

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

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



ISES
International Space
Environment Service

AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Reporte semanal: del 22 al 28 de octubre de 2021

CONDICIONES DEL SOL

Regiones Activas (RA): 6 regiones activas 12886, 12887, 12889, 12890, 12891 y 12888.

Hoyos coronales: 4, de los cuales 2 están distribuidos sobre el disco solar y uno de mayor extensión en el polo norte.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Esta semana no se registró corriente de interacción.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: No se registró actividad geomagnética significativa en la semana.

Índice Dst: No se registró actividad geomagnética significativa en la semana.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Según los datos locales, se observaron valores disminuidos del TEC durante la semana. Los datos globales confirman esta tendencia. Estas variaciones no son significativas

CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS SOBRE MÉXICO

Del 22 al 28 de octubre de 2021, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos.

ESTALLIDOS DE RADIO

Callisto-MEXART detectó 10 estallidos de radio tipo III durante la semana. El día 28 se detectaron un estallido de tipo II y otro de tipo III, asociados a la figuración X1.0, a las 15:28 TU .

Reporte semanal: del 28 octubre al 04 de noviembre de 2021

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- EL modelo WSA-ENLIL pronostica corrientes con velocidades del viento de 400 a 600 km/s. Además, pronostica el arribo de una EMC que se dirige directamente hacia la Tierra para la media tarde del día 30 de octubre.

Fulguraciones solares:

- Debido a la actividad que han presentado las AR 12887 y 12891 es probable que se generen fulguraciones mayores a clase C los próximos días.

Tormentas ionosféricas:

- Baja probabilidad de perturbaciones geomagnéticas severas.
- Posible actividad geomagnética moderada.

Tormentas geomagnéticas:

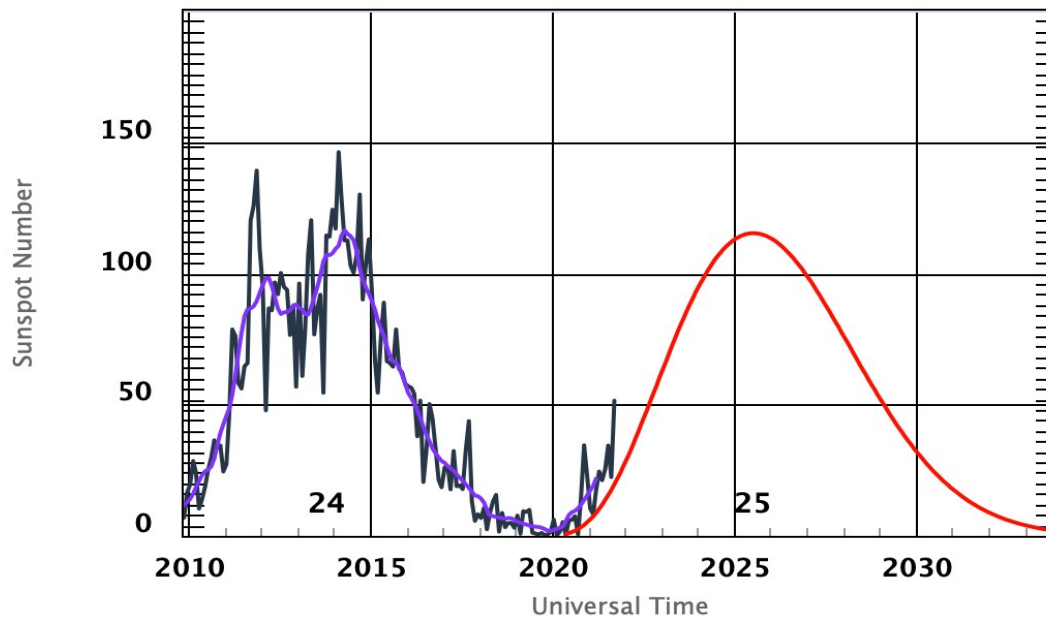
- Probabilidad media de perturbaciones ionosféricas.

Tormentas de radiación solar:

- Probabilidad media 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 2009.

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

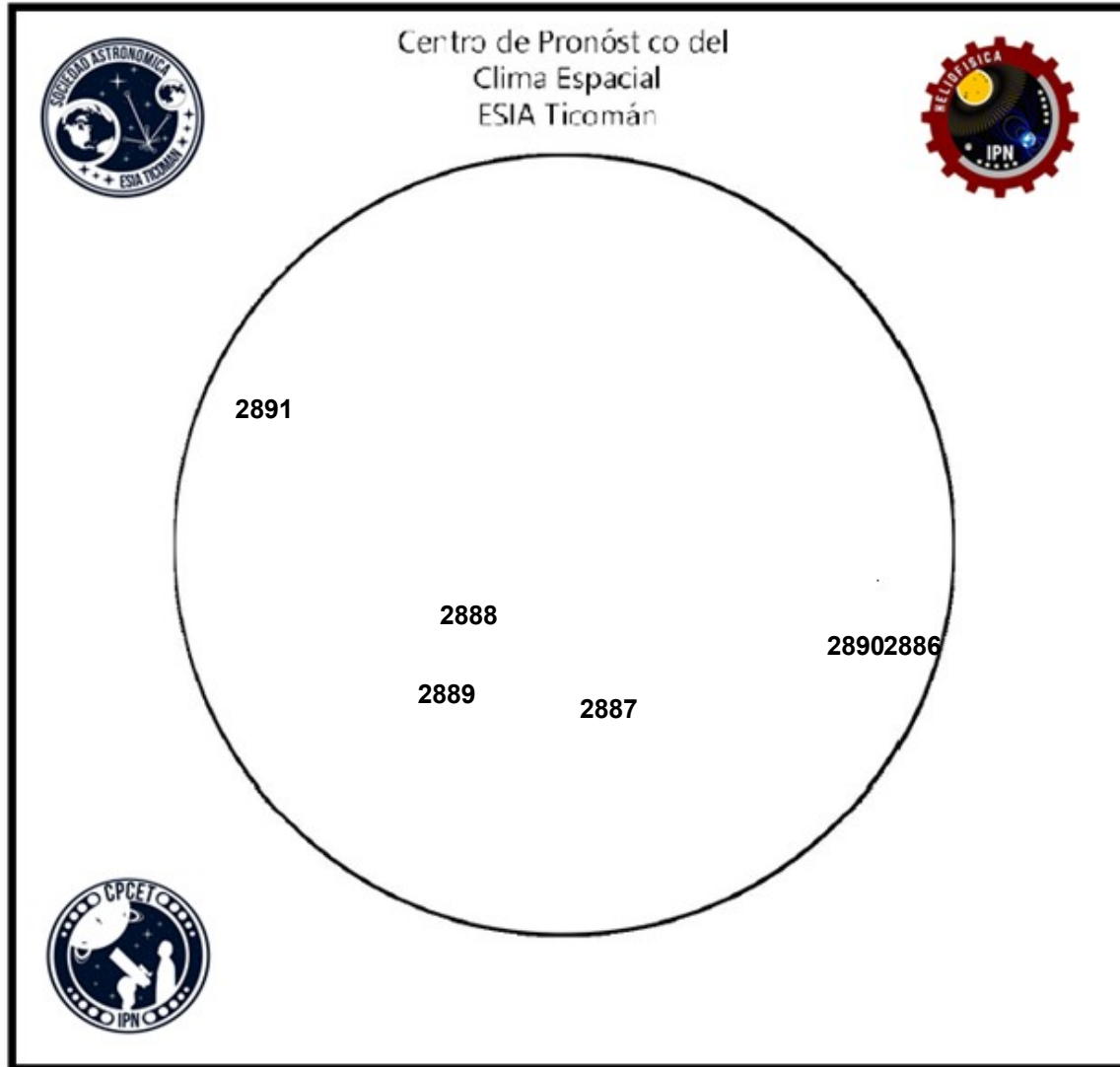
Nos encontramos en la fase ascendente del ciclo solar 25 con el aumento progresivo de manchas solares.

<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:

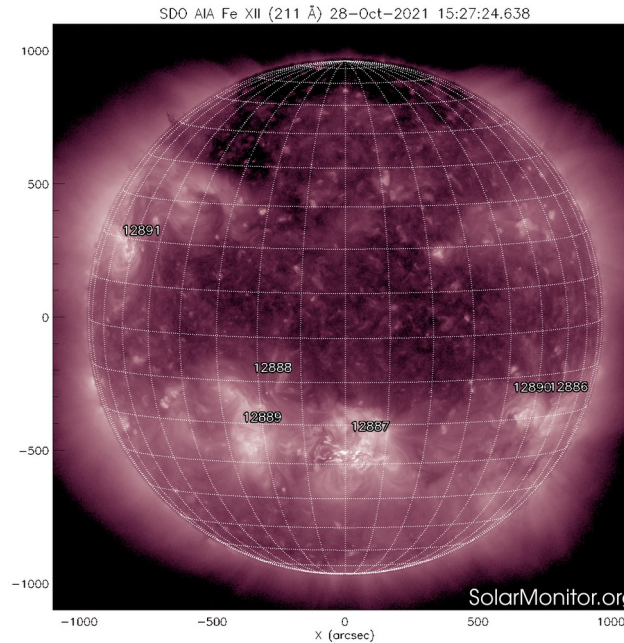
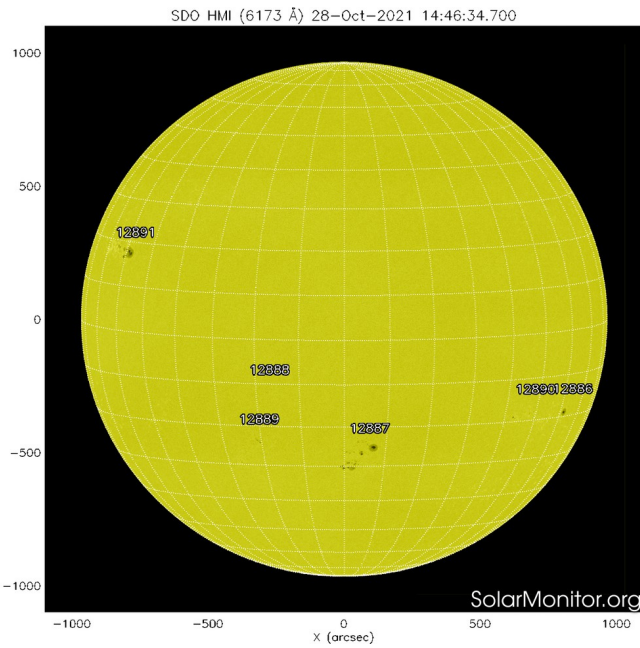
K= Es un factor de corrección que depende de cada observatorio.

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: **134**

Durante esta semana se pudieron observar seis regiones activas en la superficie del Sol. Esta fueron la 2886, 2887, 2888, 2889, 2890 y 2891. Con coordenadas S19W66, S26W07, S12E15, S24E20, S18W50 y N17E56 respectivamente.



Las imágenes tomadas por el satélite artificial SDO, muestran seis regiones activas distribuidas sobre el disco solar.

Además, se observan varios hoyos coronales de menor extensión dispersos en el disco solar y uno de mayor extensión en el polo norte.

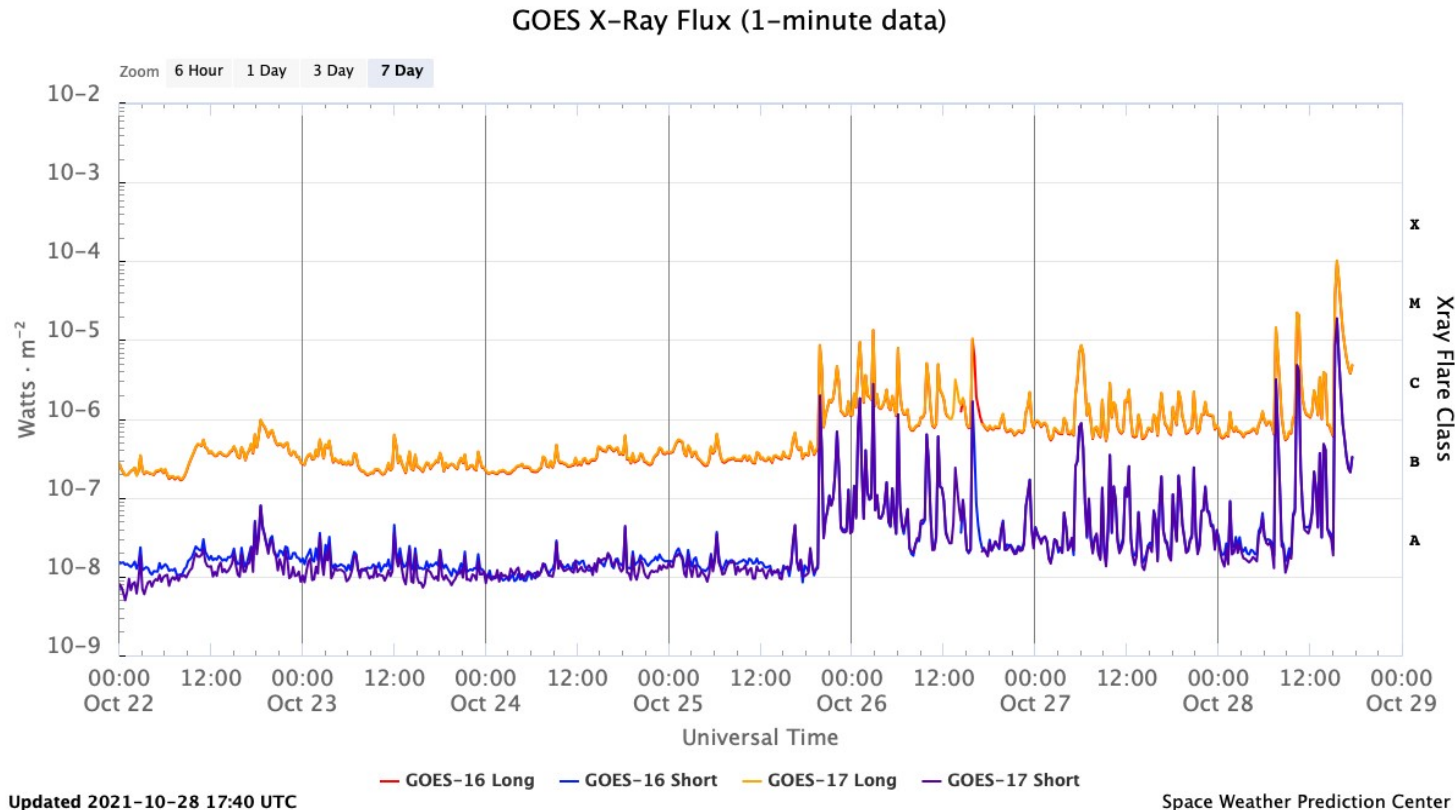
<https://solarmonitor.org>

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

A la izquierda: La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. 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: El Sol en rayos X suaves (211 Å). La emisión de Fe XIV revela la estructura magnética en la alta corona que se encuentra a 2,000,000 K. Los hoyos coronales (regiones oscuras) son regiones de campo magnético solar localmente abierto. Son fuente de las corrientes de viento solar rápido

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.



La imagen muestra los datos tomados durante la última semana. Se observaron varias fulguraciones solares clase C, además de dos fulguraciones clase M y una clase X1.0 el día 28 de octubre.

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 29 de octubre de 2021, el modelo pronostica un ambiente solar terrestre con el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades de aproximadamente 400 a los 600 km/s para los próximos días. Además se pronostica de que la EMC producida por la fulguración clase X1.0 de la AR 12887 arribe a la Tierra a media tarde del 30 de octubre.

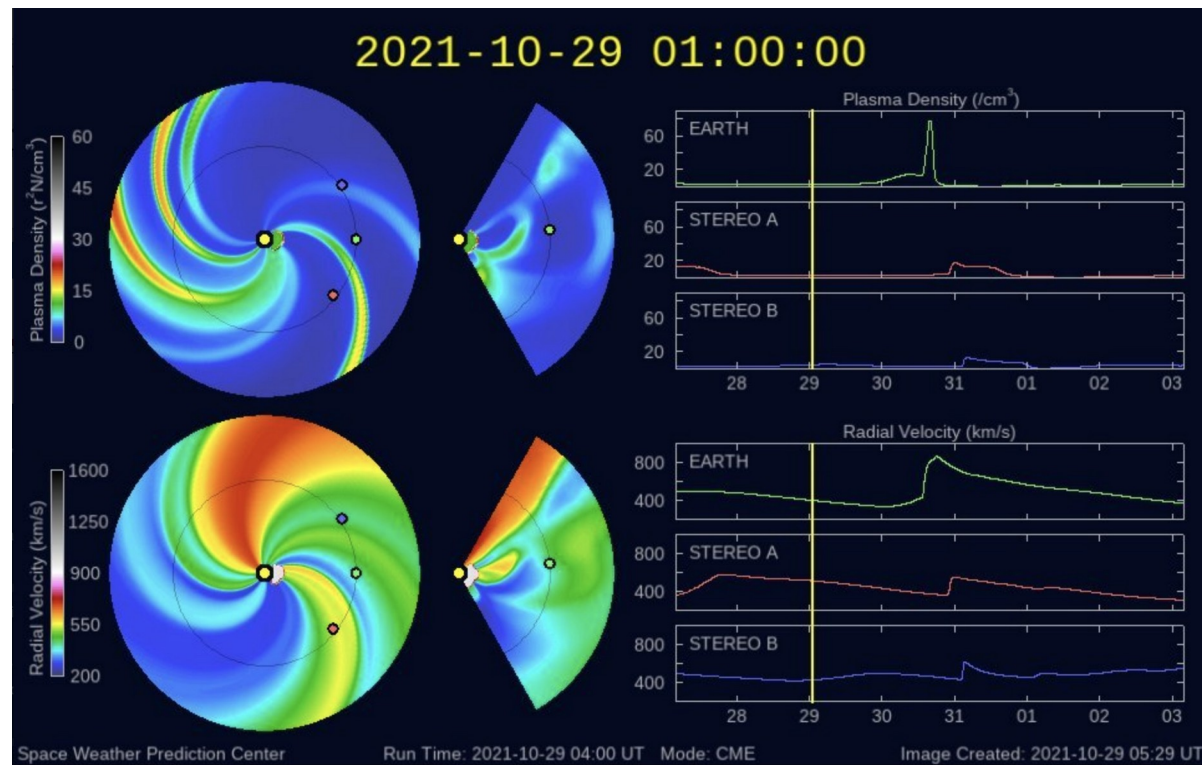


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

CHIMERA Coronal Holes at 27-Oct-2021 23:23:40.843 UT

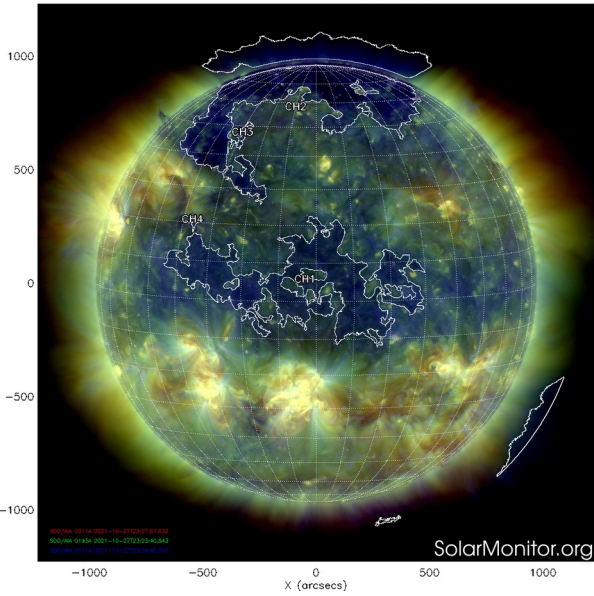


Imagen 1: <https://solarmonitor.org>

Esta semana no se registró región de interacción alguna (ver imagen 3). Actualmente se encuentra un hoyo coronal ubicado en latitudes bajas (CH1 en imagen 1) el cual puede generar una región de interacción en los próximos días. En la imagen 2 (área sombreada en amarillo) vemos la hoja de corriente heliosférica por arriba del plano de la eclíptica.

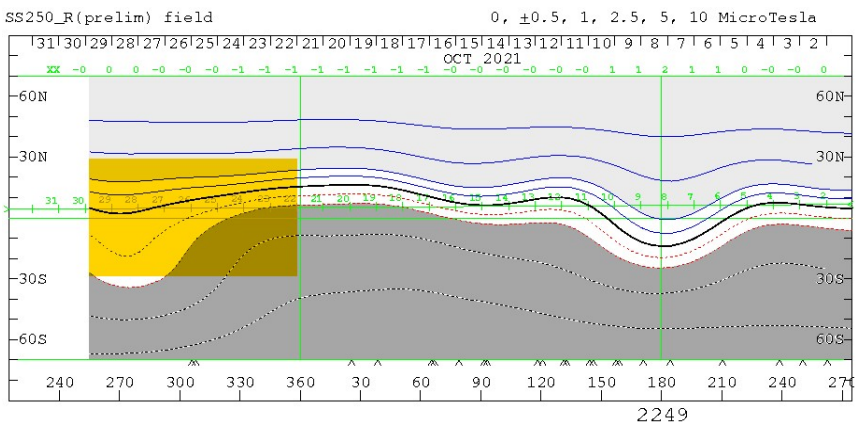


Imagen 2: <http://wso.stanford.edu/SYNOP/>

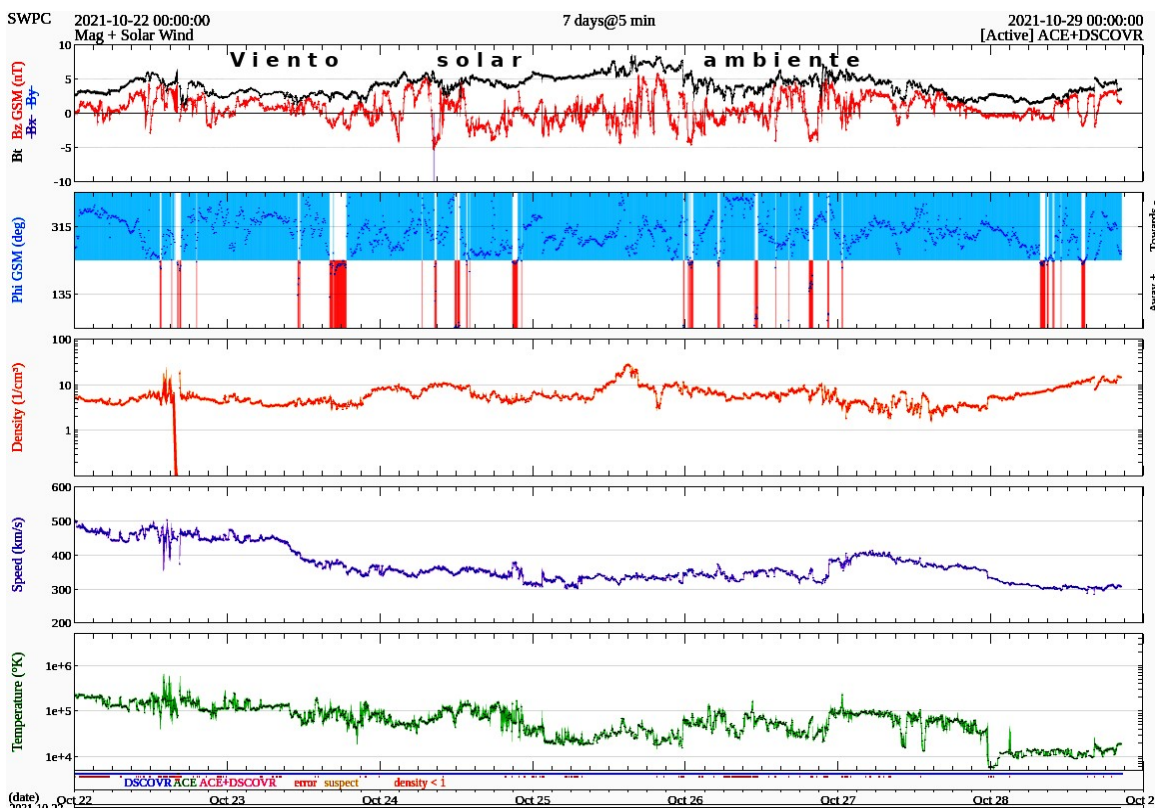


Imagen 3: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

- >> Oct 27, 18:12h
- >> Oct 26, 09:22h
- >> Oct 25, 19:36h

- Eyecciones observadas por SOHO/LASCO.
- No se esperan repercusiones severas en el entorno geomagnético.

	25/10	26/10	27/10
Velocidad* (km/s)	112	192	1549
Posición angular*	78	92	85
Ancho angular*	79	62	10

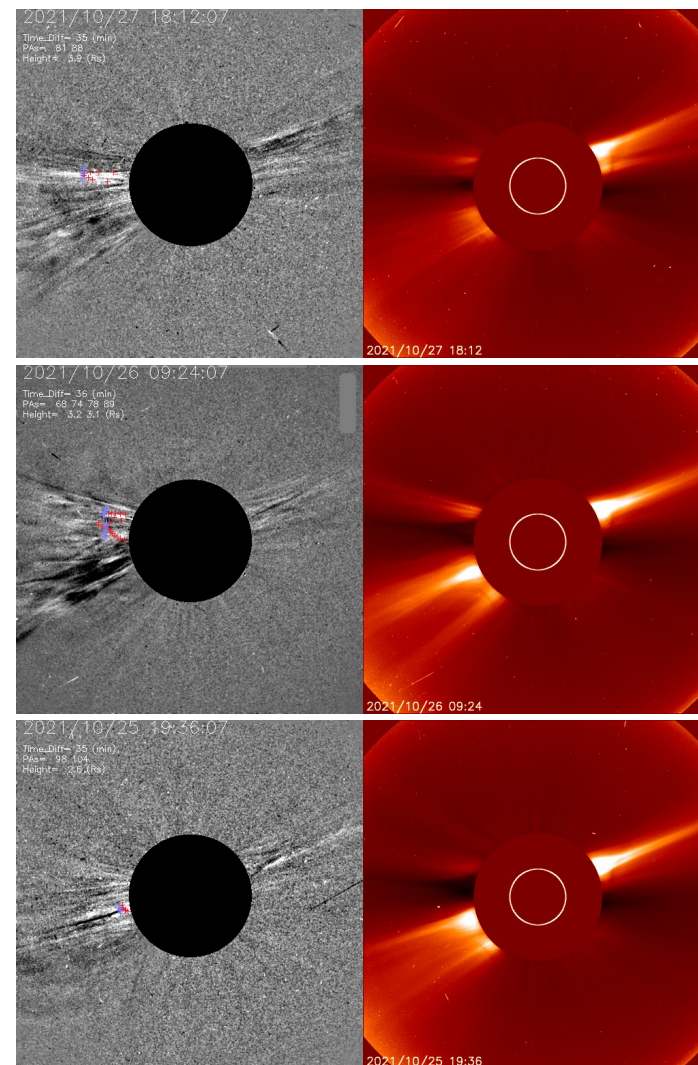
(*)Valores estimados sobre la proyección en el plano del cielo y no en la dirección Sol-Tierra.

(+)Tiempo de inicio de la observación.

Crédito imágenes y valores estimados:
SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory
SEEDS-- George Mason University, Space Weather Lab

Diferencia de imágenes
SEEDS-GMU

ESA-NASA/ SOHO LASCO C2
SEEDS-GMU

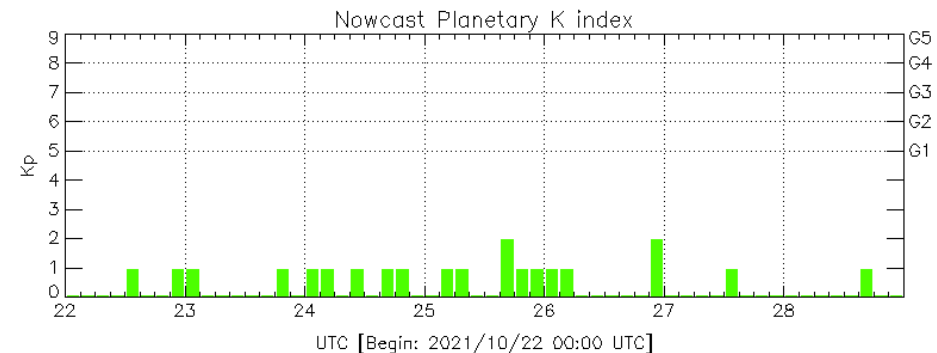


Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

No se registró actividad geomagnética significativa en los índices Kp y Kmex durante la semana.

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.

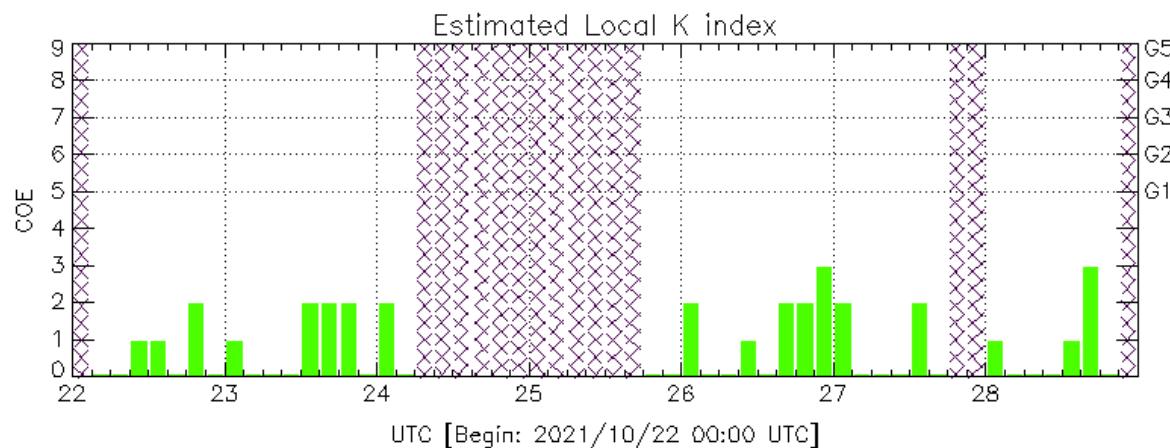
Datps: www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/



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: 2021/10/28-21:40 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: 2021/10/28-18:59 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.

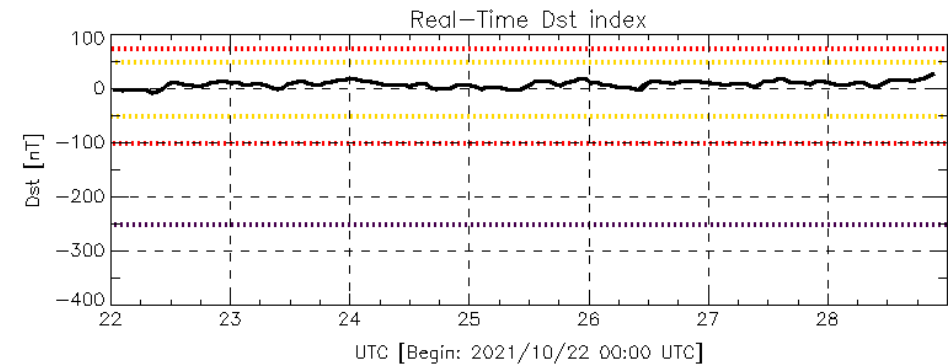


Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

No se registró actividad geomagnética significativa en los índices Dst y ΔH durante la semana.

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.

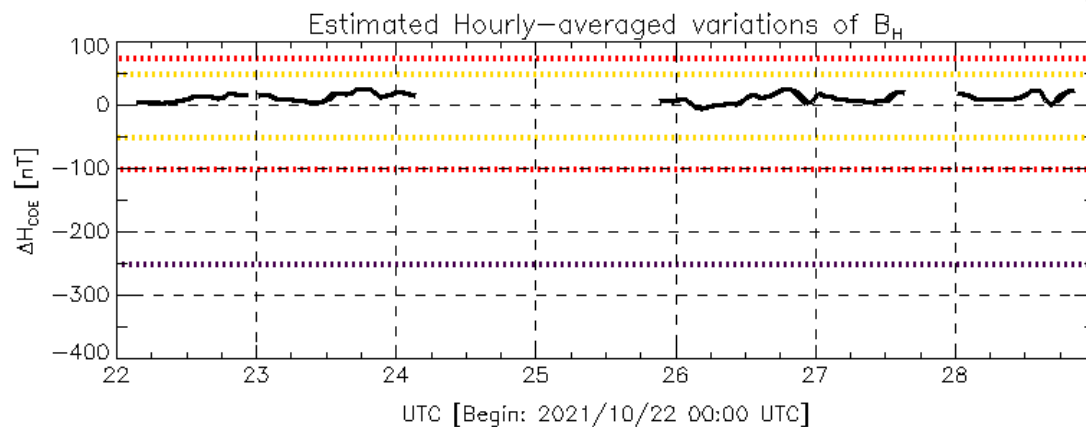
Datos: wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/



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: 2021/10/28-21:40 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: 2021/10/28-20:59 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.

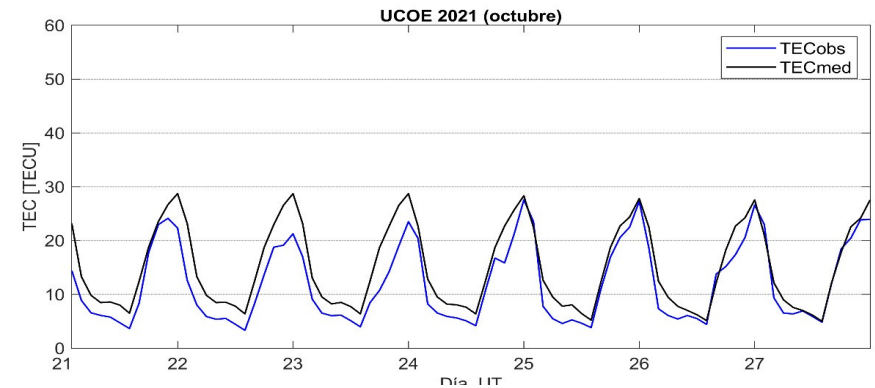
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

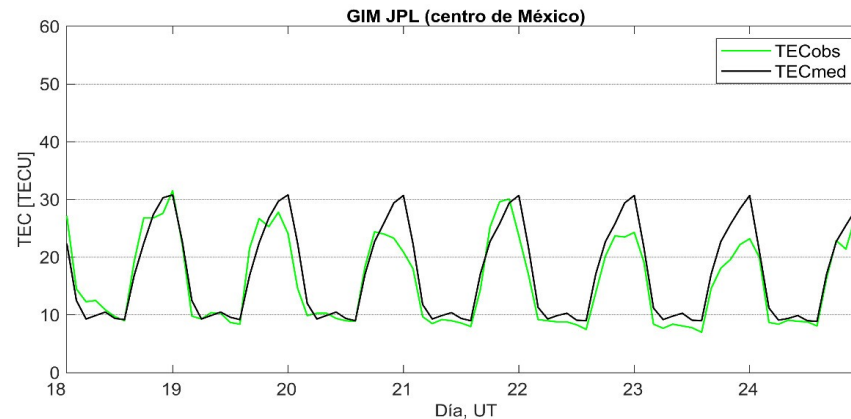
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed):

(1) con base en los datos de la 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) con base de los mapas ionosféricos globales (GIM JPL)

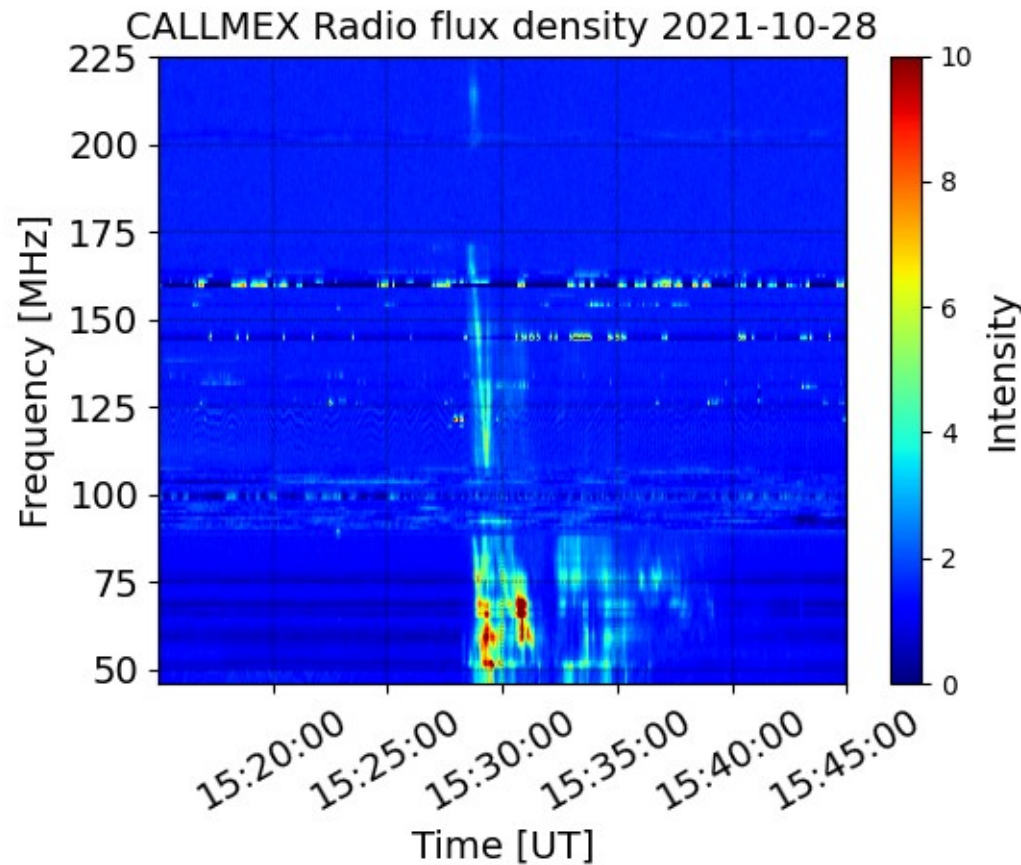


Según los datos locales, se observaron valores disminuidos del TEC durante la semana. Los datos globales confirman esta tendencia. Estas variaciones no son significativas.



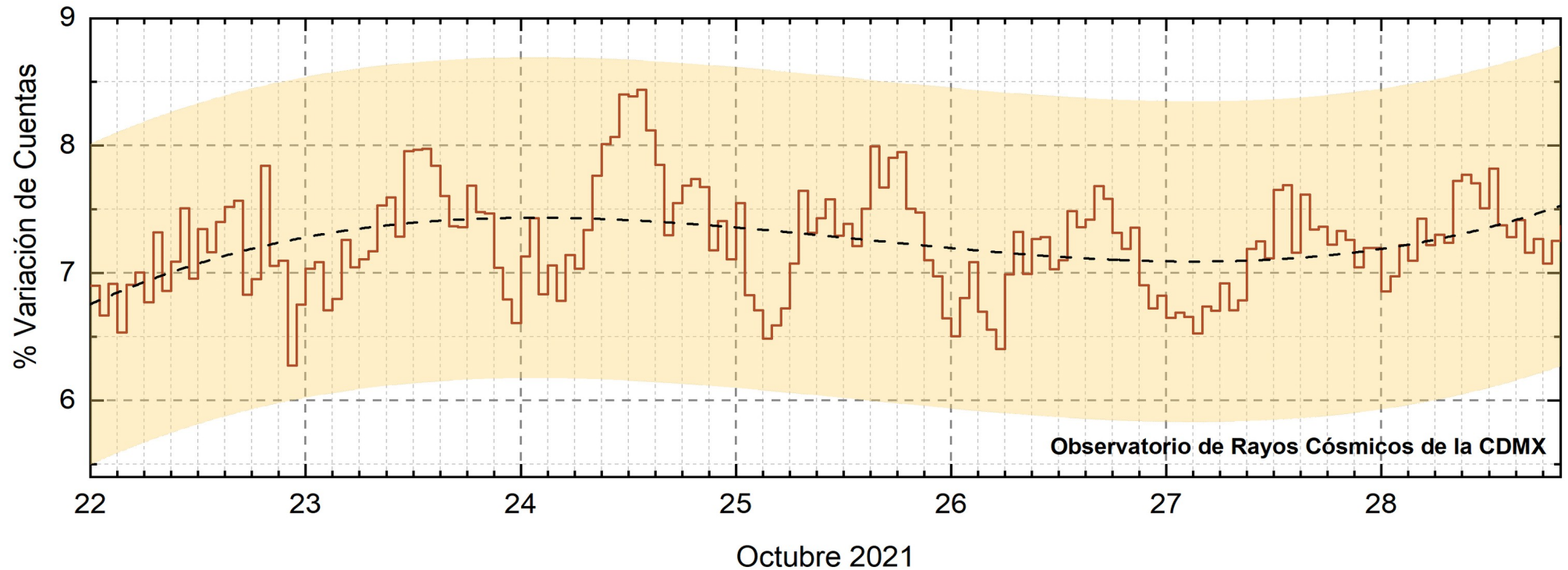
Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Callisto-MEXART detectó 10 estallidos de radio tipo III durante la semana. El día 28 se detectaron un estallido de tipo II y otro de tipo III, asociados a la figuración X1.0, a las 15:28 TU .



<http://www.rice.unam.mx/callisto/lightcurve/2021/10>

Rayos C3smicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos C3smicos de la Ciudad de M3xico. La curva discontinua negra representa el promedio de los datos registrados, el 3rea coloreada en amarillo representa la significaci3n de los datos ($\pm 3\sigma$). Cuando se registran variaciones que salen del 3rea, es probable que 3stas sean atribuidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos c3smicos.

Del 22 al 28 de octubre de 2021, no se detectaron incrementos significativos ($> 3\sigma$) en las cuentas de rayos c3smicos.

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
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 Oyuki Chang Martínez
M.C. Juan José D'Aquino
Dr. Víctor José Gatica Acevedo
M.C. Angela Melgarejo Morales
Isaac David Orrala Legorreta

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez
Dr. Víctor De la Luz Rodríguez
Lic. Shaden Saray Hernández Anaya
M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa
Rafael Zavala Molina
Vanessa Arriaga Contreras

UNAM/PCT

Lic. Elizandro Huipe Domratheva
M.C. Víctor Hugo Méndez Bedolla
M.C. Elsa Sánchez García
M.C. Carlos Arturo Pérez Alanis

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina
Dr. Enrique Pérez León
Dr. Carlos de Meneses Junior
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: Dr. José Juan González Avilés y equipo
SCIEMEX

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>