



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



IGUM

INSTITUTO de GEOFÍSICA
Unidad Michoacán



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA



SCiESMEX

Servicio de Clima Espacial - MX

Reporte Semanal de Clima Espacial

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

Centro Regional de Alertas (RWC) miembro del



ISES

International Space
Environment Service



/sciesmex



@sciesmex

Reporte semanal: del 07 de abril al 13 de abril 2017



Resumen:

Semana del 31 de marzo al 06 de abril del 2017 (reporte previo):

Tormenta G1, 7 fulguraciones M, índice dst -70 nT, 3 eyecciones de masa coronal sin dirección a la Tierra. No se esperan cambios importantes de densidad y velocidad del viento solar en ambiente terrestre.

Resumen del reporte actual, semana del 07 de abril al 13 de abril de 2017:

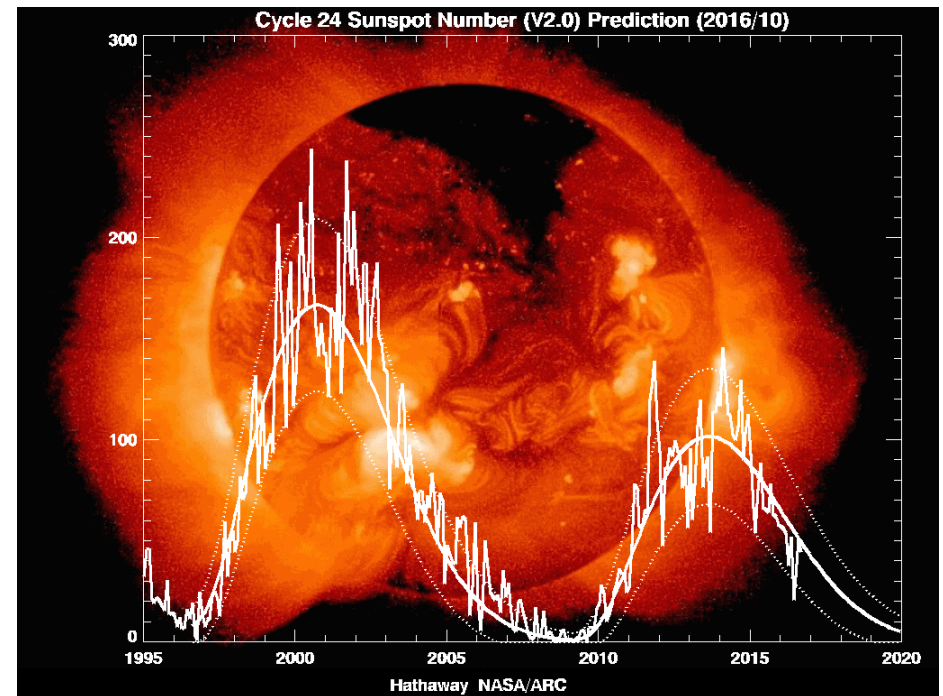
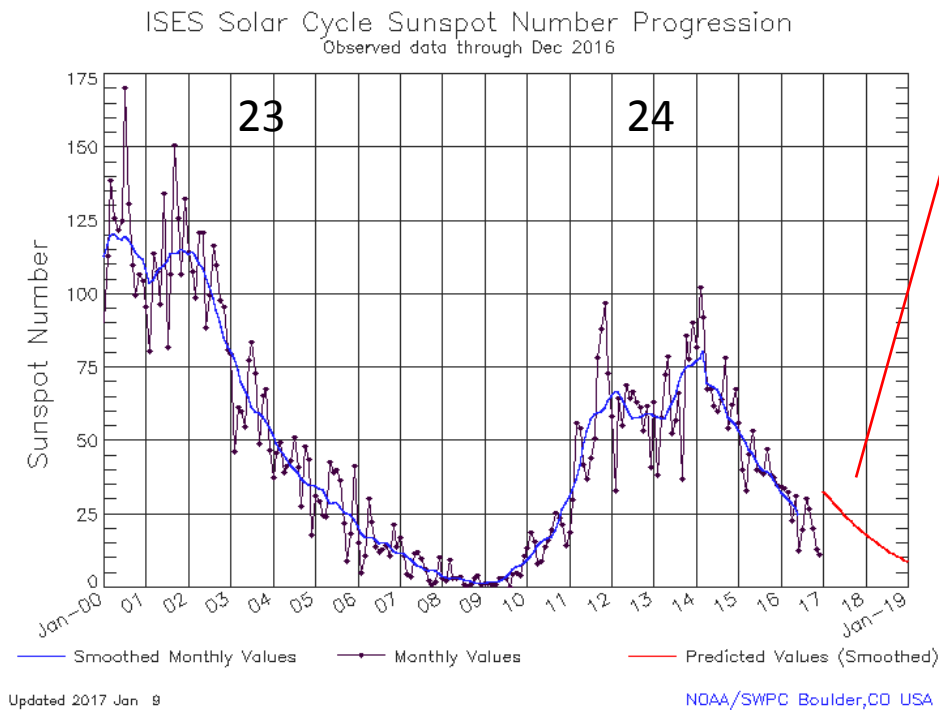
Se registraron 2 grupos de manchas solares y se registraron fulguraciones clase C los días 7 y 8 de abril. Así mismo, se emitieron 7 alertas de clima espacial: 3 alertas de tormentas geomagnéticas por el incremento del índice Kp, 4 alertas relacionadas con incrementos en el flujo de partículas (electrones). Se registraron una tormenta geomagnética menor (G1) (posibles fluctuaciones débiles de la red eléctrica, posible impacto menor en las operaciones de los satélites) el 8 de abril. La ionosfera presentó perturbaciones ligeras los días 6 y 8 de abril. El radiotelescopio MEXART registró actividad ionosférica el día 11. El observatorio de rayos cósmicos de la Ciudad de México no detectó incrementos significativos en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

Reporte semanal: del 07 de abril al 13 de abril 2017



Número de manchas solares durante los ciclos solares 23 y 24

Predicción



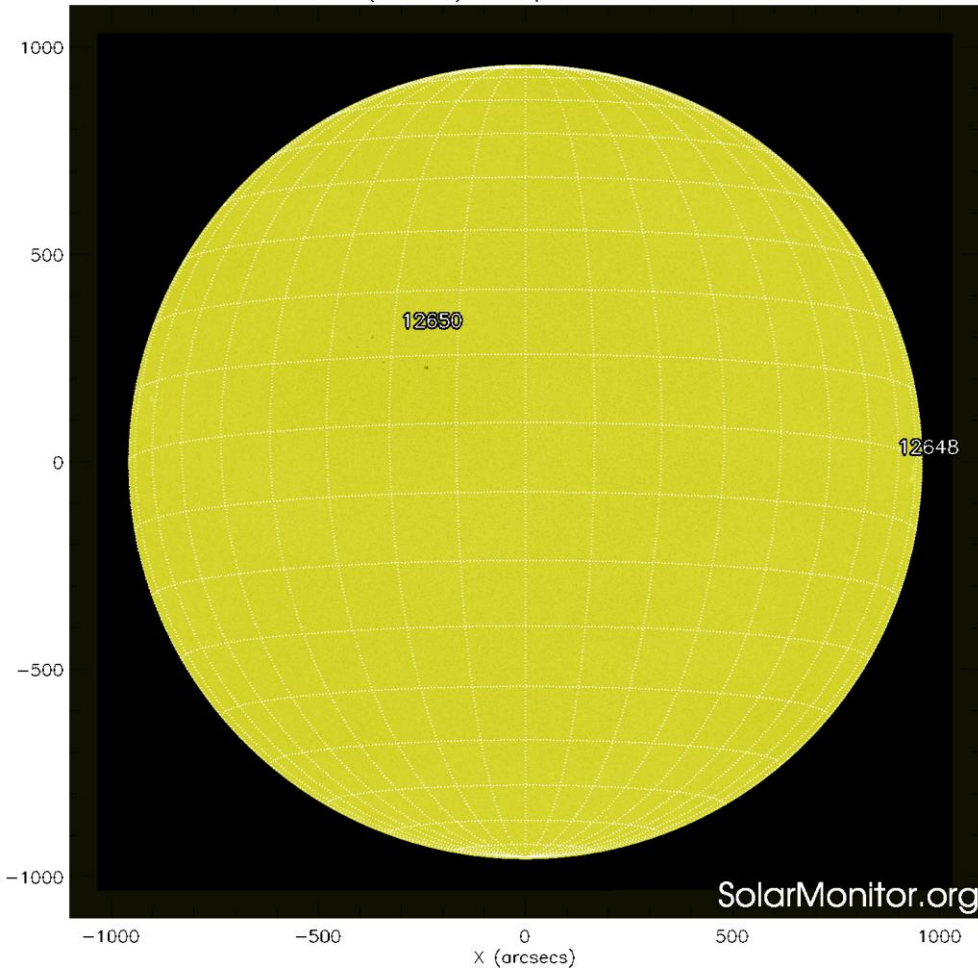
<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

https://solarscience.msfc.nasa.gov/images/ssn_predict_l.gif

Fotosfera solar



SDO HMI (6173 Å) 13-Apr-2017 18:46:39.300



La fotosfera es la zona “superficial” del Sol. En ocasiones, en ella se observan las manchas solares, que aparecen como manchas oscuras debido a que están formadas por material más frío que sus alrededores.

Las manchas solares son regiones por donde escapan intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

El Sol hoy:

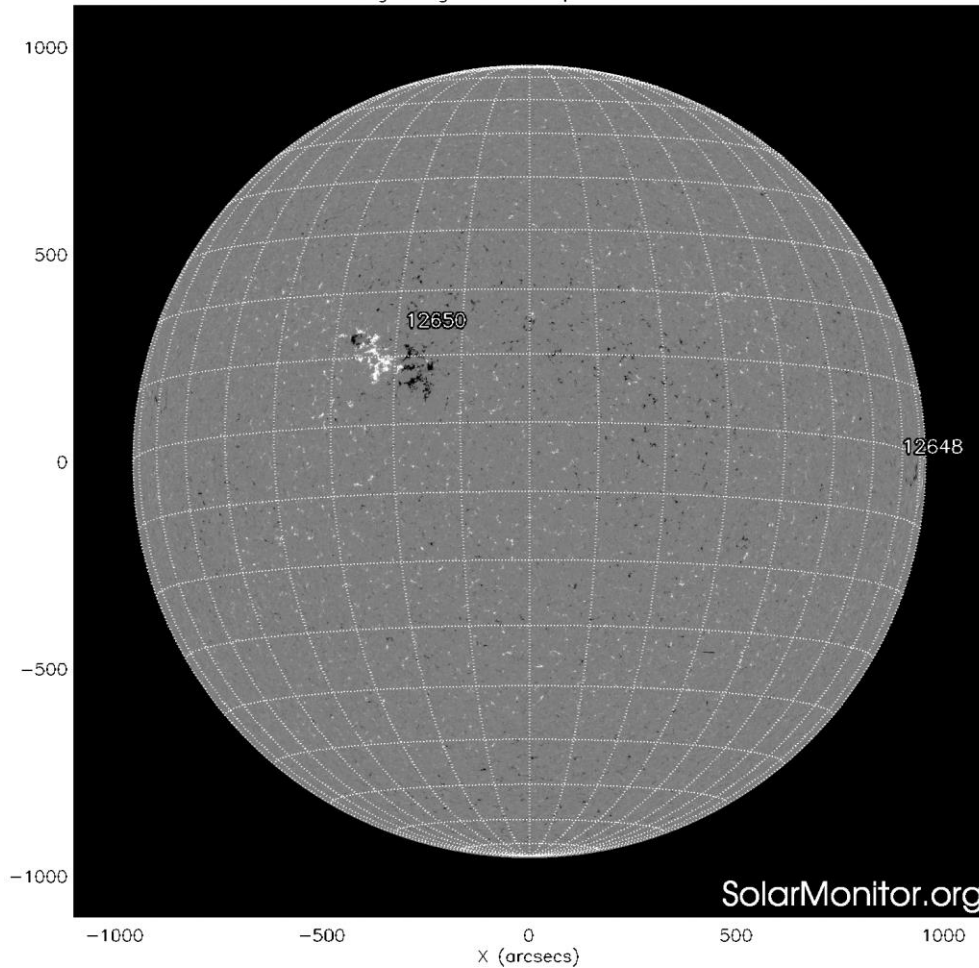
La imagen más reciente de la fotosfera, tomada por el satélite artificial SOHO, muestra 2 grupos de manchas solares (uno para ocultarse).

Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

Campos magnéticos solares



SDO HMI Magnetogram 13-Apr-2017 18:46:39.300



Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares, la estructura de la atmósfera solar y están localmente cerrados.

Las regiones de color blanco (negro) son zonas por donde surgen (sumergen) líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

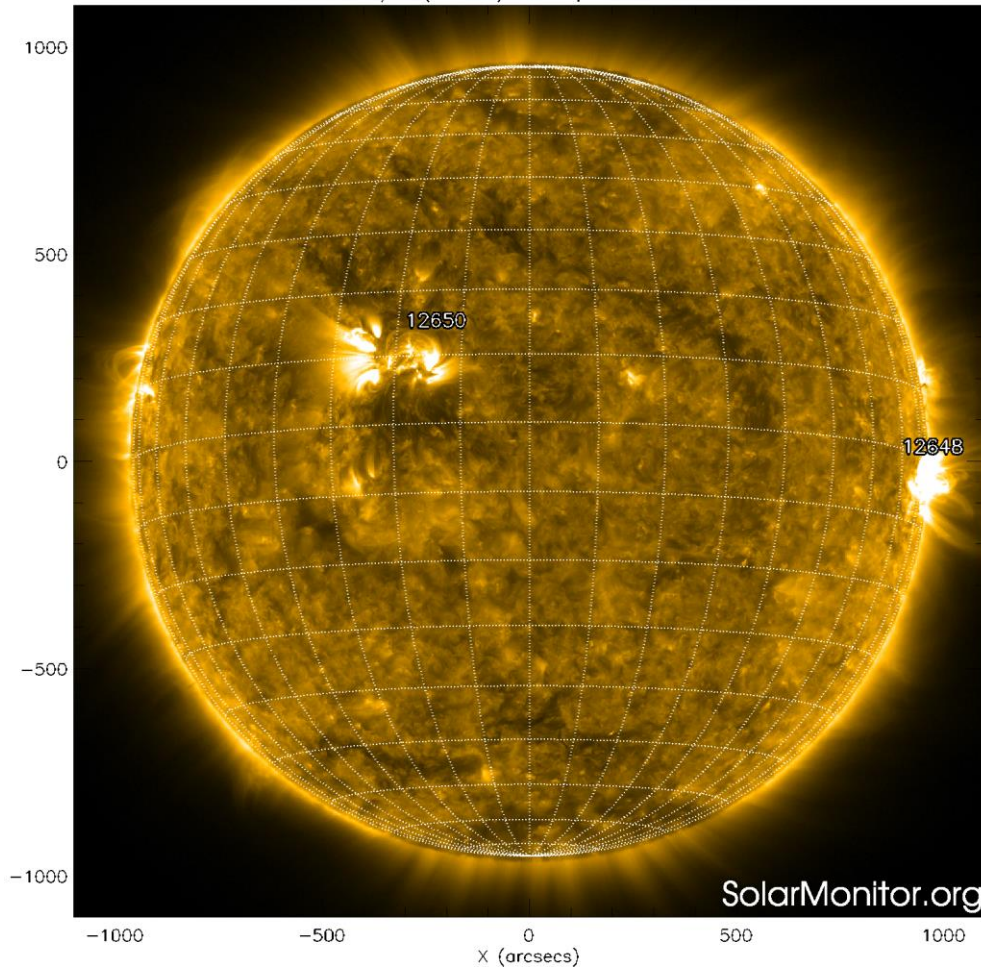
El magnetograma más reciente, tomado por el satélite artificial SOHO.

Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

Atmósfera solar y regiones activas



SDO AIA Fe IX/X (171 Å) 13-Apr-2017 19:30:09.350



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 6.3×10^5 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:

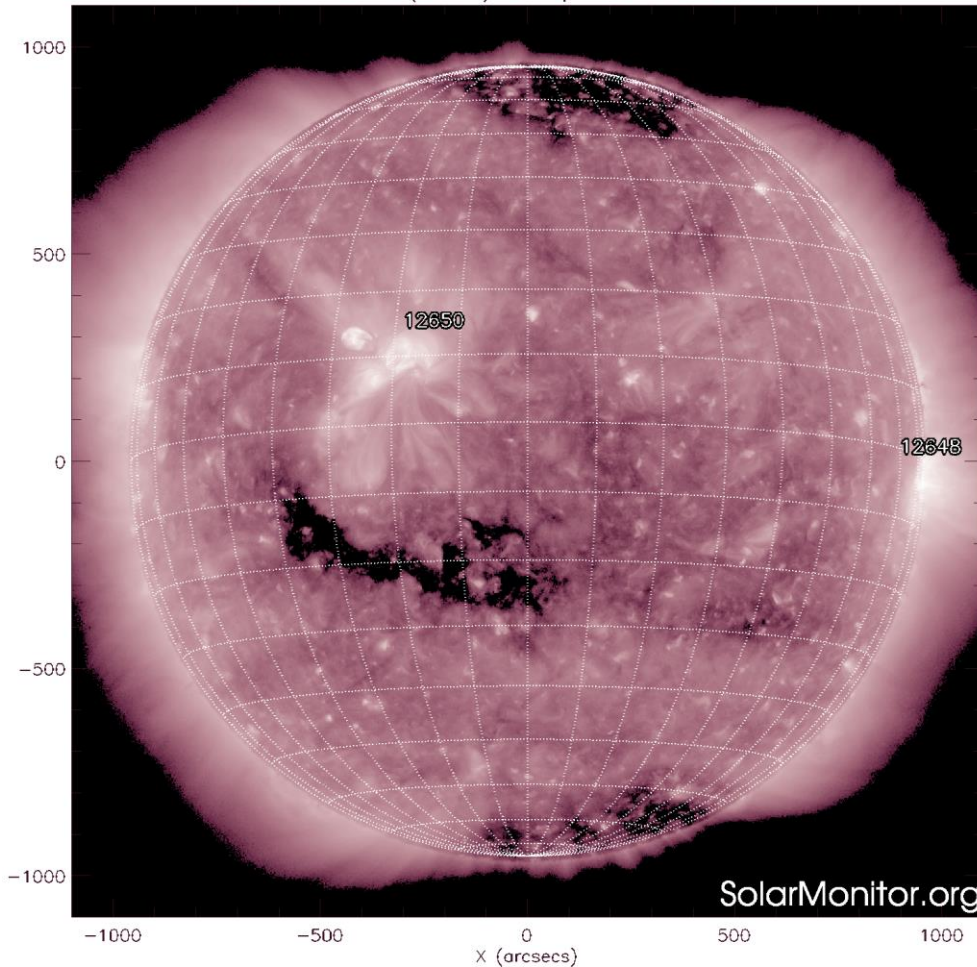
Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra dos regiones activas.

Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

Corona solar



SDO AIA Fe XII (211 Å) 13-Apr-2017 19:29:45.630



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 $2e6$ 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 hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra hoyos coronales cerca de los polos y en ambos hemisferios del Sol (regiones oscuras).

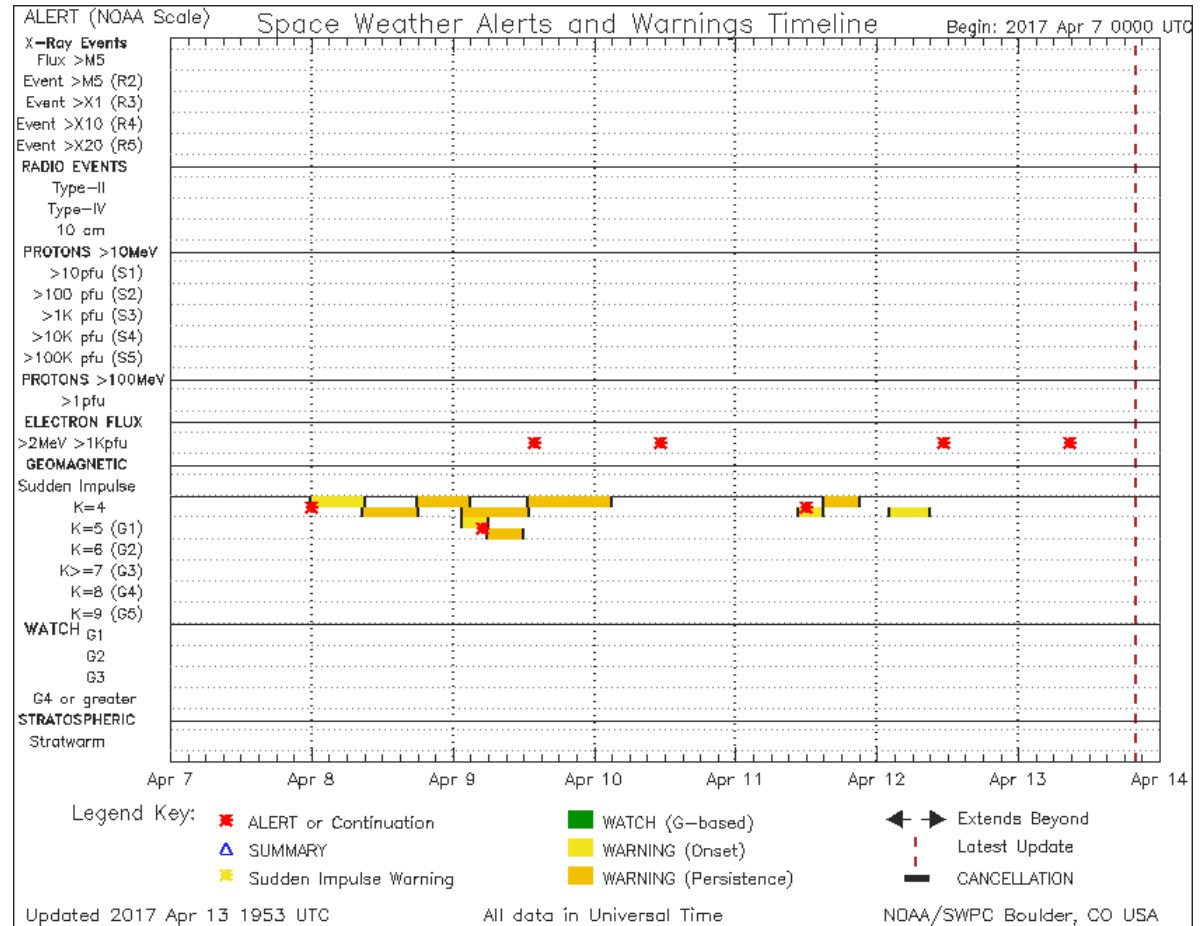
Imagen: <http://www.solarmonitor.org/>

Resumen de SWPC/NOAA



Esta semana se emitieron 7 alertas de clima espacial: 3 alertas de tormentas geomagneticas por el incremento del índice Kp y 4 alertas relacionadas con incrementos en el flujo de partículas (electrones).

Se monitorea en tiempo real para medir las posibles afectaciones al Clima Espacial.



<http://services.swpc.noaa.gov/images/notifications-timeline.png>

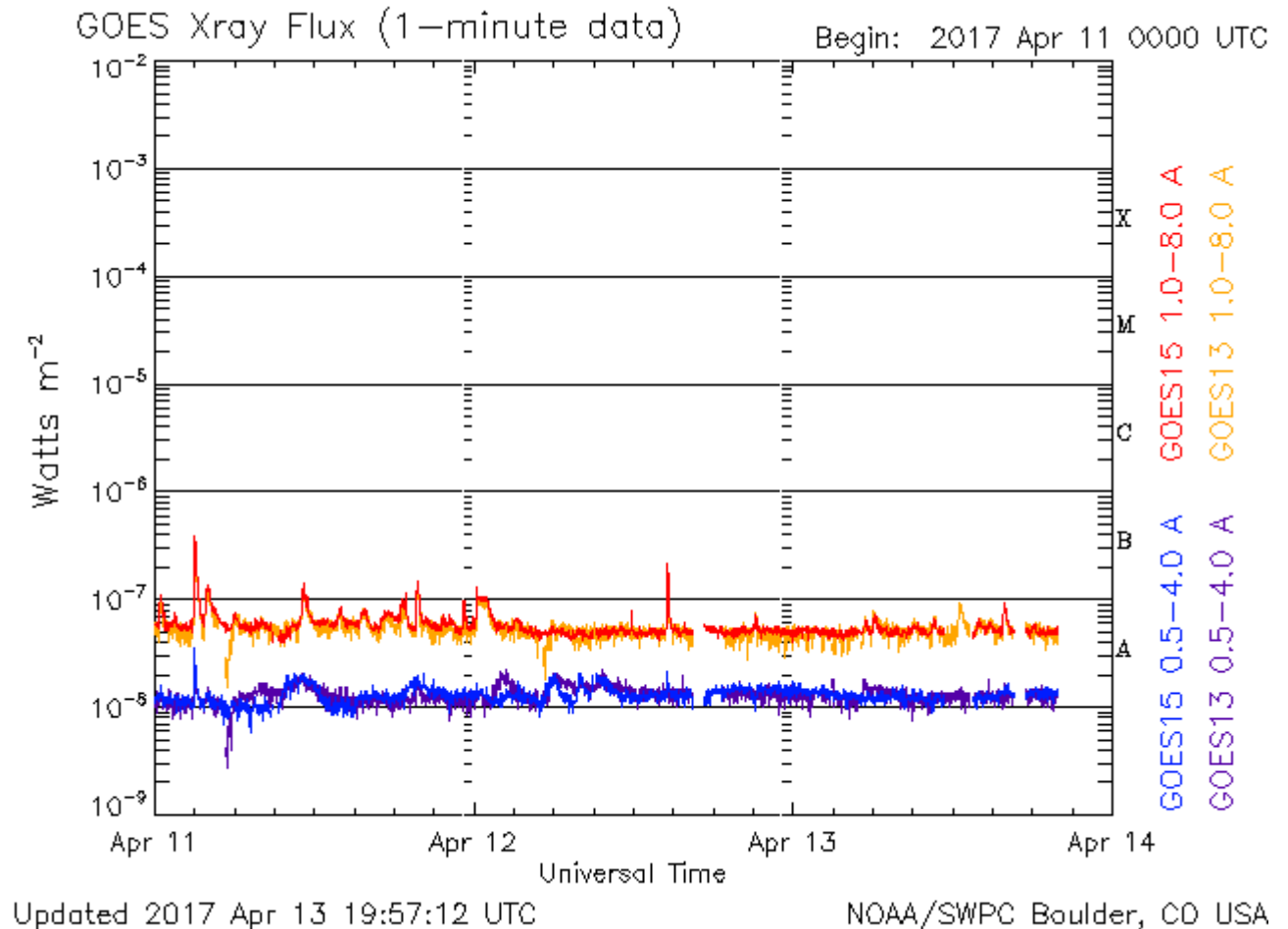
Actividad solar: Fulguraciones solares



Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Los últimos 3 días (en la imagen) se han detectado las fulguraciones clase B.

Pero los días 7 y 8 se han detectado las fulguraciones clase C.



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

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



Condiciones del viento solar cercanas al ambiente terrestre registradas por el satélite artificial ACE.

De arriba a abajo: campo magnético, dirección del campo magnético, densidad de protones, velocidad y temperatura de protones. El día 8 de abril fue aumento de la velocidad del viento solar.

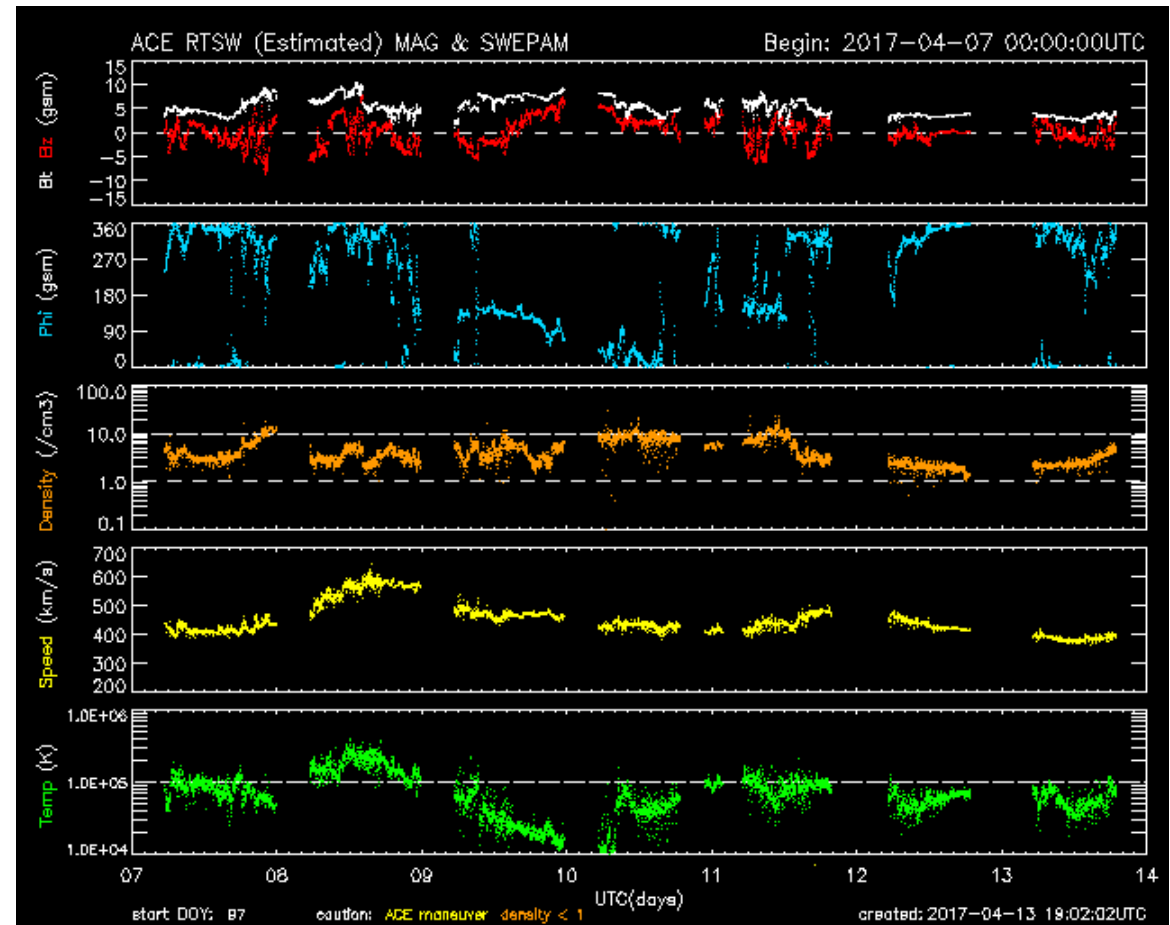


Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/ace-real-time-solar-wind>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo de predicción pronostica que a lo largo de la próxima semana, el ambiente espacial terrestre estará dominado por corrientes de viento solar rápido, caracterizado por baja densidad (panel superior, color azul) y altas velocidades (panel inferior, colores amarillos).

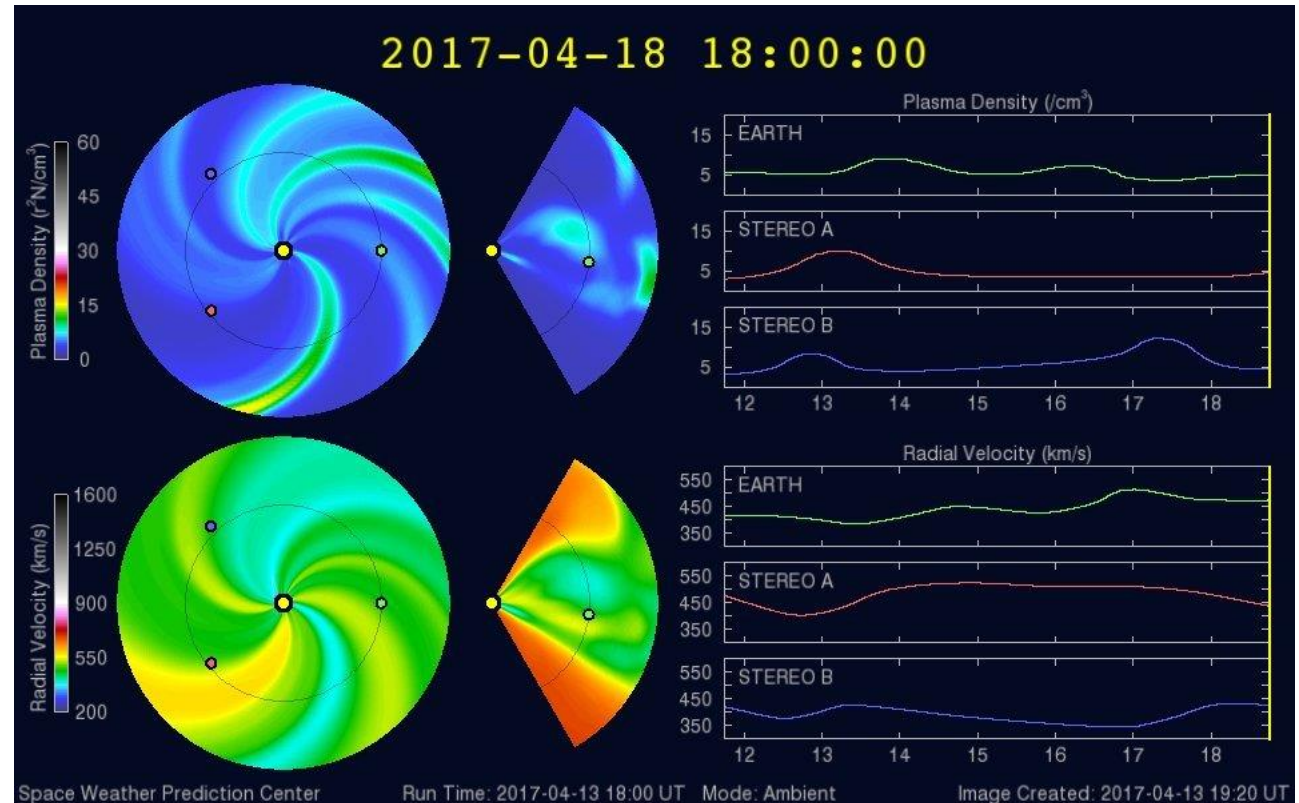


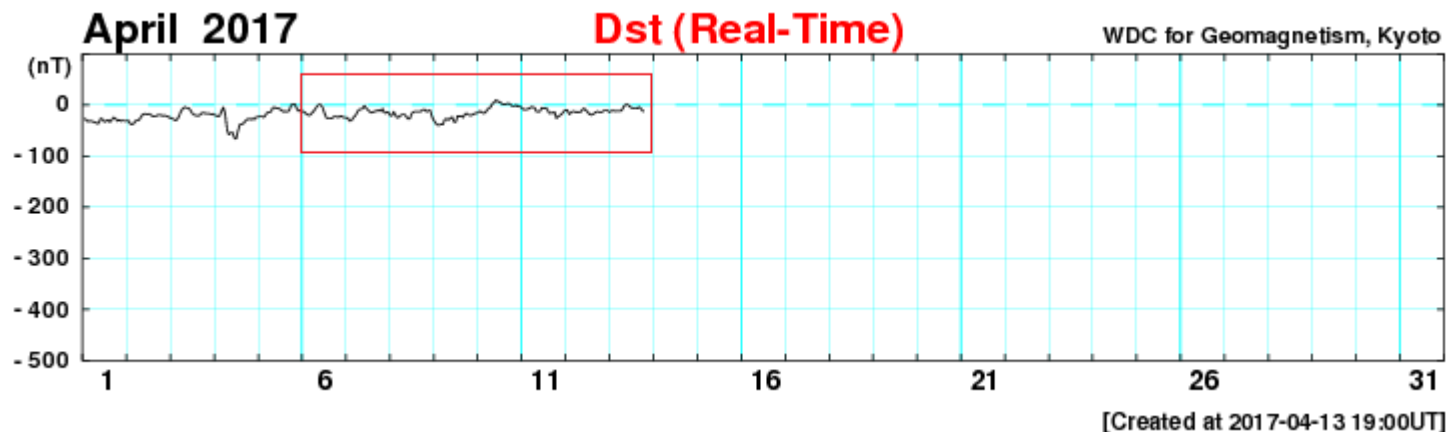
Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Índice Dst: Perturbaciones geomagnéticas



El índice Dst mide las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético a escala planetaria. Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas anómalas al ambiente espacial terrestre. Ingreso provocado por eventos del clima espacial.

Esta semana el índice Dst mostró perturbación debil el 9 de abril (Dstmin= -39 nT):



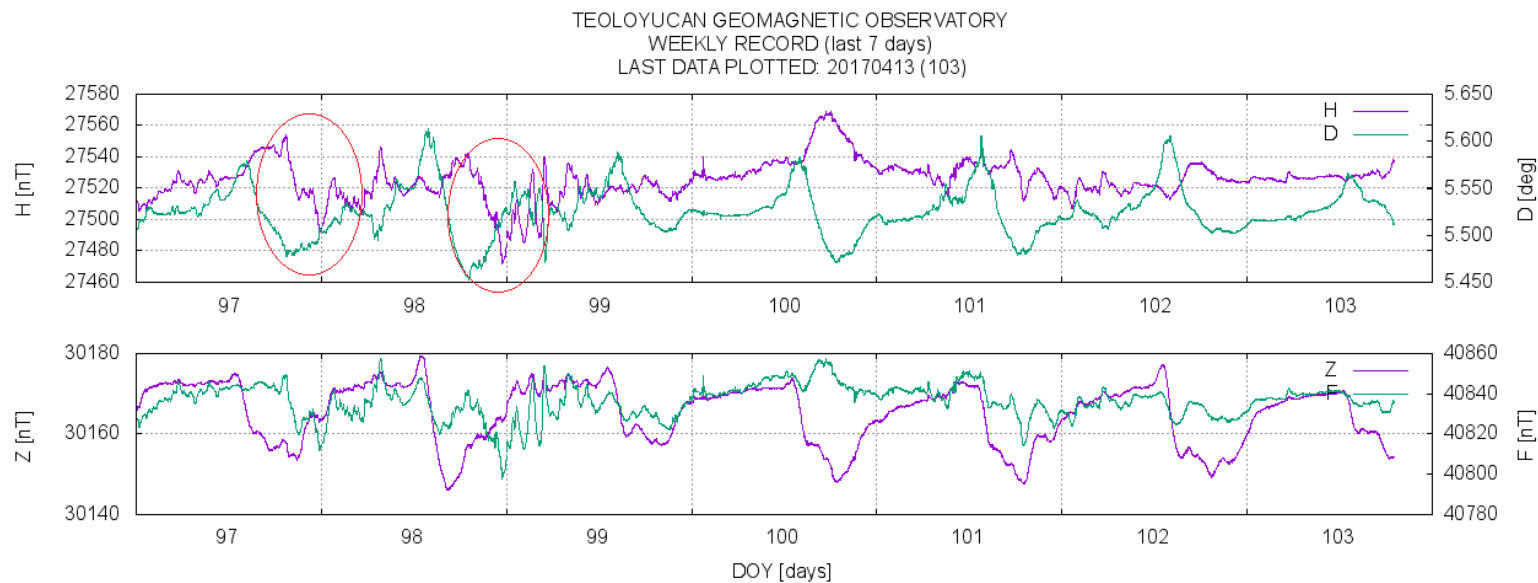
http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html

OBSERVATORIO MAGNÉTICO DE TEOLOYUCAN: Perturbaciones geomagnéticas



Datos del observatorio magnético de Teoloyucan muestran variaciones de las componentes de campo magnético.

Esta semana se registraron perturbación moderada en la componente H del campo magnético los días 7 – 9 de abril:

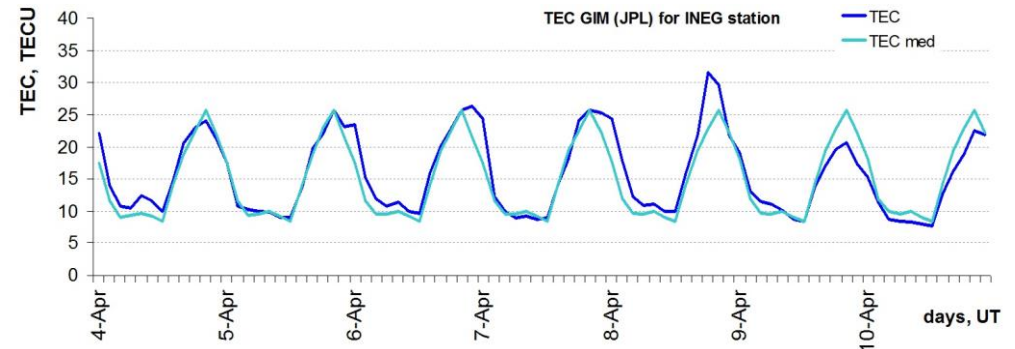
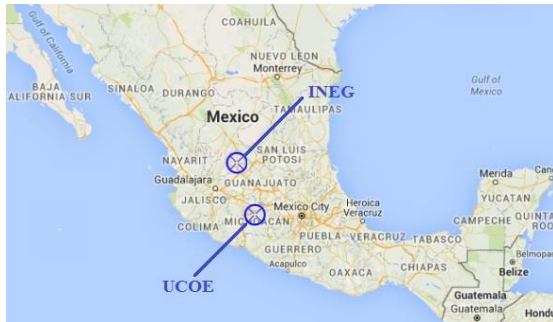


<http://http://geomaglinux.geofisica.unam.mx/TEOonline.html>

Ionosfera sobre México (datos globales): TEC en el centro del país

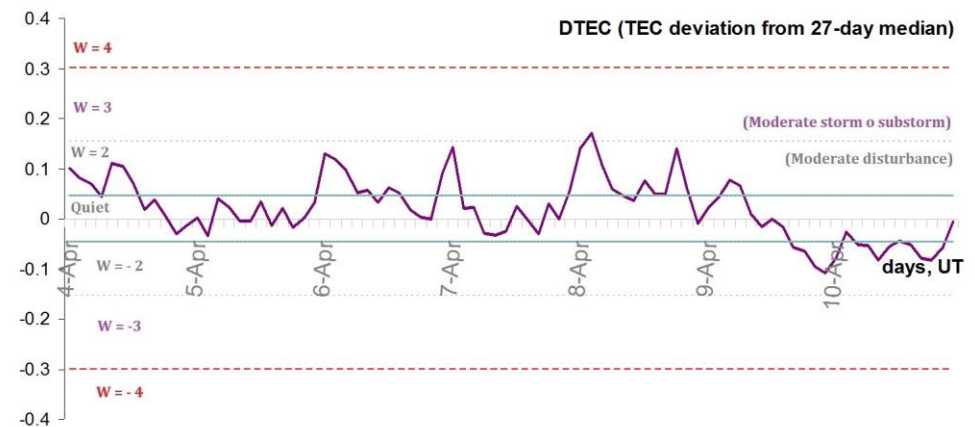


El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra.



1.1. Serie temporal de los valores de TEC vertical y valores medianas de TEC vertical sobre México en base de GIM TEC JPL para la estación INEG (Aguas Calientes) durante 04-10.04.2017:

1.2. Desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación $DTEC = \log(TEC/TEC_{med})$ e Índice W (ionospheric weather index):

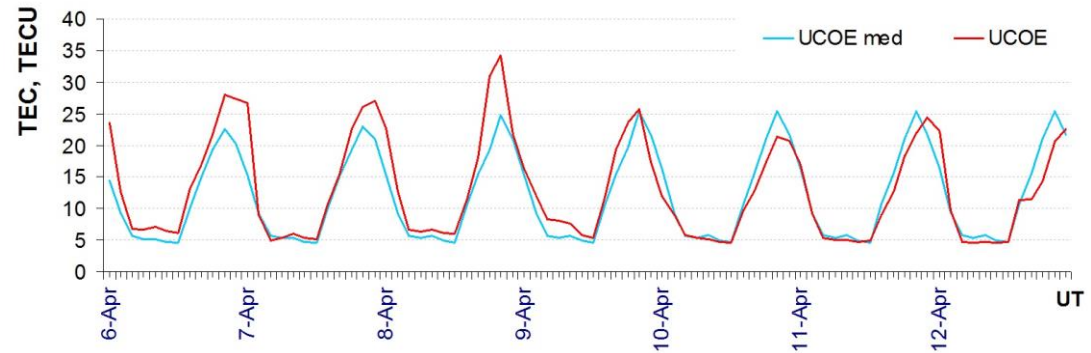


Referencia: Gulyaeva, T.L., F. Arıkan, M. Hernandez-Pajares, I. Stanislawska. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. J. Atmosf. Solar-Terr. Phys., 102, 329-340, doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

Ionosfera sobre México (datos locales): TEC en el territorio nacional

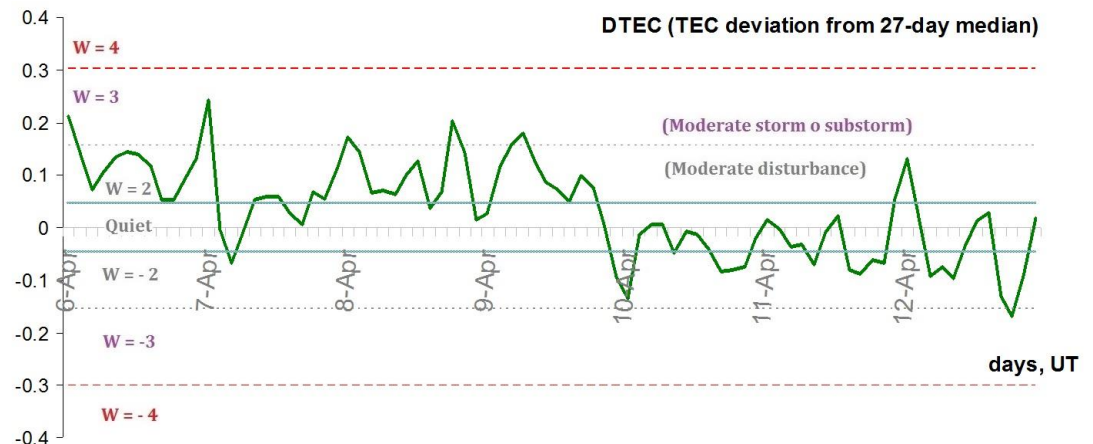


2.2. Serie temporal de los valores de TEC vertical durante 06-12.04.2017 en base de los datos de la estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO):



2.2. Desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación
 $DTEC = \log(TEC/TEC_{med})$ e Índice W (ionospheric weather index):

La ionosfera mostró una ligera perturbación los días 6 y 8 de abril debido a aumento de TEC.



Referencia: El cálculo se realiza en base de TayAbsTEC software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia. Yu.V. Yasyukevich, A.A. Mylnikova, V.E. Kunitsyn, A.M. Padokhin. Influence of GPS/GLONASS Differential Code Biases on the Determination Accuracy of the Absolute Total Electron Content in the Ionosphere. Geomagnetism and Aeronomy, 2015, Vol. 55, No. 6, pp. 763–769, ISSN 0016_7932.

Medio interplanetario: Centelleo Interplanetario

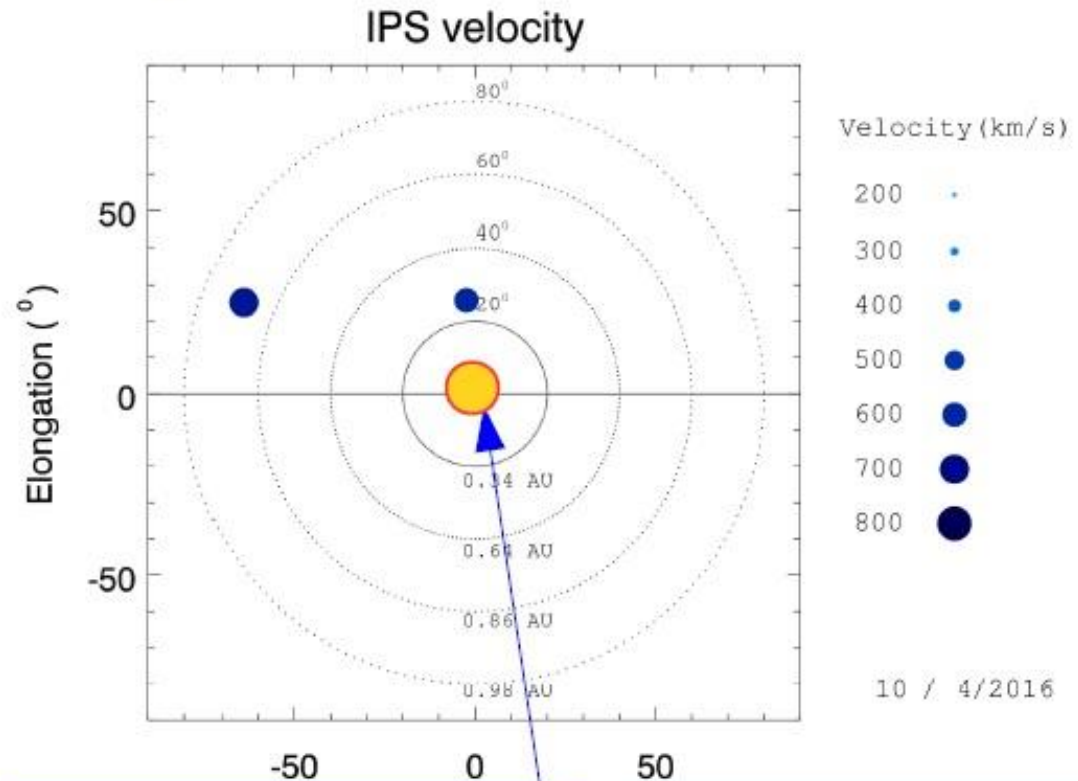


Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART.

La imagen derecha muestra pequeñas figuras geométricas correspondientes a fuentes de radio, estos objetos son núcleos de galaxias activas, actualmente monitoreadas por MEXART.

En la ubicación de los objetos encontramos propiedades del viento solar con el análisis de su centelleo (titilar en radio). Principalmente velocidad y densidad de viento solar.

Velocidades de 625 hasta 765 km/s en región norte y 735 km/s en el noreste.



Sol visto por observador en Tierra

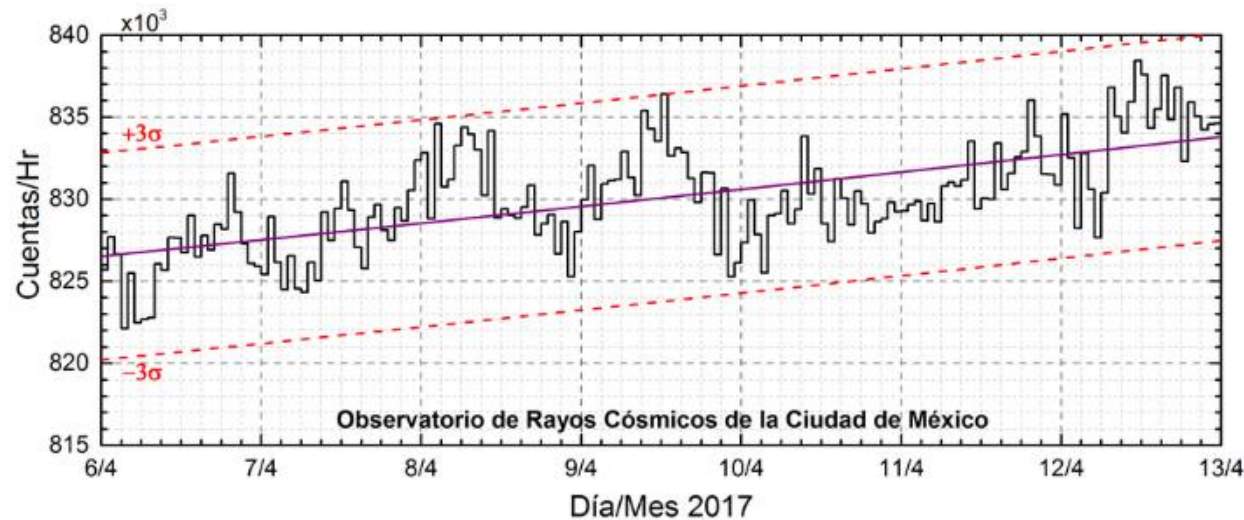
Perturbaciones ionosféricas intensas hacia 12 grados de declinación el día 11.

www.mexart.unam.mx

Radiación en la Tierra: Rayos cósmicos solares



Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Las partículas incidentes en la posición geográfica de la Ciudad de México tienen más energía que las que ingresan en zonas cercanas a los polos. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significancia de los datos (3σ). Cuando se registran variaciones mayores a 3σ , es probable que estas sean debidas a los efectos de emisiones solares en flujo de rayos cósmicos.



En la semana del 06 al 12 de abril, el observatorio de rayos cósmicos de la Ciudad de México no detectó incrementos significativos ($>3\sigma$) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos. Los rayos cósmicos que ingresan a la posición geográfica de la Ciudad de México requieren una energía de al menos 8.2GV (rigidez umbral), cuando las líneas de campo geomagnético no están perturbadas. Cuando se presenta una tormenta geomagnética se afecta la intensidad de las líneas de campo magnético terrestre y varía esta rigidez.

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



UNAM SCIESMEX

Dr. Américo González

Dr. Víctor De la Luz

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio Mejía

Dr. Luis Xavier González

Dra. María Sergeeva

Dra. Esmeralda Romero

UNAM IGUM

Dr. Ernesto Aguilar

UNAM ENES Michoacán

Dr. Mario Rodríguez

MEXART

Dr. Américo González

Dr. Julio Mejía

Dr. Armando Carrillo

MsC Ernesto Andrade

MsC Pablo Villanueva

Ing. Pablo Sierra.

Ing. Samuel Vázquez

CALLISTO

Dr. Víctor De la Luz

MsC Ernesto Andrade

MsC Pablo Villanueva

Ing. Pablo Sierra.

Ing. Samuel Vázquez

UNAM CU

Dra. Blanca Mendoza.

Dr. José Francisco Valdés.

RAYOS CÓSMICOS

Dr. Luis Xavier González

Dr. José Francisco Valdés

Fis. Alejandro Hurtado

Ing. Octavio Musalem

GEOMAGNETICO

Dr. Esteban Hernández

MsC Gerardo Cifuentes

PRONÓSTICOS Y REPORTES ESPECIALES

Dr. Pedro Corona Romero

Creditos



ISES <http://www.spaceweather.org/>

Space Weather Prediction Center NOAA <http://www.swpc.noaa.gov>

GOES Spacecraft NOAA <http://www.ngdc.noaa.gov/stp/satellite/goes/index.html>

SOHO Spacecraft NASA <http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

SDO Spacecraft NASA <http://sdo.gsfc.nasa.gov/>

ACE Spacecraft NOAA <http://www.srl.caltech.edu/ACE/ASC/index.html>

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-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/>