

LANCE

Laboratorio Nacional
de Clima Espacial



Reporte Semanal de Clima Espacial

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



AEM AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES



ISES
International Space
Environment Service

Reporte semanal: del 20 al 26 de diciembre de 2024

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 10, 8 en el hemisferio sur y 2 en el hemisferio norte.

Eyecciones de Masa Coronal: 59 (3 tipo halo).

Hoyos coronales: 1 en el hemisferio norte.

Fulguraciones solares: 0 tipo X y 5 fulguraciones mayores a M4 (M9.05, M4.8, M4.16, M4.95, y M7.42).

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró una región de interacción.

La Red de Espectrómetros Callisto detectó 19 estallidos de radio Tipo III, 2 Tipo II y 2 Tipo VI.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

No se registró actividad geomagnética relevante.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

El 20 de diciembre se observaron valores de TEC disminuidos en horas nocturnas.

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Del 22 al 26 de diciembre de 2024 se registró un decrecimiento Forbush (dF) debido al impacto de una corriente rápida de viento solar.

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Se pronostica para los próximos días viento solar con velocidad menor a 500 km/s.

Fulguraciones solares:

- Debido a la presencia de regiones activas en el disco solar existe la posibilidad de que continúen presentándose fulguraciones (mayores a M4) en los próximos días.

Tormentas ionosféricas:

- Hay probabilidad de perturbaciones ionosféricas.

Tormentas geomagnéticas:

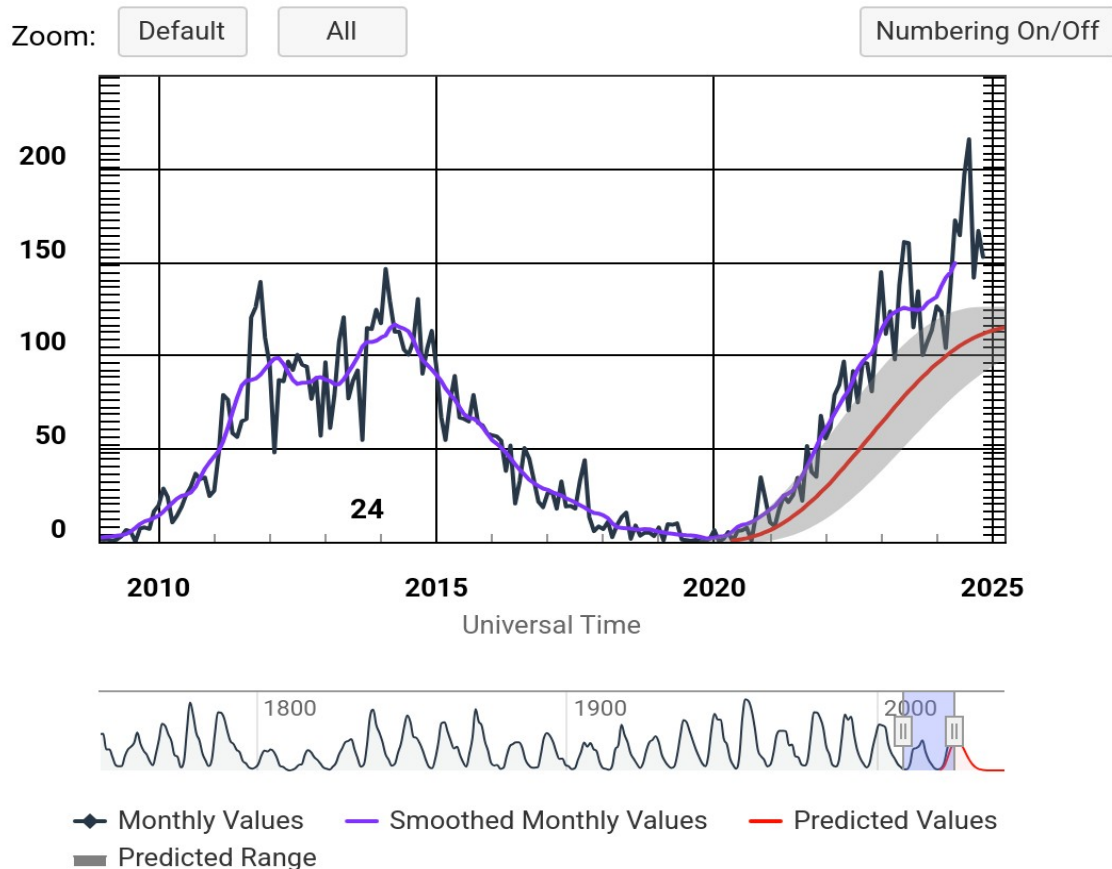
- Hay probabilidad de actividad geomagnética.

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



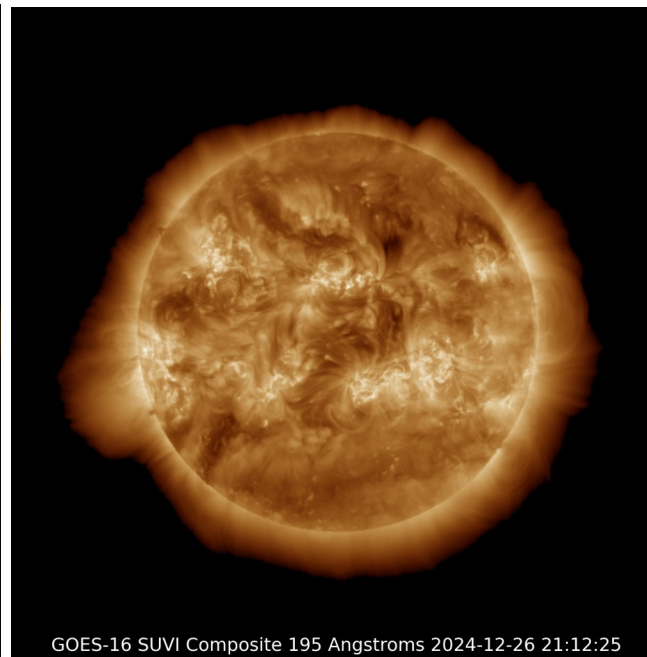
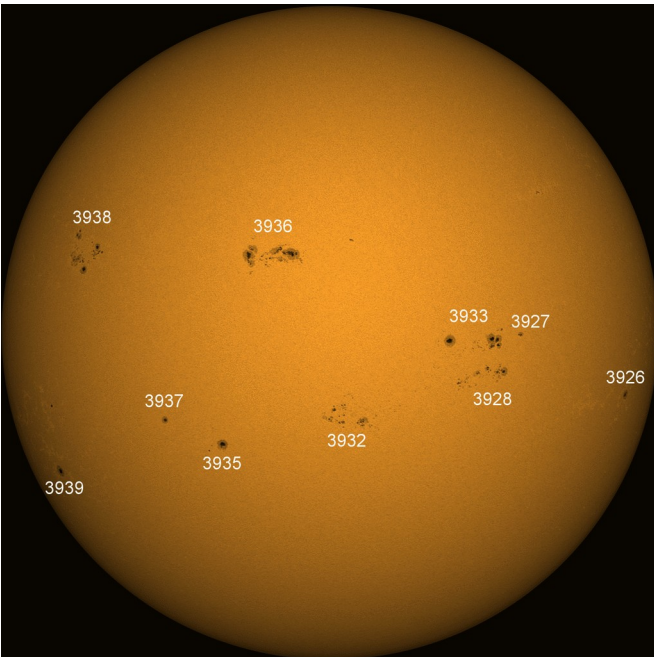
La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero de 2008 a la fecha.

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>



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 en una longitud de onda de 195 Angstroms. La imagen facilita la identificación de hoyos coronales (regiones oscuras) que son fuente de campo magnético solar localmente abierto y también son el origen de las corrientes de viento solar rápido.

<https://www.spaceweather.com/>

La imagen del día de hoy, 26 de diciembre de 2024, muestra 10 regiones activas, 8 en el hemisferio sur y 2 en el hemisferio norte (ver imagen de la izquierda).

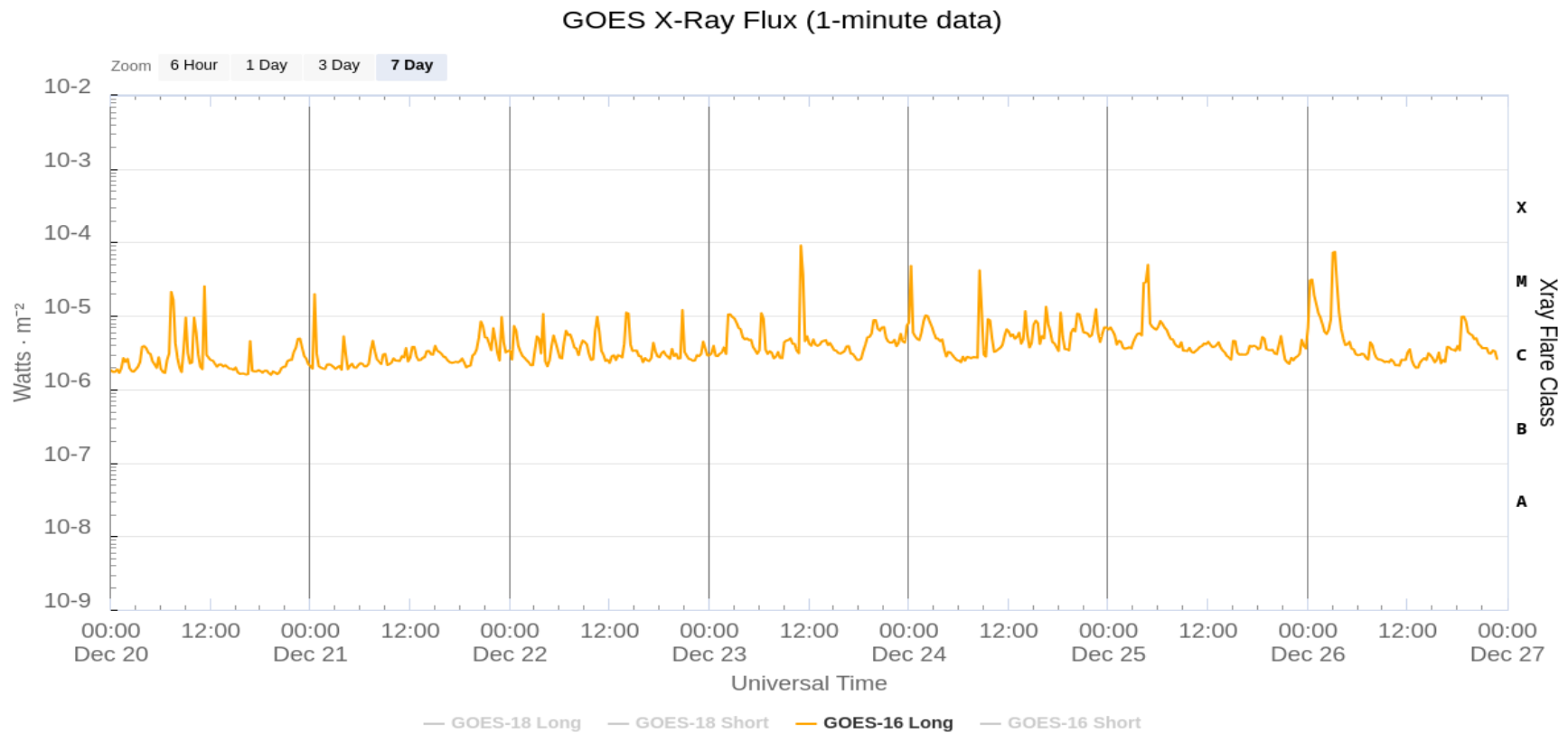
<https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-solar-ultraviolet-imager-suvi>

Además, se observa 1 hoyo coronal (de tamaño pequeño) en el hemisferio norte (ver imagen de la derecha).

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por el satélite GOES 16 de la NOAA.

Durante la semana, se registraron 5 fulguraciones mayores a M4 (M9.05, M4.8, M4.16, M4.95, y M7.42) y 0 tipo X.



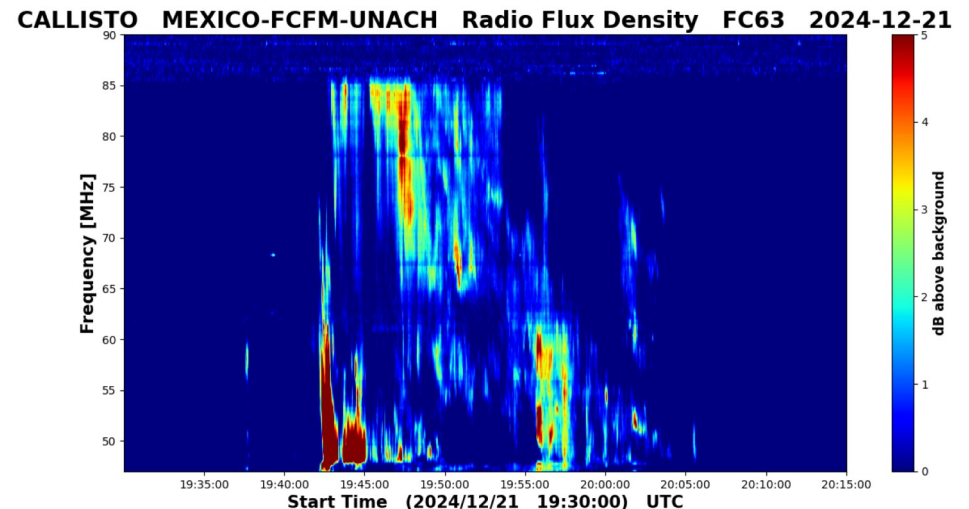
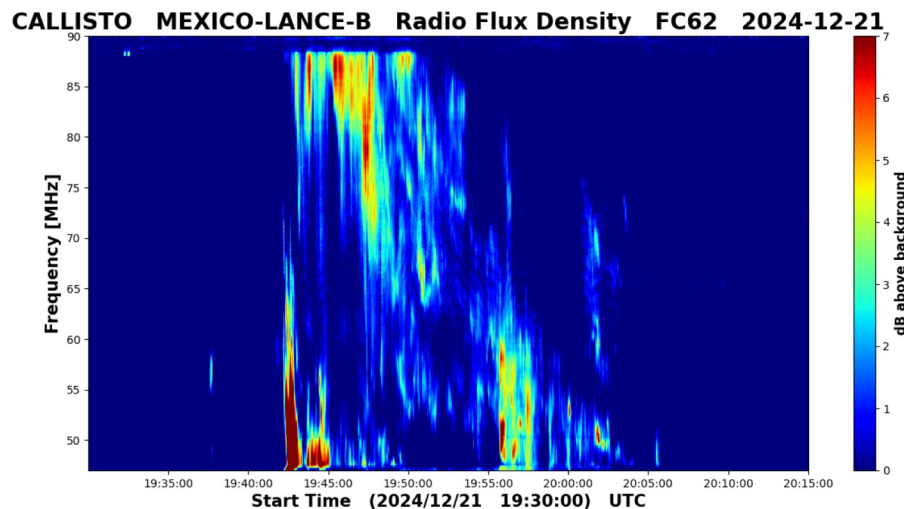
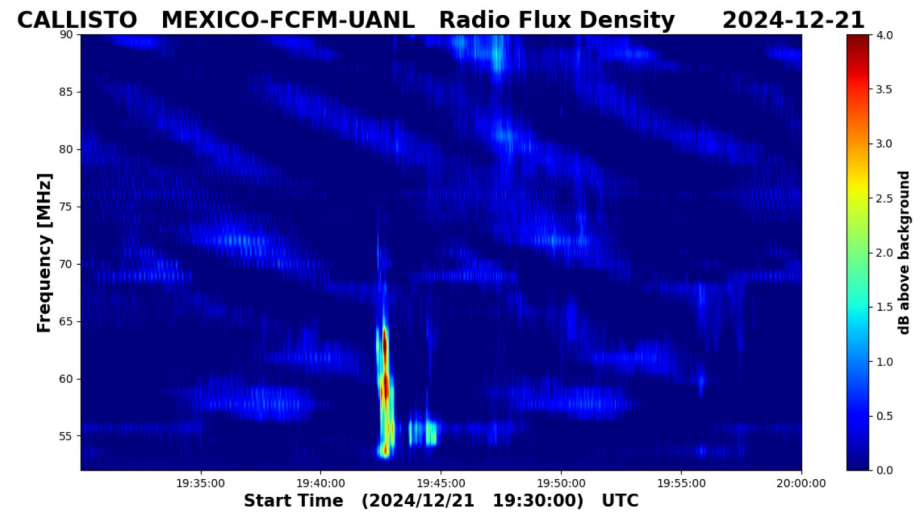
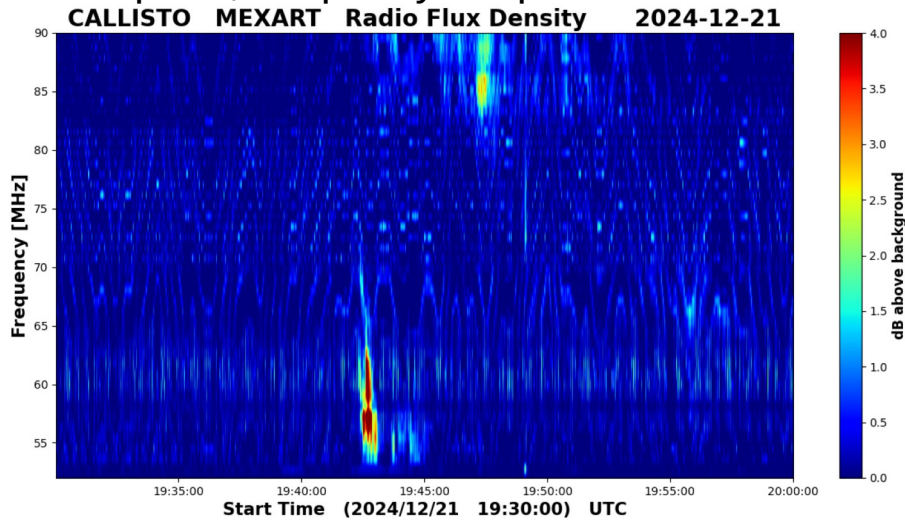
Updated 2024-12-26 22:52 UTC

Space Weather Prediction Center

<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 19 estallidos de radio Tipo III, 2 Tipo II y 2 Tipo VI.



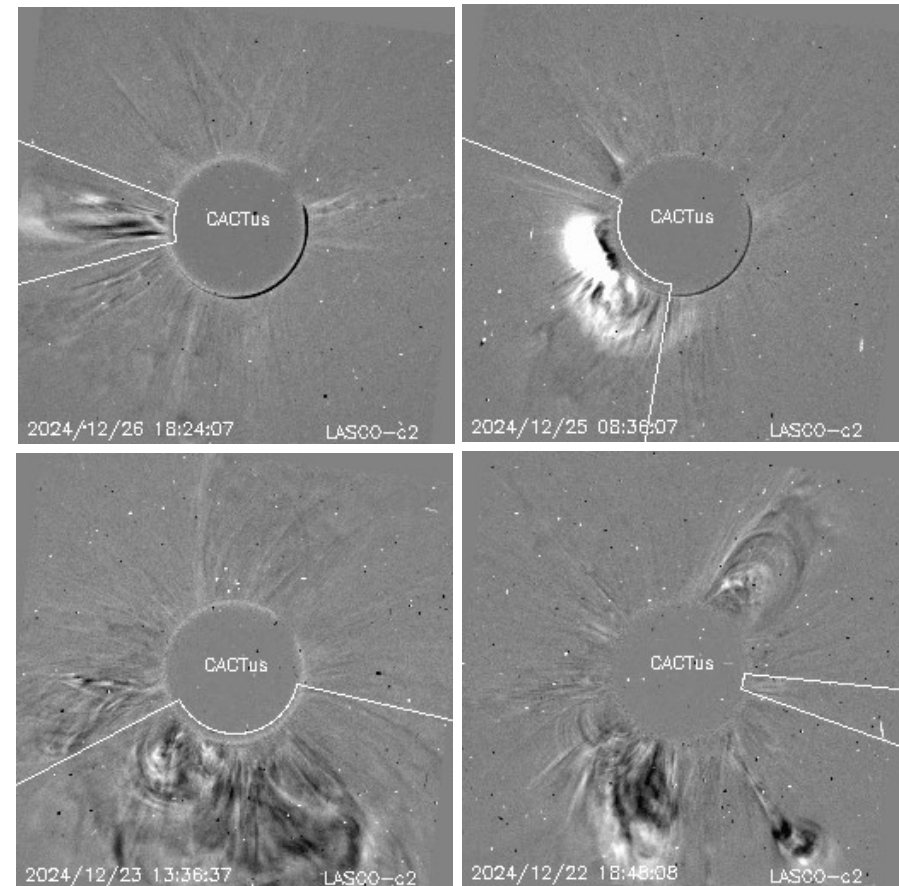
Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

Se registraron 59 EMCs.
3 tipo halo (ancho > 90°)

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

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

2024/12/26	17:36	919
2024/12/25	08:00	578
2024/12/23	11:00	612
2024/12/22	18:36	416



- 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 región de interacción de viento solar (RIC) (ver región sombreada en gris en imagen 2). El origen del viento solar rápido es un hoyo coronal localizado en latitudes bajas (ver imagen 1). La RIC no generó actividad geomagnética significativa.

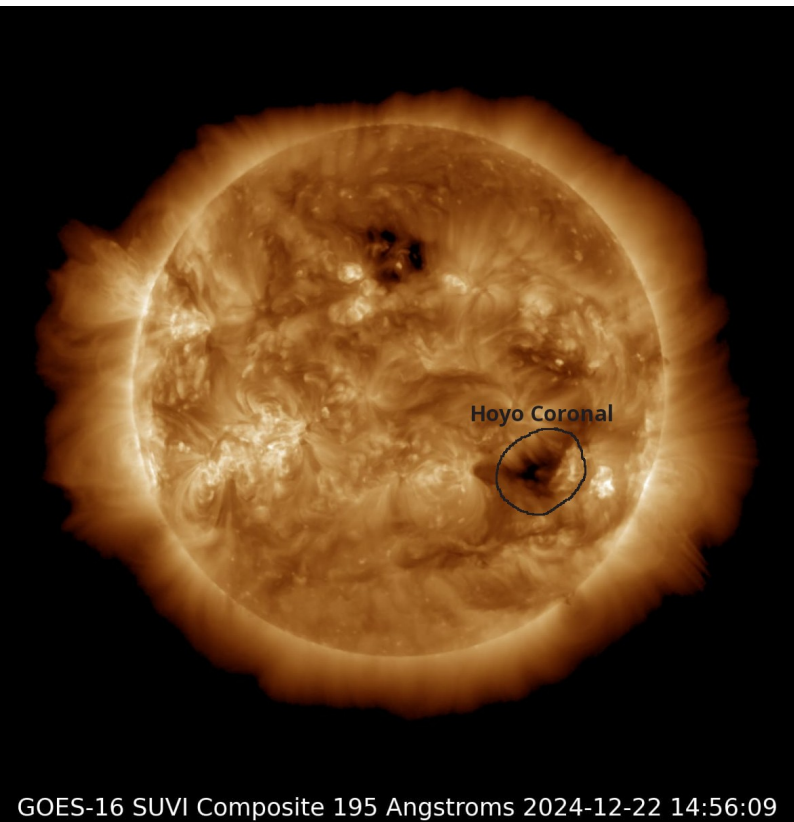


Imagen 1: <https://www.swpc.noaa.gov/products/goes-solar-ultraviolet-imager-suvi>

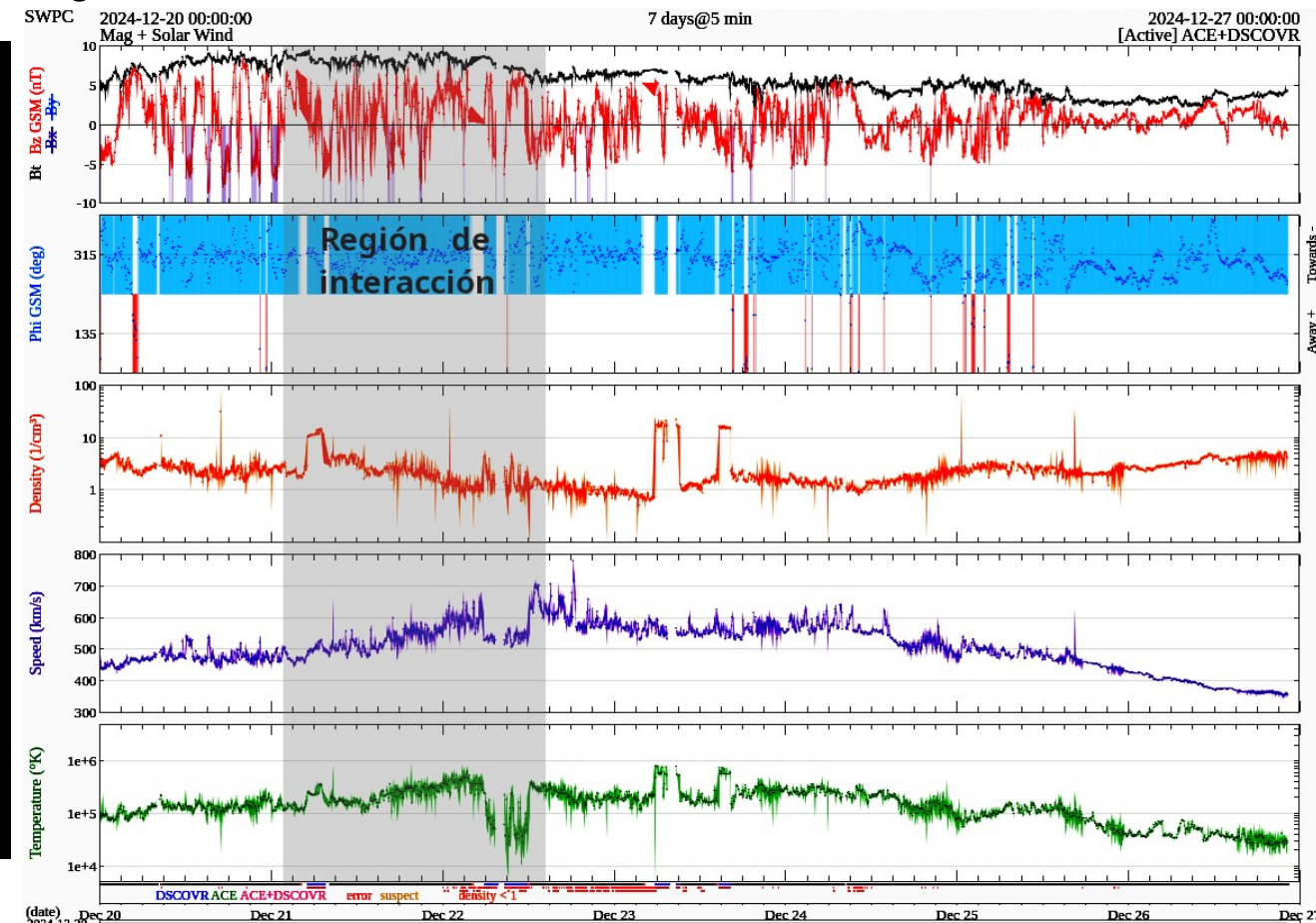


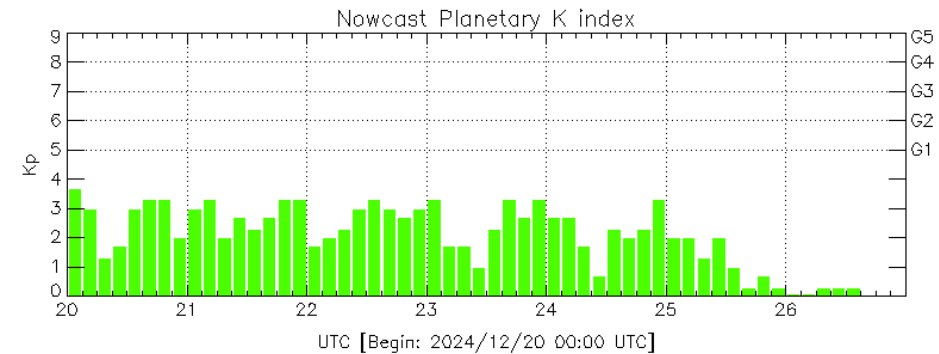
Imagen 2: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

No se registró actividad geomagnética relevantes en los índices Kp y Kmex durante la semana que va del 20 al 26 de diciembre. Fue una semana geomagnéticamente quieta, con breves periodos de perturbación local el 20 y 22 de diciembre.

NOTA: El cálculo del índice Kmex fue realizado por las estaciones geomagnéticas de Coeneo, Mich. y Teoloyucan, Edo. Méx. Los datos y cómputos son en tiempo casi real y no se deben de tomar como definitivos.

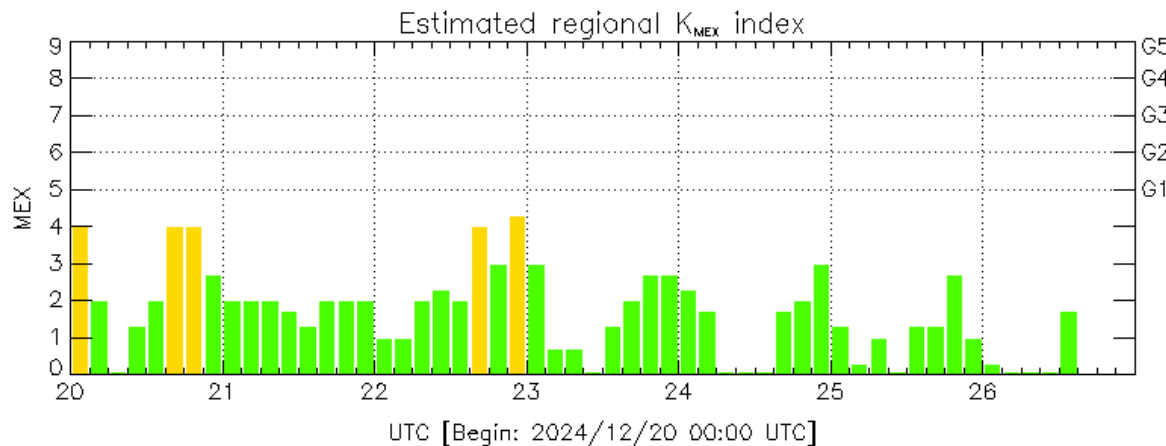
Datos: www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/



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: 2024/12/26-16:59 UTC



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: 2024/12/26-16:59 UTC

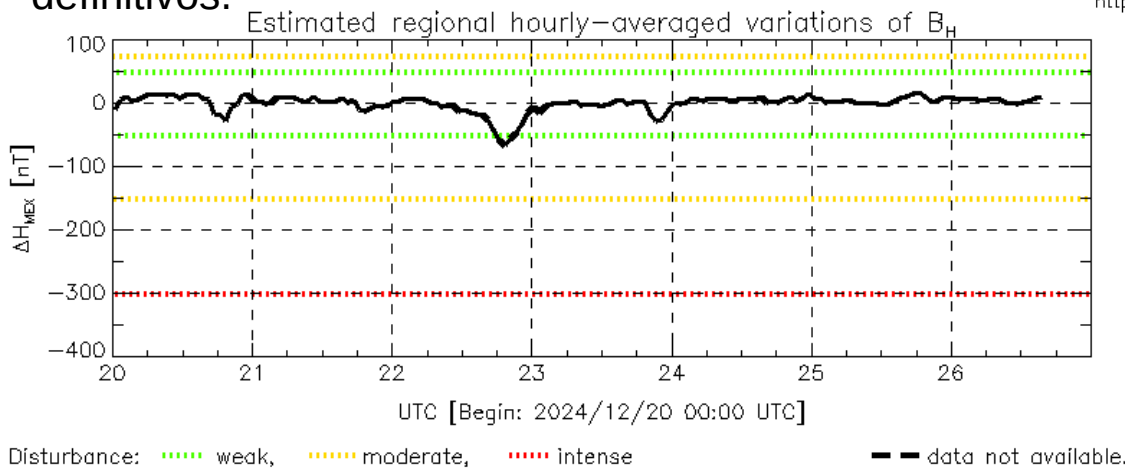
El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

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

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

No se registró actividad geomagnética relevante en los índices Dst y ΔH durante la semana que va del 20 al 26 de diciembre. Fue una semana geomagnéticamente quieta, con breves periodos de perturbación local el 20 y 22 de diciembre.

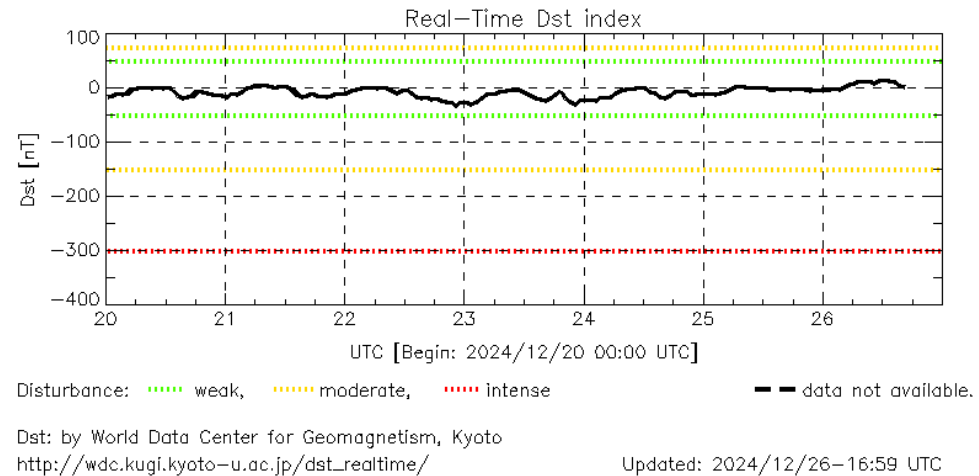
NOTA: El cálculo del índice ΔH fue realizado por las estaciones geomagnéticas de Coeneo, Mich. y Teoloyucan, Edo. Méx. Los datos y cómputos son en tiempo casi real y no se deben de tomar como definitivos.



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

Updated: 2024/12/26-16:59 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.

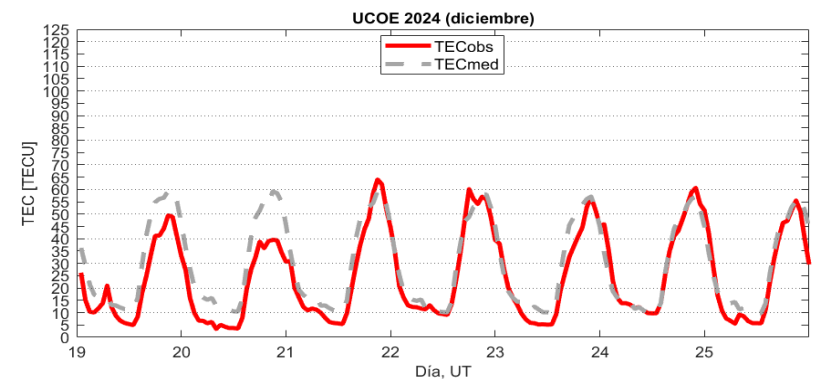
Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.

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.

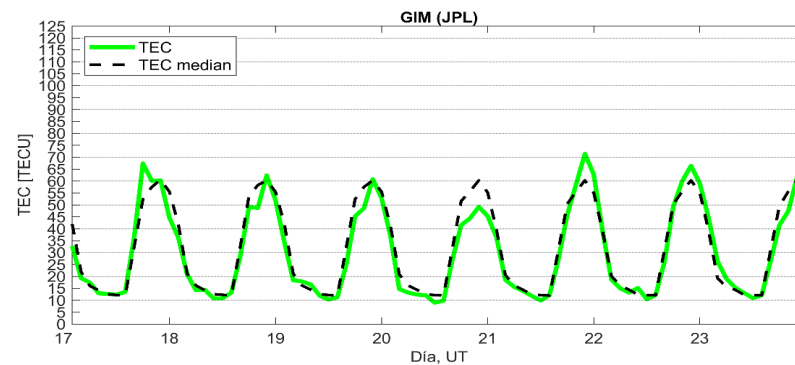
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Estación local UCOE, receptor ubicado en las instalaciones del MEXART



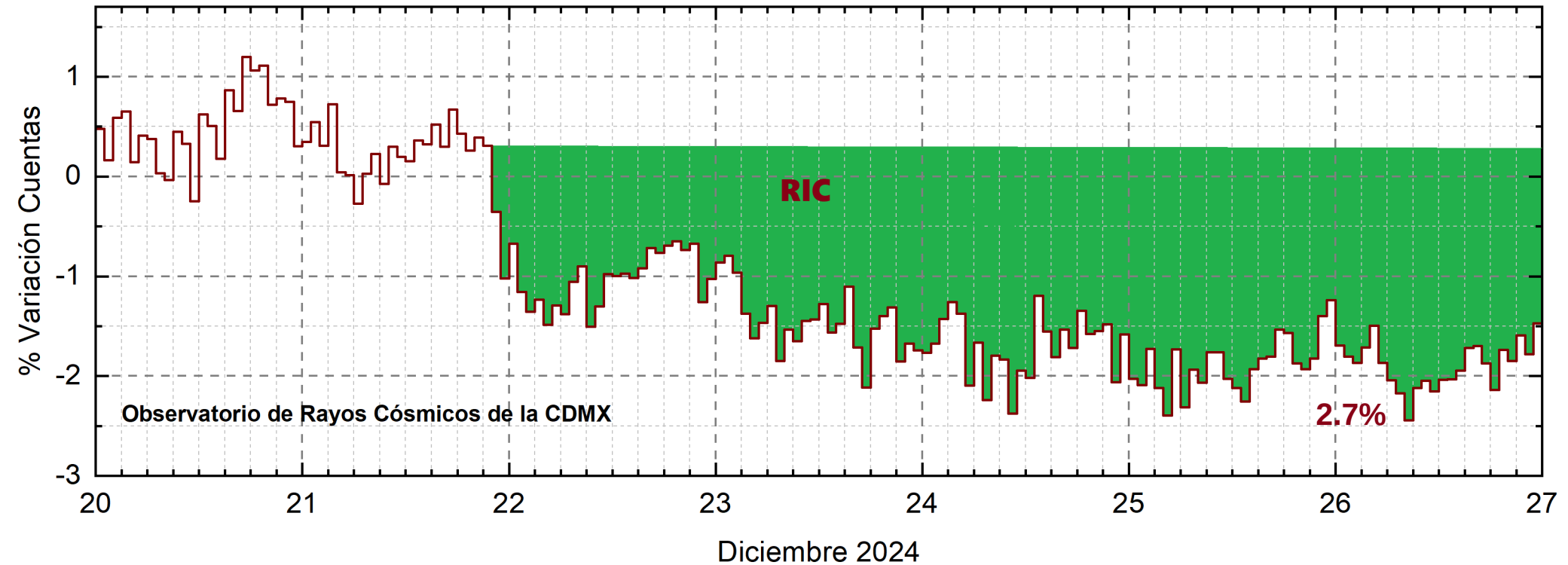
El cálculo se realiza en base del software "TayAbsTEC" del Instituto de Física Solar-Terrestre, SB RAS. Referencia: Yasyukevich et al., 2015, doi: 10.1134/S001679321506016X.

(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)



El 20 de diciembre se observaron valores de TEC disminuidos en horas nocturnas.

Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Del 20 al 26 de diciembre de 2024 se registró un decrecimiento Forbush (dF) debido al impacto de una RIC. El dF inició el 21 a las 22 hrs TU y alcanzó de variación. El área coloreada en verde representa la caída en las cuentas de rayos cósmicos detectados en la CDMX, que alcanzó 2.7%. El 27 de diciembre a las 00 hrs TU, aún se registra la etapa de afectación en el flujo de rayos cósmicos.

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. Víctor José Gatica Acevedo
Dra. Angela Melgarejo Morales
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

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
Fís. Alejandro Hurtado Pizano

SERVICIO MAGNÉTICO

Dr. Esteban Hernández Quintero[†]
Dr. Gerardo Cifuentes Nava
Dra. Ana Caccavari Garza

Elaboración: Elsa Sánchez García

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://cd.dis.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>