

LANCÉ

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal



Reporte semanal: del 22 al 28 de marzo 2019

CONDICIONES DEL SOL

Regiones activas: Total 2; región 2735 Y 2736. Sin embargo, éstas ya no están al día de hoy.

Hoyos coronales: 3

Se presentaron hoyos coronales en el polo norte y sur, además de uno de menor extensión cerca del centro del disco solar.

Fulguraciones solares: 5 Clase C (no significativas).

Eyecciones de masa coronal: 1 (no se propaga hacia la Tierra y es de baja velocidad).

CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró 1 región de compresión.

CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

Índice K local: Se registraron tormentas aisladas (G1) local y globalmente.

Índice Dst: no se registraron perturbaciones significativas.

CONDICIONES DE LA IONOSFERA

No se registraron perturbaciones ionosféricas.

PRONÓSTICOS PARA LA PRÓXIMA SEMANA

Viento solar:

- Se esperan velocidades de viento solar entre 450 y 550 km/s, sin embargo puede ser más rápido dado la presencia de hoyos coronales que se aproximan al centro.

Fulguraciones solares:

- No se esperan posibles fulguraciones clase C para los siguientes 3 días.

Tormentas ionosféricas:

- No se esperan tormentas ionosféricas intensas para la próxima semana.

Tormentas geomagnéticas:

- No se espera posible tormenta geomagnética a partir a partir del día 28 de marzo.

Tormentas de radiación solar:

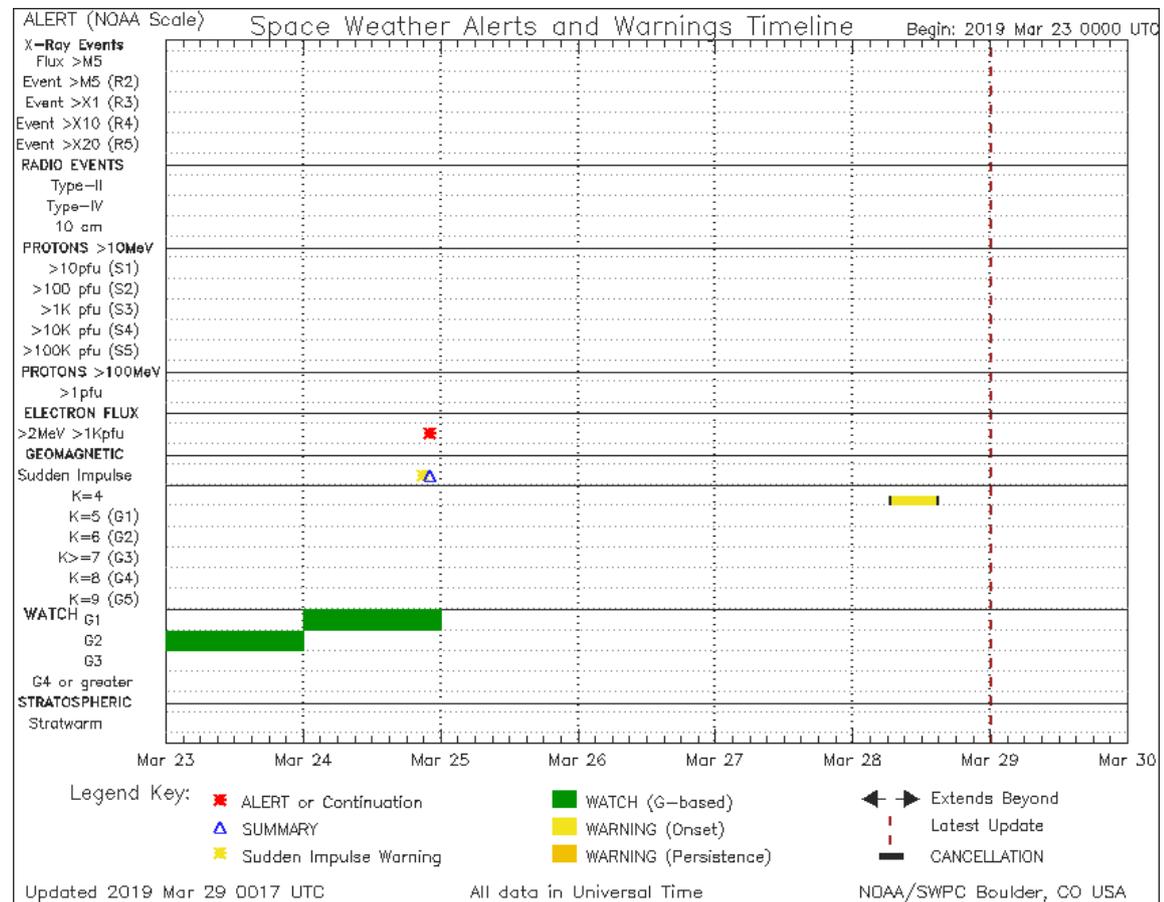
- Baja probabilidad de tormentas de radiación solar para la próxima semana.

Reporte semanal: del 15 al 21 de marzo 2019

Alertas reportadas por NOAA

Se registraron alertas por entrada del flujo de electrones el día 24. Un aviso de vigilar tormenta geomagnética G2 el día 23 y G1 el día 24. También se reporta advertencia de inicio de impulso súbito con índice k=4.

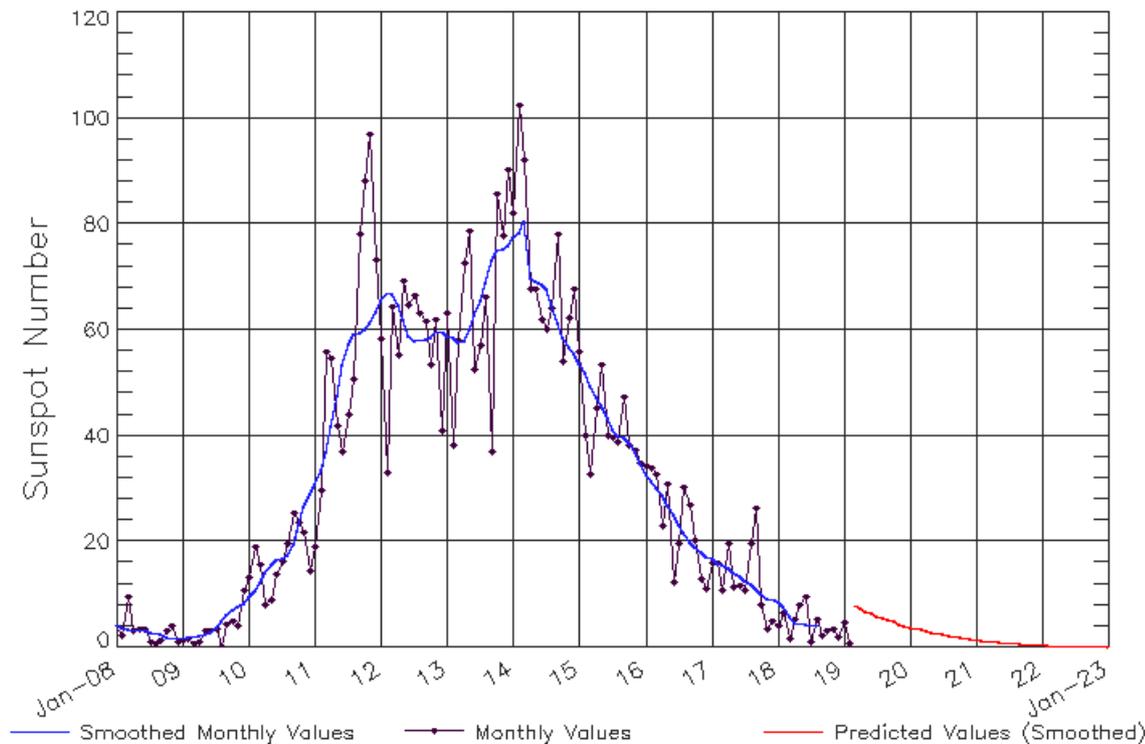
Las alertas de flujo de electrones se emiten cuando electrones con energías mayores a 2 millones de eV exceden 1000 partículas/m². Los altos flujos de energía pueden dañar la electrónica de satélites.



<http://www.swpc.noaa.gov/products/notifications-timeline>

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Feb 2019



Updated 2019 Mar 4

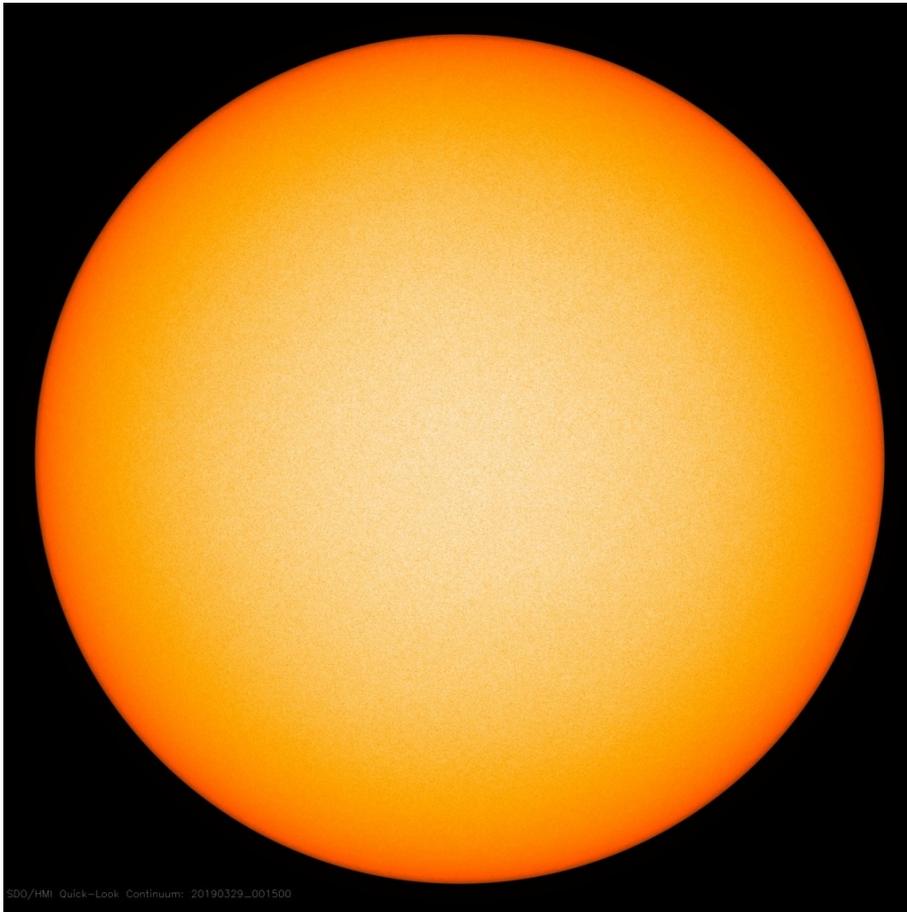
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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 mínimo de manchas solares del ciclo 24.

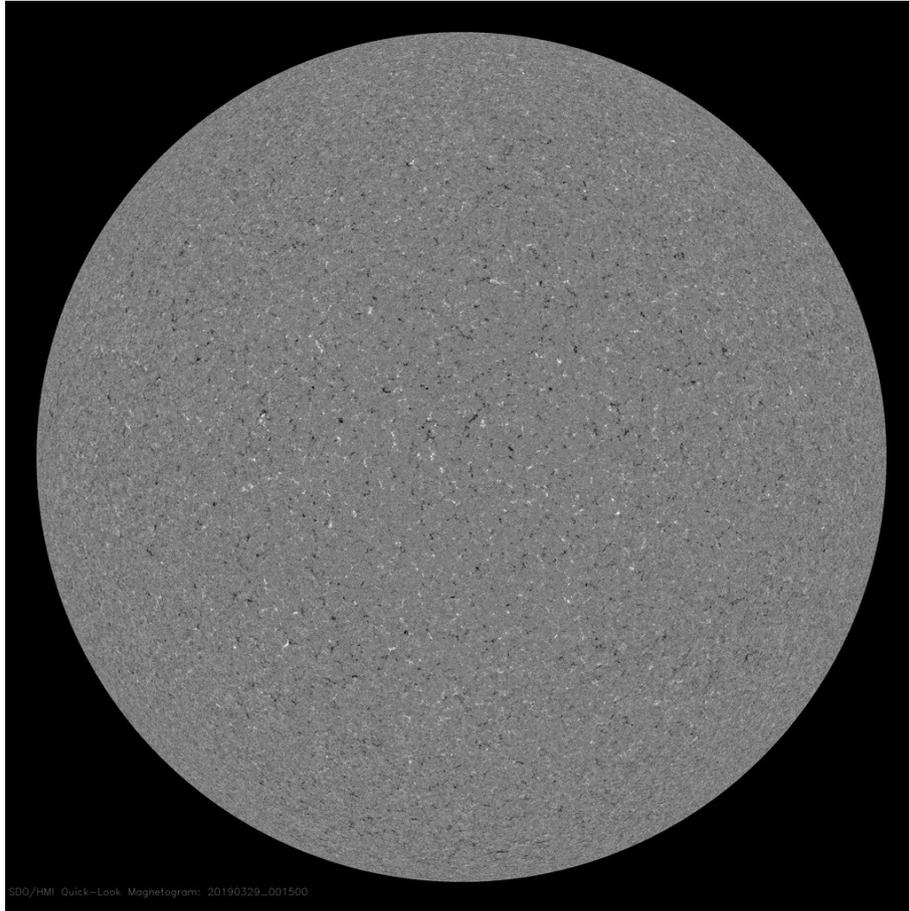
<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>



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.

La imagen de la fotosfera del 28 de marzo no muestra ninguna mancha o región activa.

<http://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.

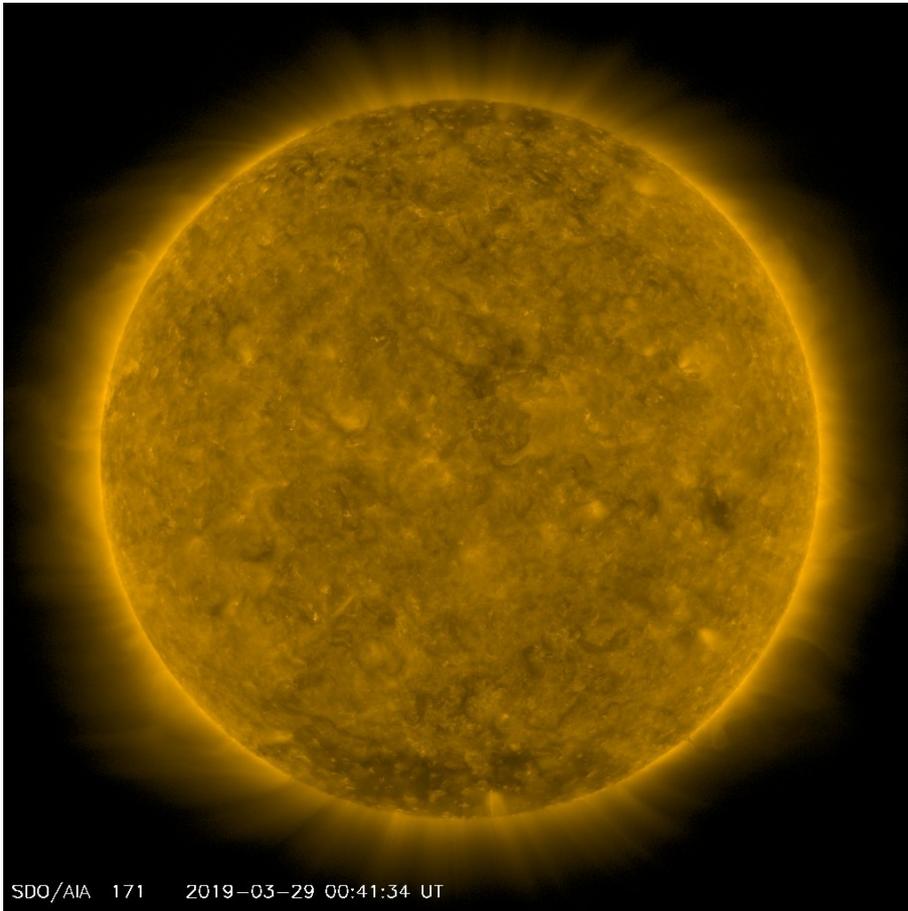
Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde salen (entran) líneas de campo magnético, correspondientes a polaridad positiva (negativa).

El Sol al 28 de marzo:

El magnetograma no muestra campos magnéticos intensos debido a la falta de regiones activas.

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

Atmósfera solar y regiones activas



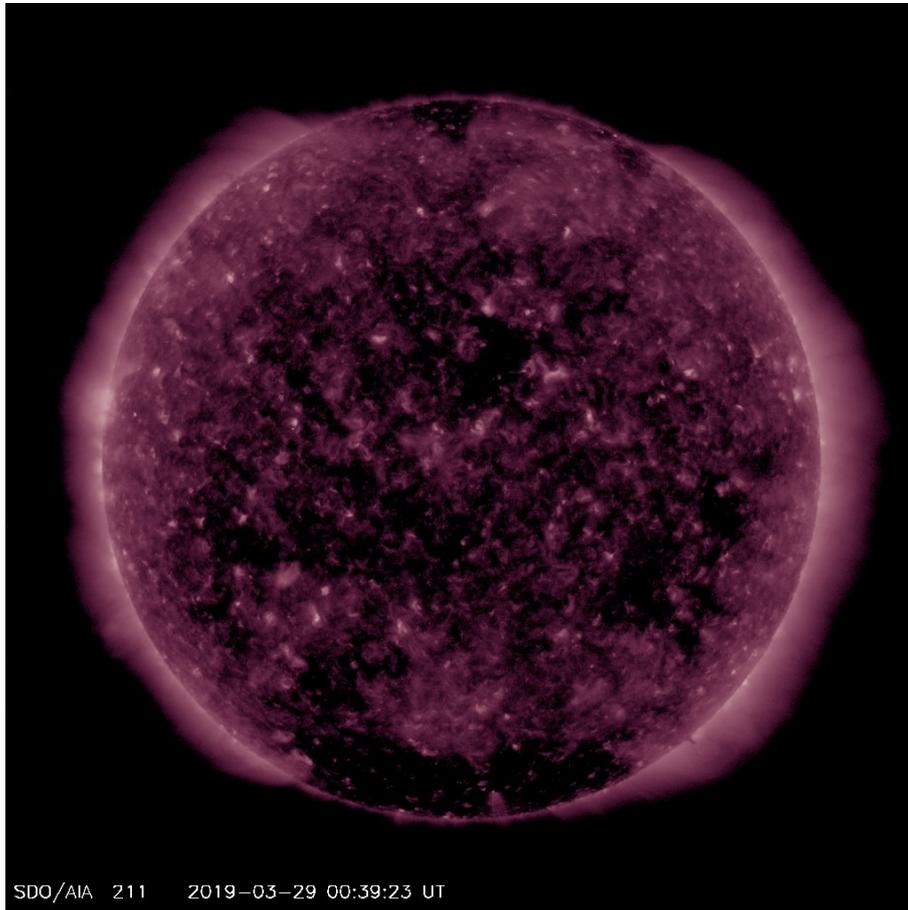
El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 630,000 K.

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.

El Sol al 28 de marzo:

No se muestran regiones activas.

<http://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 al 28 de marzo:

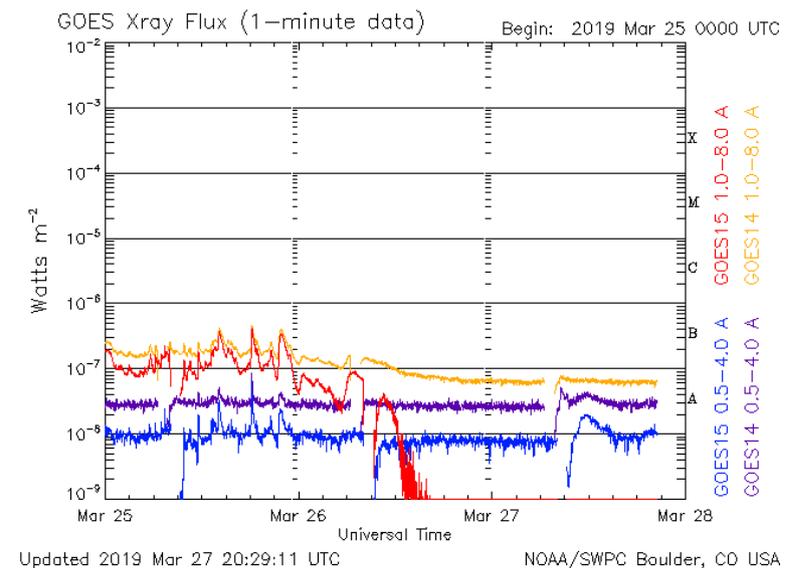
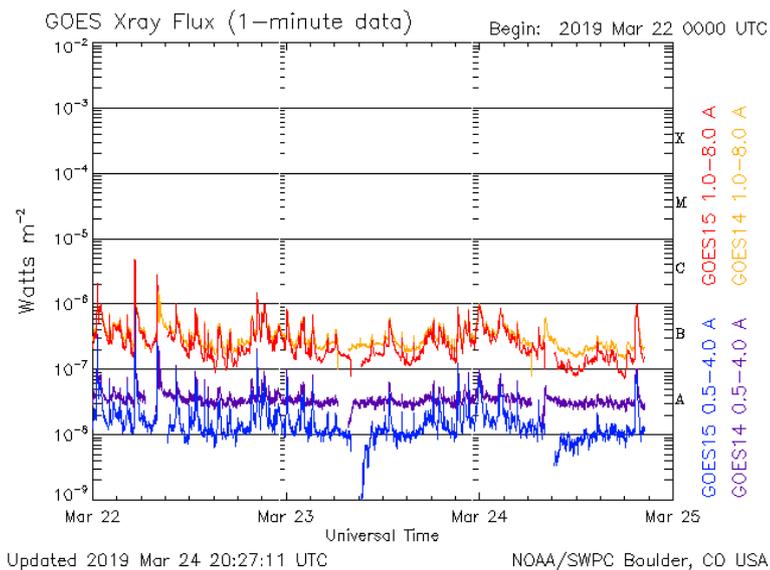
Se muestran dos hoyos coronales, al norte, sur y hoyos cerca del centro del disco solar. Éstos últimos pueden hacer llegar viento solar rápido a la Tierra la próxima semana.

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

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

A lo largo de la semana se presentaron 5 fulguraciones clase C el día 22 provenientes de la AR12736. Estas son fulguraciones medianamente intensas que no representan riesgo.



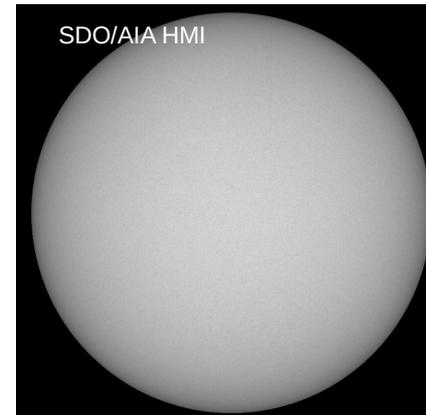
Imágenes: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

Eyecciones de Masa Coronal (EMCs): *observación de coronógrafos*

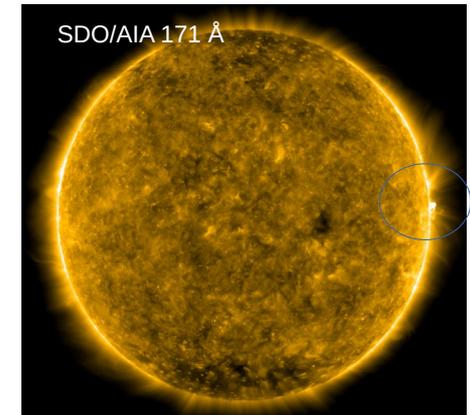
>> **Marzo 27, 4:36 h**

- EMC observada por SOHO/LASCO C2 y C3
- Eyección colimada.
- Posible asociación con actividad en la RA que se desplaza hacia la parte trasera del disco solar.
- No se propaga en la dirección Sol-Tierra.
- No se espera un impacto relevante en las condiciones geomagnéticas.

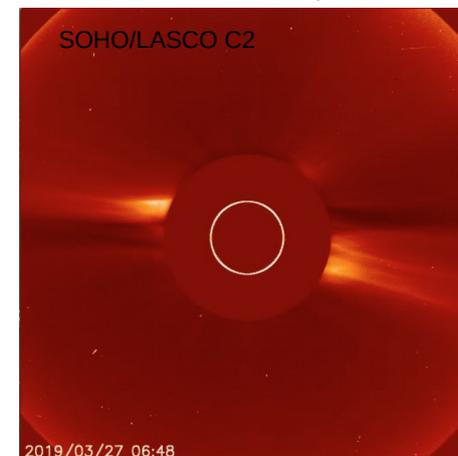
Sin regiones activas
al frente del disco solar



Actividad cerca del limbo



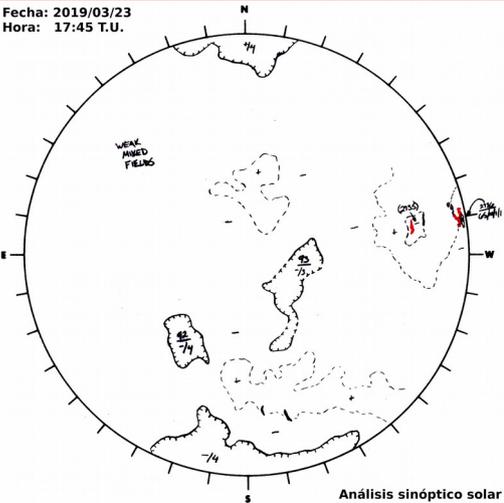
Eyección de Masa Coronal



Velocidad máxima*	434 km/s
Posición angular*	251°
Ancho angular*	20°

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

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar



Esta semana se observó una región de compresión (área sombreada en imagen 3). El cruce de la hoja de corriente y de la interfase de corriente se indica con la línea vertical amarilla y gris, respectivamente. El origen del viento rápido es un hoyo coronal ecuatorial de polaridad negativa (imagen 1). Dicha región no generó tormenta geomagnética. En la imagen 2 observamos la ascendencia de la hoja de corriente sobre el plano de la eclíptica (región sombreada en amarillo).

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

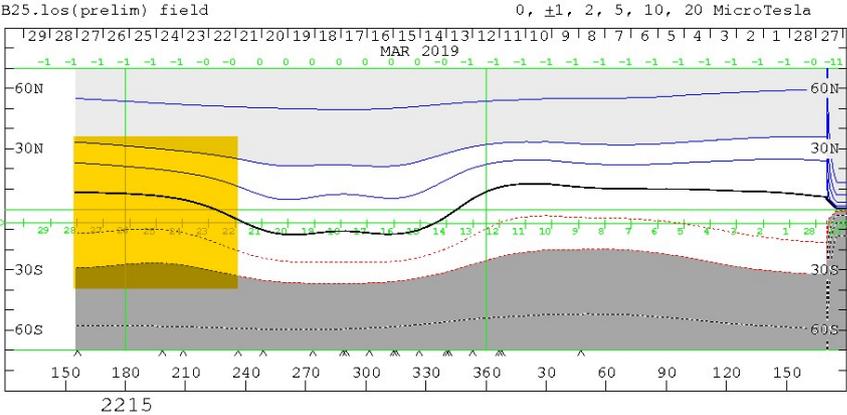


Imagen 2: <http://wso.stanford.edu/SYNOP/>

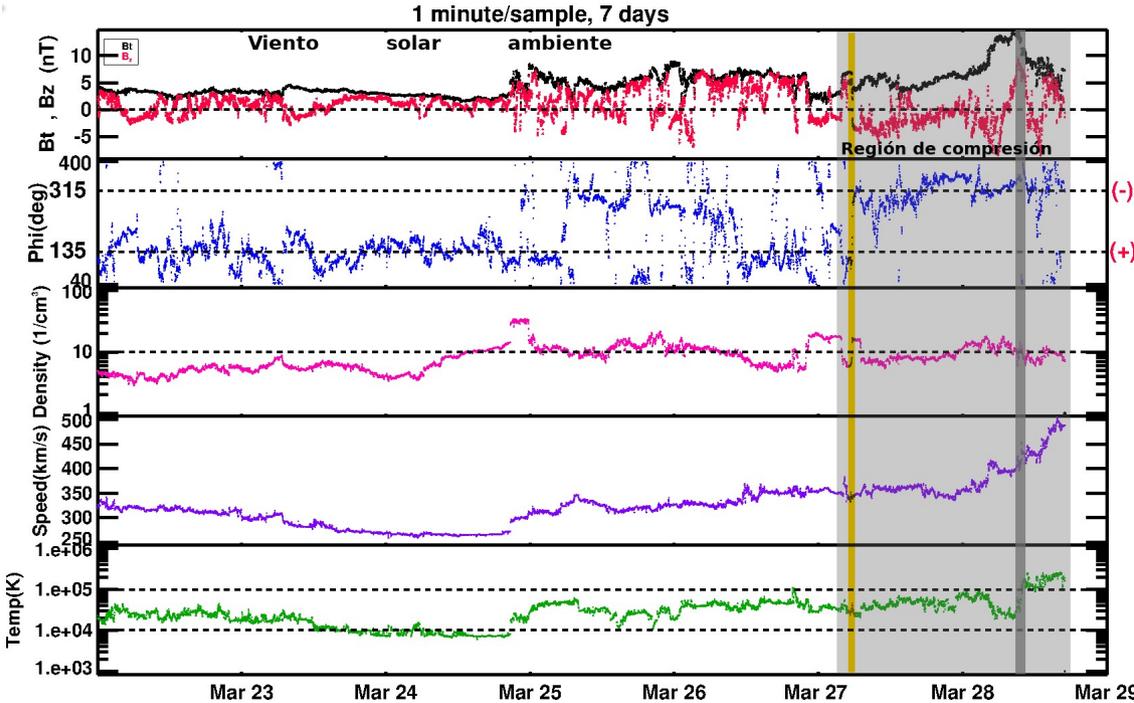


Imagen 3: <http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>

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 promedio con velocidades entre 450 a 550 km/s. La densidad del plasma no presentará incrementos significativos. No se pronostica el arribo de ninguna EMC.

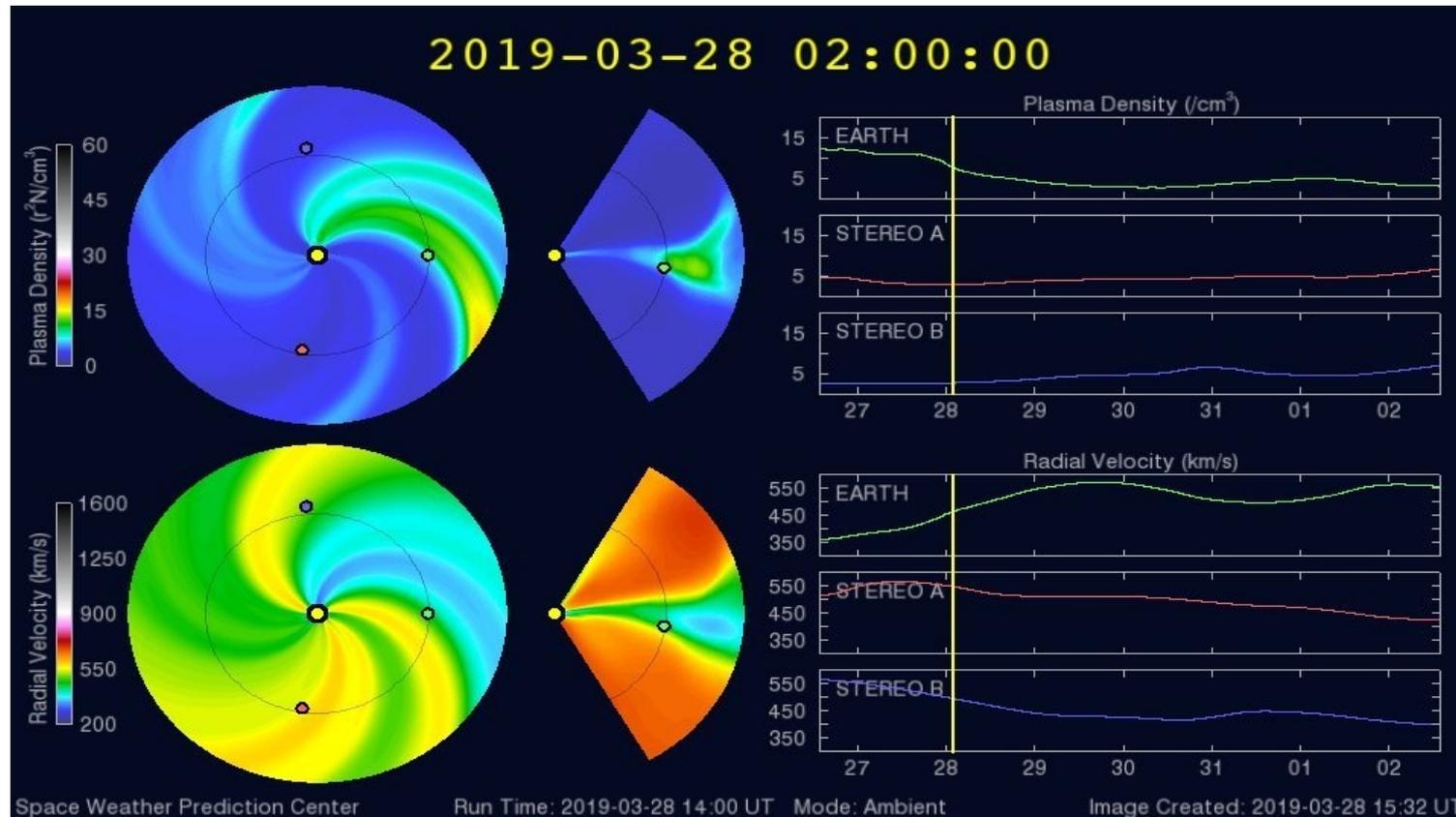
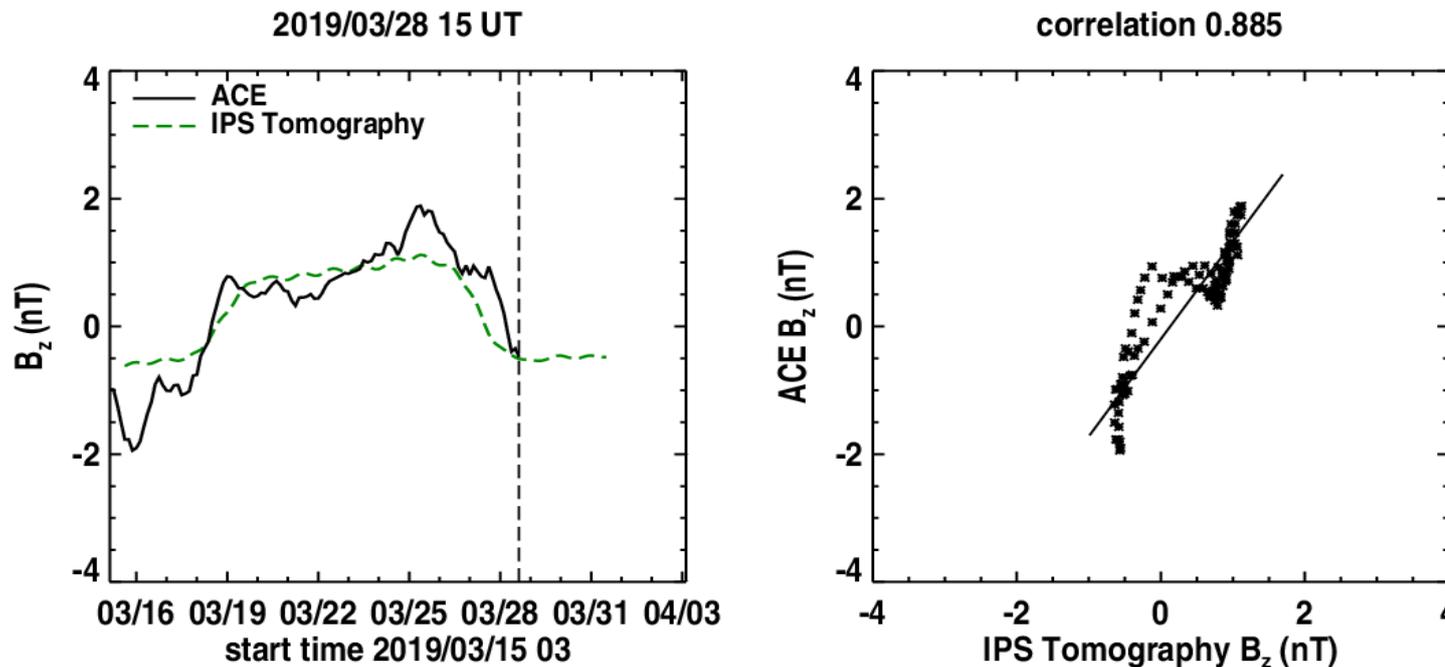


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Medio interplanetario: Pronóstico de B_z en L1

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 0.885 en el último pronóstico.

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

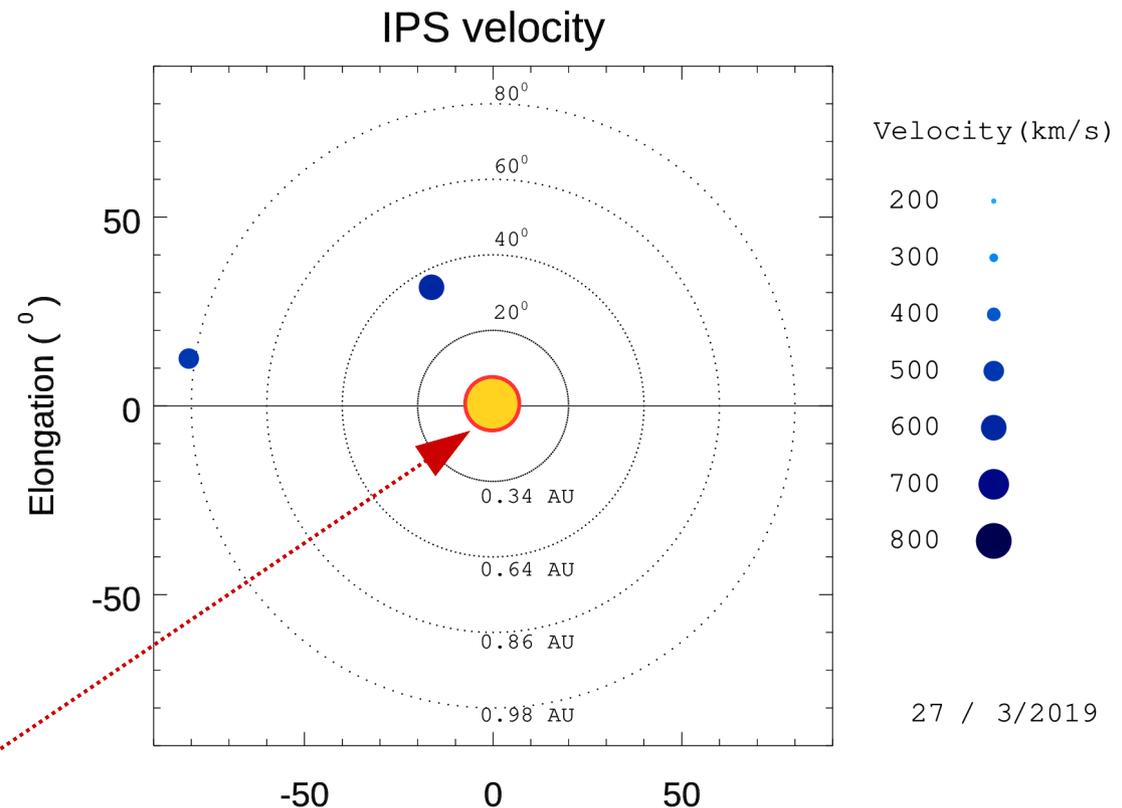
Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

Velocidades de 595, 585, 650, 635 y 680 km/s los días 23, 24, 25, 26 y 27 en zona noreste. De 360 y 510 km/s días 26 y 27 en zona este.

Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART

La imagen muestra círculos azules correspondientes a fuentes de radio, estos objetos son núcleos de galaxias activas actualmente observadas por MEXART.

En la ubicación aparente de los objetos encontramos la velocidad del viento solar.



Sol visto por un observador en Tierra

www.mexart.unam.mx

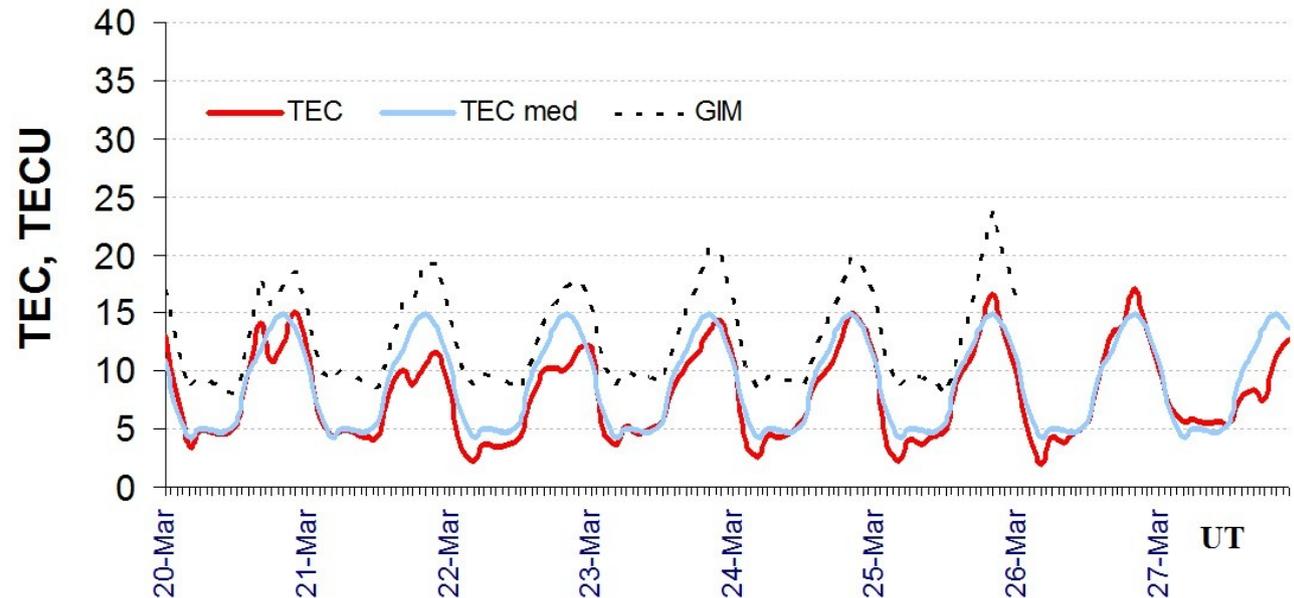
www.sciesmex.unam.mx

Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país (datos locales)

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 20-27.03.2019 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart. Los datos globales de GIM (punteado).

Según los datos locales, se observaron los valores de TEC bajos el 21-22 y 26-27 de marzo.

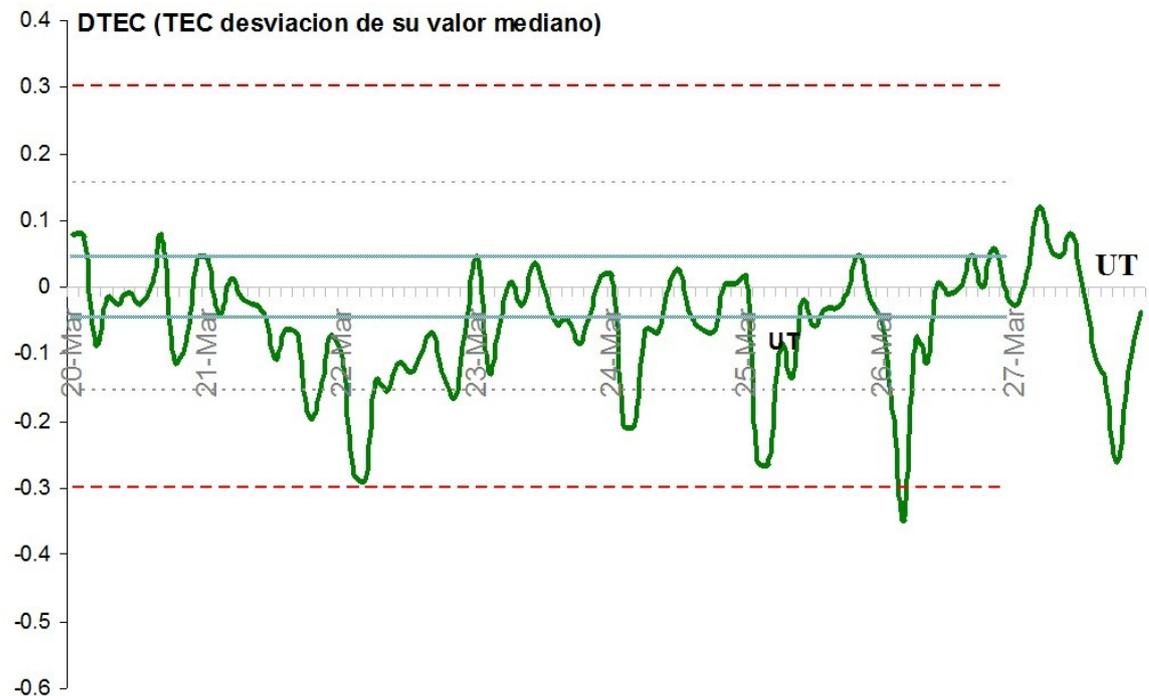


El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Referencia: Yasyukevich et al., Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in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

Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país (datos locales)

Desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación e Índice de clima ionosférico W durante 20-27.02.2019 con base en los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) en las instalaciones del Mexart :

Según los datos locales, se observaron los valores de TEC bajos el 21-22 y 26-27 de marzo.

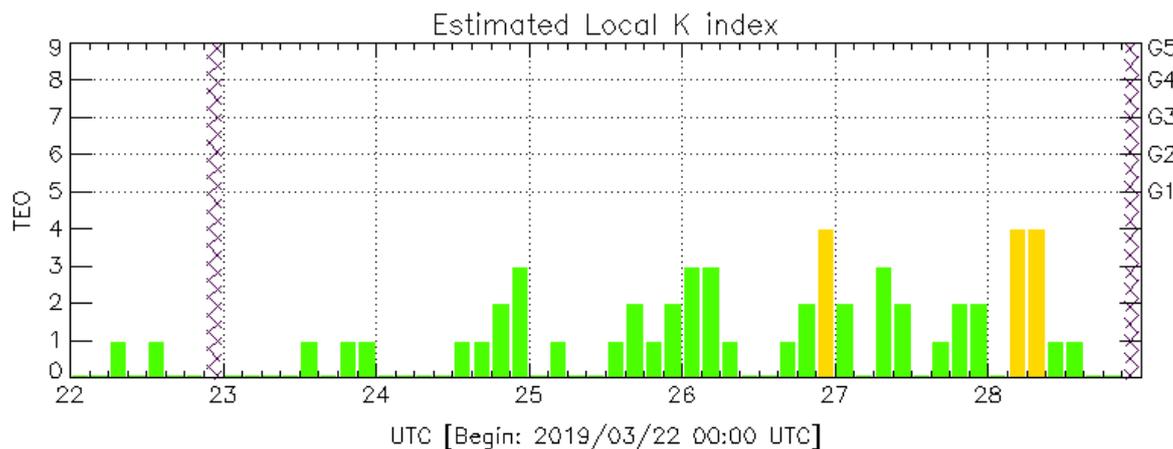


Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex

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

Fue una semana quieta en términos geomagnéticos.

Se registraron perturbaciones aisladas el 27 y 28 de marzo debido a una región de interacción de viento solar.

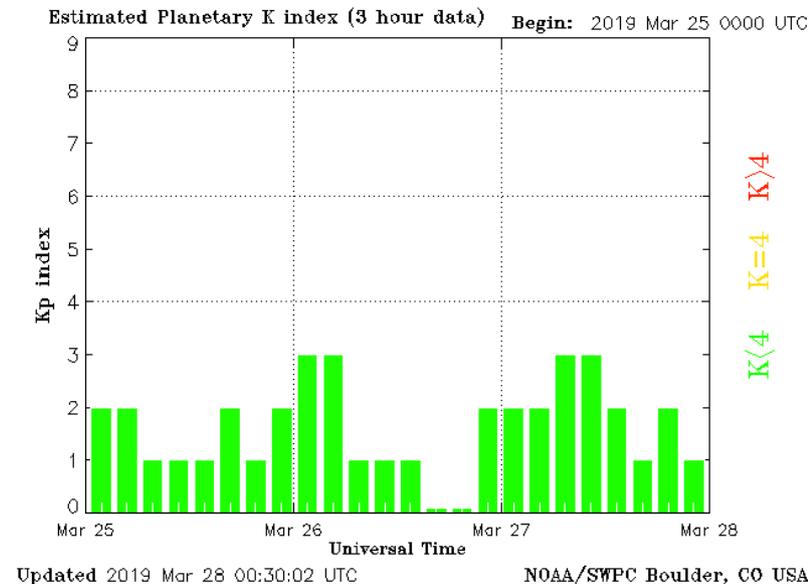


Color Code: ■ quiet, ■ disturbed, ■ storm, XXXX data not available.

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

LANC/SCIESMEX - Morelia, Mich., MX

Updated: 2019/03/28-19:24 UTC



Updated 2019 Mar 28 00:30:02 UTC

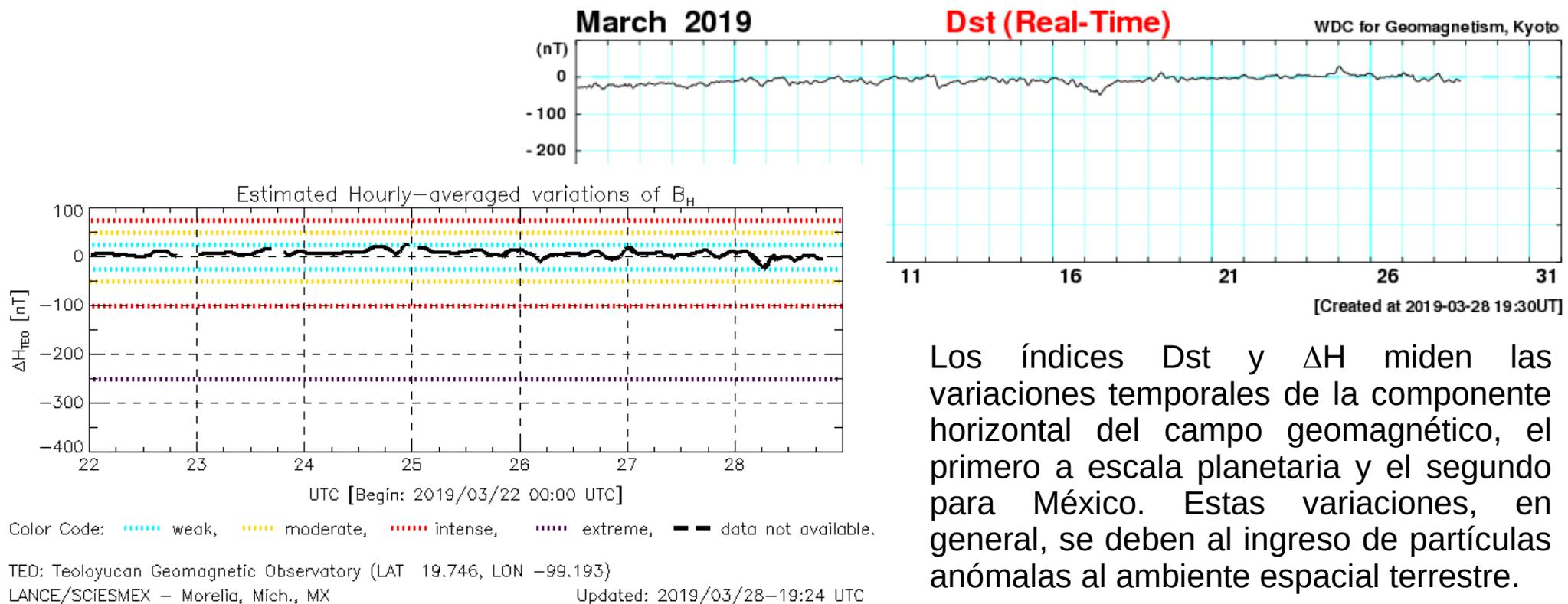
NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

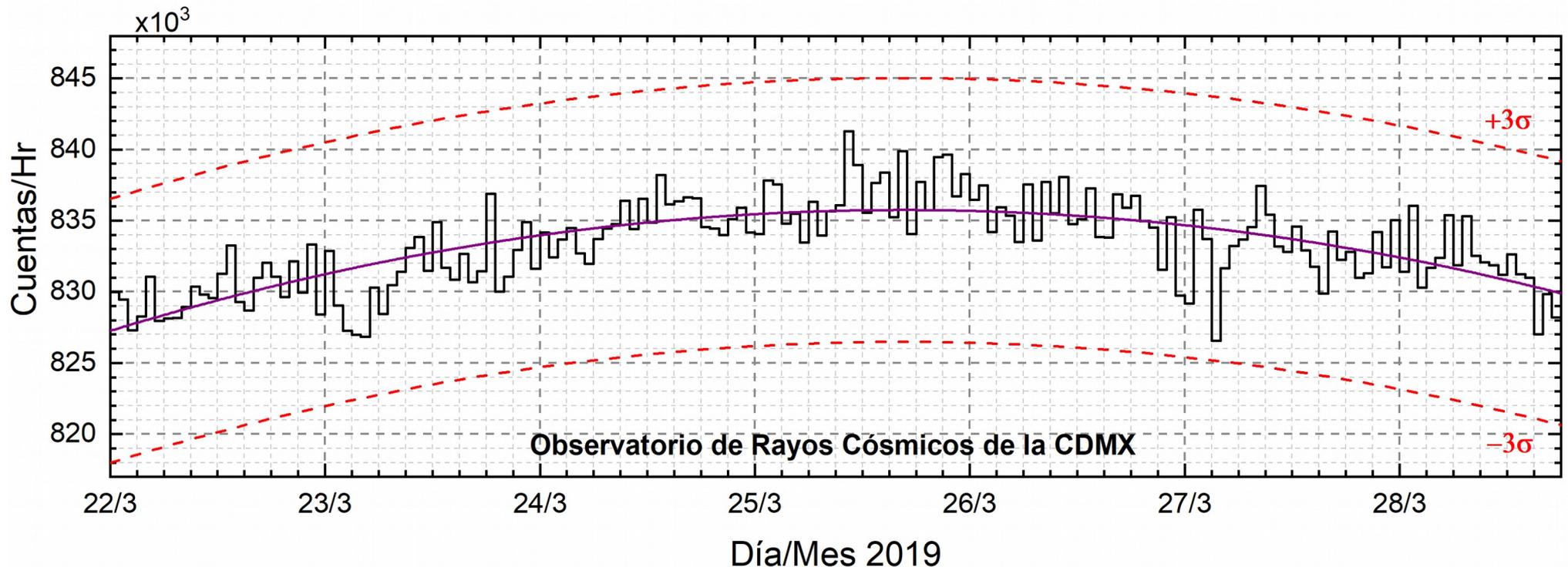
En términos generales fue una semana quieta.

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.

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 22 al 28 de marzo de 2019, no se detectaron incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

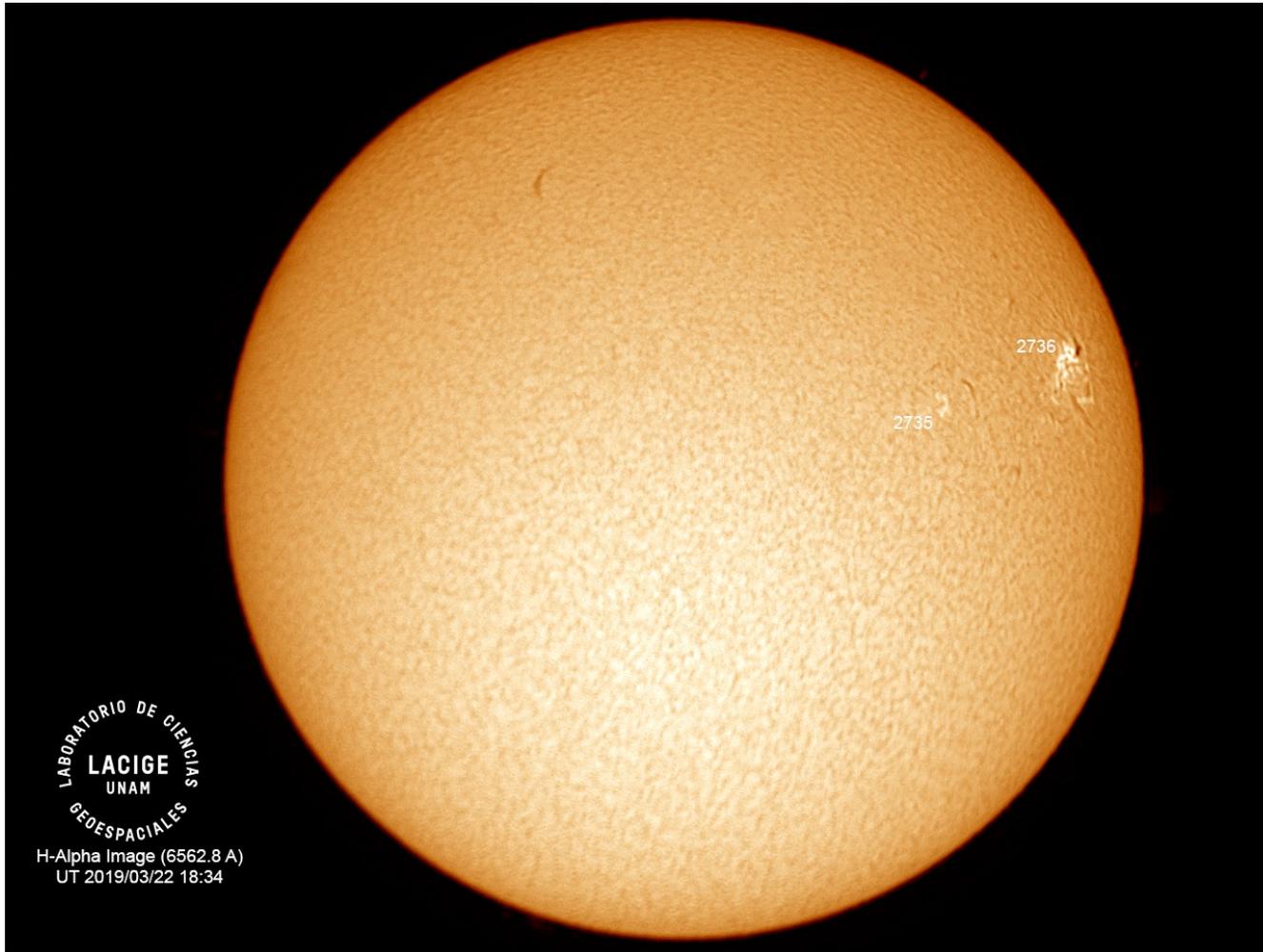


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 22/03/2019, 18:34 hrs TU.

En la imagen se pueden observar la región activa 2736 que se acerca al lado oeste del Sol, así como también la región 2735.

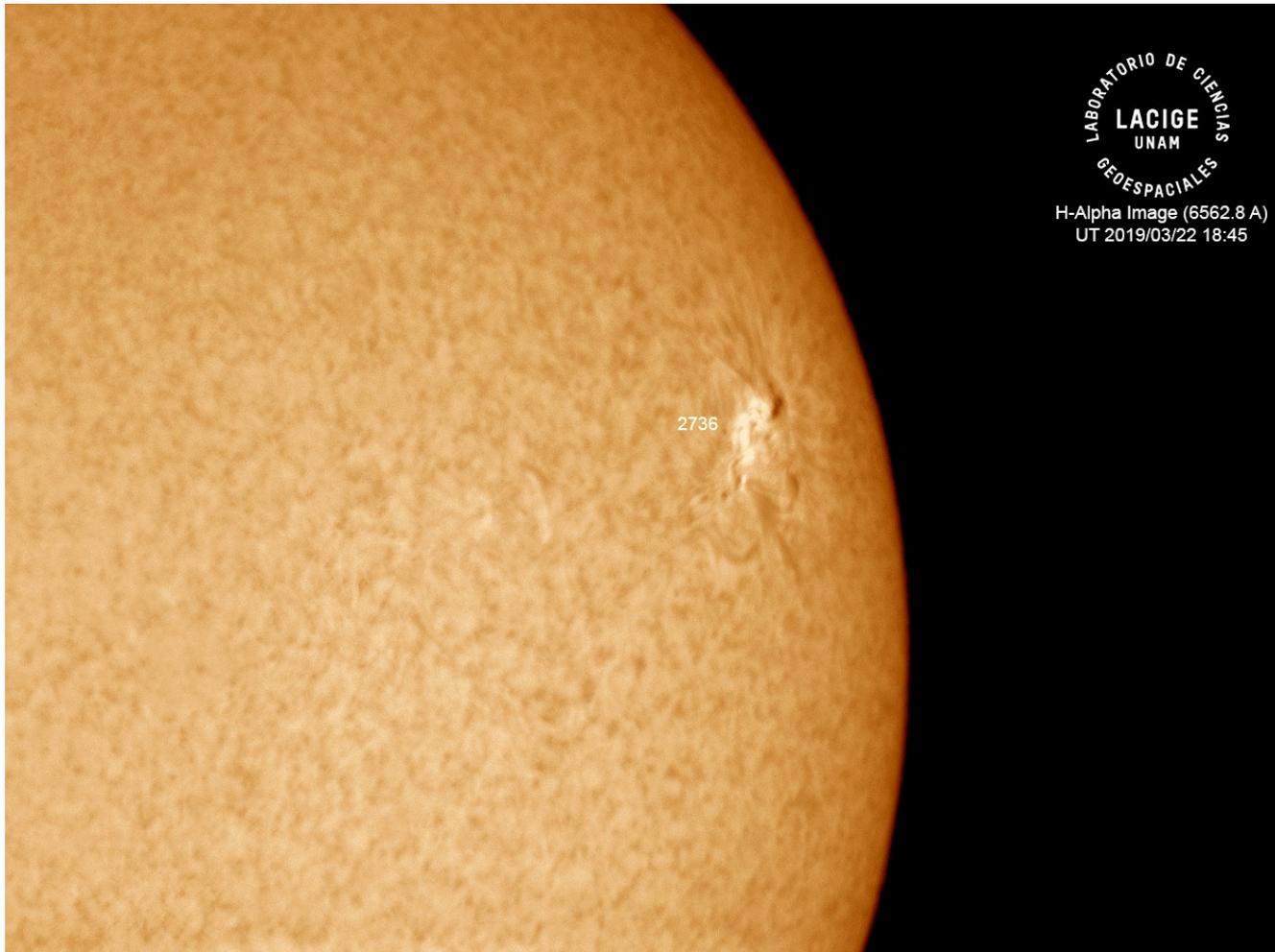


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 22/03/2019, 18:45 hrs TU.

En la imagen se observa un acercamiento hacia la zona oeste del disco solar en donde se localiza la región activa 2736.

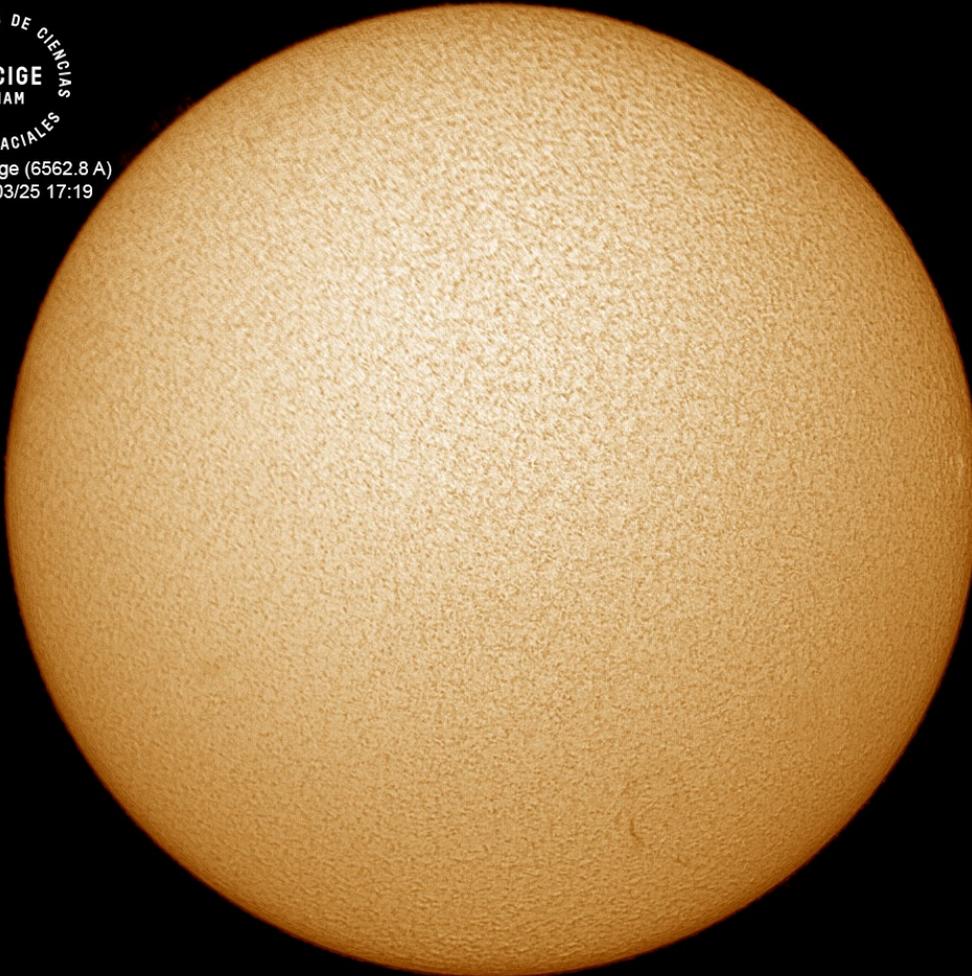


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 Å) para el día 25/03/2019, 17:19 hrs TU.

No se observan regiones activas en el disco solar para esta fecha, aunque si se observa en la región sur del disco, una estructura filamentaria.

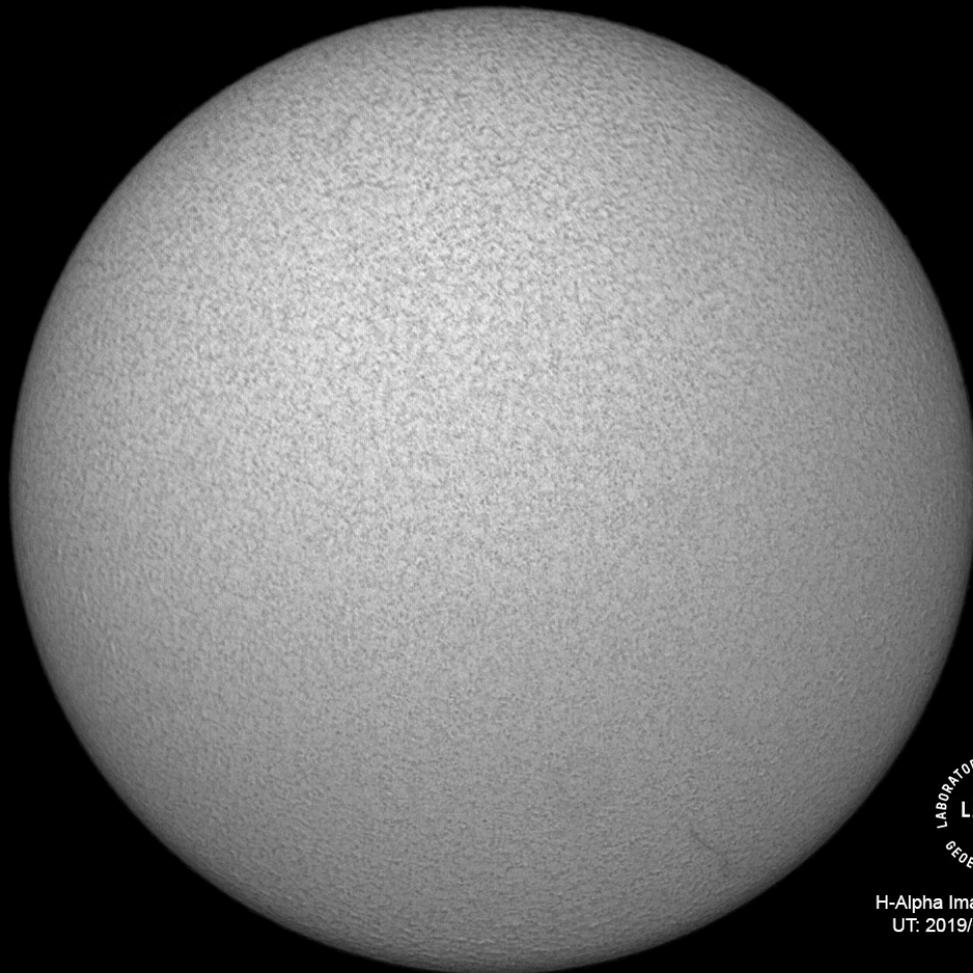


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 26/03/2019, 18:37 hrs TU.

No se observan regiones activas en el disco solar para esta fecha y la estructura filamentaria al sur del disco ha avanzado más hacia la región oeste.

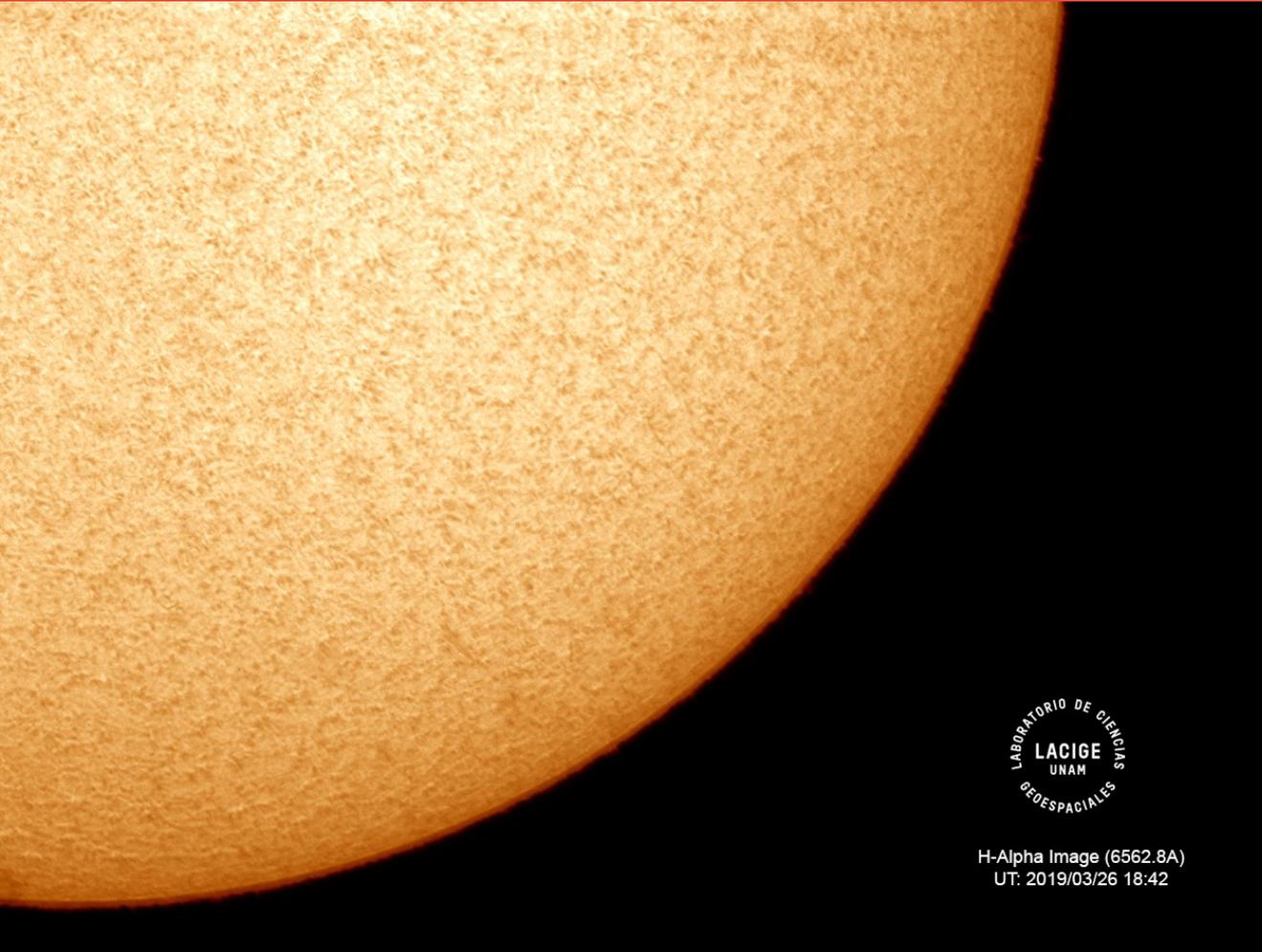


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 26/03/2019, 18:42 hrs TU.

En la imagen se observa un acercamiento hacia la zona oeste y sur del disco solar en donde se localiza una estructura filamentaria.

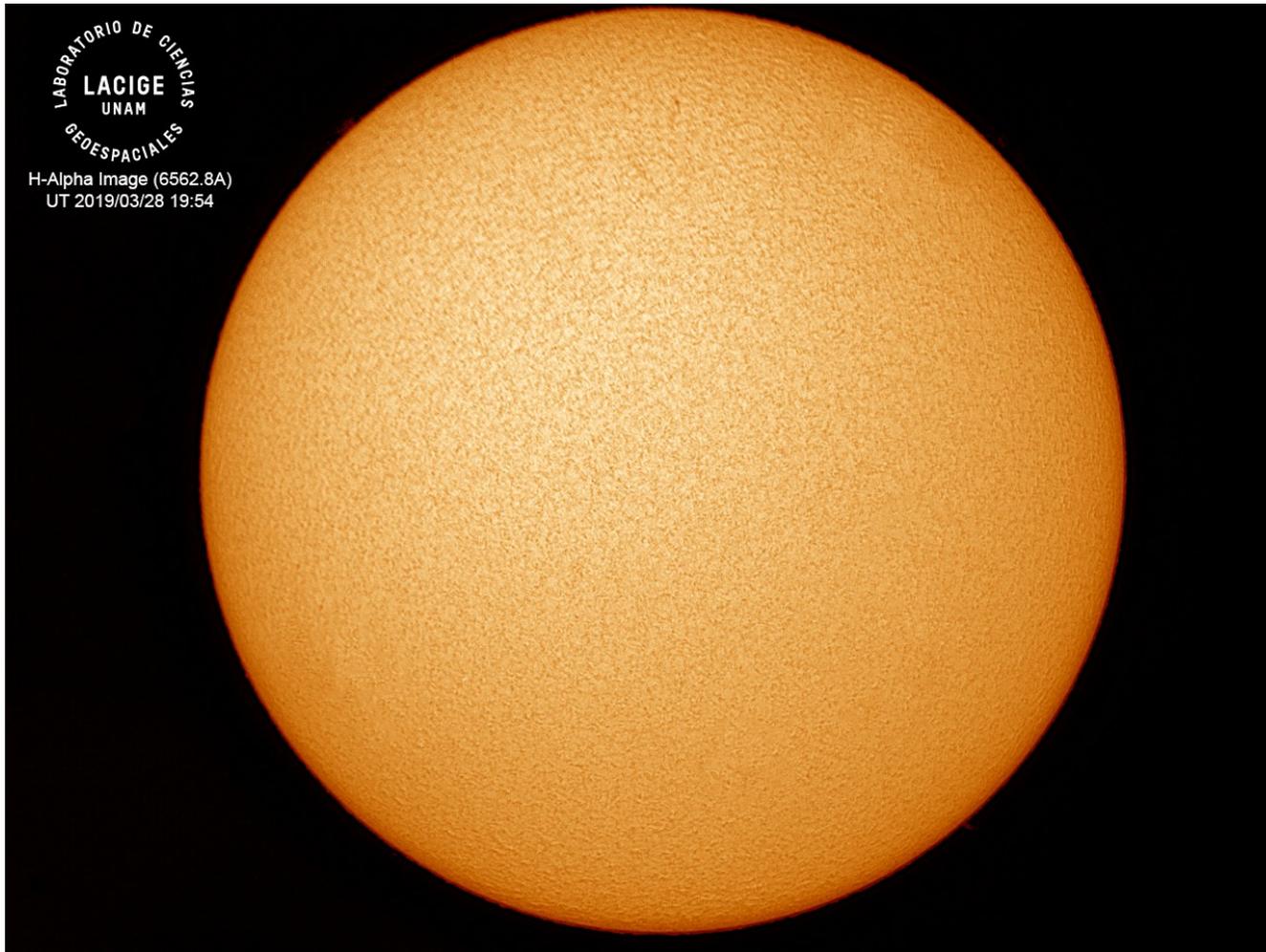


Imagen de la cromosfera solar en H-Alpha (6562.8 \AA) para el día 28/03/2019, 19:54 hrs TU.

No se observan regiones activas para esta fecha de observación.

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

Ing. Adán Espinosa Jiménez

Dr. Ernesto Aguilar-Rodríguez

Dra. Verónica Ontiveros

Dr. José Juan González-Aviles

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

Ing. Juan José D'Aquino

M.C. Enrique Cruz Martínez

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Dr. Víctor De la Luz Rodríguez

Lic. Aranza Fernández Álvarez del Castillo

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 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

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 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 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 evento 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 Geociencias Postdam:

<http://www.gfz-potsdam.de/en/sektion/erdmagnetfeld/daten-dienste/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>