

LANCE

Laboratorio Nacional
de Clima Espacial



Reporte Semanal de Clima Espacial

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



Reporte semanal: del 1 al 7 de marzo de 2024

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 11, 7 en el hemisferio norte y cuatro en el hemisferio sur.

Eyecciones de Masa Coronal: 51, de las cuales 4 fueron tipo halo.

Hoyos coronales: 2 en el la zona noreste y centro del disco solar.

Fulguraciones solares: 0 tipo M.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró una EMC el 3 de marzo.

La Red de Espectrómetros Callisto detectó 7 estallidos de radio Tipo III.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Se registraron valores de tormenta G2 (K=6) y G3 (K=7) en los índices Kp y Kmex respectivamente, el 3 de marzo.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se registraron perturbaciones ionosféricas.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Se registró un evento híbrido. El 3 de marzo se detectaron dos incrementos en el flujo de rayos cósmicos y el 4 se detectó un decrecimiento Forbush,

Reporte semanal: Pronóstico del 8 al 14 de marzo de 2024

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Se pronostican algunos efectos sobre la Tierra de una EMC para el día 08 de marzo a las 15:00 horas (-7hrs, +7hrs) del centro de México

Fulguraciones solares:

- Debido a la presencia de regiones activas en el disco solar existe la posibilidad de que se presenten fulguraciones en los próximos días.

Tormentas ionosféricas:

- Hay baja probabilidad de perturbaciones ionosféricas moderadas. No se esperan eventos significativos.

Tormentas geomagnéticas:

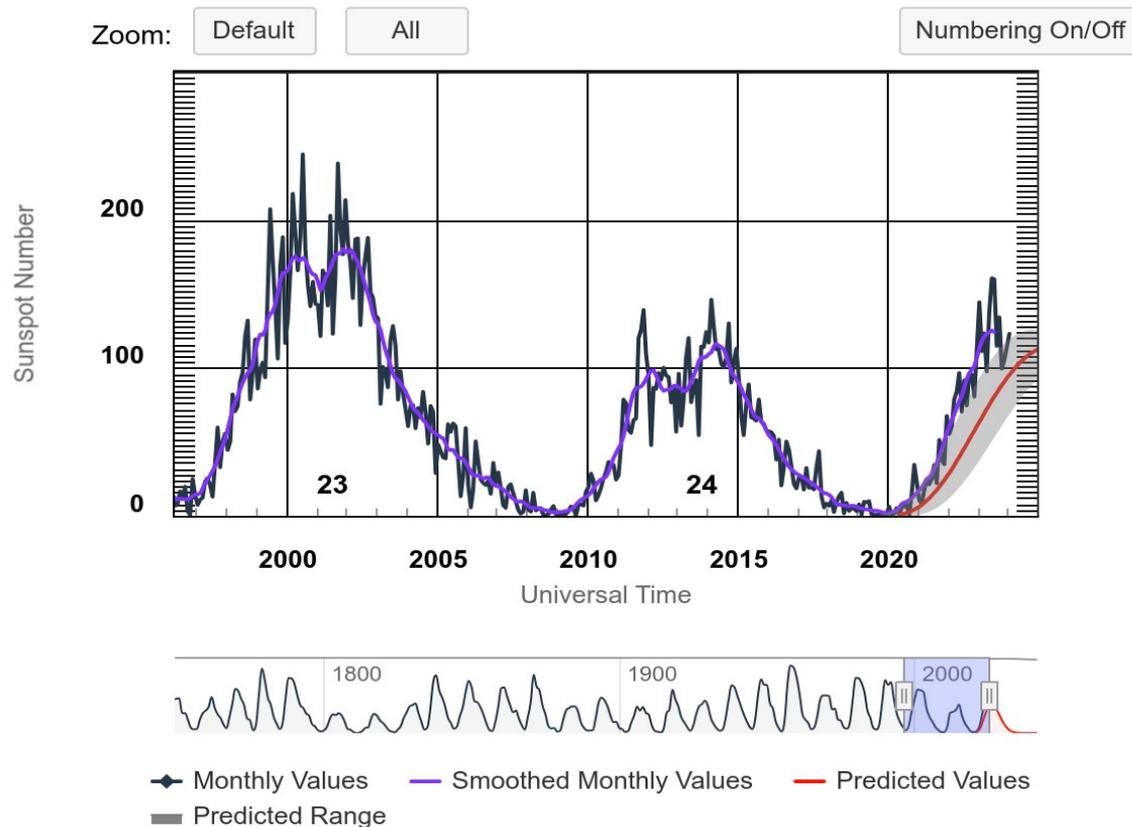
- Hay baja probabilidad de actividad geomagnética.

Tormentas de radiación de partículas:

- Hay probabilidad de tormentas de radiación. No se esperan eventos significativos.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



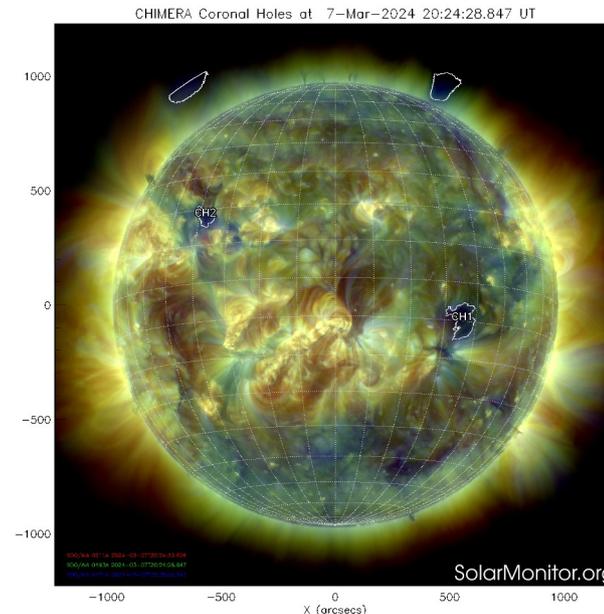
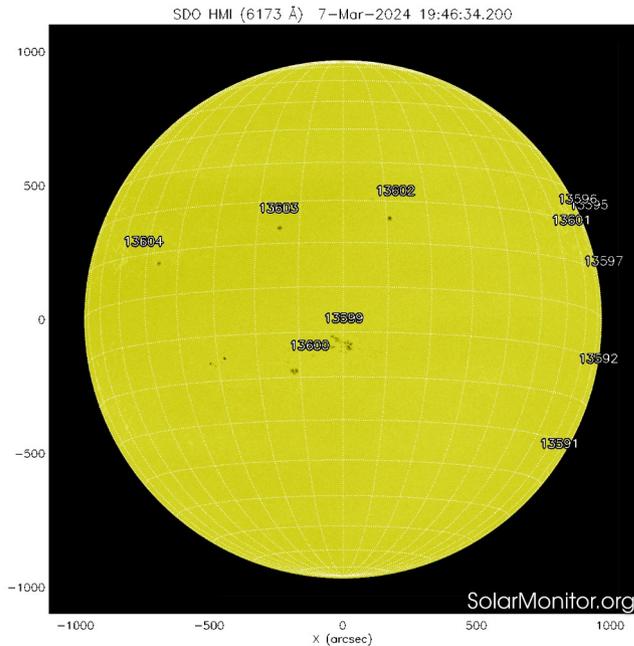
La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero de 1996 a la fecha.

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

Ya pasamos el mínimo de manchas solares del ciclo 24 y ahora estamos en la fase ascendente del ciclo 25. El máximo de manchas se pronostica para el 2025.

Space Weather Prediction Center

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



<http://solarmonitor.org>

La imagen del día de hoy, 7 de marzo de 2024, muestra 11 regiones activas, siete en el hemisferio norte y cuatro en el hemisferio sur (ver imagen de la izquierda).

Además, se observan dos hoyos coronales en la zona noreste (CH2) y centro (CH1) en imagen de la derecha.

El Sol, visto en distintas longitudes de onda, muestra diferentes capas solares.

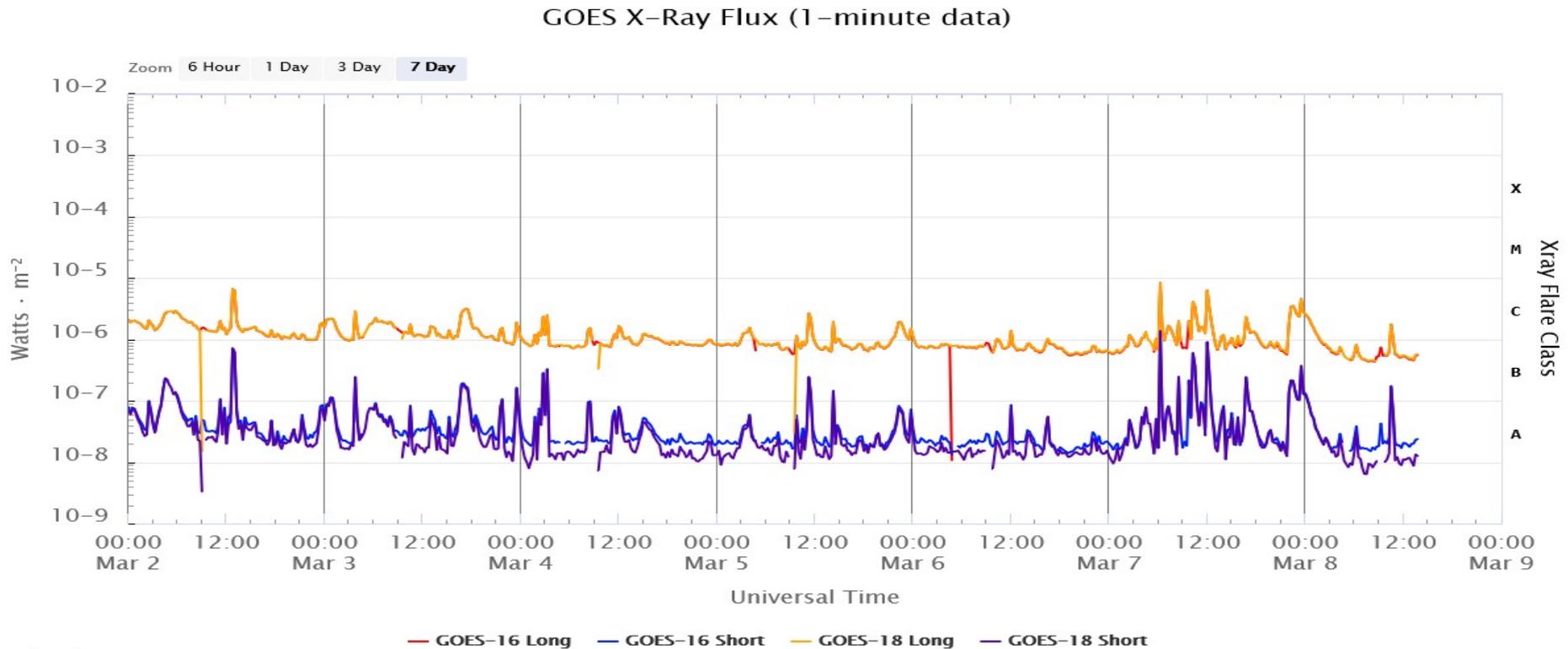
A la izquierda: La superficie solar (fotosfera) vista en luz visible. En esta zona se aprecian las manchas solares (zonas oscuras) asociadas con las regiones activas, las cuales concentran intensos campos magnéticos y son la principal fuente de la actividad solar.

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.

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por el satélite GOES 17 de la NOAA.

Durante la semana, no se registraron fulguraciones tipo M o X.



Updated 2024-03-08 13:46 UTC

Space Weather Prediction Center

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

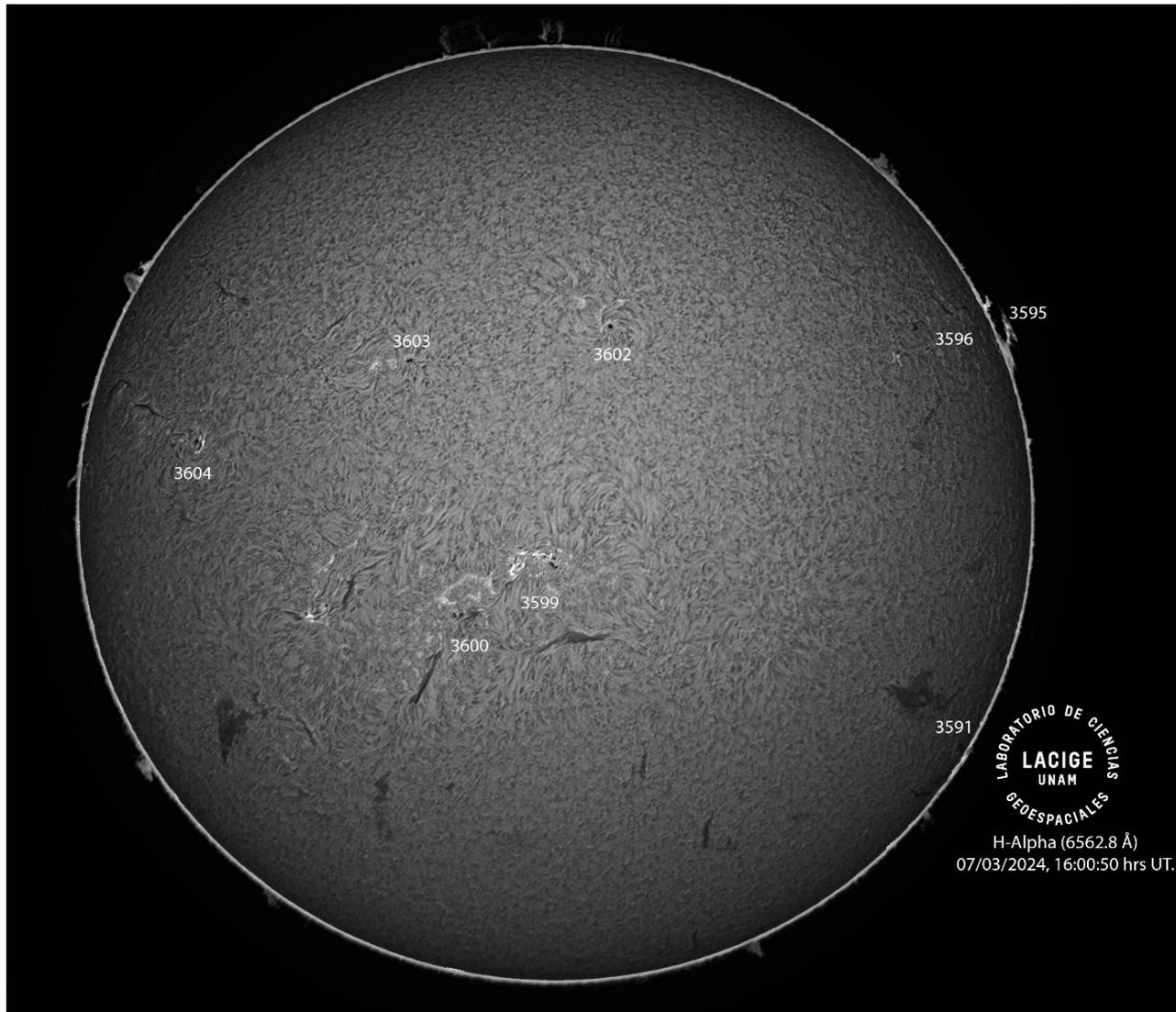


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 07/03/2023, 16:00:50 hrs UT.

La imagen muestra las regiones activas 3591, 3595, 3596, 3599, 3600, 3602, 3603 y 3604 observadas para esta fecha del disco solar.

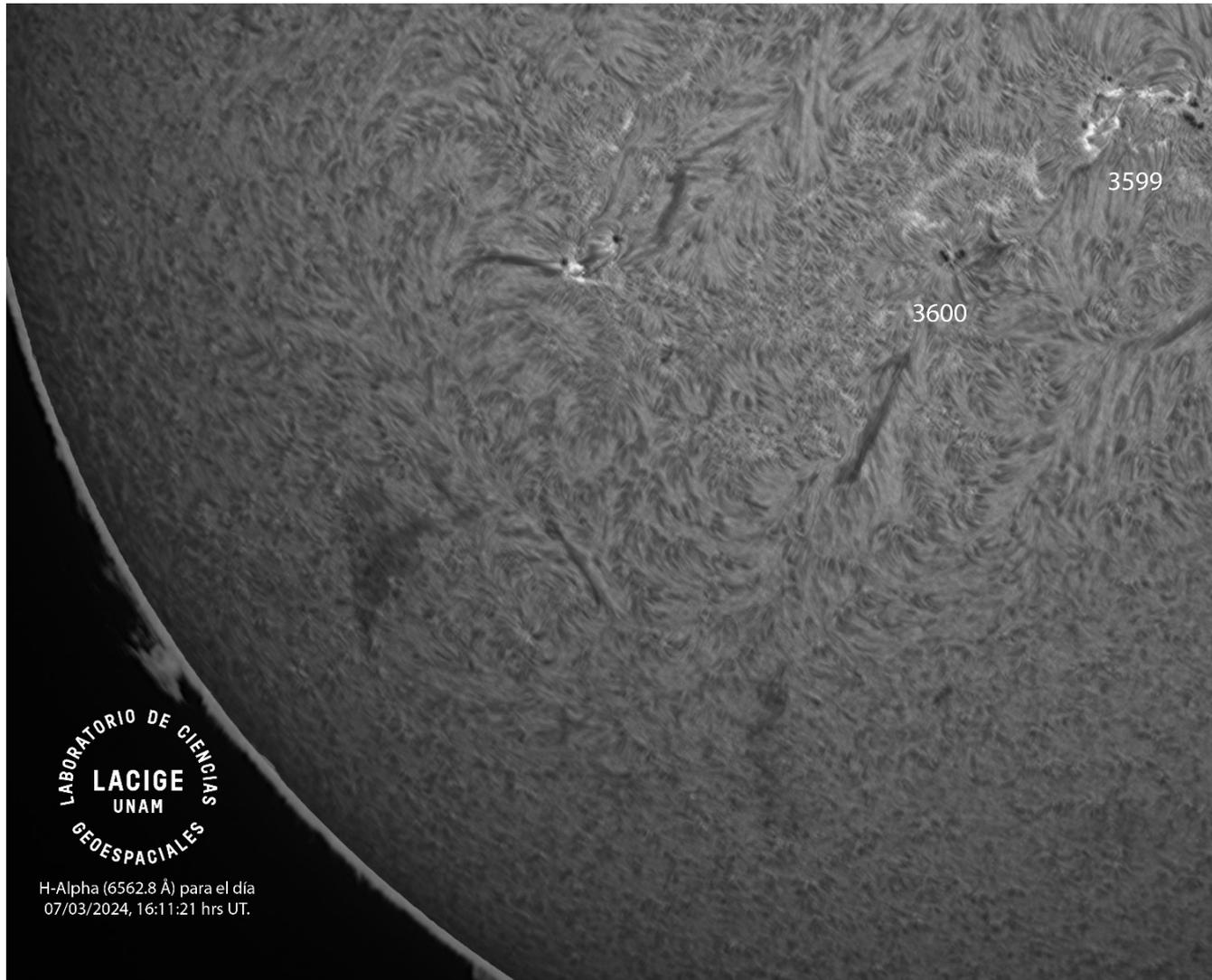
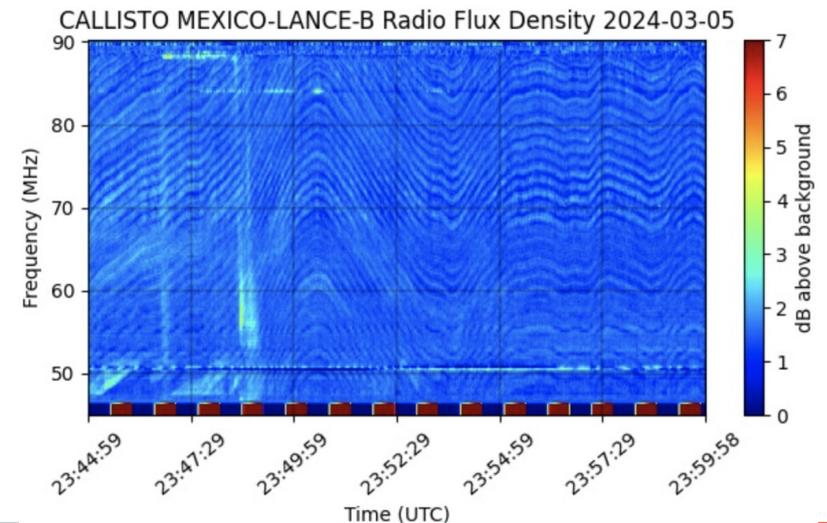
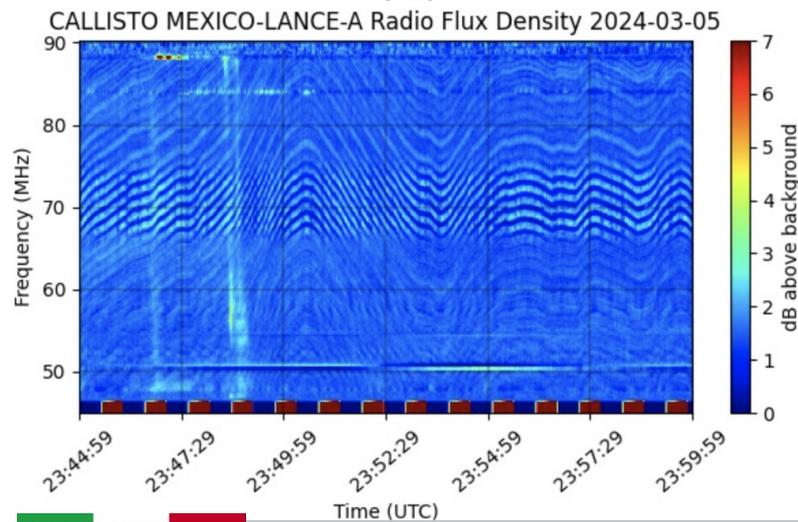
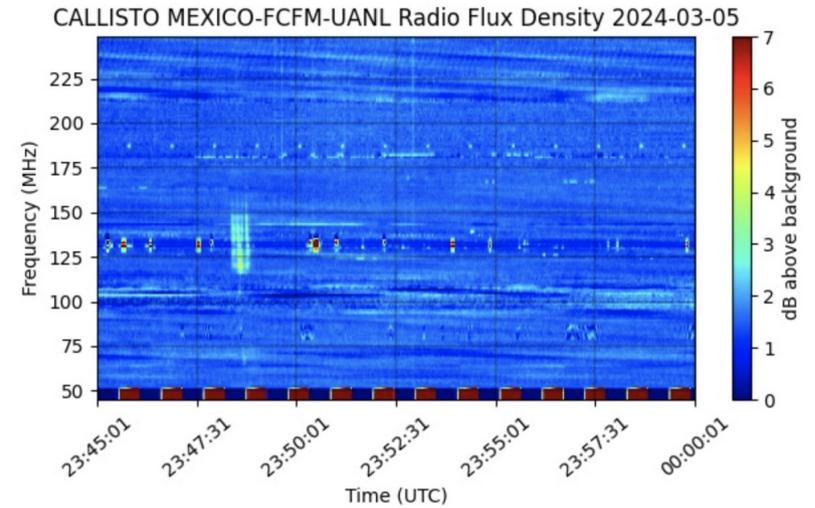
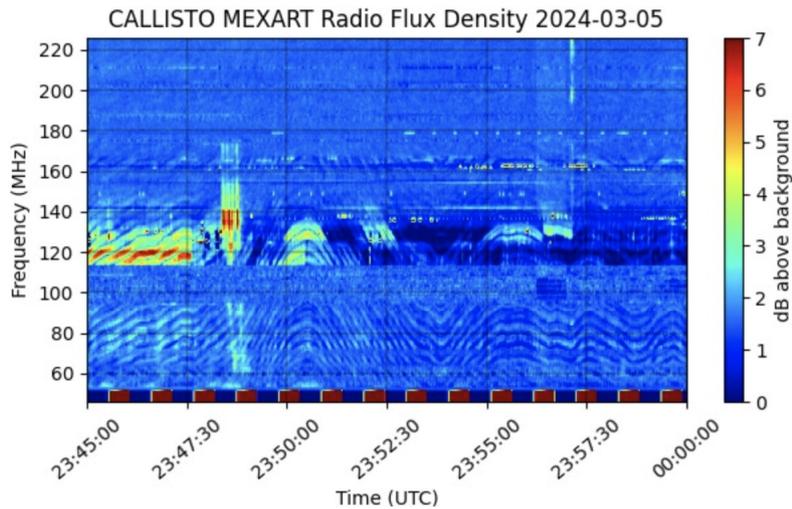


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 07/03/2024, 16:11:21 hrs UT.

La imagen muestra las regiones activas 3599 y 3600 observadas para esta fecha del disco solar.

Estallidos de radio solares: Observaciones de la REC-Mx

En esta semana la Red de Espectrómetros Callisto de México (REC-Mx) detectó 7 estallidos de radio Tipo III.



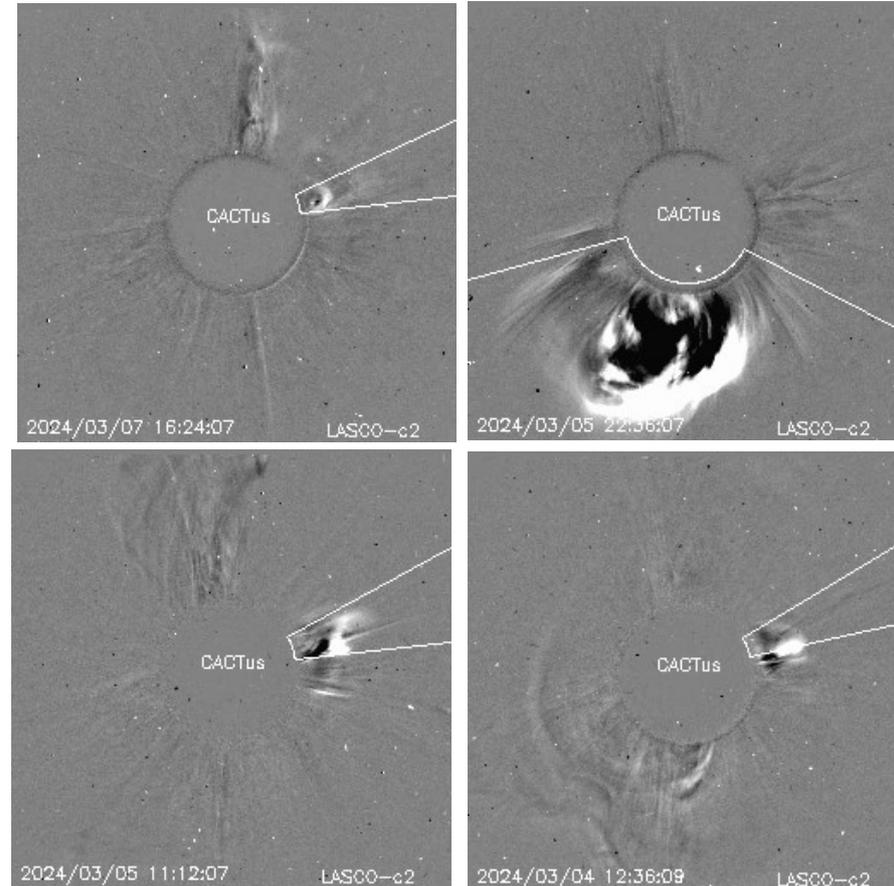
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 35 EMCs.
1 tipo halo (ancho $> 90^\circ$)

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

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

2024/03/07	16:36	1681
2024/03/05	21:24	520
2024/03/05	10:48	488
2024/03/05	12:24	543



- 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 07 de marzo de 2024, el modelo pronostica algunos efectos sobre la Tierra de una EMC para el día 08 de marzo a las 15:00 horas (-7hrs, +7hrs) del centro de México. Dicha EMC, está asociada a un filamento eruptivo.

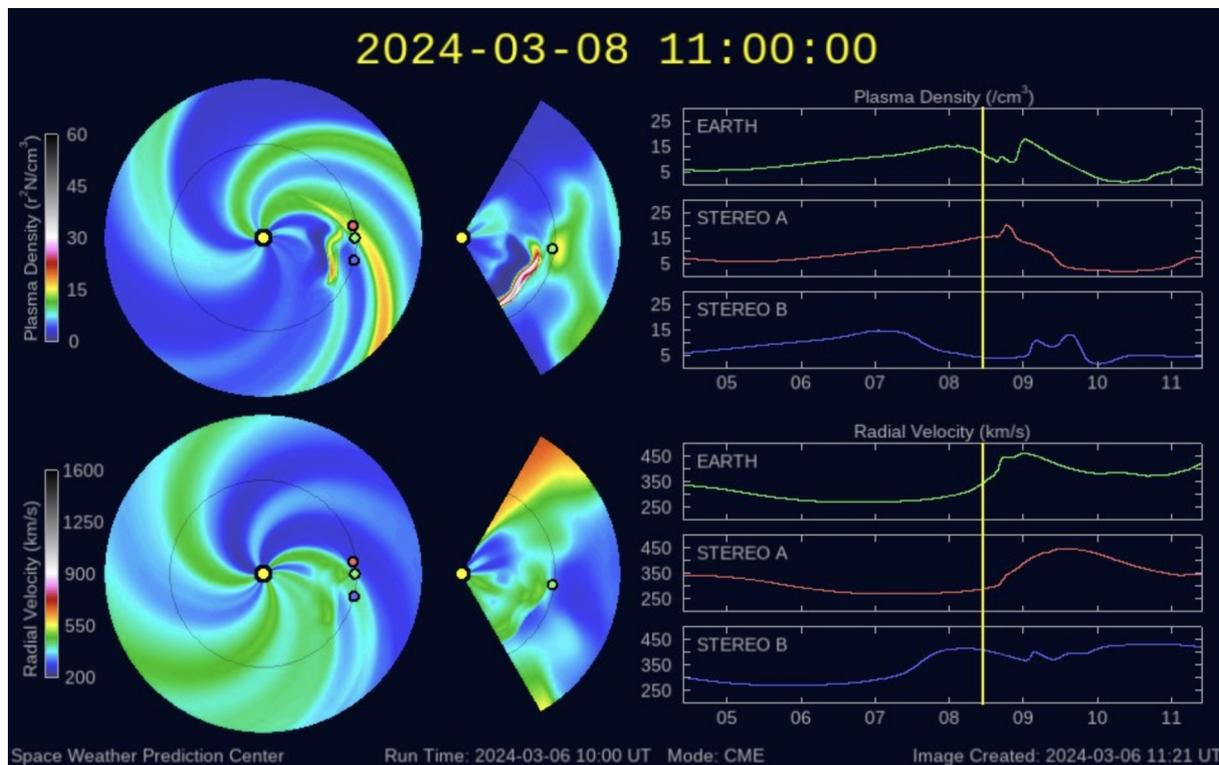


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario

Centelleo interplanetario

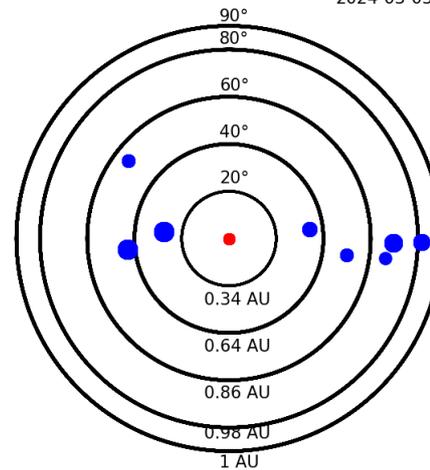
Magnitud de velocidades de viento solar registradas por MEXART.

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

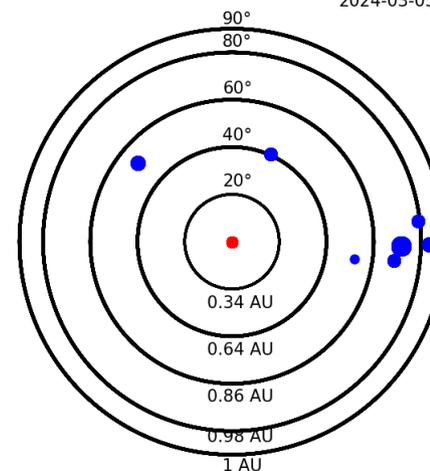
Mapas correspondientes a los últimos días en que se registraron observaciones. Velocidades en su mayoría van de 300 a 700 km/s.

Los velocidad calculada hasta ahora es experimental.

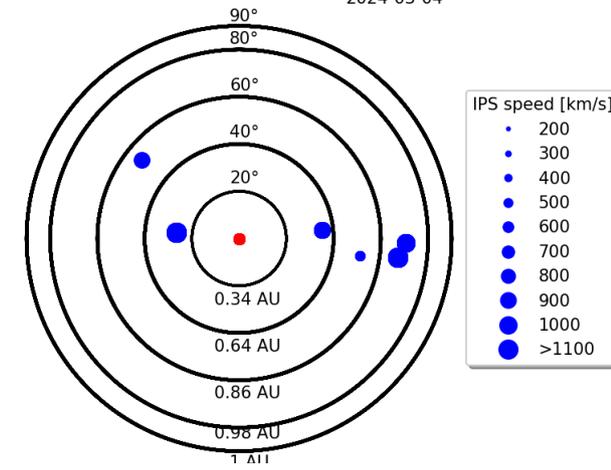
Apparent position of sources in the sky
2024-03-03



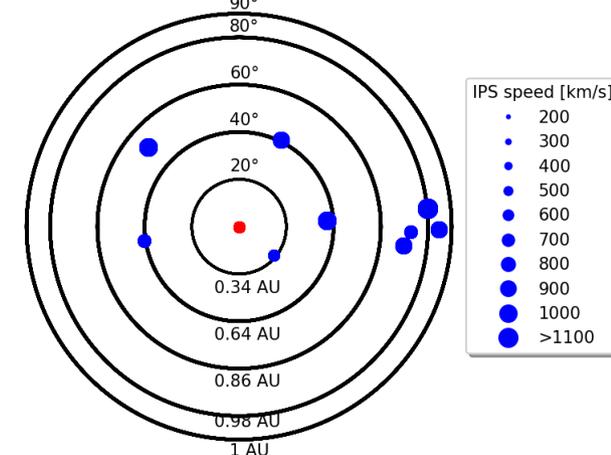
Apparent position of sources in the sky
2024-03-05



Apparent position of sources in the sky
2024-03-04



Apparent position of sources in the sky
2024-03-06



Medio interplanetario: Región de interacción de viento

Esta semana se registro el flanco de una eyección de masa coronal (EMC) (ver región sombreada en amarillo en imagen 2). La EMC se originó en la región activa 13592 (ver imagen 1). Dicha estructura generó actividad geomagnética moderada: Kp=6 y Dst=-112 nT.

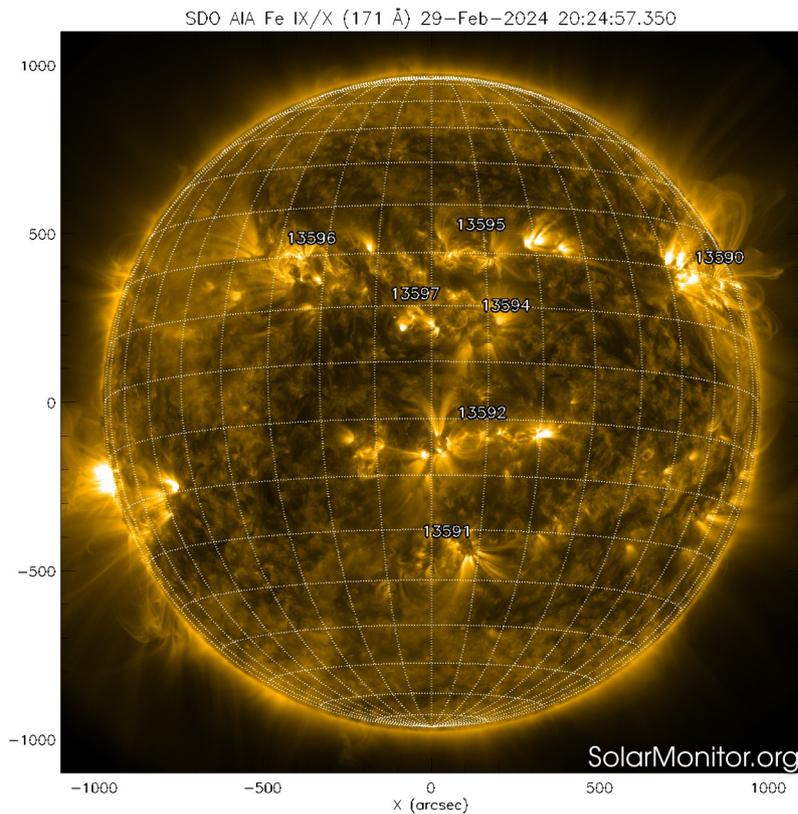


Imagen 1: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

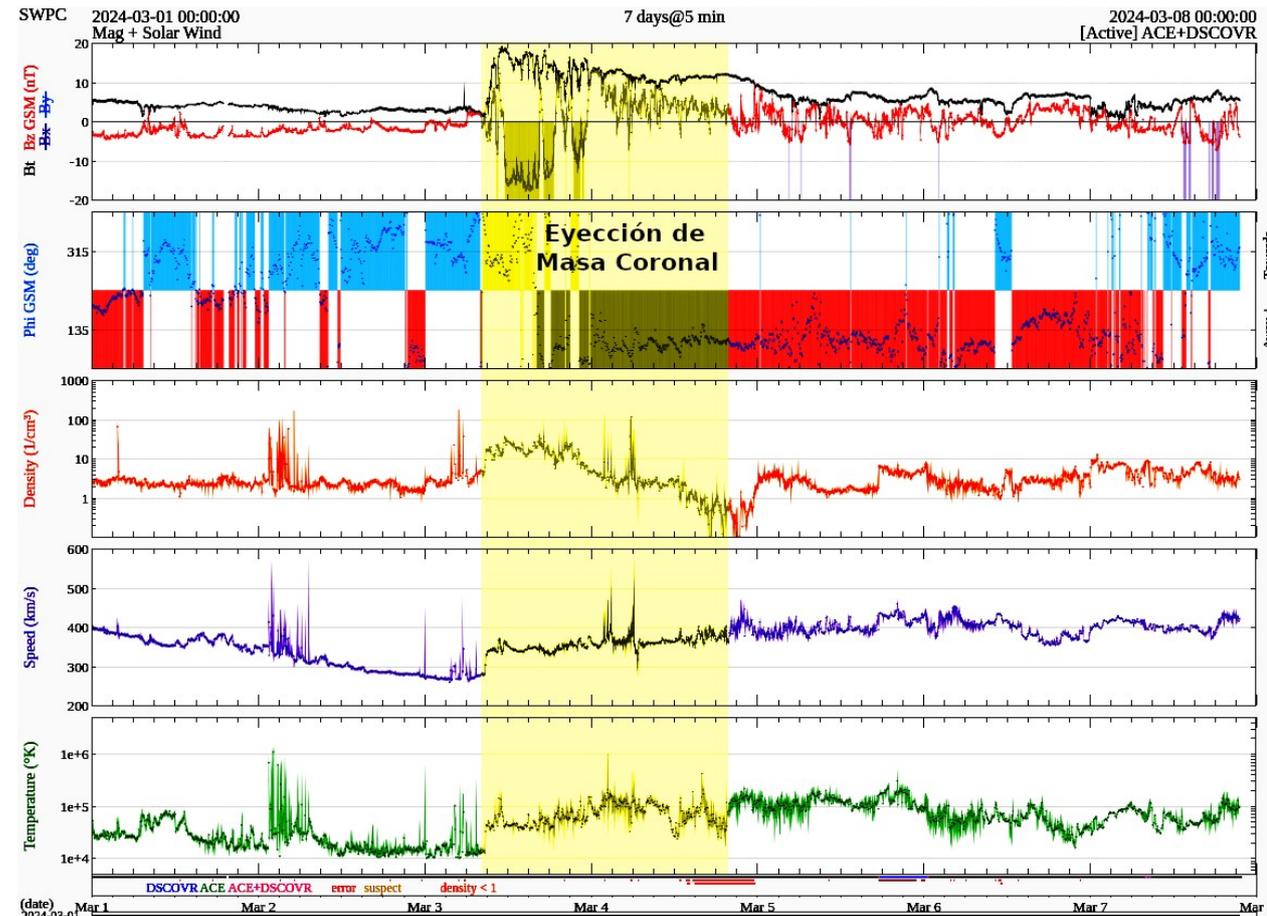


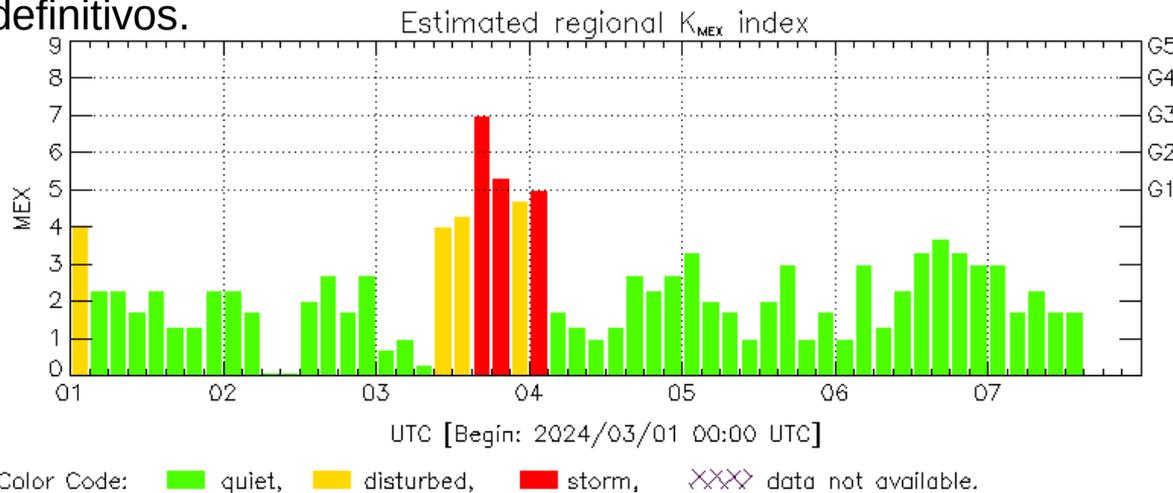
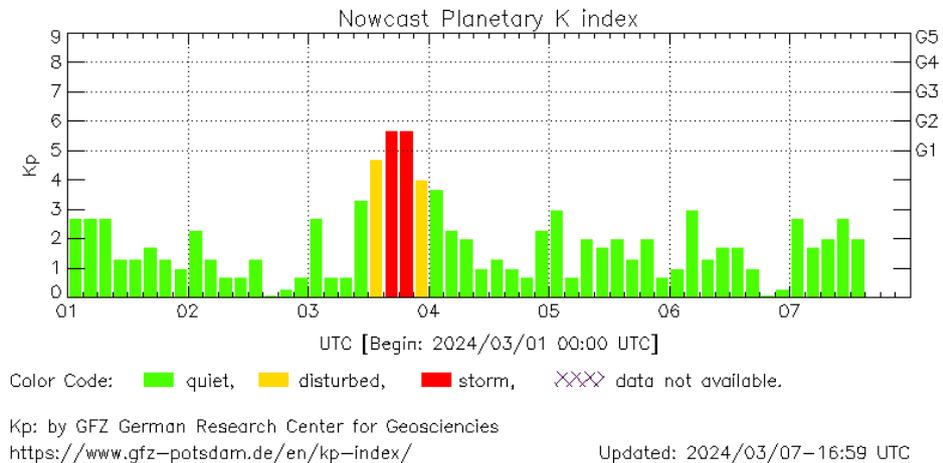
Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Se registraron valores de tormenta G2 (K=6) y G3 (K=7) en los índices Kp y Kmex respectivamente, el 3 de marzo. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente geomagnética Bz sur intermitente que llegaron al ambiente terrestre, el 3 de marzo.

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

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



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

Updated: 2024/03/07-16:59 UTC

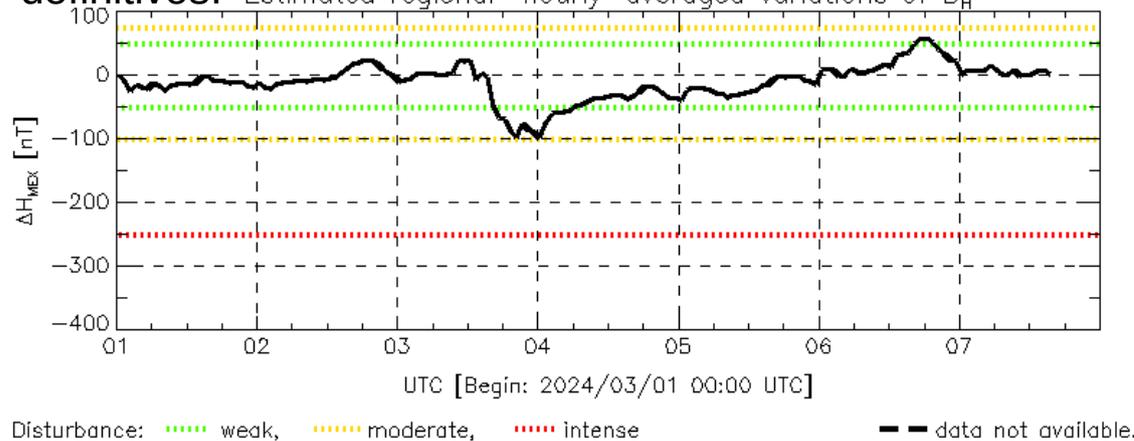
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

Se registró actividad geomagnética moderada en los índices geomagnéticos Dst y ΔH , el 3 de marzo. La actividad geomagnética fue provocada por corrientes de viento solar con componente geomagnética Bz sur intermitente que llegaron al ambiente terrestre, el 3 de marzo.

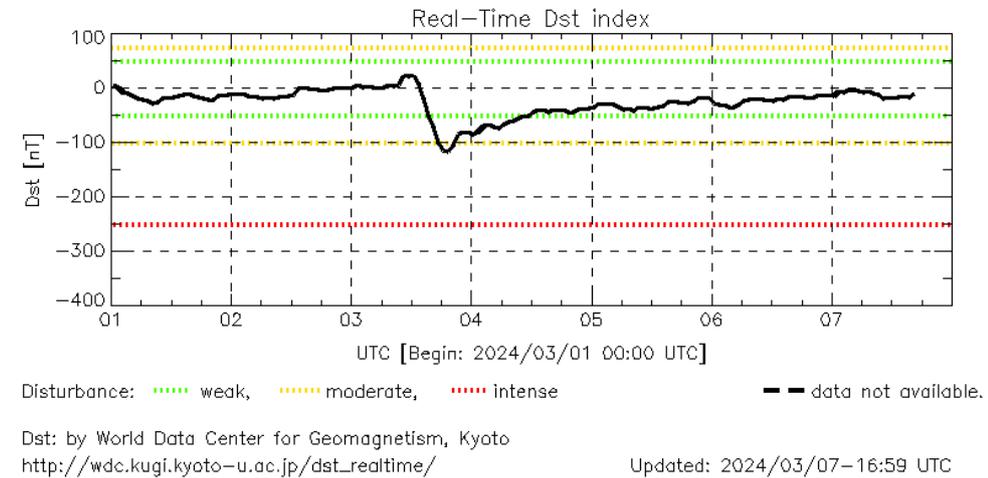
NOTA: El cálculo del índice ΔH se realiza usando datos de las estaciones geomagnéticas en Coeneo, Mich, Teoloyucan, Edomex, e Iturbide, NL. Los datos son experimentales y no se deben de tomar como definitivos. Estimated regional hourly-averaged variations of B_H



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

Updated: 2024/03/07-16:59 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.



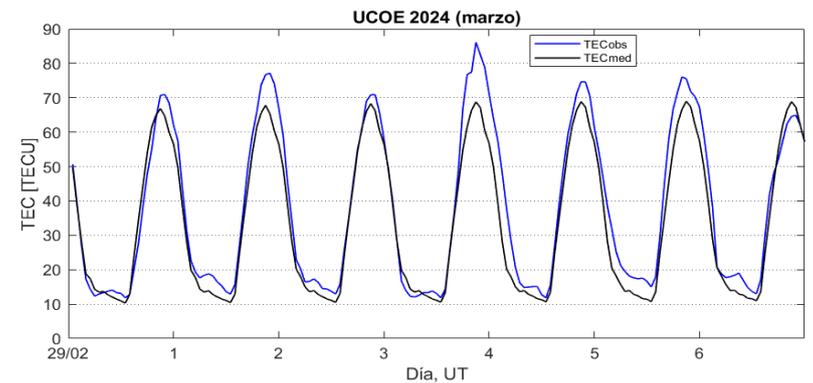
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

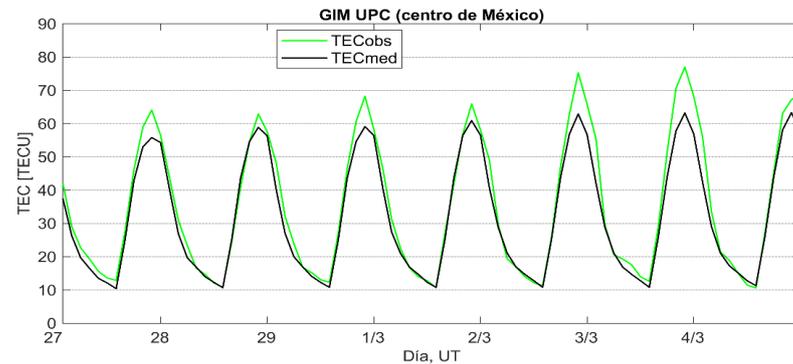
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Estación local UCOE, receptor ubicado 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.

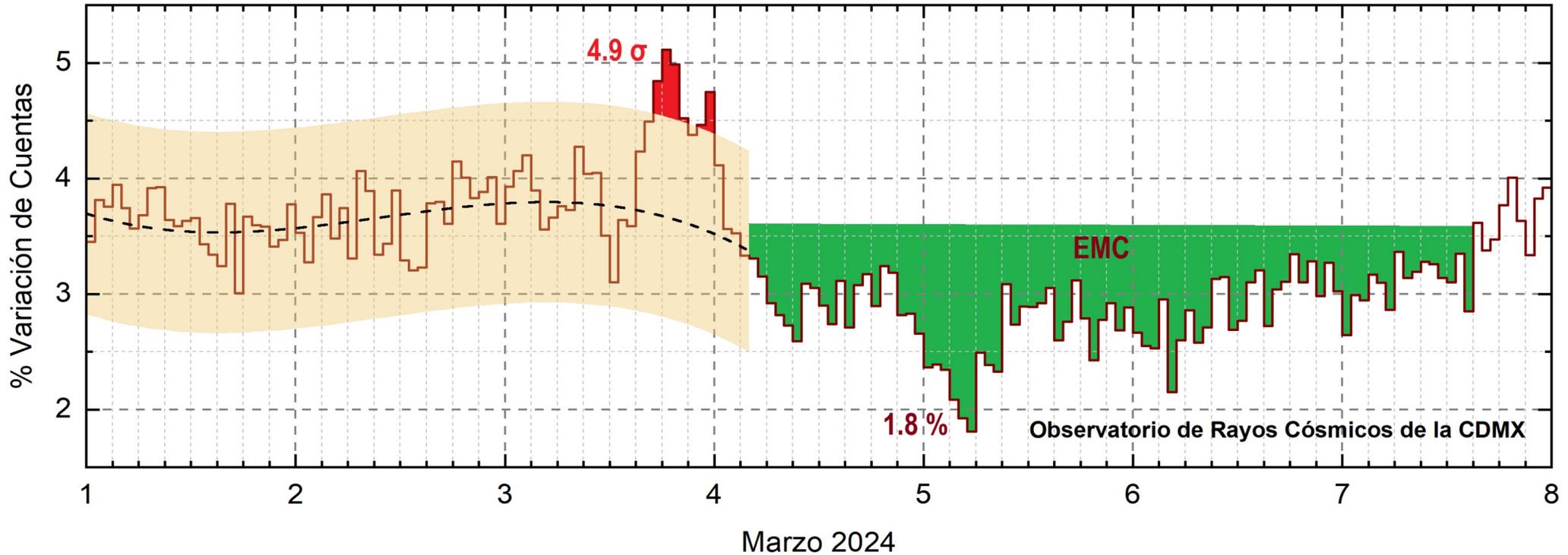


(2) Mapas ionosféricos globales (GIM UPC)



No se observaron variaciones significativas del 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 1 al 7 de marzo de 2024 se registró un evento híbrido, debido al impacto de una EMC que provocó una tormenta geomagnética. El 3 se detectaron dos incrementos con máximo de 4.9σ a las 17 hrs TU (coloreado en rojo) en el flujo de rayos cósmicos que alcanzaron la CDMX. Además, el 4 a las 4 hrs TU se detectó un decrecimiento Forbush, que terminó el 7 a las 15 hrs TU y alcanzó una caída de 1.8% en las cuentas de rayos cósmicos.

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. Ángela Melgarejo Morales

Isaac David Orrala Legorreta

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa

Ing. Ariana Varela Méndez

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

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: Luis Xavier González

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>