

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

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

Reporte Semanal



Reporte semanal: del 4 al 10 de enero de 2019

CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: 0

Hoyos coronales: múltiples dispersos que van de los polos al ecuador del disco solar.

Fulguraciones solares: 0

Eyecciones de masa coronal: 3 (no significativas, no dirigidas a la Tierra)

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró una región de compresión.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: se registró una tormenta menor.

Índice Dst: se registró una perturbación.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

Se detectaron perturbaciones los días 3 y 5.

Reporte semanal: del 4 al 10 de Enero de 2018

PRONÓSTICOS

Viento solar:

Velocidades en el rango de 300-450 km/s y la densidad del plasma se mantendrá sin variaciones significativas. Se espera la llegada de una corriente de viento solar rápida.

Fulguraciones solares:

Baja probabilidad de fulguraciones.

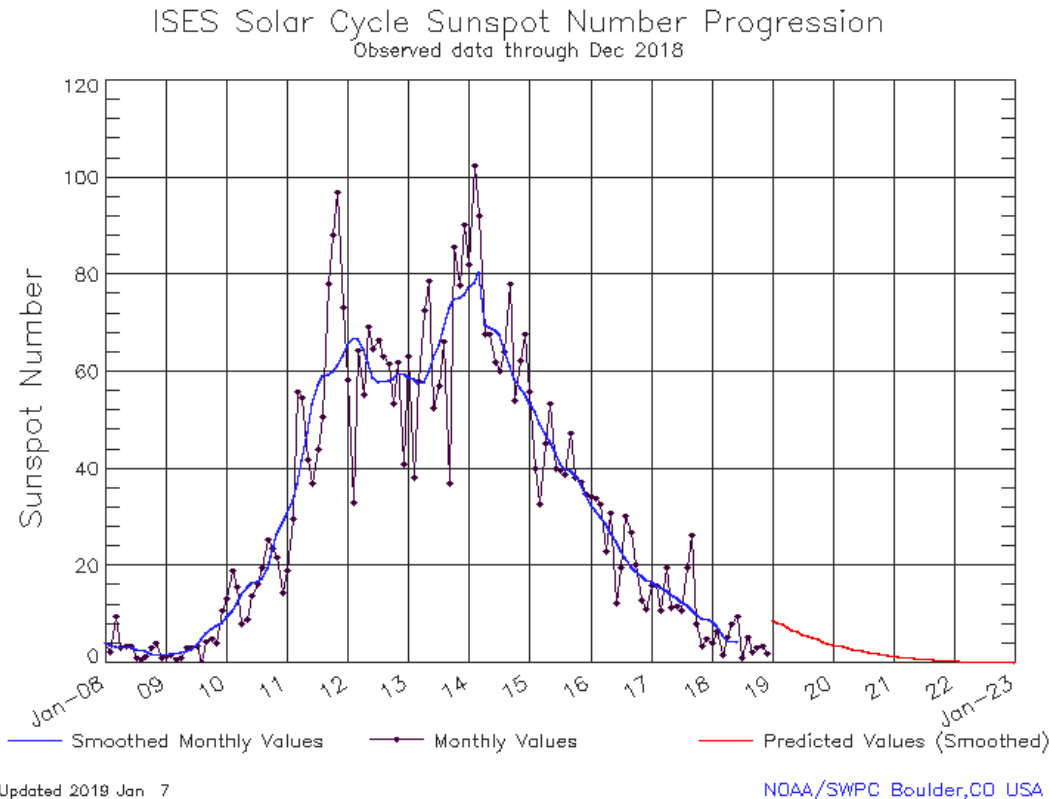
Tormentas geomagnéticas/ionosféricas:

Es probable la ocurrencia de perturbaciones geomagnéticas y alteraciones ionosféricas a partir del 12 de enero.

Tormentas de radiación solar:

Baja probabilidad de tormentas.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar



La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde enero del 2000.

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

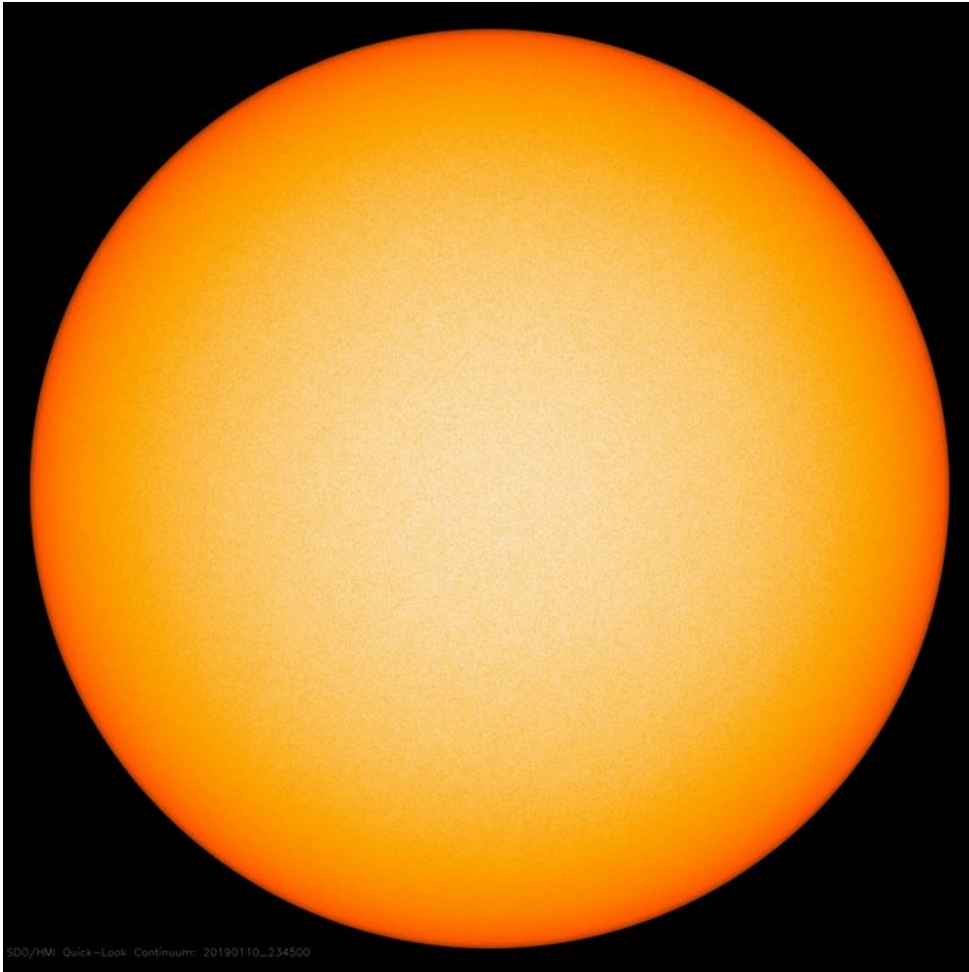
Estamos acercándonos al mínimo de manchas solares del ciclo 24.

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

Fotosfera solar

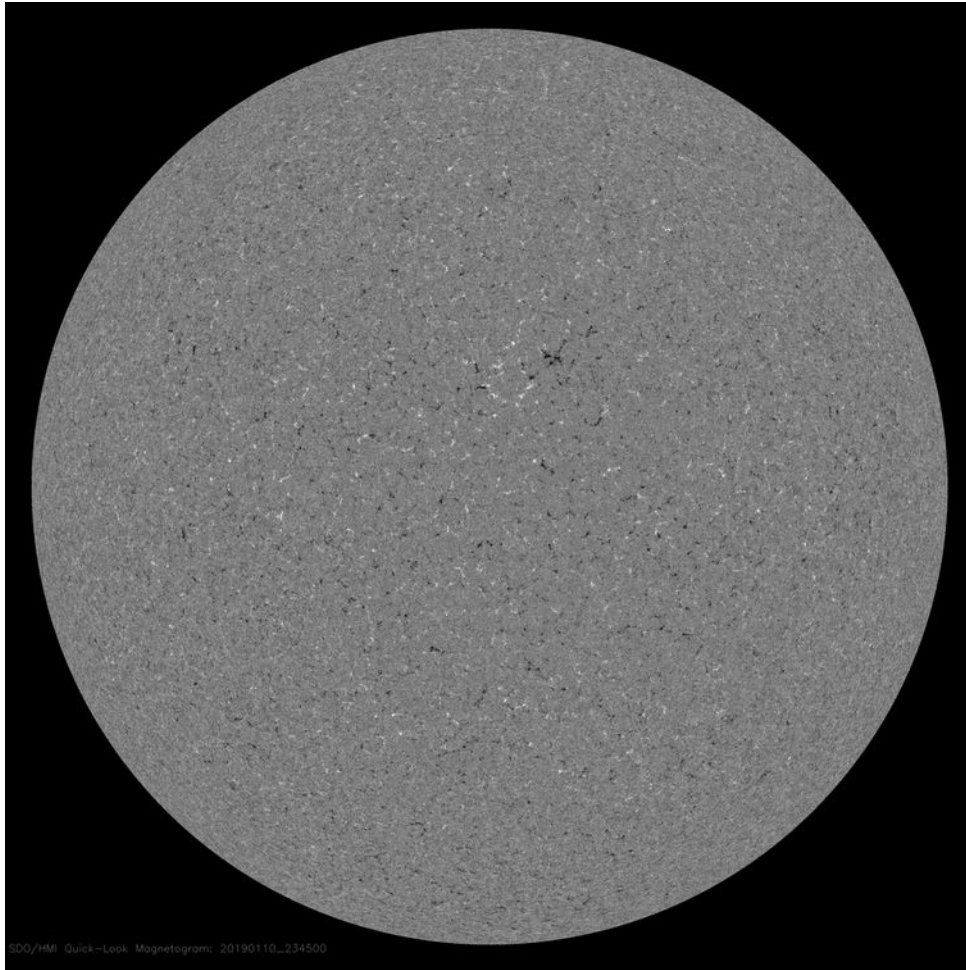
La fotosfera es la zona “superficial” del Sol, donde aparecen las manchas solares. Regiones oscuras formadas por material más frío que sus alrededores y que contienen intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

En la fotosfera no se observan manchas solares.



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

Campos magnéticos solares



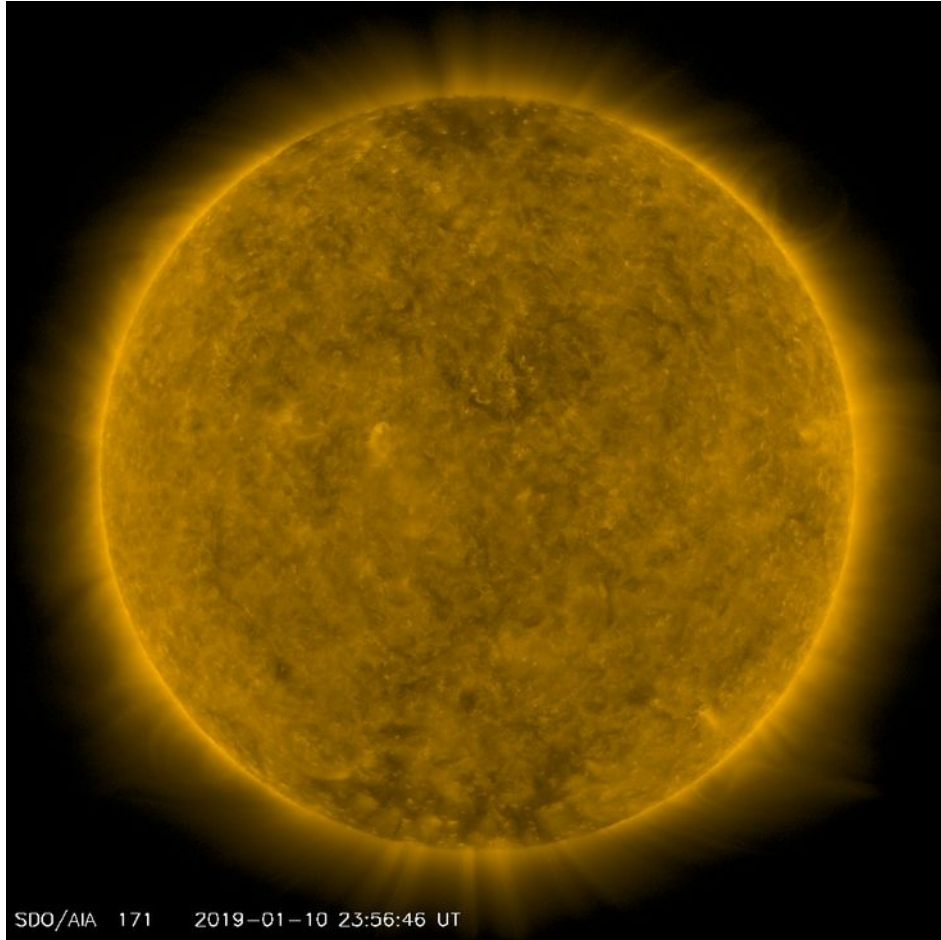
Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares.

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

El magnetograma muestra regiones de distinta polaridad, pequeñas y dispersas. Sugiriendo pocas probabilidades de actividad solar.

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

Atmósfera solar y regiones activas



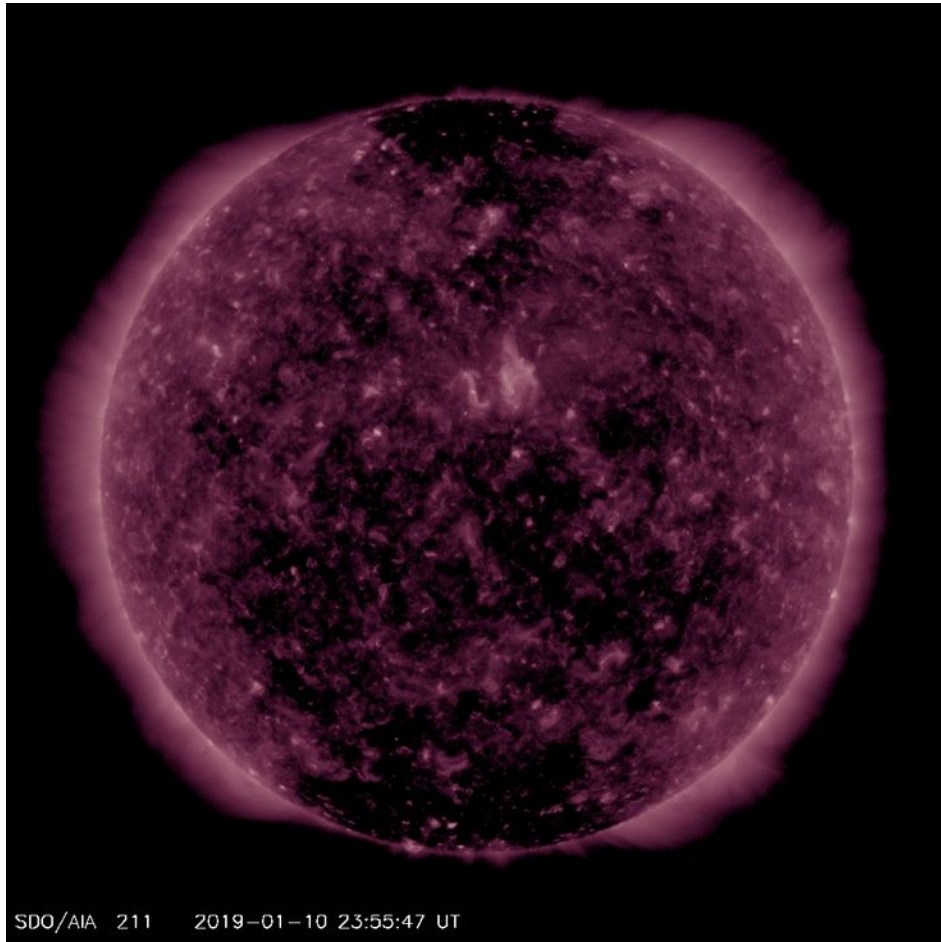
El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 630,000 K.

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.

No se observan regiones activas en el disco solar.

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

Corona solar



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.

Se observan dos hoyos coronales que parten de las regiones polares ,cada uno hasta las zonas ecuatoriales. Estas regiones pueden emitir viento solar rápido que afecte a la Tierra durante la próxima semana.

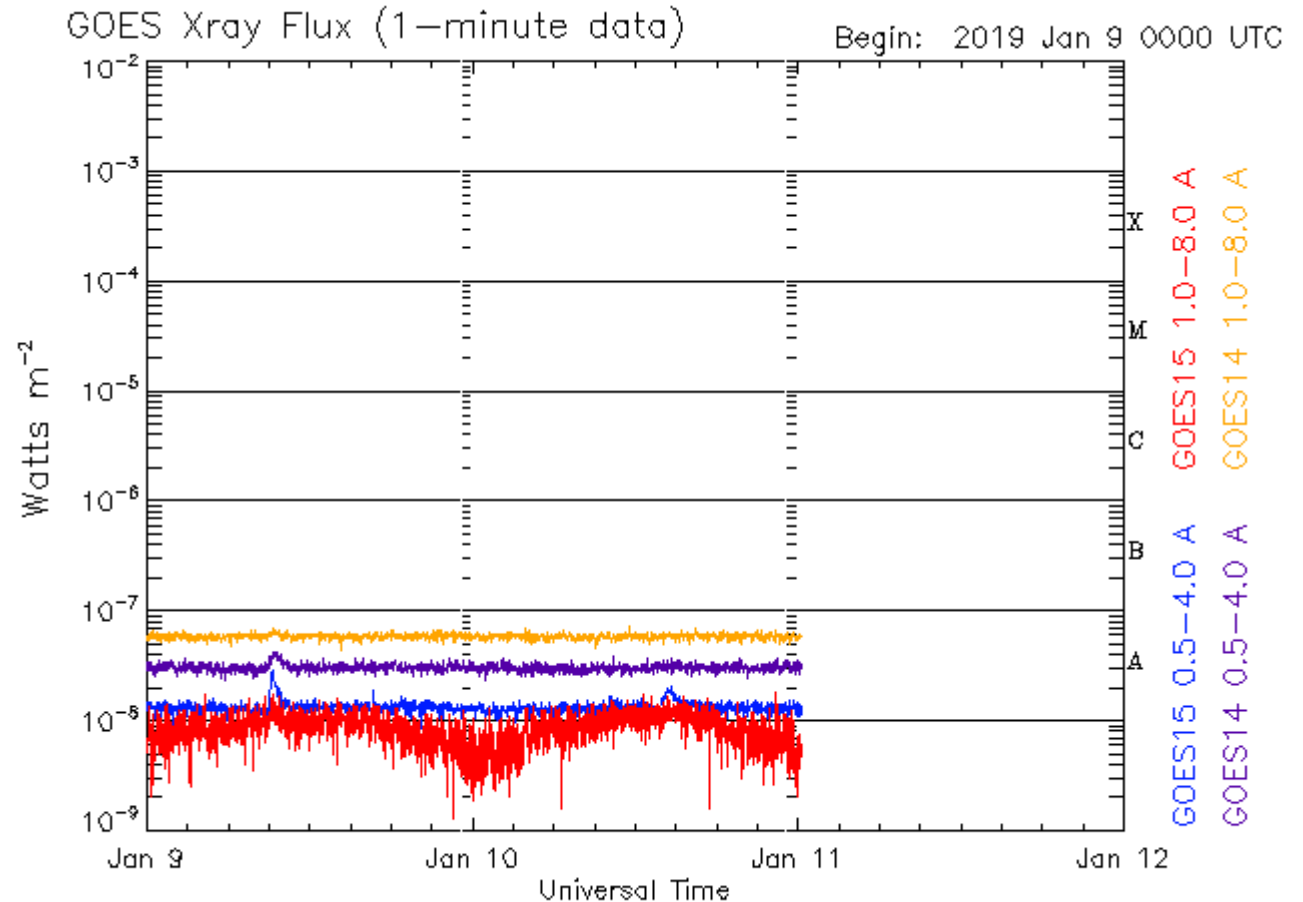
<http://sdo.gsfc.nasa.gov/>

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Los datos mostrados por el satélite GOES no presentaron fulguraciones solares durante la semana.

Las consecuencias para nuestro planeta han sido poco significativas.



Updated 2019 Jan 11 00:15:12 UTC

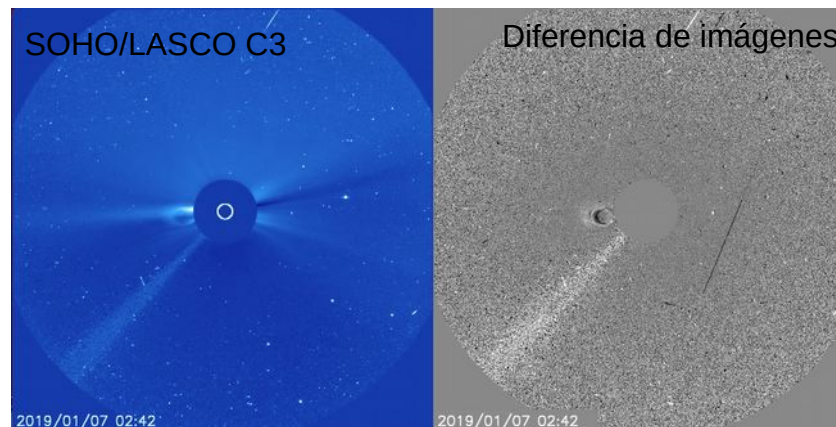
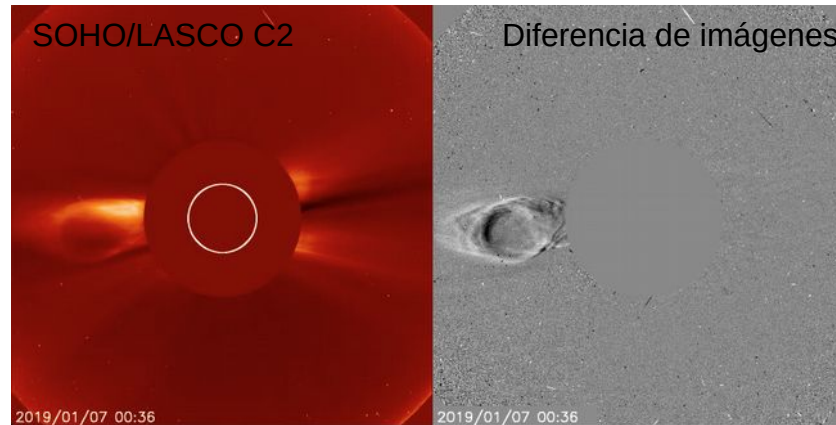
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

>> Enero 6, 20:24 h

- EMC tipo “flux-rope” observada por SOHO/LASCO C2 y C3.
- La eyección de material se observa cerca del ecuador y sobre el limbo este solar.



Relevancia

*Eventos eruptivos solares de gran escala que eyectan plasma y campo magnético hacia el medio interplanetario (IP).

*Las EMCs están relacionadas con las tormentas geomagnéticas de mayor intensidad y son capaces de impulsar ondas de choque y acelerar partículas en el medio IP.

Velocidad máxima	229 km/s
Posición angular	88°
Ancho angular	30°

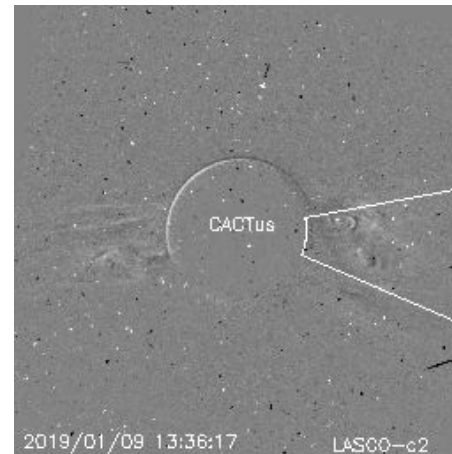
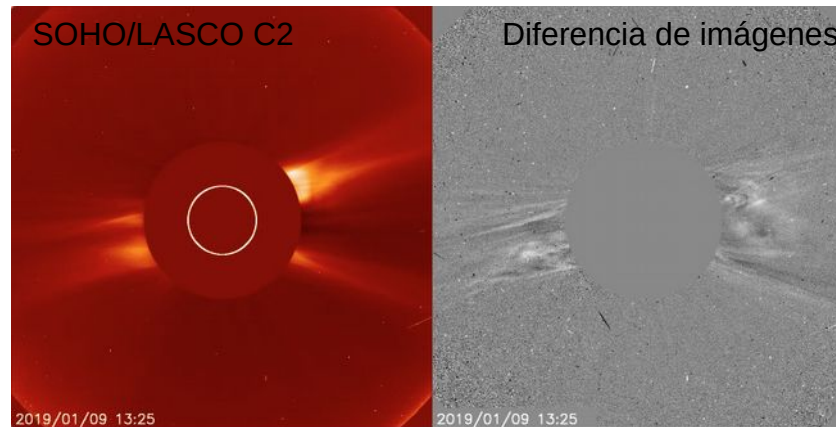
Crédito imágenes y valores estimados:

SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory CACTus CME catalog. SIDC at the Royal Observatory of Belgium.

Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

>> Enero 9, 10:36 h

- EMC lenta observada por SOHO/LASCO C2.
- La eyección de material se pierde dentro del campo de visión de LASCO C3



Relevancia

*Eventos eruptivos solares de gran escala que eyectan plasma y campo magnético hacia el medio interplanetario (IP).

*Las EMCs están relacionadas con las tormentas geomagnéticas de mayor intensidad y son capaces de impulsar ondas de choque y acelerar partículas en el medio IP.

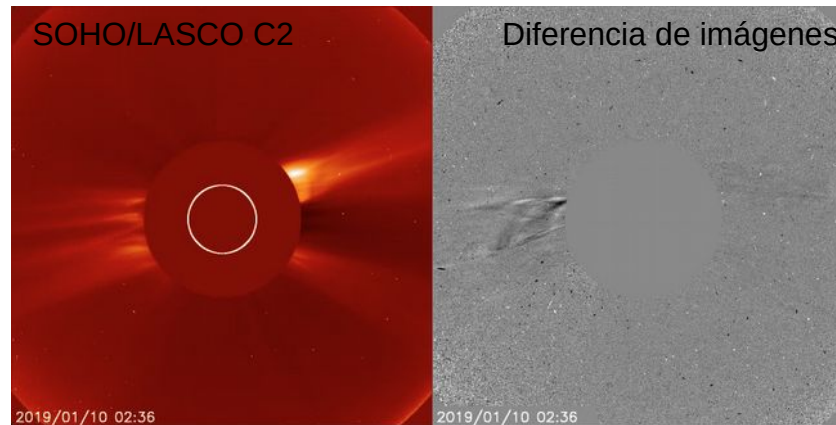
Velocidad máxima	227 km/s
Posición angular	264°
Ancho angular	34°

Crédito imágenes y valores estimados:
SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory CACTus CME catalog. SIDC at the Royal Observatory of Belgium.

Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal

>> Enero 10, 1:25 h

- EMC colimada observada por SOHO/LASCO C2.
- La eyección de material se pierde dentro del campo de visión de LASCO C3



Relevancia

*Eventos eruptivos solares de gran escala que eyectan plasma y campo magnético hacia el medio interplanetario (IP).

*Las EMCs están relacionadas con las tormentas geomagnéticas de mayor intensidad y son capaces de impulsar ondas de choque y acelerar partículas en el medio IP.

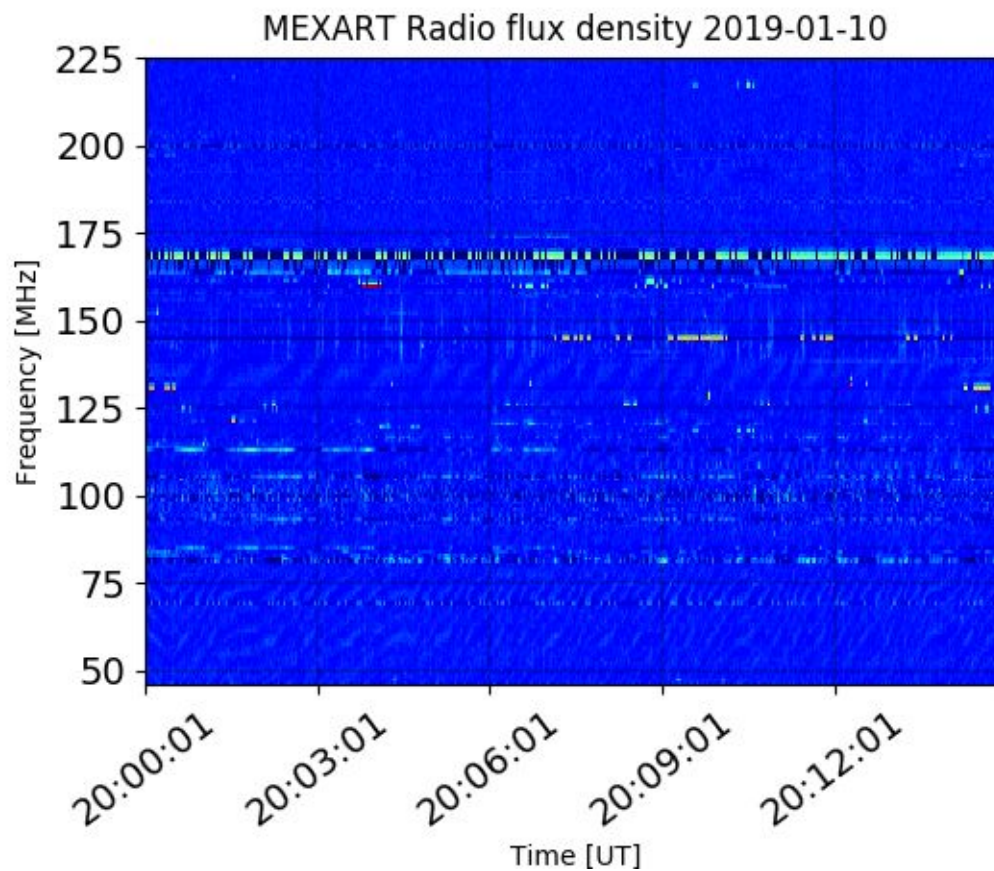
Velocidad máxima	601 km/s
Posición angular	74°
Ancho angular	10°

Crédito imágenes y valores estimados:

SOHO, the Solar & Heliospheric Observatory CACTus CME catalog. SIDC at the Royal Observatory of Belgium.

Actividad solar: radio estallidos observados por Callisto-MEXART

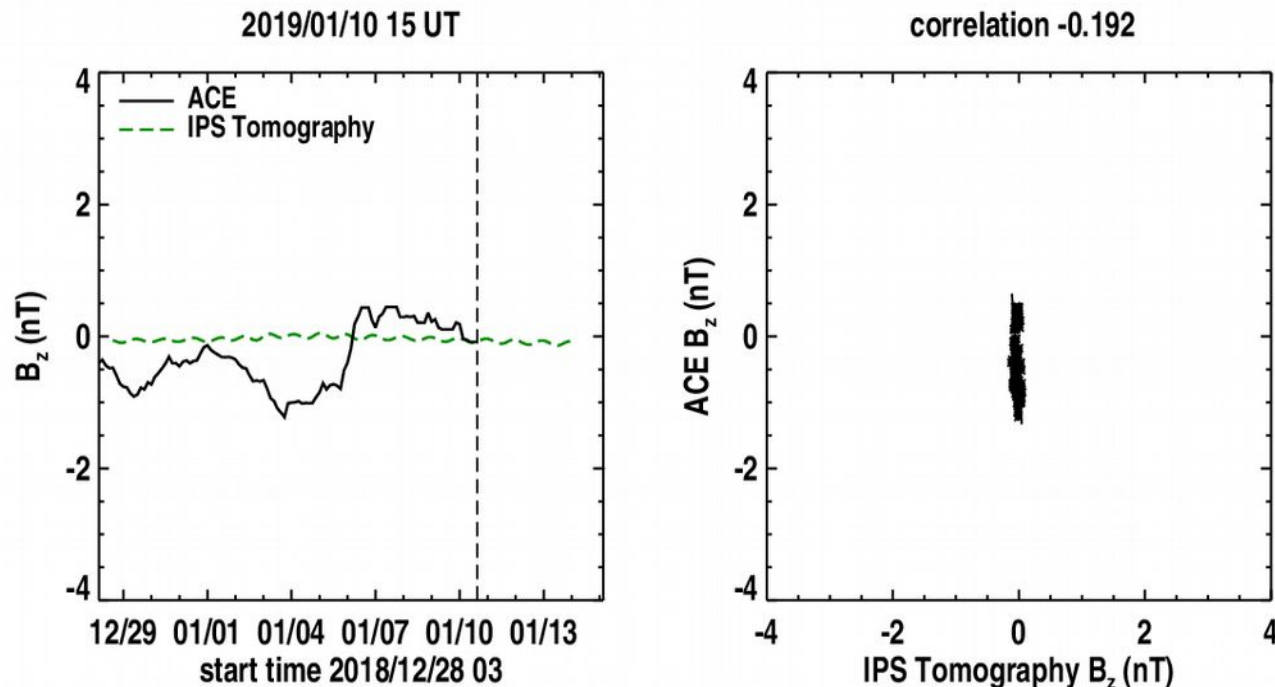
Callisto-MEXART no detectó ningún estallido de radio solar esta semana.



<http://www.rice.unam.mx/callisto/>

Medio interplanetario: Pronóstico de Bz en L1

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



(Izquierda) Se pronostica una componente B_z constante tendiendo a cero. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) no indican una correlación en el último pronóstico.

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

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Esta semana se registró una región de compresión (área sombreada). La velocidad del viento solar rápido es de ~ 500 km/s y su origen es un hoyo coronal ecuatorial de polaridad negativa. El cruce de la interfase de corriente se indica con la línea vertical gris. Dicha región generó una tormenta geomagnética a latitudes medias ($K_p=5$) y en territorio mexicano ($K_{mex}=5$ y $Dst\text{-mex}>-50$ nT).

Fecha: 2019/01/01
Hora: 17:30 T.U.

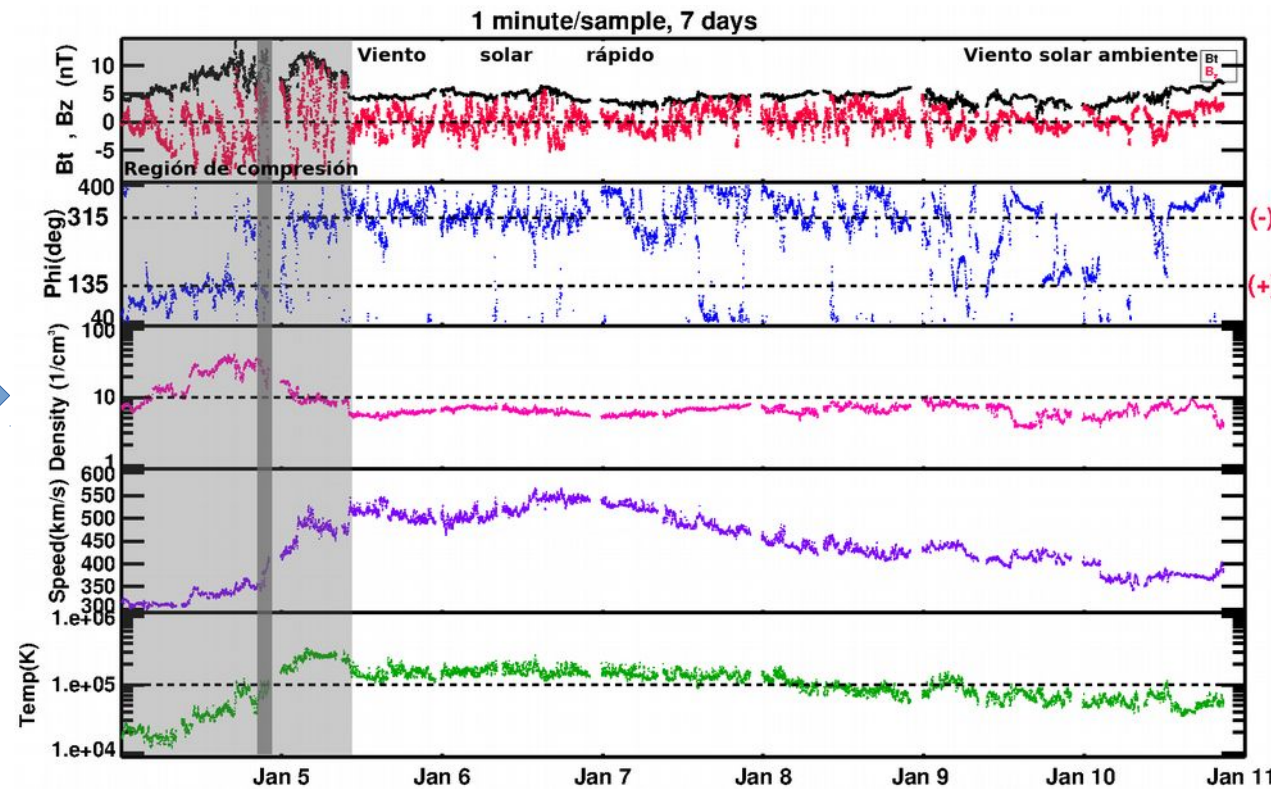
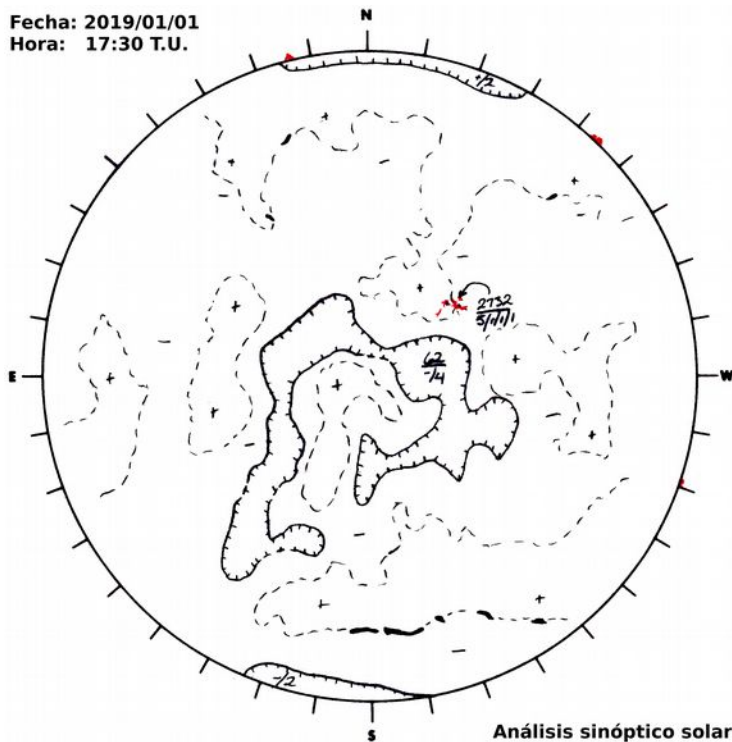


Imagen 1: ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic_maps/

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

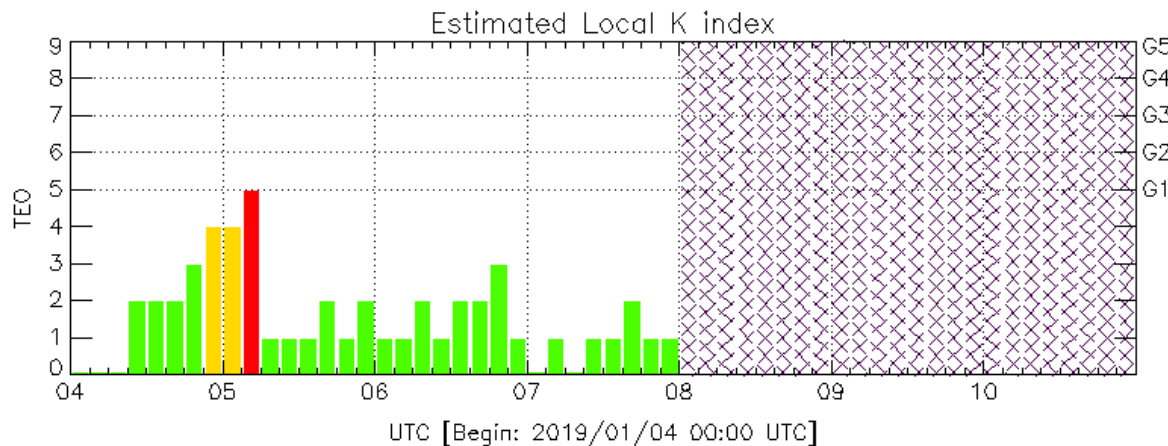
Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/planetary-k-index.gif>

En términos generales, fue una semana quieta en términos de actividad geomagnética.

Se registró una tormenta menor el día 5 de diciembre. Esta fue debida a la llegada de una corriente de viento solar rápido.

Nota: desde el 8 de enero, no han estado disponibles los datos del Observatorio Geomagnético de Teoloyucan.

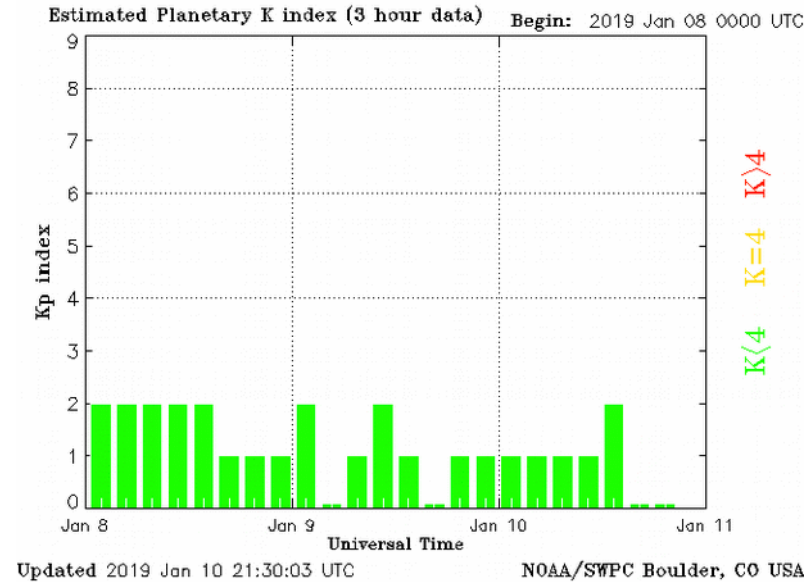


Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

TEO: Teoloyucan Geomagnetic Observatory (LAT 19.746, LON -99.193)

LANCE/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2019/01/10-21:00 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.

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes de viento solar promedio con velocidades de 500 km/s y algunas corrientes cercanas a los 600 km/s. La densidad del plasma se mantendrá sin cambios significativos. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

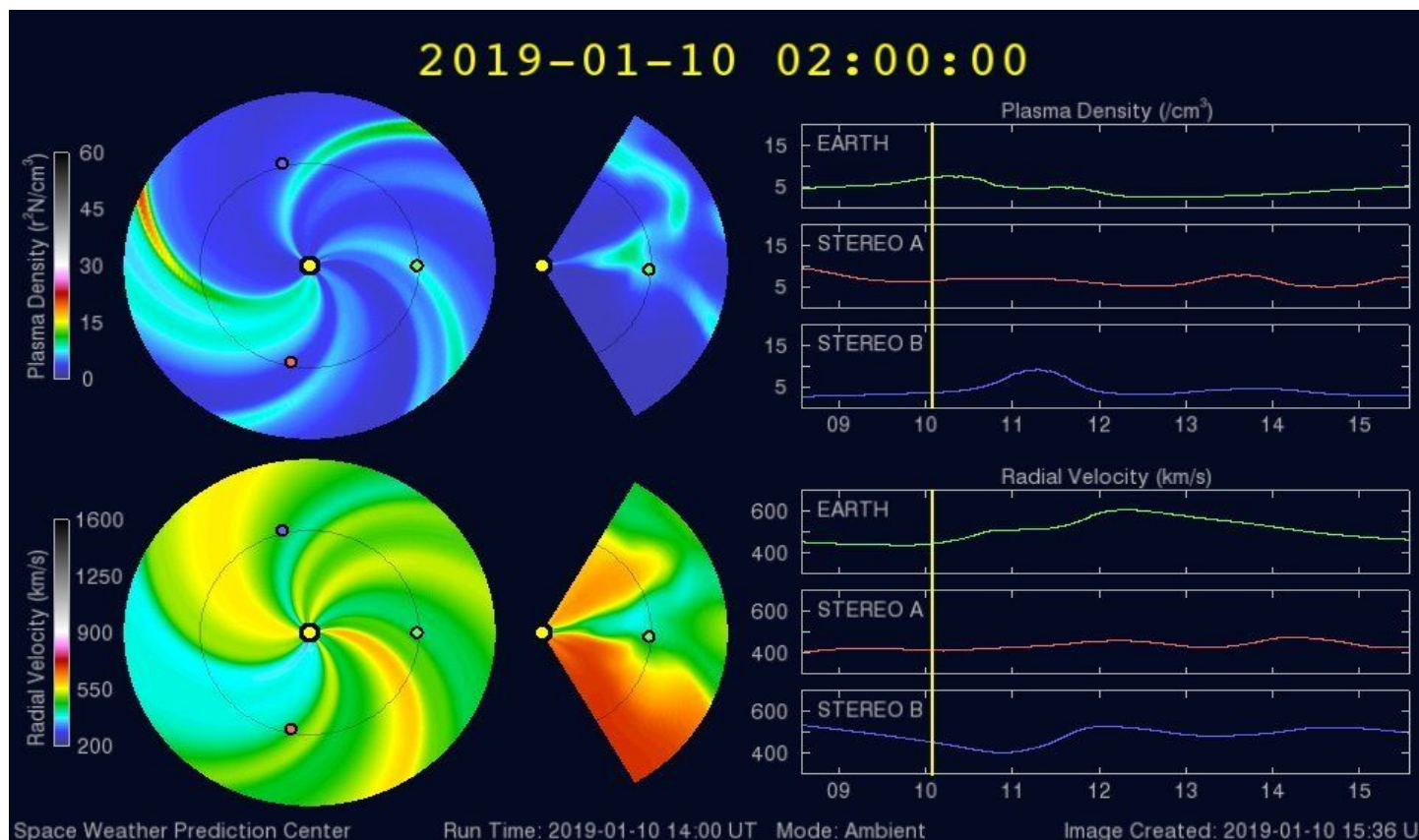


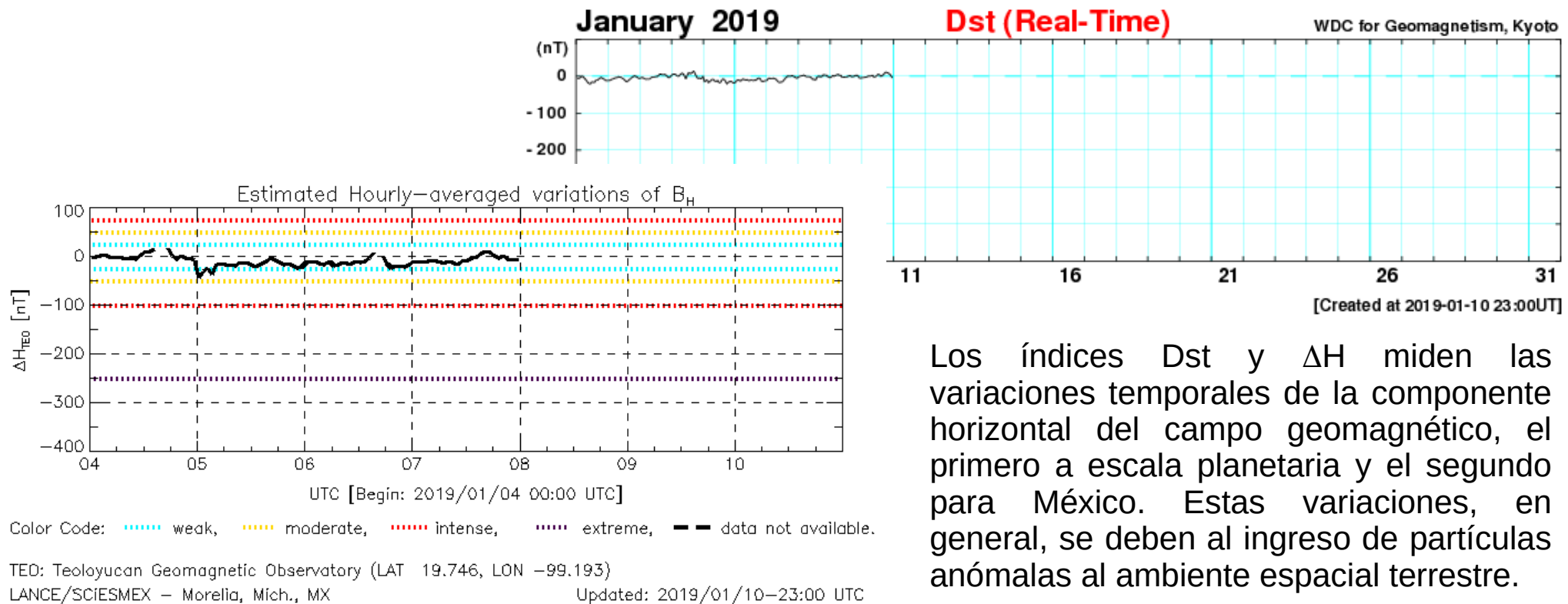
Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y ΔH

En términos generales fue una semana quieta.

Se registró una alteración en los índices Dst y ΔH el 5 de enero debido al impacto de una corriente rápida de viento solar. El evento está en curso en el momento de la elaboración de este reporte.

Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html

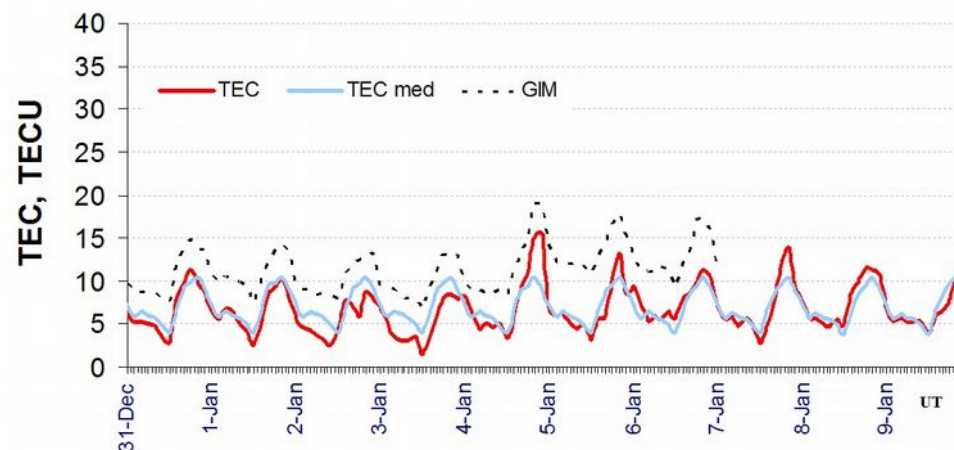


Los índices Dst y ΔH miden las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético, el primero a escala planetaria y el segundo para México. Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas anómalas al ambiente espacial terrestre.

Ionosfera 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.

Serie temporal de los valores de TEC (rojo) con referencia a su valor mediano (azul claro) durante 31.12.2018-09.01.2019 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del MEXART. Datos locales están confirmados con datos globales de GIM (punteado).



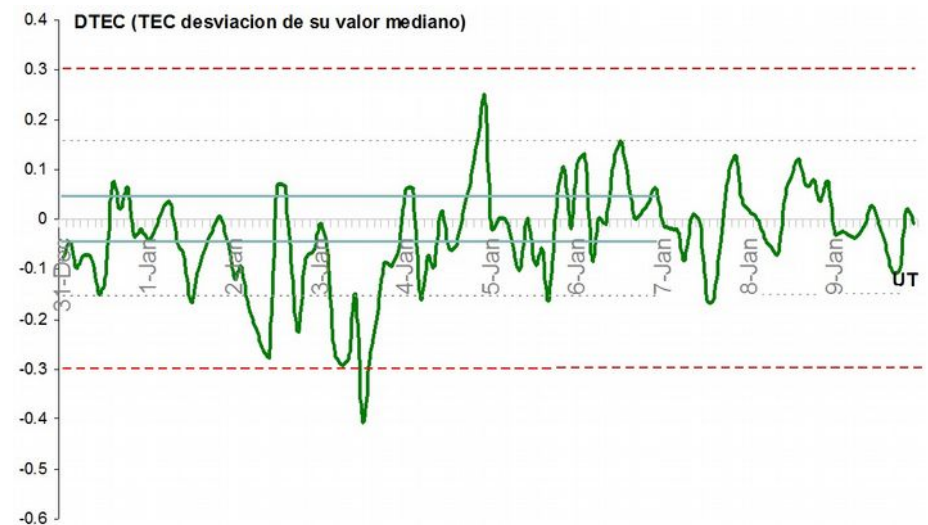
El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Referencia: Yasyukevich et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in the Ionosphere, Geomagn. and Aeron., ISSN 0016_7932, 2015.

Ionosfera sobre México: TEC en el centro del país

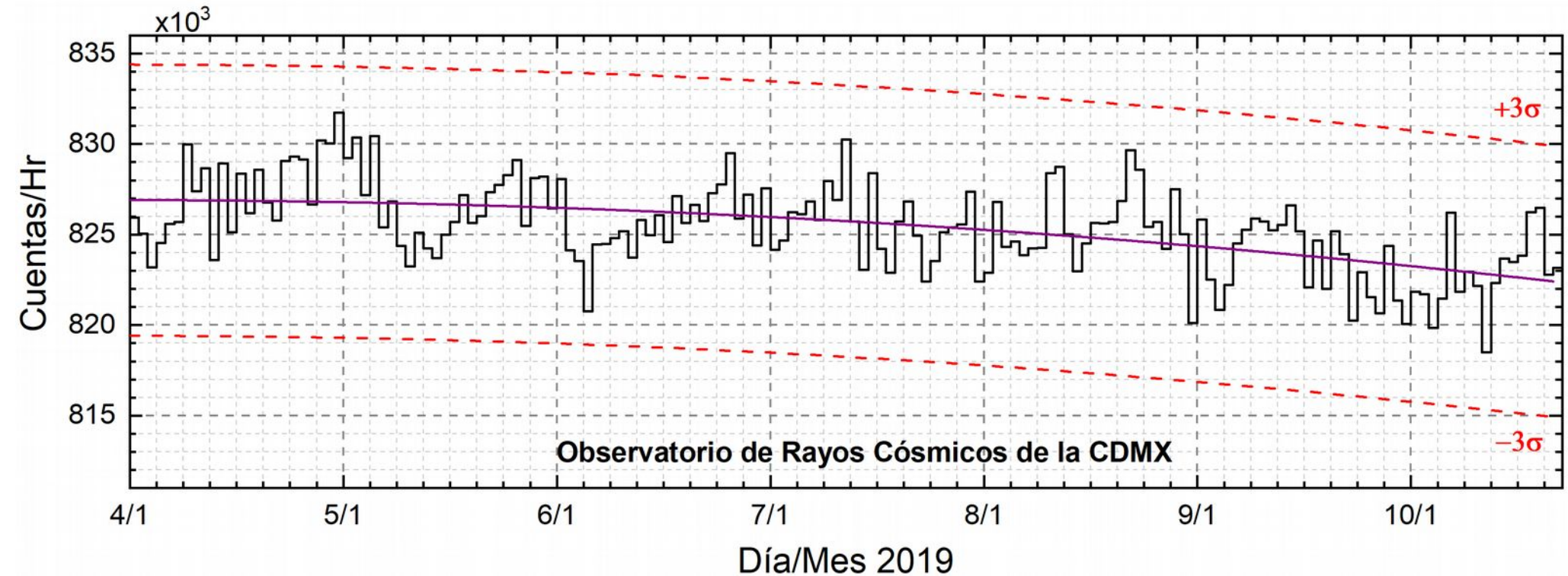
Desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación e Índice de clima ionosférico W durante 31.12.2018-09.01.2019.

Según los datos locales, se observaron valores de TEC muy bajos el 3 de enero (horas nocturnas).

Referencia: Gulyaeva et al., GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.



Rayos Cósmicos:



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

Datos del Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significación de los datos (3σ). Cuando se registran variaciones mayores a 3σ , es probable que éstas sean debidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos.

Del 04 al 10 de enero de 2019, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

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 TalocNET 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: <ftp://cddis.gsfc.nasa.gov/pub/gps/products/ionex>. Los valores de TEC y sus resultados están basados, parcialmente, en observaciones de las redes GPS del Servicio Sismológico Nacional (SSN; Pérez-Campos et al., 2018, <https://doi.org/10.1785/0220170186>), SSN-TLALOCNet y TLALOCNet (Cabral-Cano et al., 2018, <https://doi.org/10.1785/0220170190>) del Servicio de Geodesia Satelital (SGS) y UNAVCO Inc. Agradecemos a todo el personal del SSN, del SGS y UNAVCO Inc. por el mantenimiento de las estaciones, la adquisición de datos, el soporte de IT a estas redes y la distribución de sus datos. 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 NASA-ROSES NNX12AQ08G, CONACyT 253760, 256012 y 2017-01-5955 y los proyectos UNAM-Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) IN104213, IN109315-3 y IN104818-3 a E. Cabral-Cano, el proyecto UNAM-PAPIIT IN111509 a R. Pérez y apoyo complementario de UNAM-Instituto de Geofísica y Centro de Ciencias de la Atmósfera. 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.

UNAM/LANCE/SCIesmex

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Víctor De la Luz Rodríguez

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio C. Mejía Ambriz

Dr. Luis Xavier González Méndez

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villa Nueva Hernández

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dra. Verónica Ontiveros

Dr. José Juan González-Aviles

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

Dr. Juan José D'Aquino

M.C. Enrique Cruz Martínez

UNAM/PCT

Lic. Elizandro Huipe

Lic. Francisco Tapia

Lic. Víctor Hugo Méndez Bedolla

M.C. Elsa Sánchez García

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dr. Enrique Pérez

Dr. Carlos de Menenes Junior

Dra. Esmeralda Romero Hernández

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Lic. Aranza Fernández Álvarez del
Castillo

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

Elaboración: Pedro Corona Romero

Revisión: Ernesto Aguilar Rodríguez