



Reporte Semanal de Clima Espacial

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



Reporte semanal: Del 9 al 15 de mayo 2025

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 5

Hoyos coronales: 1 en latitudes medias.

Fulguraciones solares: 2 clase X y 5 clase M.

Eyecciones de masa coronal: 61 eyecciones de masa coronal (EMCs), 5 tipo halo.

Estallidos de radio solares: La REC-Mx detectó 27 estallidos de radio Tipo III y 1 Tipo II.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró el arribo de evento complejo, una EMC junto con una interacción entre corrientes.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K global máximo < 5 , índice K regional máximo = 5 los días 9, 10, 11 y 15 mayo (tormenta G1).

Actividad geomagnética global y local con perturbaciones débiles en índices Dst y ΔH .

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Sin variaciones significativas en el contenido total de electrones (TEC).

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Del 9 al 15 de mayo se registró un decrecimiento Forbush.

Reporte semanal: Pronóstico del 16 al 22 de mayo 2025

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Arribo de corrientes de viento solar con velocidades de 450 a 600 km/s el día 15. Se espera el arribo de región de interacción el día 17. No se espera salida de CMEs en los próximos 4 días.

Fulguraciones solares:

- Es posible la ocurrencia de fulguraciones clase 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:

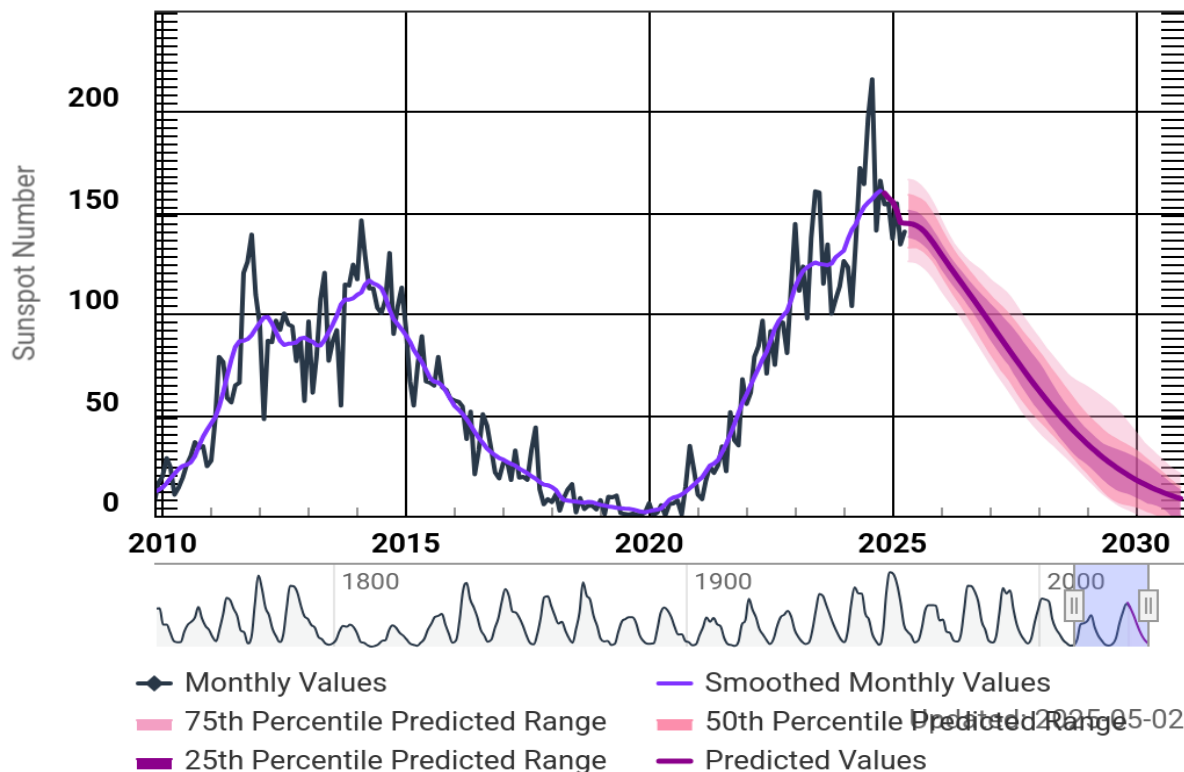
- No se esperan tormentas significativas en la próxima semana.

Eventos de partículas energéticas:

- No se espera eventos de partículas energéticas.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

Solar Cycle Sunspot Number 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 probabilidad de que ocurra una tormenta solar.

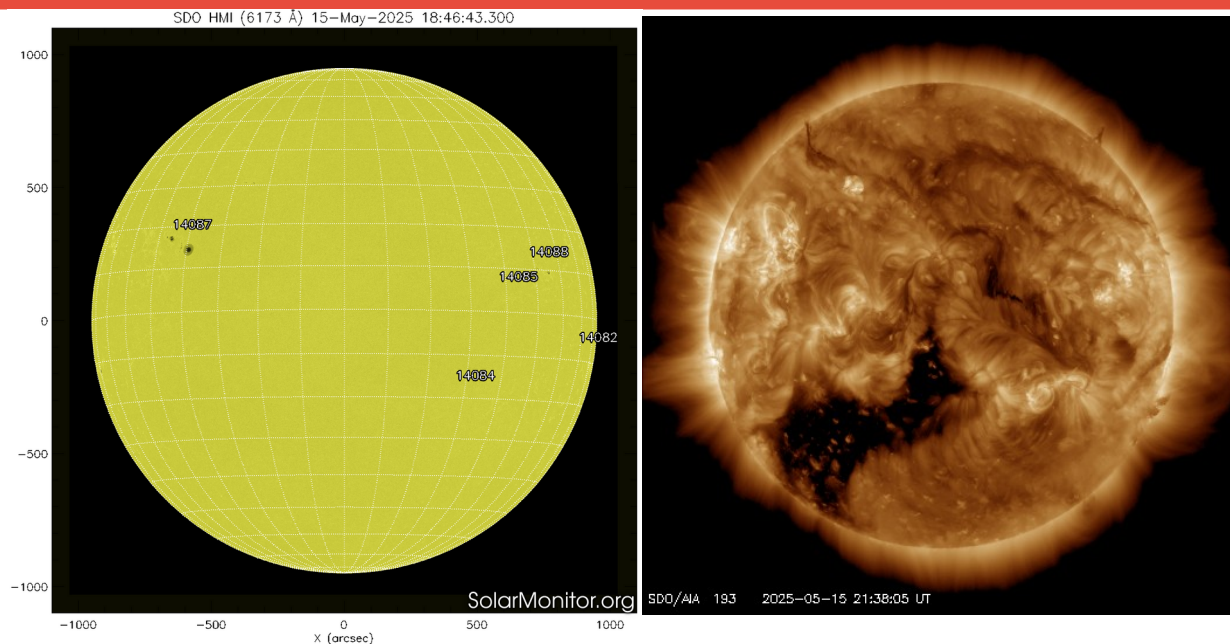
Estamos en el máximo de manchas solares del Ciclo Solar 25.

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

Atmósfera solar y las capas solares

LANCÉ

Servicio Clima Espacial



Se muestran 5 regiones de manchas solares en la fotosfera (4082, 4084, 4085, 4087 y 4088). En la imagen de la corona, se observan zonas brillantes que corresponden a las regiones activas y están asociadas con las manchas solares. Se observa un hoyo coronal en latitud media.

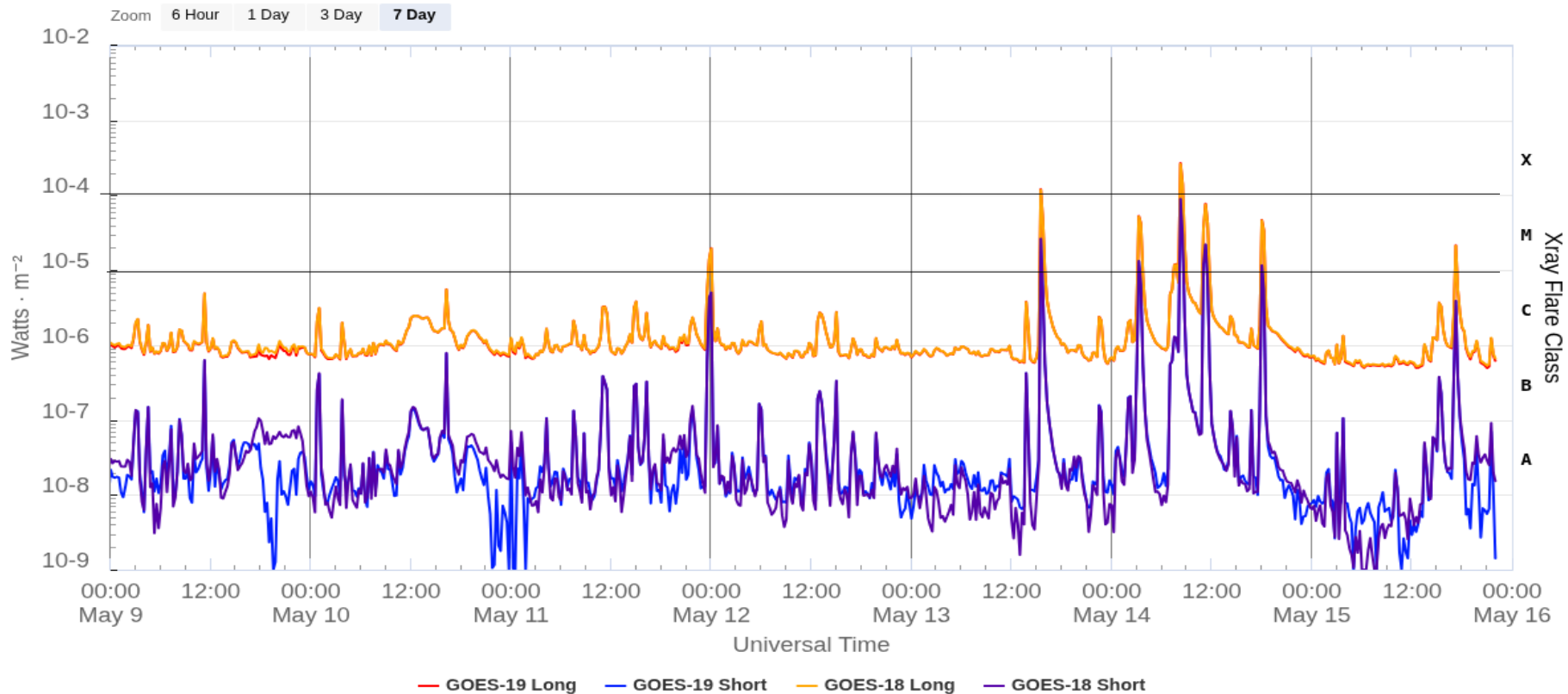
<https://solarmonitor.org/index.php>
<https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

El Sol al 15 de mayo 2025 visto en dos longitudes de onda, se muestra 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 mas 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 K y también hay emisión Fe XXIV (regiones brillantes) de 2×10^7 K. Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético abierto. Éstas son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

Actividad solar: Fulguraciones solares

GOES X-Ray Flux (1-minute data)



Updated 2025-05-15 22:13 UTC

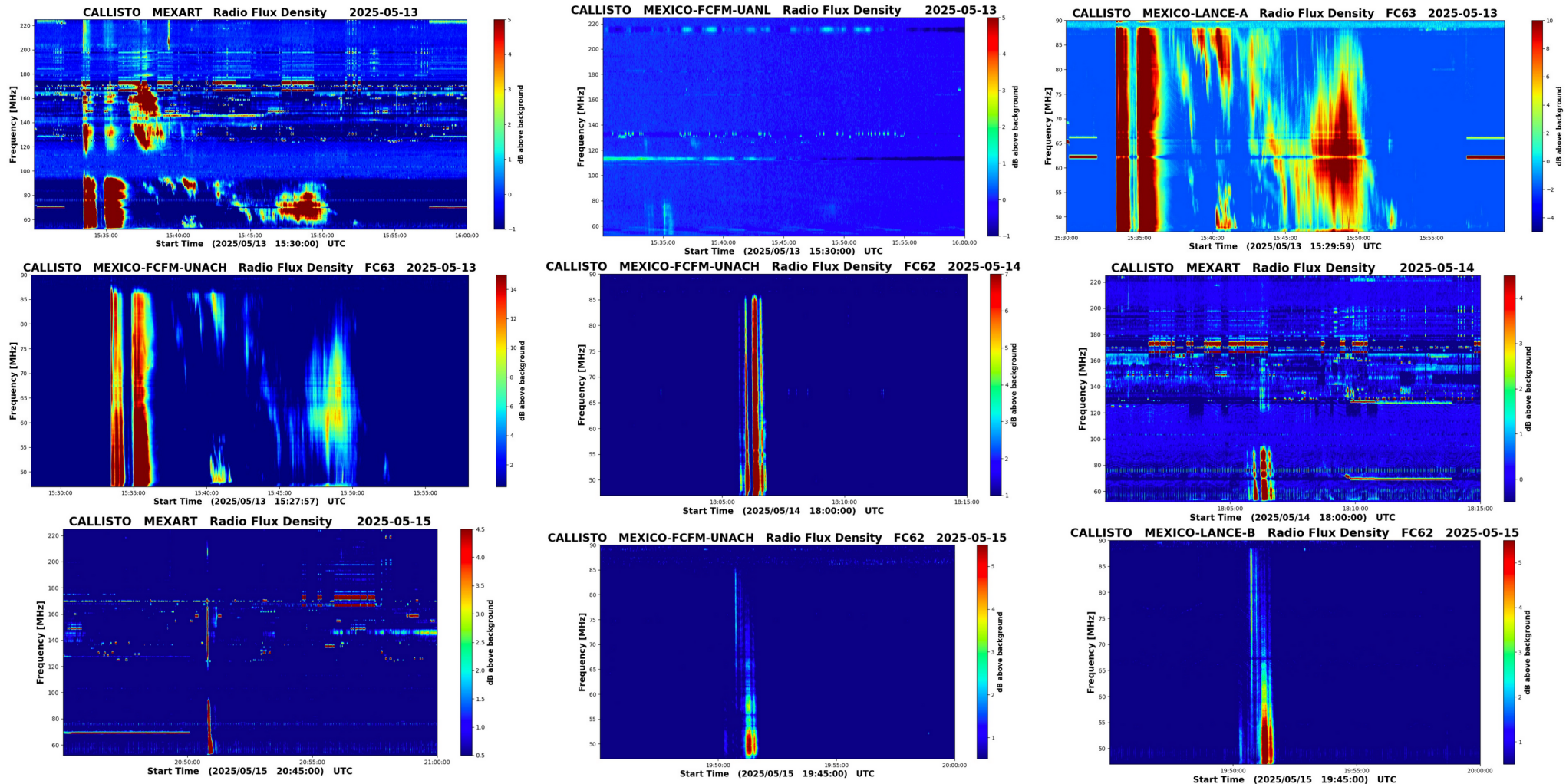
Space Weather Prediction Center

Flujo de rayos X solares detectado por satélites GOES de la NOAA. Las fulguraciones más intensas fueron clase X1 el día 13 y X2 el día 14. Le siguen en intensidad clase M los días 12 (M1), 14 (M5, M7 y M4) y 15 (M2).

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

Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 27 estallidos de radio Tipo III y uno Tipo II.



Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Se registraron 61 EMCs.
5 tipo halo (ancho $> 90^\circ$).

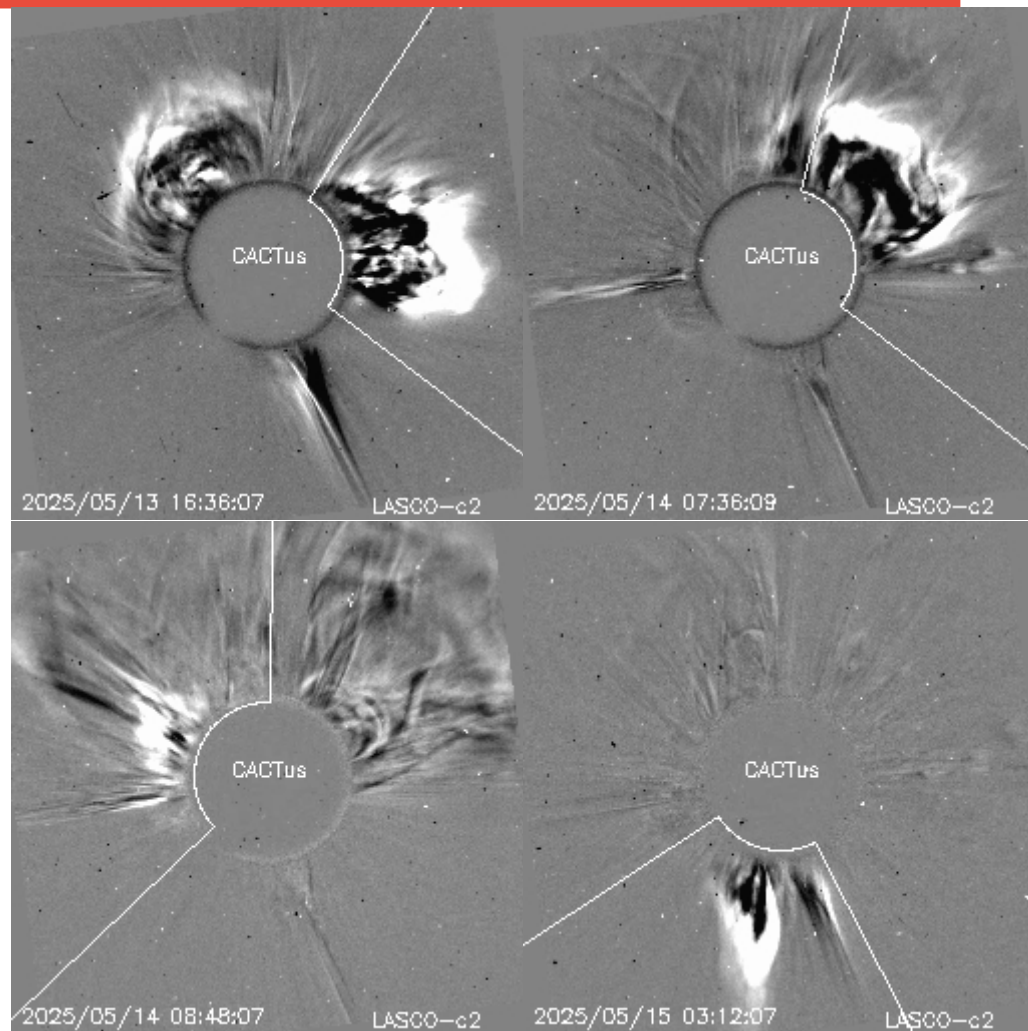
Mediciones de salida de EMC de mayor
dimensión o velocidad de esta semana:

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

2025/05/13	15:48	600
2025/05/14	06:24	479
2025/05/14	08:12	857
2025/05/15	02:12	735

-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: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Del 15 al 19 de mayo de 2025, el modelo pronostica un viento solar de 450 a 600 km/s. Se prevé el arribo de una región de interacción para el 17 de mayo.

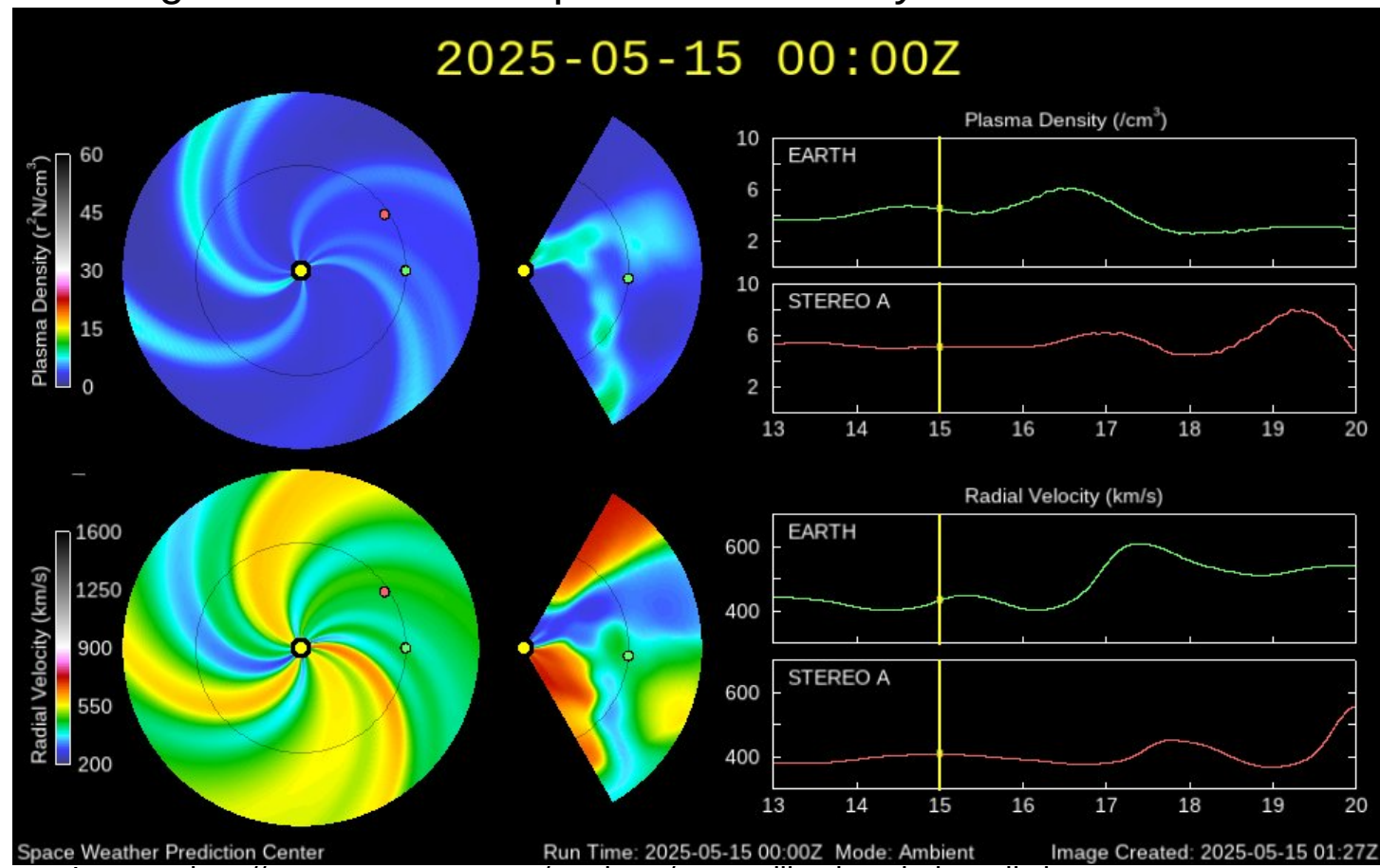


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario

Centelleo interplanetario

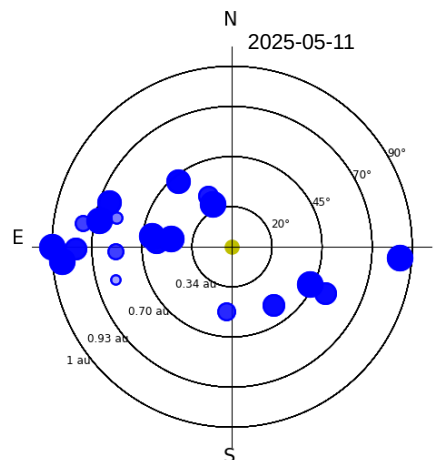
Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

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 amarillo). Los círculos concéntricos marcan la elongación o distancia heliocéntrica en grados o unidades astronómicas.

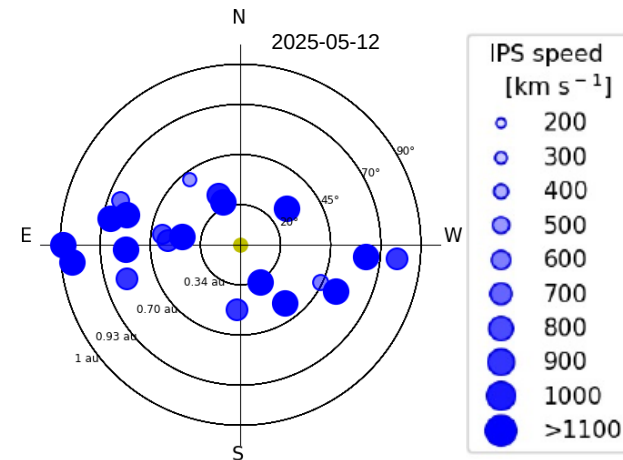
Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Velocidades en su mayoría van de 300 a 800 km/s.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

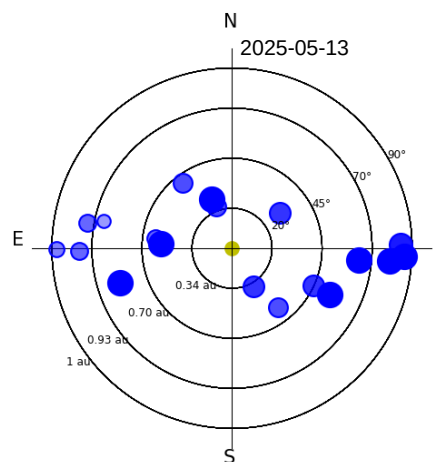
MEXART - Apparent position of Sources in th



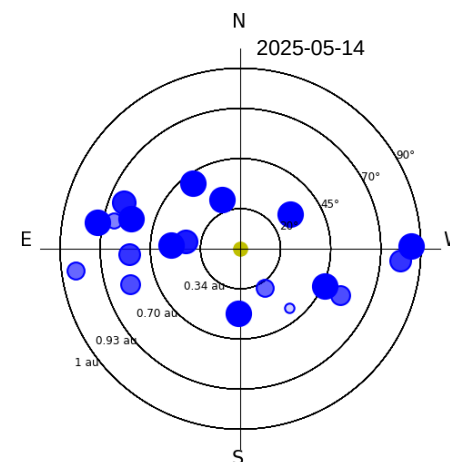
MEXART - Apparent position of Sources in the sky



MEXART - Apparent position of Sources in th



MEXART - Apparent position of Sources in the sky



Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

Esta semana se registró un evento complejo (eyección de masa coronal + región de interacción) (ver zona sombreada en amarillo en imagen 2). El origen de la corriente rápida es un hoyo coronal localizado en latitud media (ver CH1 en imagen 1). Dicha estructura generó actividad geomagnética: $K_p=4.7$ y $Dst=-70$ nT.

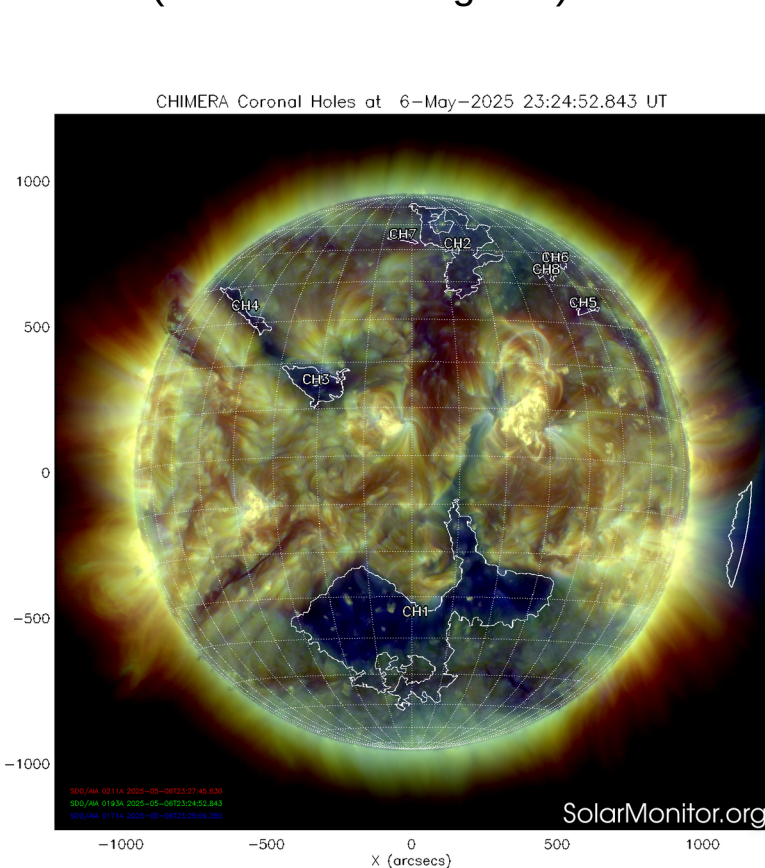
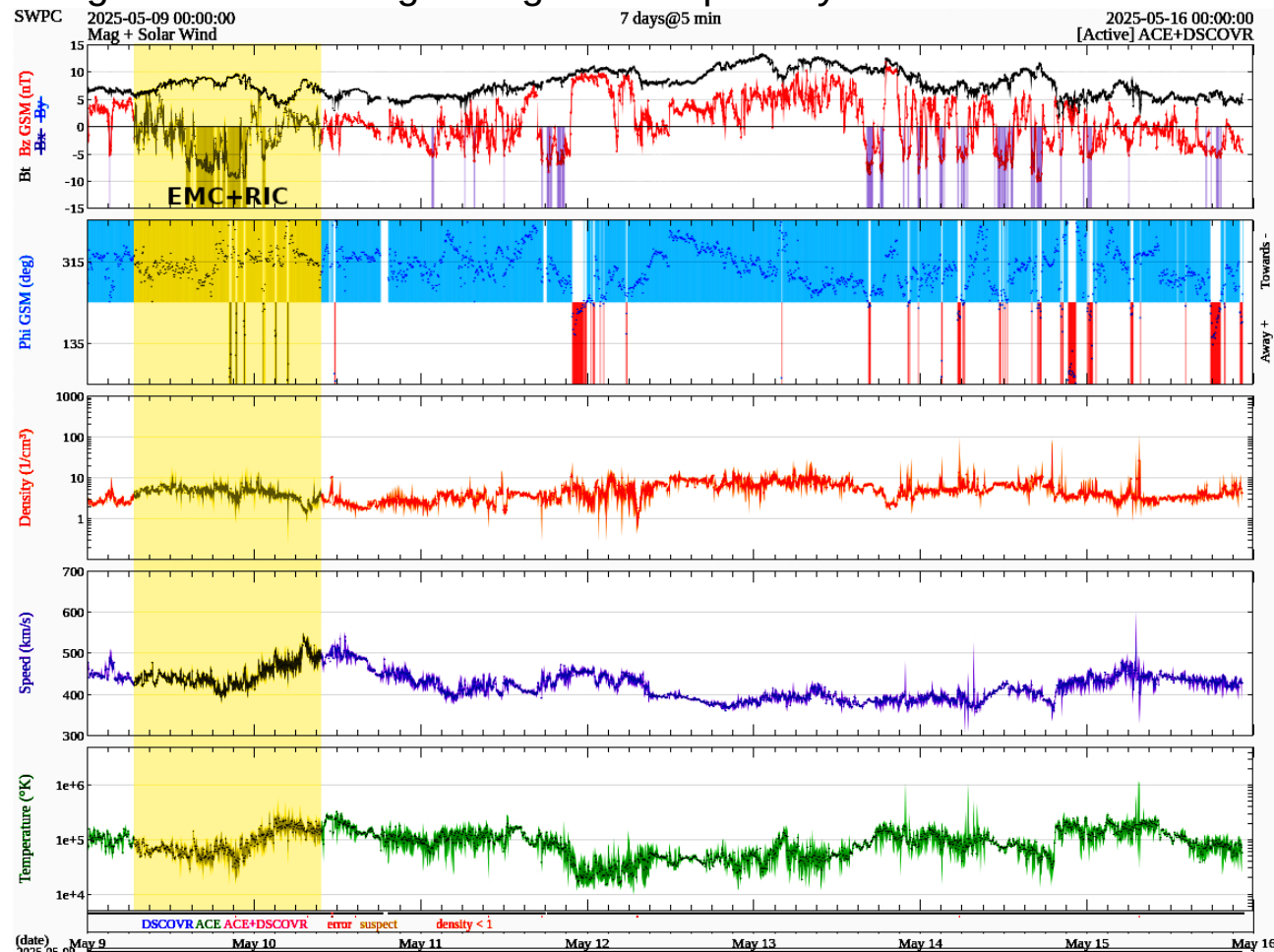


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/>

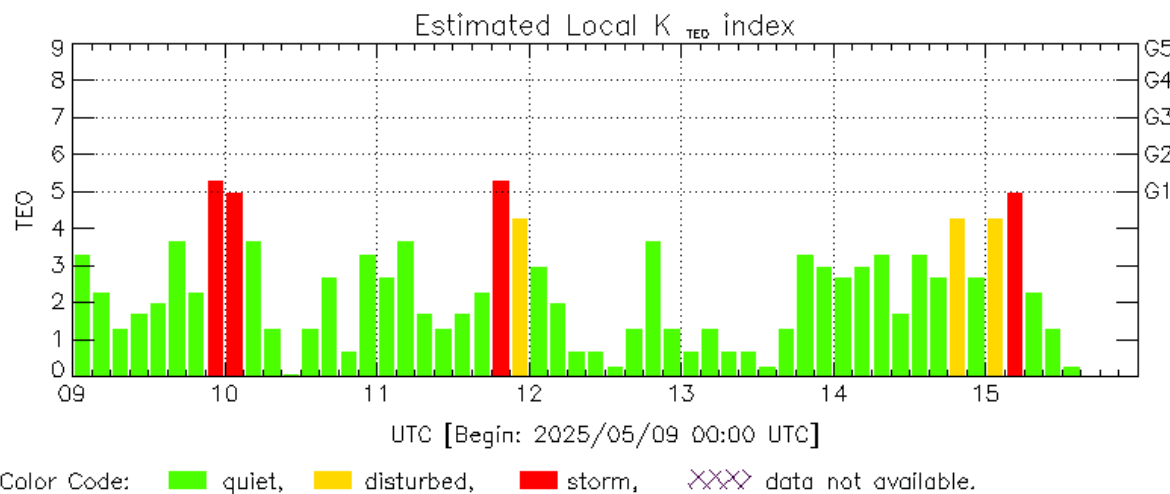
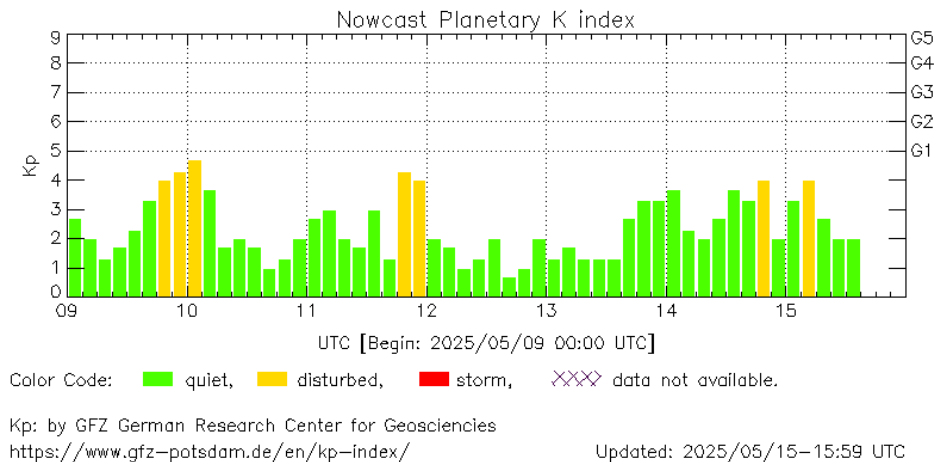


Actividad geomagnética regional y planetaria: índices Kmex y Kp

Se registraron perturbaciones geomagnéticas (K=4) en los índices Kp y Kmex, el 9 y el 11 de mayo. Las perturbaciones geomagnéticas fueron provocadas por corrientes de viento solar con componente magnética Bz sur intermitente que llegaron al ambiente terrestre entre el 9 y el 11 de mayo.

NOTA: El cálculo del índice Kmex se realizó usando datos del observatorio geomagnético en Teoloyucan, EdoMex. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.

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



TEO: Teoloyucan Magnetic Observatory (19.75N,99.19W)
REGMEX/LANCE & Magnetic Servie/IGF, UNAM

Updated: 2025/05/15-15:59 UTC

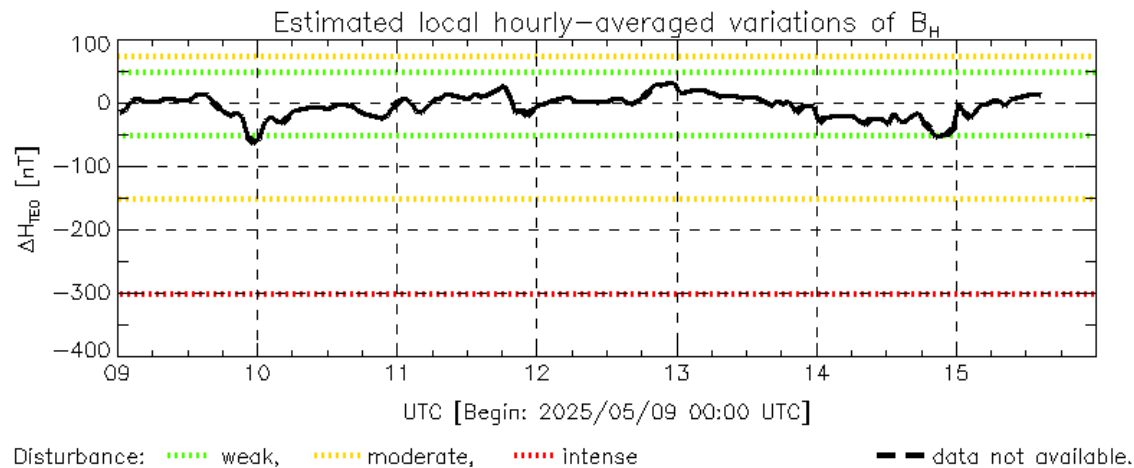
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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

Actividad geomagnética regional y planetaria: índices ΔH y Dst

Se registró actividad geomagnética débil en los índices ΔH y Dst el 9 y 11 de mayo. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente magnética B_z sur intermitente que llegaron al ambiente terrestre el 9 y 11 de mayo.

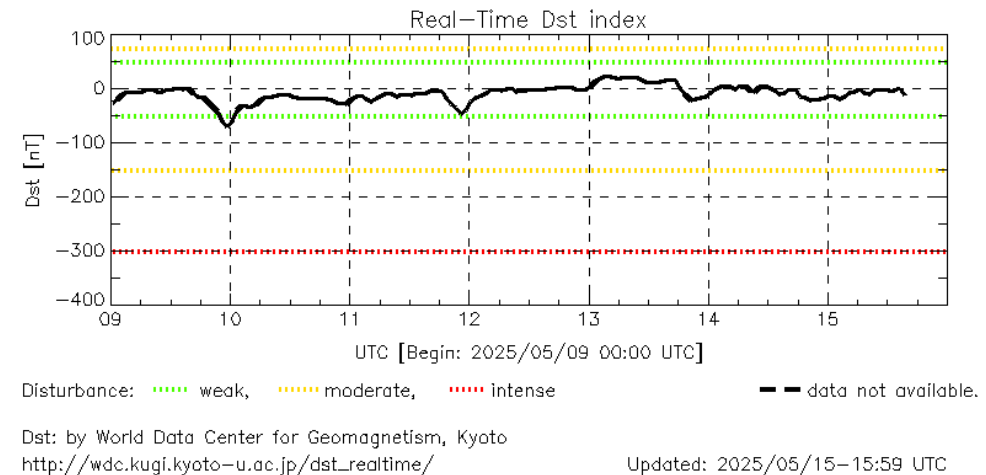
NOTA: El cálculo del índice ΔH se realizó usando datos del observatorio geomagnético en Teoloyucan, EdoMex. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos.



TED: Teoloyucan Magnetic Observatory (19.75N,99.19W)
REGMEX/LANCE & Magnetic Servie/IGF, UNAM

Updated: 2025/05/15-15:59 UTC

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



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.

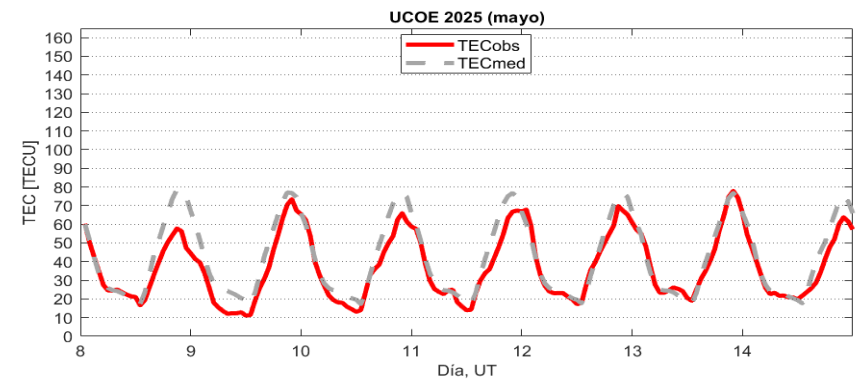
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

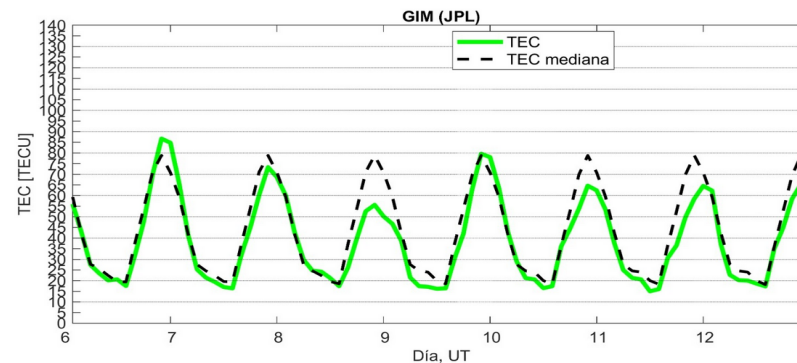
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Estación local UCOE, ubicada en la región centro del país.

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)

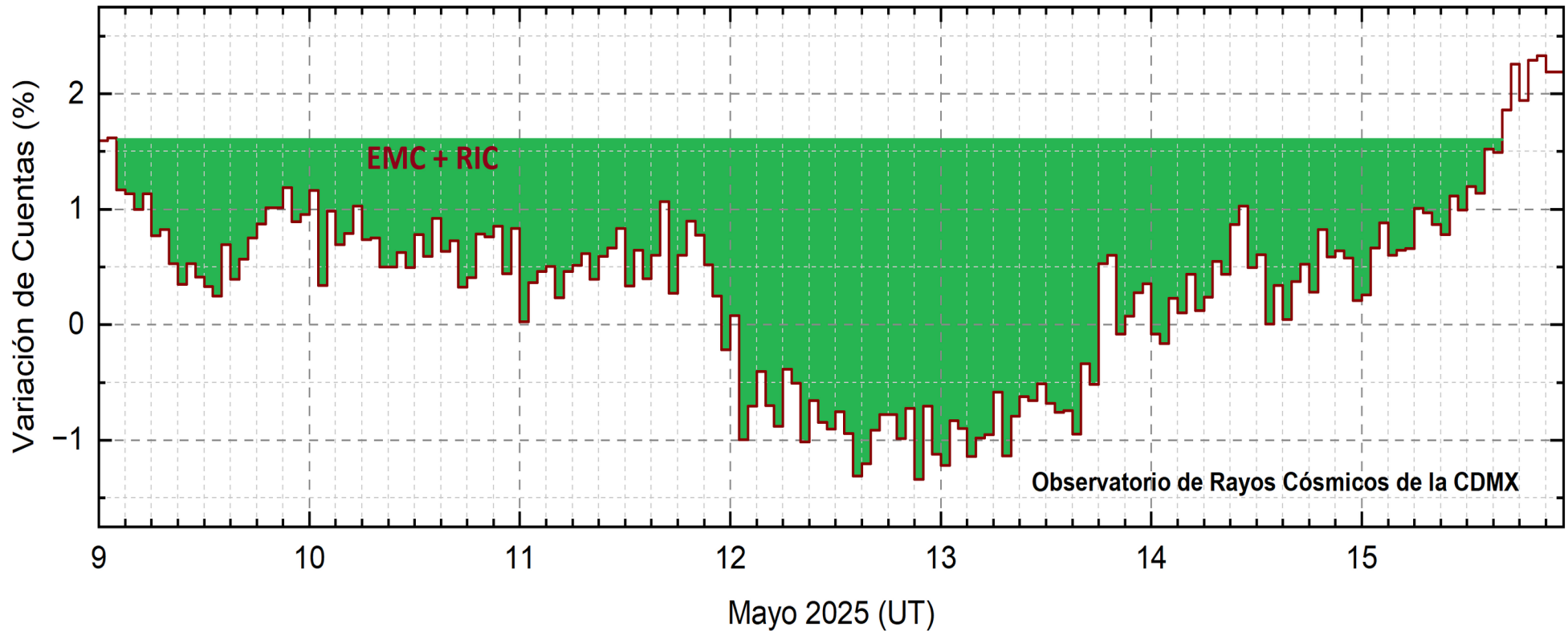


No se observaron variaciones significativas de TEC durante la semana.

Rayos Cósmicos:

LANCÉ

Servicio Clima Espacial



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 9 al 15 de mayo de 2025 se registró un decrecimiento Forbush (dF) que inició el 9 a las 2 hrs TU y terminó el 15 a las 16 hrs TU, debido a un evento complejo (EMC + RIC). El área coloreada en verde representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos detectados en la CDMX, que alcanzó el 2.9%.

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

Dr. Víctor José Gatica Acevedo

Dra. Elsa Sánchez García

Dr. Carlos Arturo Pérez Alanís

Dr. Raúl Gutiérrez Zalapa

Dra. Verónica Ontiveros

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

Dr. Ernesto Aguilar Rodríguez

UAS/FCFM

Dra. Angela Melgarejo Morales

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Dr. José Juan González Avilés

M.C. Ariana Varela Mendez

Mateo Peralta Mondragón

Jaquelin Mejía Orozco

UNAM/PCT

M.C. Isaac Castellanos Velasco

Lic. Isaac David Orrala Legorreta

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dra. Esmeralda Romero Hernández

Dr. José Enrique Pérez León

Ing. Iván Antonio Peralta Mendoza

Fís. Rogelio Aguirre Gutiérrez

M.C. Adolfo Garza Salazar

UNAM/IGF/RAYOS CÓSMICOS

Dr. Luis Xavier González Méndez

Dr. José Francisco Valdés Galicia

Dr. Oscar Gustavo Morales Olivares

Fis. Alejandro Hurtado Pizano

SERVICIO MAGNÉTICO

Dr. Esteban Hernández Quintero[†]

Dr. Gerardo Cifuentes Nava

Dra. Ana Caccavari Garza

Elaboración: Dr. Julio César Mejía Ambriz

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 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/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>