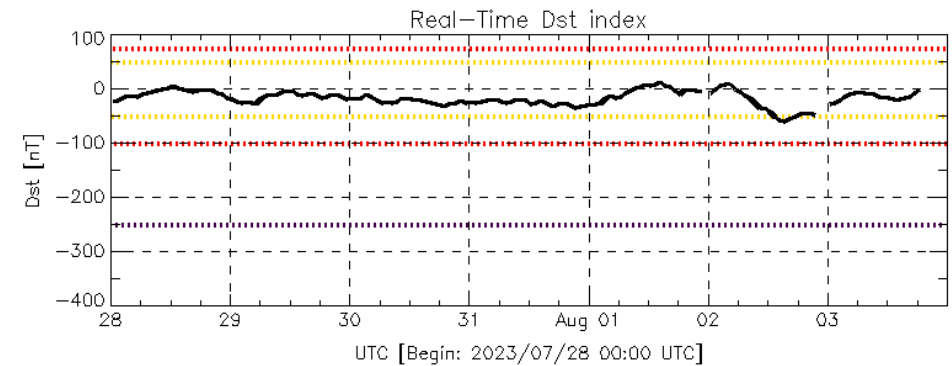


Color Code: weak, moderate, intense, extreme, data not available.

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

Updated: 2023/08/03-18:59 UTC

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: 2023/08/03-18:59 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.

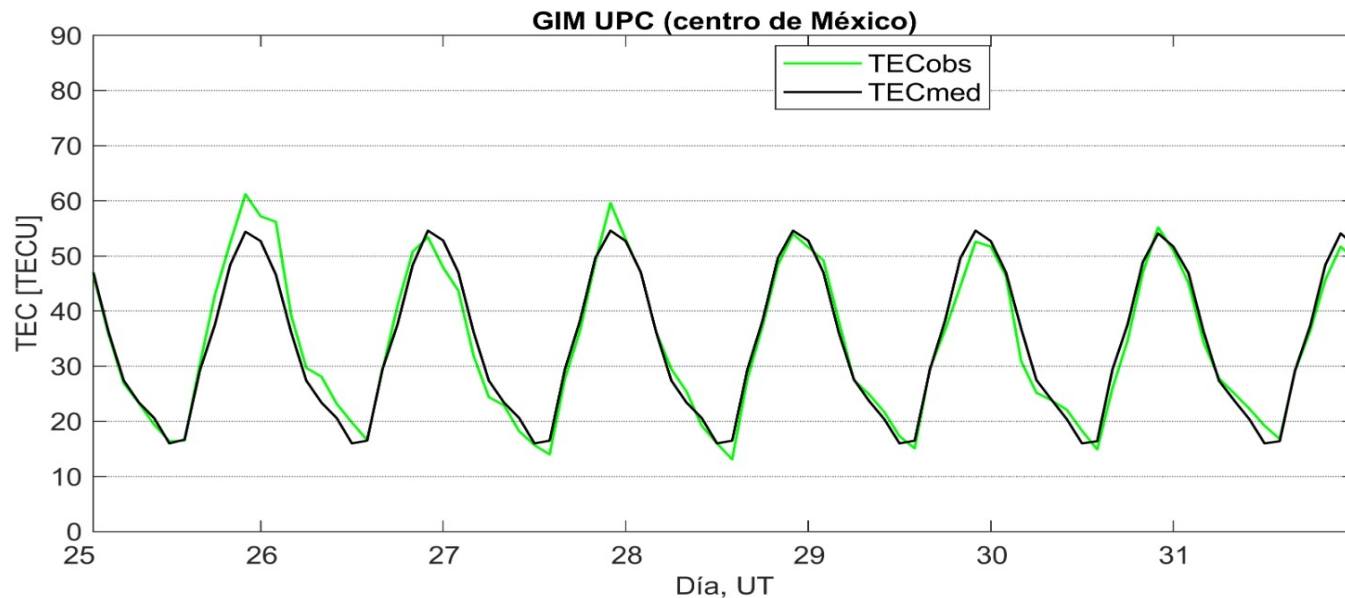
Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.

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:

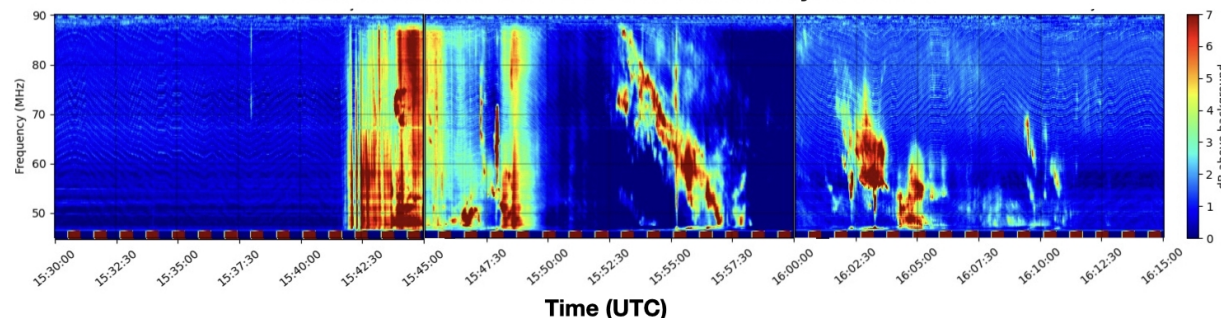
Mapas ionosféricos globales (GIM UPC)



Esta semana no se observaron variaciones significativas del TEC.

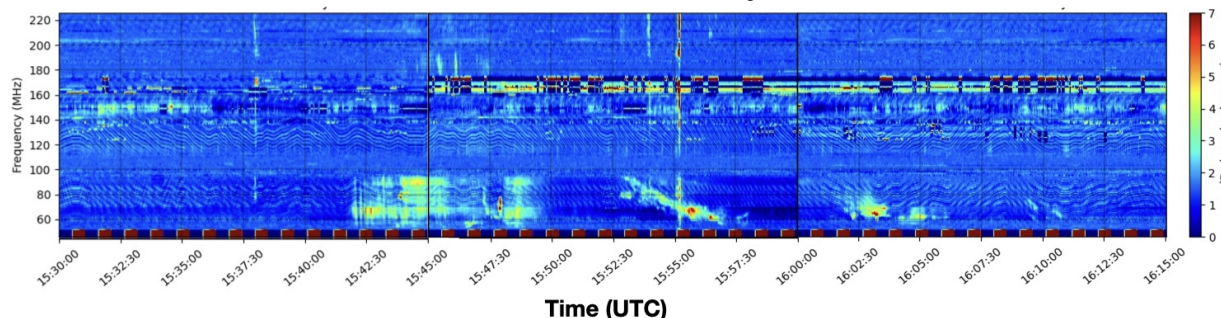
Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

CALLISTO MEXICO-LANCE-B Radio Flux Density 2023/07/28

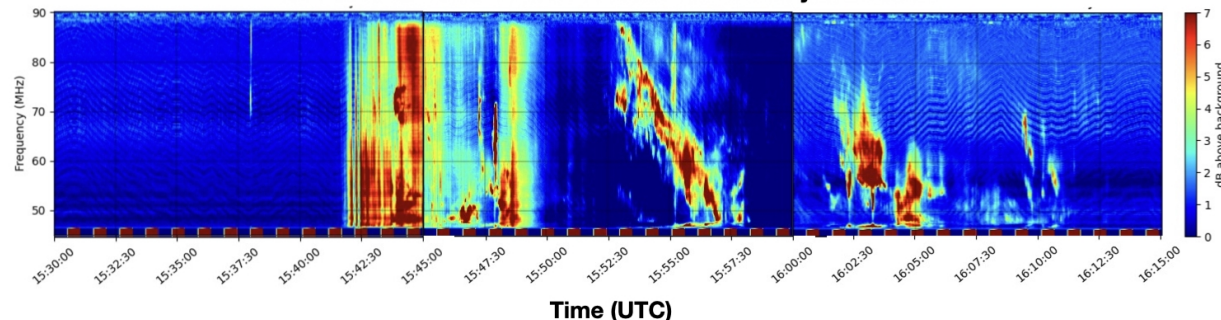


En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 20 estallidos de radio Tipo III, uno Tipo II y nueve Tipo V.

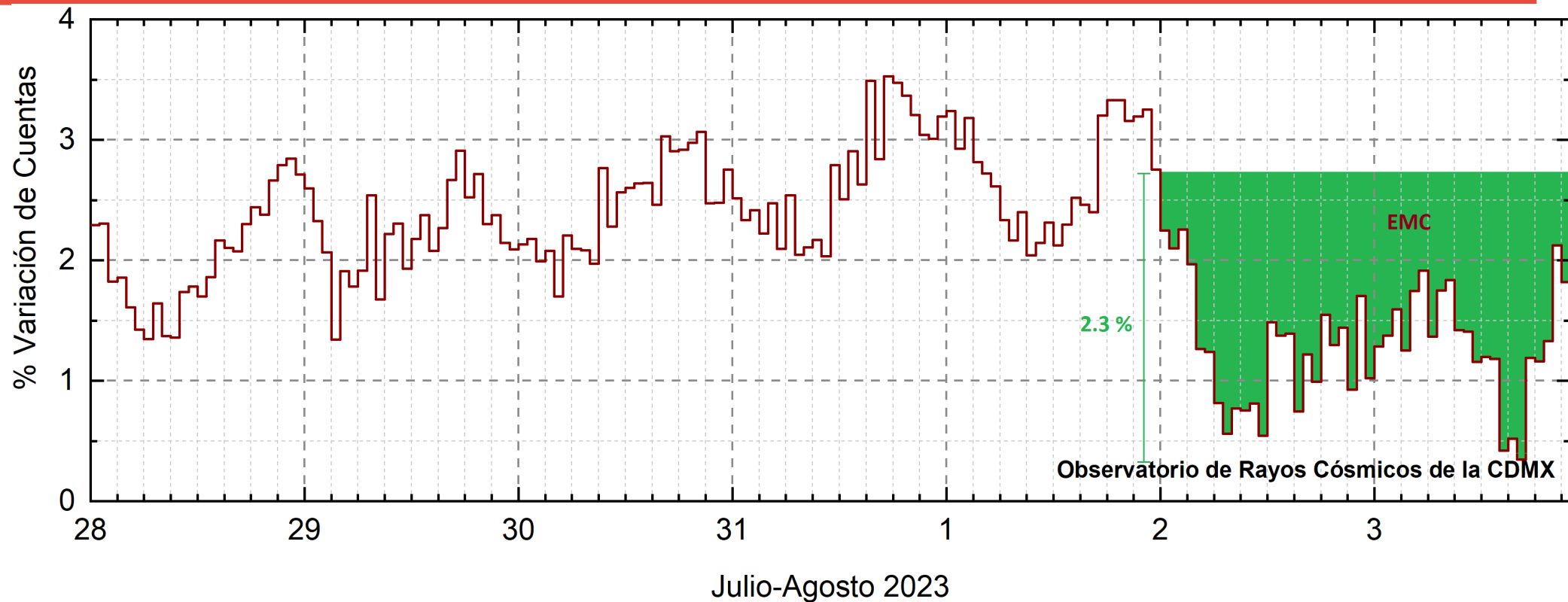
CALLISTO-MEXART Radio Flux Density 2023/07/28



CALLISTO MEXICO-LANCE-A Radio Flux Density 2023/07/28



Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 28 de julio al 3 de agosto se registró un decrecimiento Forbush (dF) debido al impacto de una EMC. El dF inició el 2 de agosto a las 00 hrs TU. El área coloreada en verde representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos detectados en la CDMX, que alcanzó 2.3%. A las 22 hrs TU del 3 de agosto aún se registra la etapa de afectación y en proceso gradual de recuperación en las cuentas de rayos cósmicos detectados.

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

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dra. Verónica Ontiveros

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

Dr. Víctor José Gatica Acevedo

Dra. Angela Melgarejo Morales

Isaac David Orrala Legorreta

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

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

M.C. Carlos Arturo Pérez Alanís

M.C. Isaac Castellanos Velasco

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

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

GPCEET/SAET-IPN

Ing. Julio César Villagrán Orihuela

Miguel Daniel González Arias

Carlos Escamilla León

Pablo Romero Minchaca

Alfonso Iván Verduzco Torres

Claudia López Martínez

Ana María Ramírez Reyes

Emiliano Campos Castañeda

Elaboración: Julio César Mejía Ambriz

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 Potsdam:

<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>