

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

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



AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Reporte semanal: 3 al 9 de septiembre del 2021

CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: 5

Hoyos coronales: 1 en el polo norte, y varios dispersos.

Eyecciones de masa coronal: 3, ninguna dirigida hacia la Tierra.

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró una región de interacción originada por una corriente de VS rápida proveniente de un hoyo coronal localizado en latitudes bajas.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: No se registraron perturbaciones.

Índice Dst: No se registró actividad geomagnética.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se registraron perturbaciones durante la semana pero no fueron significativas.

PRONÓSTICOS

Viento solar:

- Ambiente solar terrestre dominado por corrientes de viento solar promedio con velocidades que decrecen desde los 300 km/s hasta los 400 km/s en los próximos días. No se pronostica el arribo de alguna EMC para esta semana.

Fulguraciones solares:

- Baja probabilidad de fulguraciones clase M o mayores para los siguientes días.

Tormentas ionosféricas:

- No se esperan perturbaciones ionosféricas para la próxima semana.

Tormentas geomagnéticas:

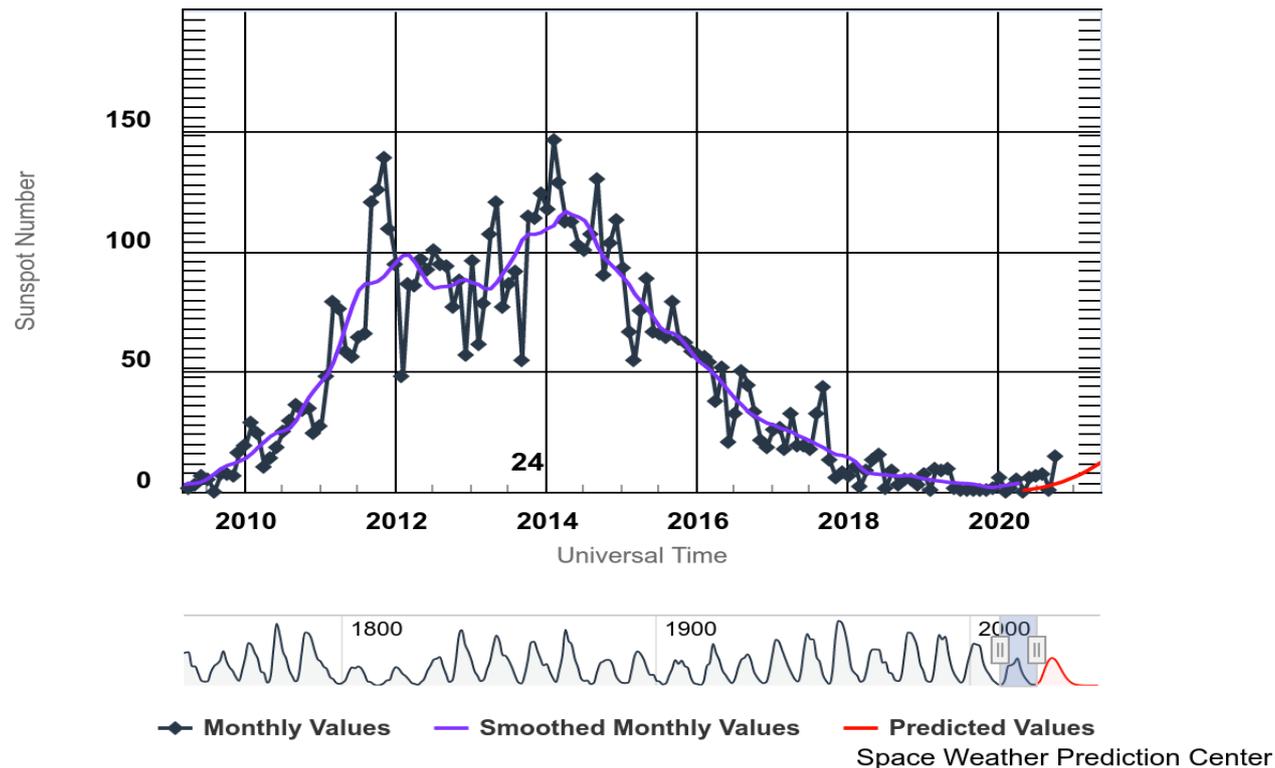
- No se pronostican tormentas geomagnéticas.

Tormentas de radiación solar:

- Debido a la poca actividad, no se esperan tormentas para la próxima semana.

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 del 2008.

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

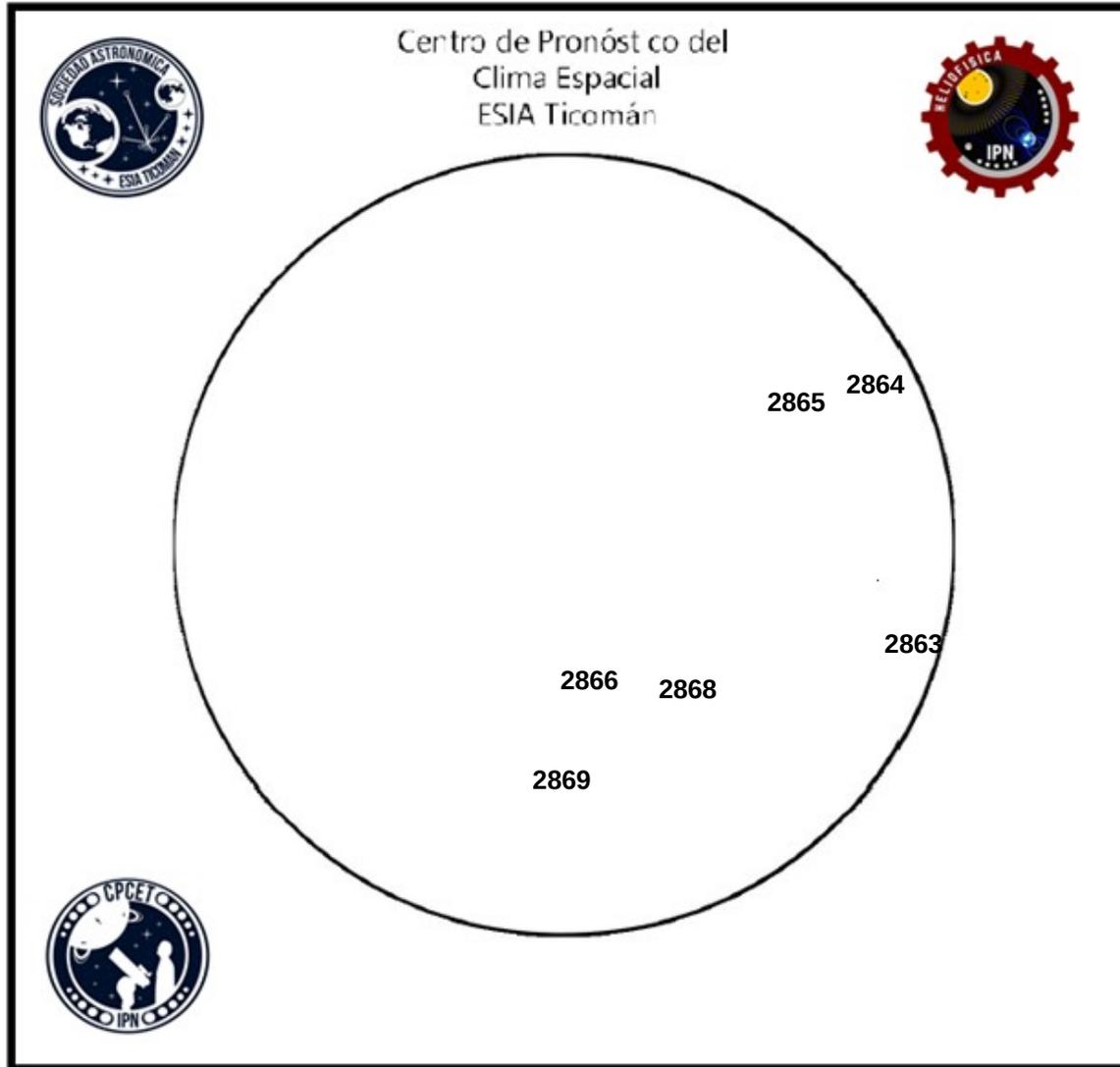
Estamos en el inicio del ciclo solar 25. Es una época de actividad solar baja.

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

Número de Wolf

LANCÉ

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:

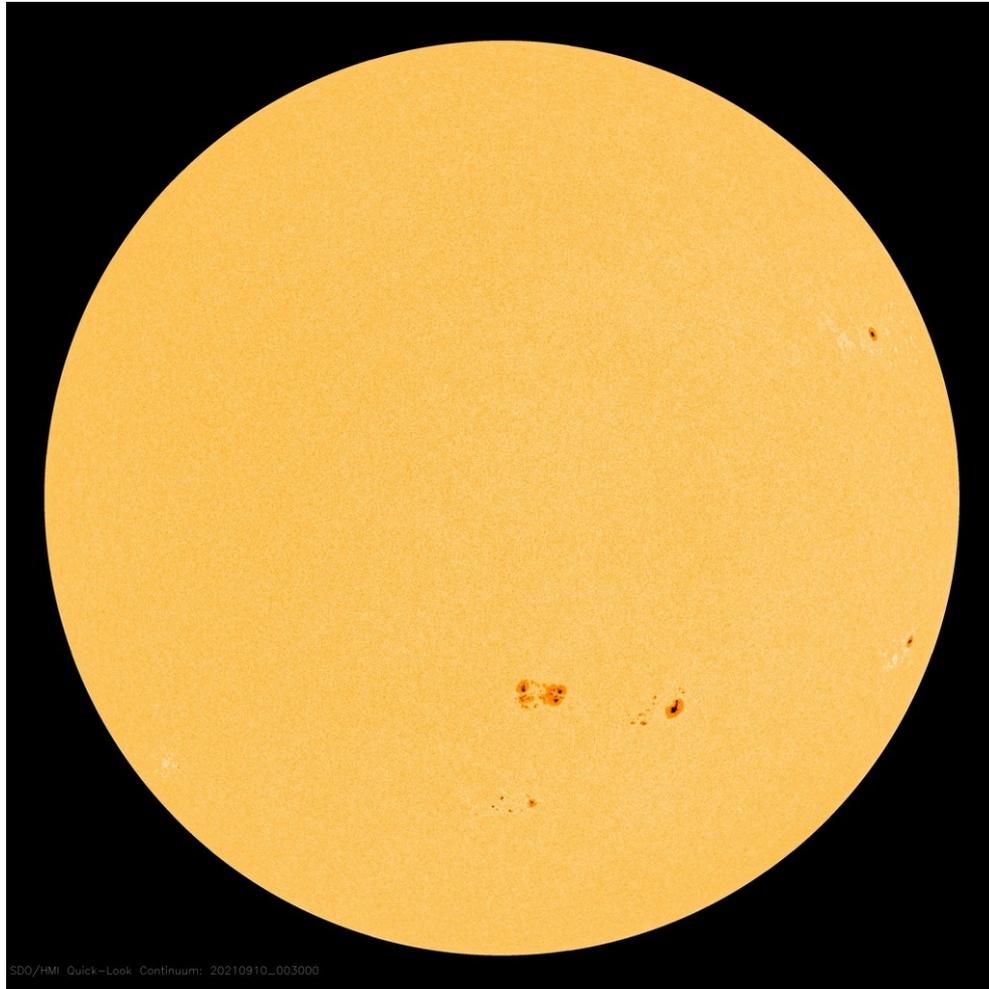
K= Es un factor de corrección que depende de cada observatorio.

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: **96**

Durante esta semana se pudieron observar seis regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 2863, 2864, 2865, 2866, 2868 y 2869 con coordenadas S16W66, N24W56, N23W39, S18W04, S21W19 y S35E01 respectivamente.

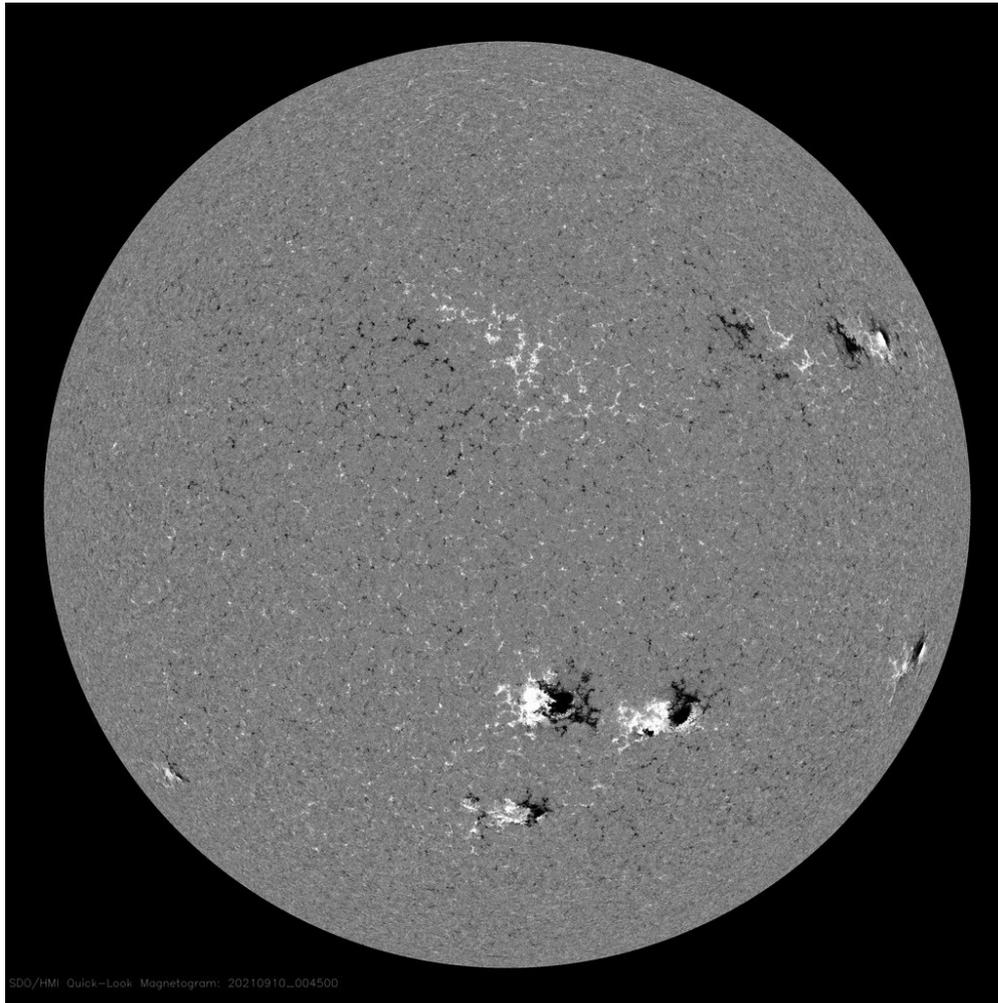


La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

El Sol hoy:

Se observan varias manchas solares, especialmente hacia la parte sur del disco solar.

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



Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares.

Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol hoy:

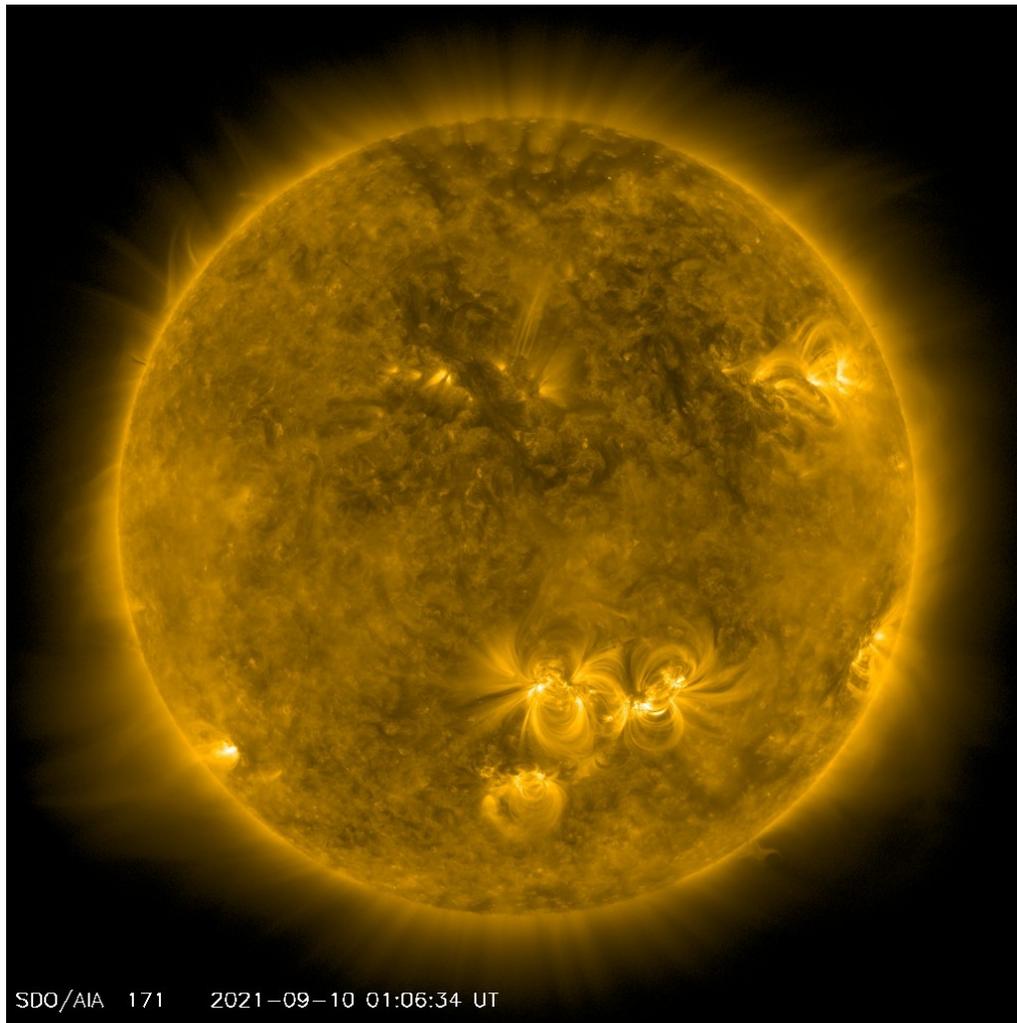
Se observan cinco regiones con campo magnético intenso sobre el disco solar.

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

Atmósfera solar y regiones activas

LANCÉ

Servicio Clima Espacial



SDO/AIA 171 2021-09-10 01:06:34 UT

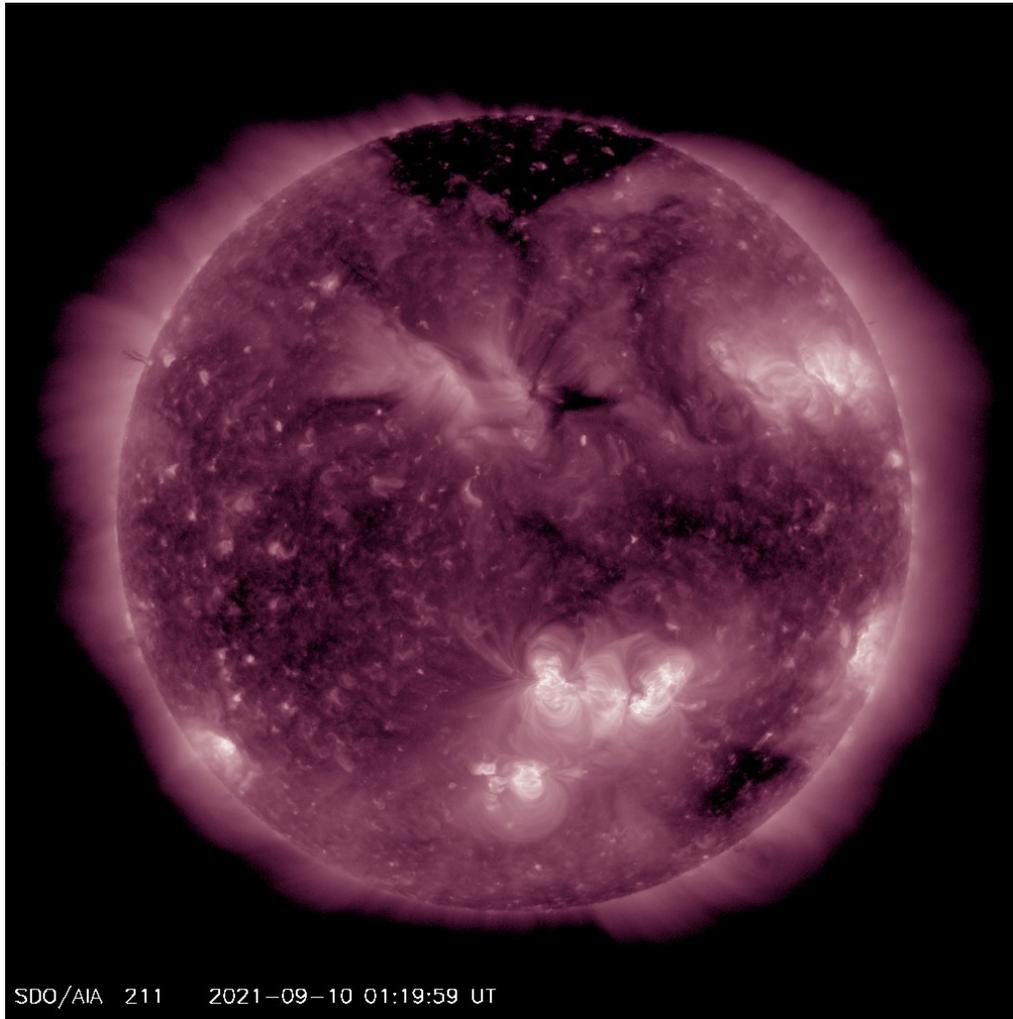
El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 630,000 K.

Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol hoy:

Se observan cinco regiones activas sobre el disco solar: AR12863, AR12864, AR12866, AR12868, y AR12869.

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



SDO/AIA 211 2021-09-10 01:19:59 UT

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

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. Los hoyos coronales son fuente de las corrientes de viento solar rápido.

El Sol:

Se observan un hoyo coronal en el polo norte y varios hoyos coronales dispersos sobre el disco solar.

Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

- >> Sep 06, 02:48h
- >> Sep 08, 00:36h
- >> Sep 08, 09:12h

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

	08/09	08/09	06/09
Velocidad* (km/s)	150	316	156
Posición angular*	96	268	257
Ancho angular*	62	76	75

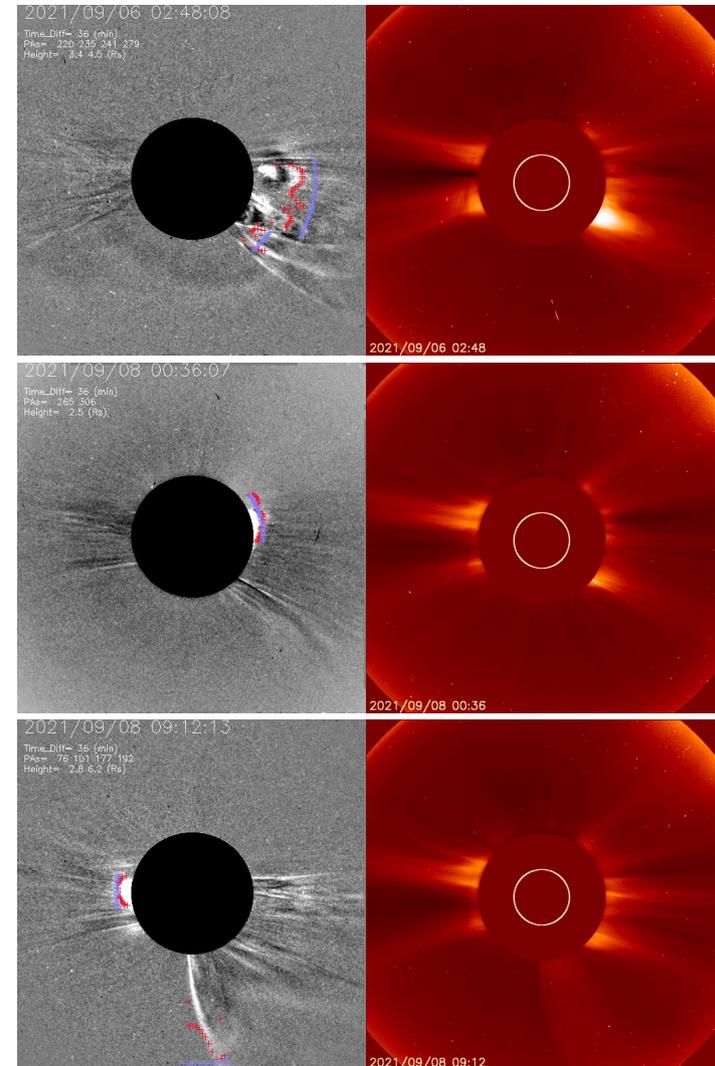
(*)Valores estimados sobre la proyección en el plano del cielo y no en la dirección Sol-Tierra.

(+)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



Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 09 de septiembre de 2021, el modelo pronostica un ambiente solar terrestre con el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades de van aproximadamente de los 400 a los 300 km/s para los próximos días. No se esperan variaciones importantes de la densidad del plasma, ni tampoco se pronostica el arribo de ninguna EMC; sin embargo hay que vigilar el pronóstico de corrientes de viento solar rápido.

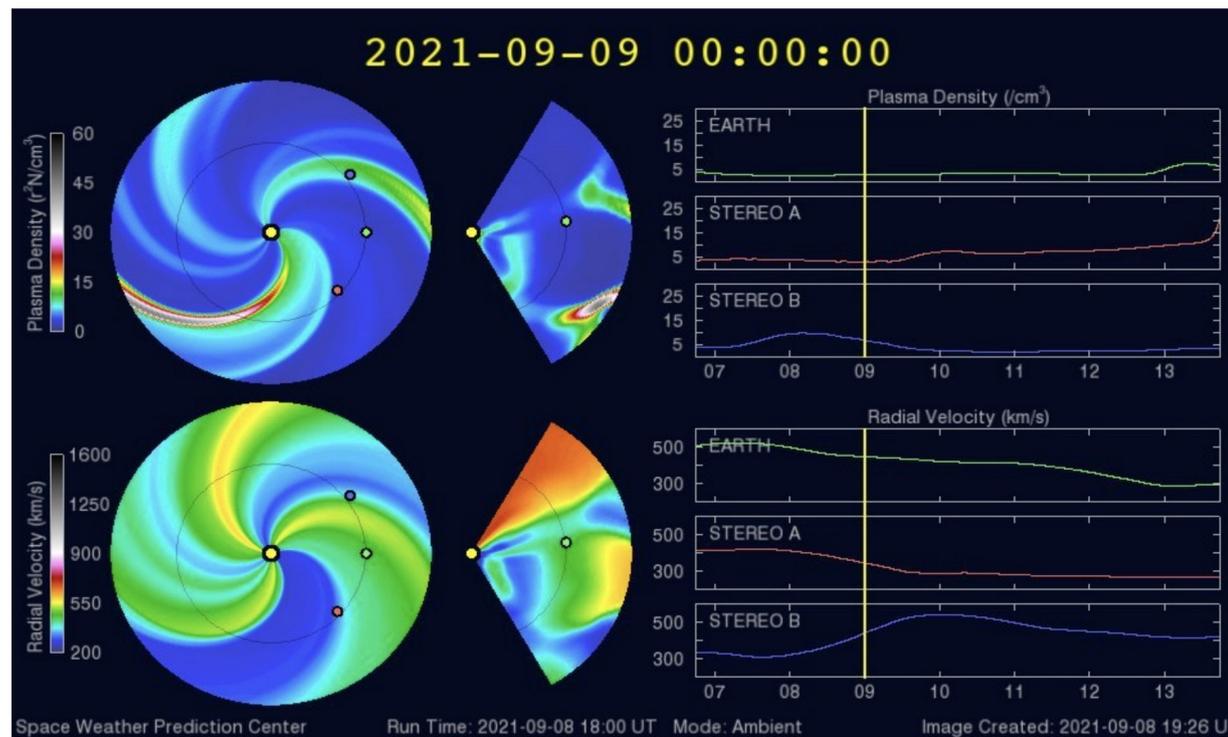
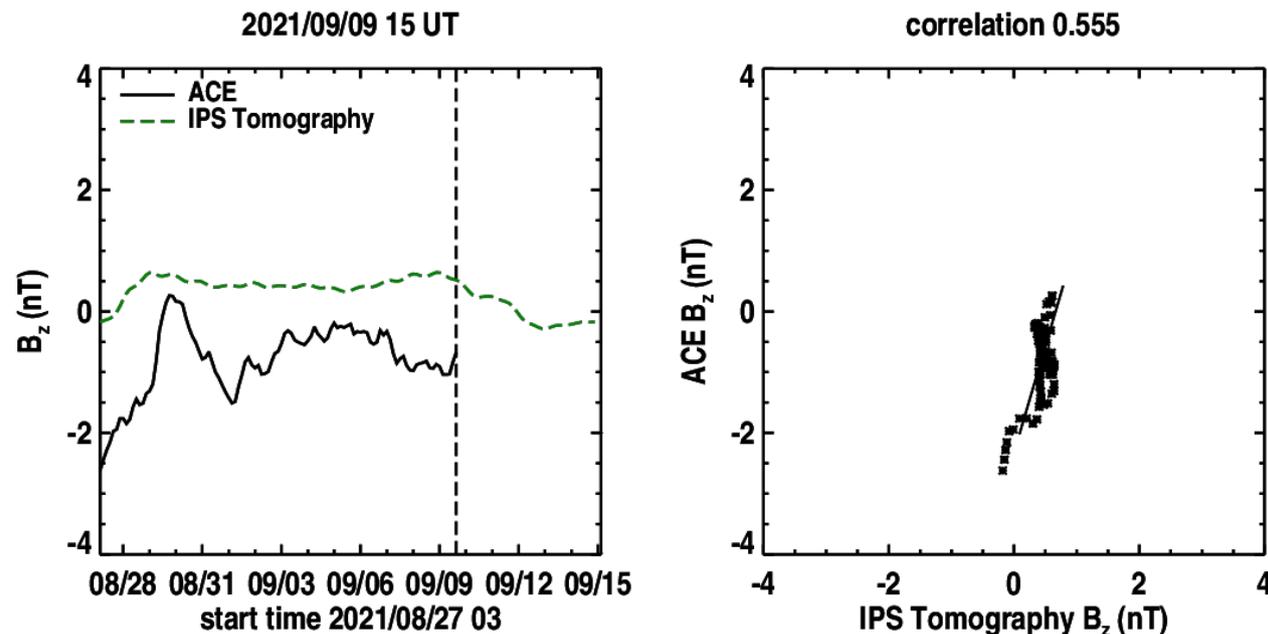


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Pronóstico de la componente B_z del viento solar cercano a la Tierra usando la tomografía con datos IPS.



(Izquierda) Se pronostica una componente B_z negativa. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indicaron una correlación de 0.555 en el último pronóstico.

Imagen: http://ips.ucsd.edu/high_resolution_predictions

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

CHIMERA Coronal Holes at 3-Sep-2021 23:24:28.843 UT

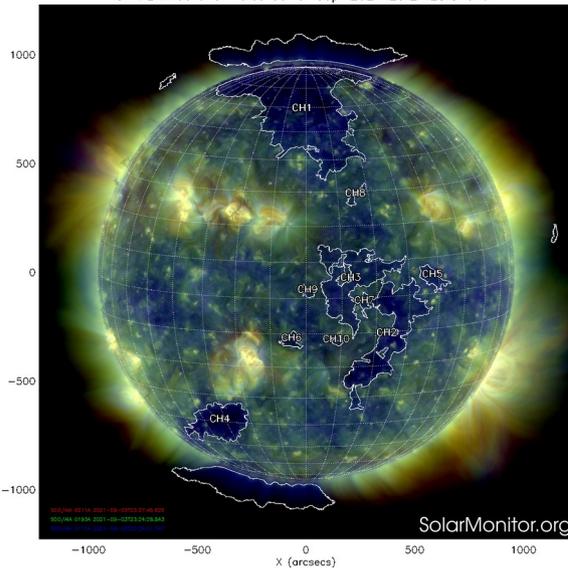


Imagen 1: <https://solarmonitor.org/chimera.php>

Esta semana se registró una región de interacción (área sombreada en imagen 3). El origen del viento solar rápido es un hoyo coronal localizado en latitudes bajas (ver CH3 en imagen 1). Dicha región de interacción no generó actividad geomagnética. En la imagen 2 (área sombreada en amarillo) vemos la hoja de corriente heliosférica por abajo del plano de la eclíptica.

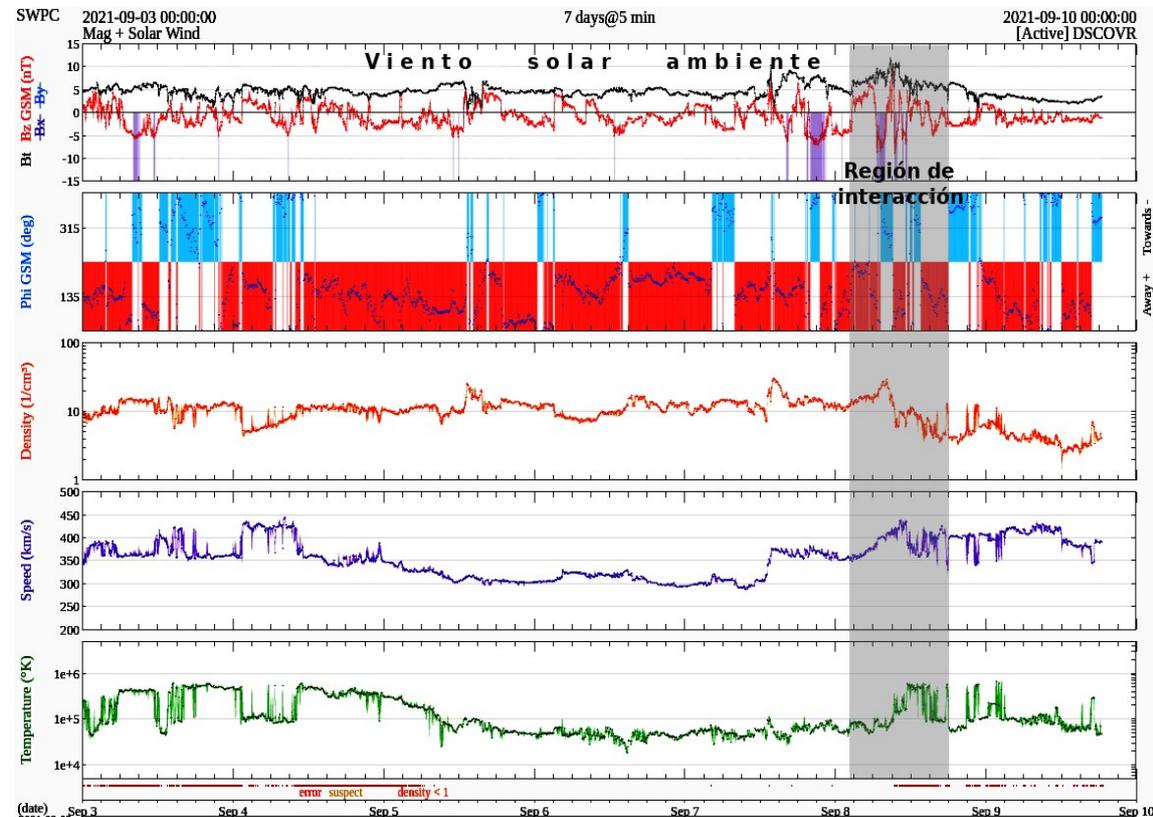


Imagen 3: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

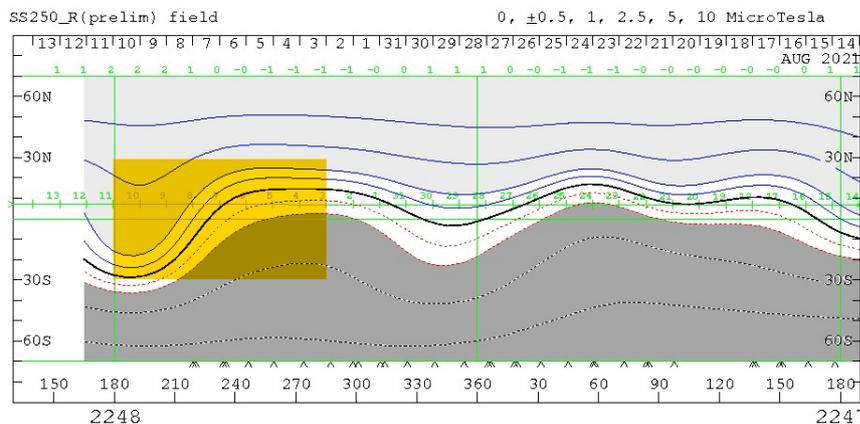


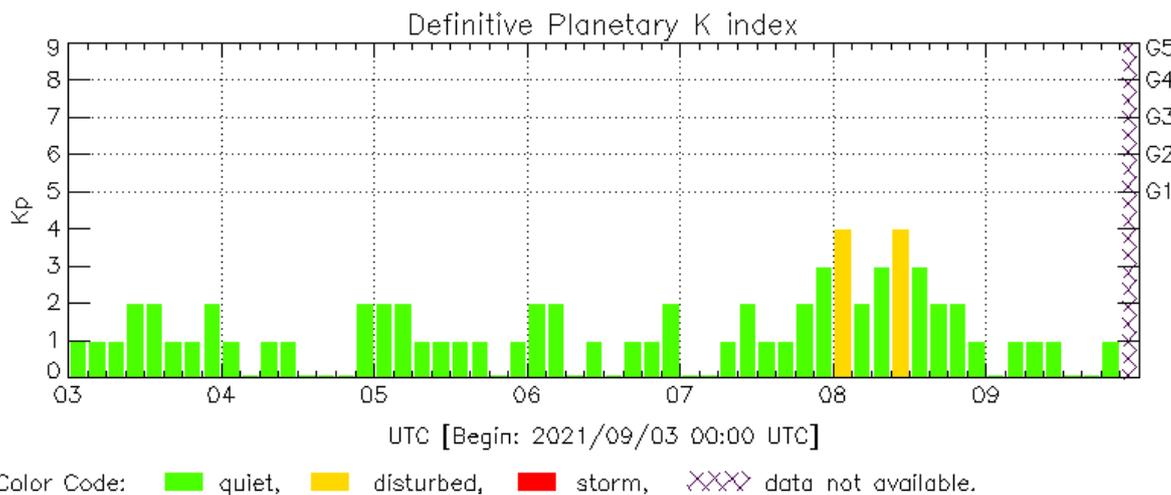
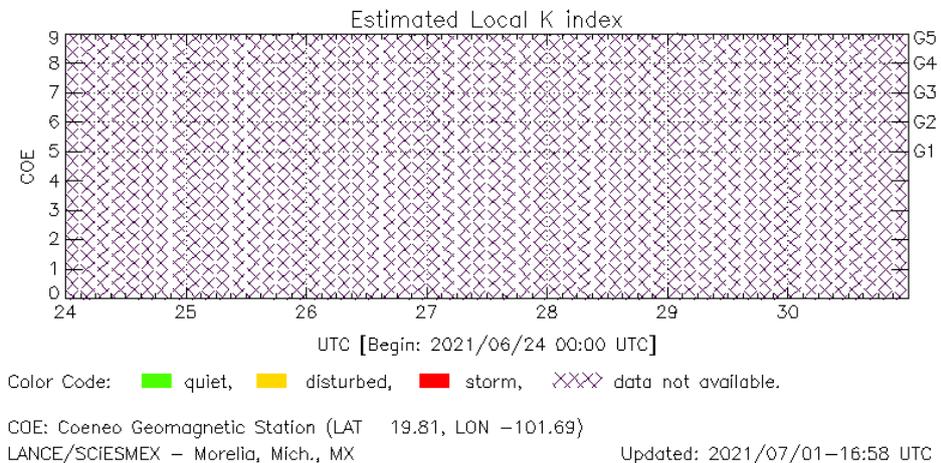
Imagen 2: <http://wso.stanford.edu/SYNOP/>

Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Fue una semana quieta y no se registró actividad geomagnética significativa 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. **A partir del 24 de mayo la estación geomagnética de Coeneo se encuentra en proceso de mantenimiento técnico.**

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



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.

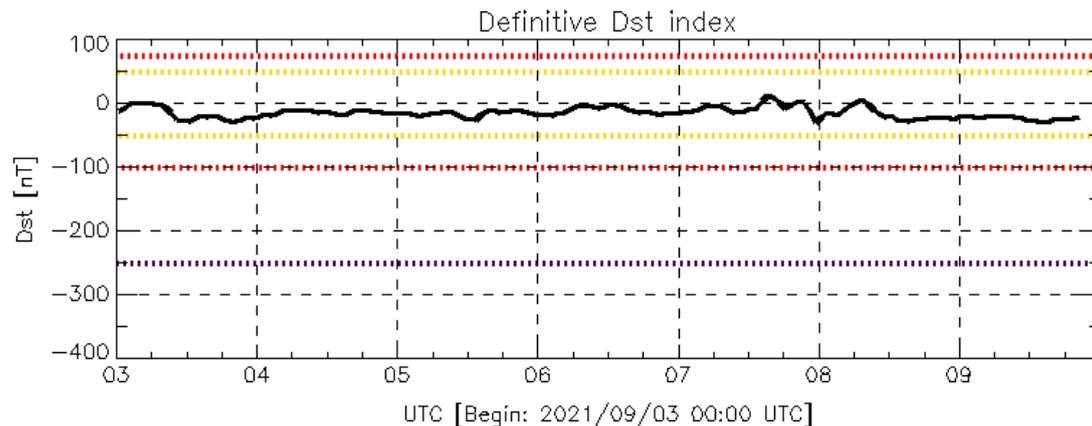
Kp: by GFZ German Research Center for Geosciences
<https://www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/>

Updated: 2021/09/09-21:25 UTC

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. **A partir del 24 de mayo la estación geomagnética de Coeneo se encuentra en proceso de mantenimiento técnico.**

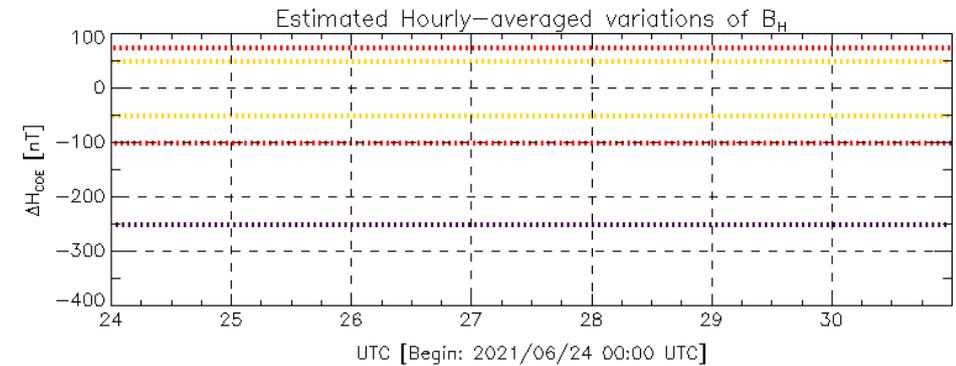


Color Code: weak, moderate, intense, extreme, — data not available.

Dst: by World Data Center for Geomagnetism, Kyoto
http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/

Updated: 2021/09/09-21:25 UTC

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



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: 2021/07/01-16:58 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.

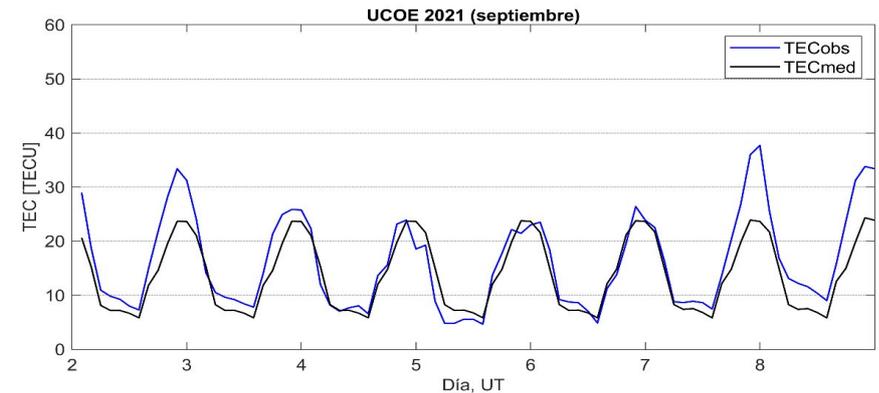
Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

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

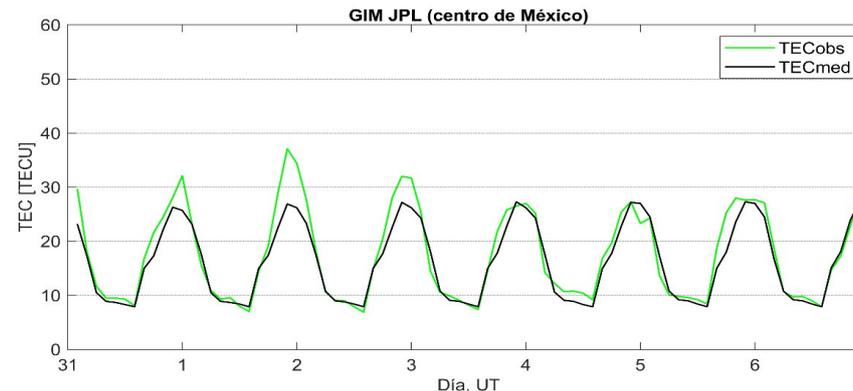
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed):

(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 ionosfericos globales (GIM JPL)

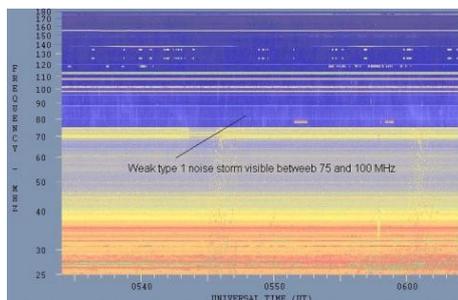


Según los datos locales, el 2, 7 y 8 de septiembre los valores de TEC fueron aumentados. Los datos globales disponibles confirman tendencias mencionadas. Estas variaciones no son significativas.

Tipos de estallidos de radio solares

Tipo I: Estallidos cortos y banda de emisión estrecha. Ocurren en un gran número sobre un continuo de emisión. Duración de 1 s y en tormenta de horas a días.

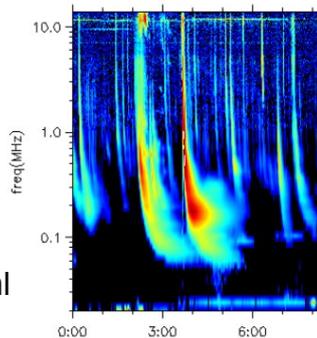
Se asocian con regiones activas, fulguraciones y protuberancias eruptivas



spaceacademy.net.au/env/sol/solradp/solradp.htm

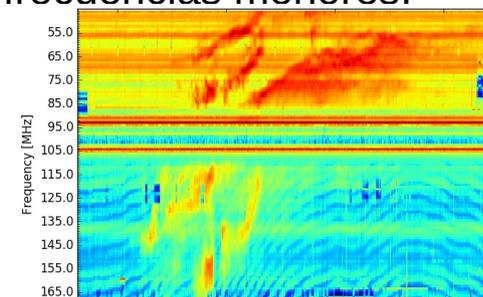
Tipo III: Estallidos de deriva rápida, con duración de pocos segundos en el rango métrico. Tienen anchos de emisión amplios. Son producidos en fulguraciones donde son expulsados a velocidades relativistas.

Se pueden presentar también como tormentas de estallidos.



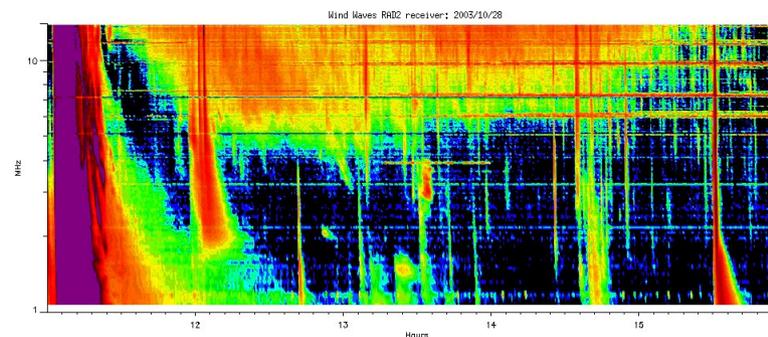
ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

Tipo II: Estallidos de deriva lenta. Son la firma de ondas de choque, producidas por fulguraciones o EMCs, que se propagan cerca del Sol y medio interplanetario. Presentan anchos de de emisión estrechos que derivan a frecuencias menores.



www.rice.unam.mx/callisto

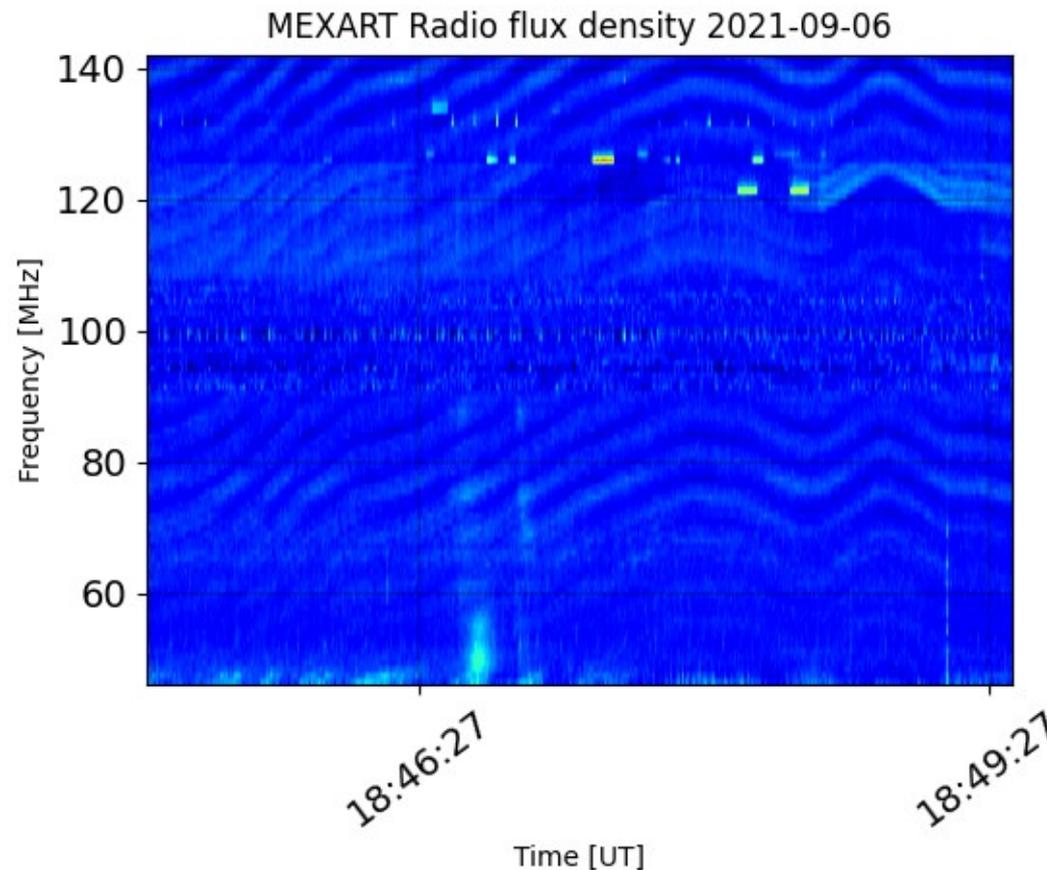
Tipo IV: Se relacionan con fulguraciones, tienen anchos de banda amplios y pueden durar horas.



https://ssed.gsfc.nasa.gov/waves/data_products.html

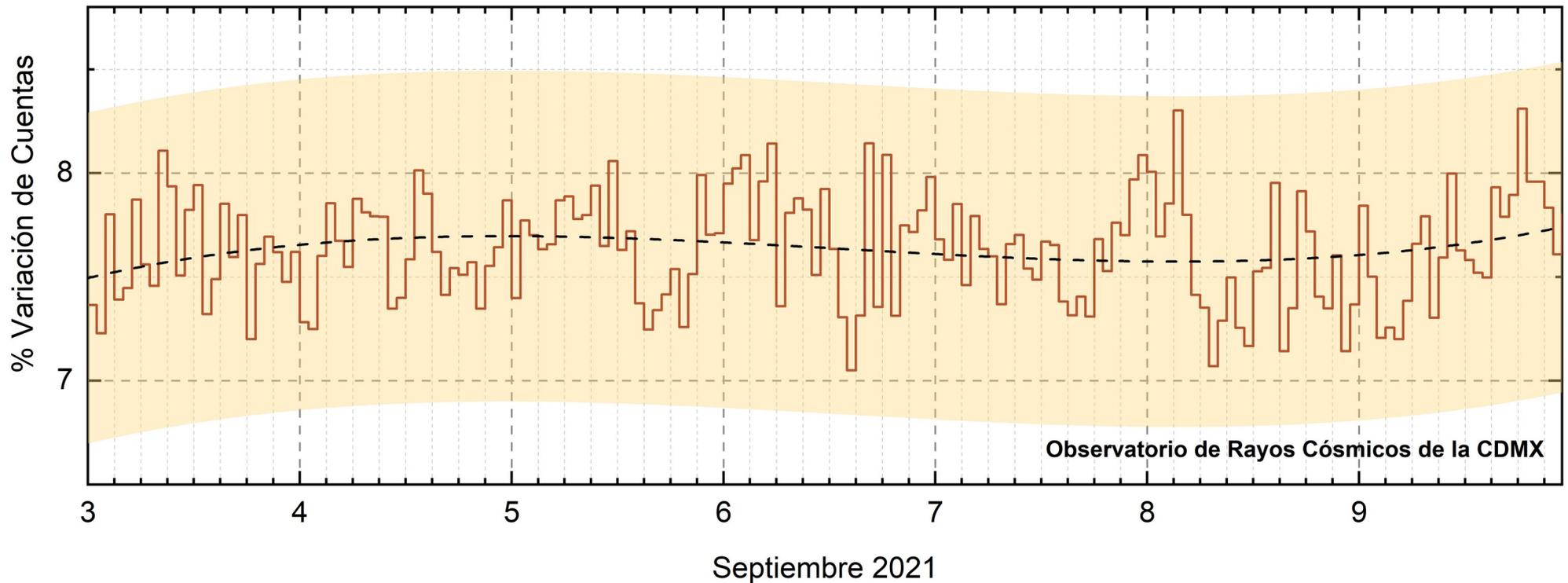
Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

Callisto-MEXART detectó un estallido de radio tipo III el día 6 a las 18:46 en tiempo universal.



<http://www.rice.unam.mx/callisto/lightcurve/2021/09>

Rayos Cósmicos:



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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva discontinua negra representa el promedio de los datos registrados, el área coloreada en amarillo representa la significación de los datos ($\pm 3\sigma$). Cuando se registran variaciones que salen del área, es probable que éstas sean atribuidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos.

Del 03 al 09 de septiembre de 2021, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos.

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
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 Alanís

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: Equipo SCiESMEX

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>