



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 21 al 27 de octubre 2016



Resumen:

Semana del 14 al 20 de octubre (reporte previo):

Esta semana se observarán 2 grupos de manchas solares. Así mismo, se emitieron 13 alertas de clima espacial: 5 alertas de tormentas geomagnéticas por el incremento del índice Kp, 5 alertas relacionadas con incrementos en el flujo de partículas (electrones). El índice Dst mostró una tormenta intensa durante los días 13 y 14 de octubre. El día 13 de octubre el Dst alcanzó un valor de -105 nT. Por su parte, el estado de la ionosfera mostró las perturbaciones sobre todo el territorio nacional durante estos dos días. El mayor impacto ocurrió el día 13 durante intervalo 13 - 17:00 hora local de México. También el radiotelescopio MEXART detectó los efectos de las perturbaciones ionosféricas. Estas perturbaciones del clima espacial estuvieron asociadas al tránsito de una tormenta solar por el ambiente/medio espacial de la Tierra durante el 13 de octubre. El observatorio de rayos cósmicos detectó cuatro incrementos significativos en las cuentas de rayos cósmicos galácticos entre el 13 y el 16 de octubre, con máximo durante el día 14. Para la siguiente semana el modelo ENLIL pronostica estar dentro de una corriente de viento solar rápido el 23 de octubre al ambiente terrestre.

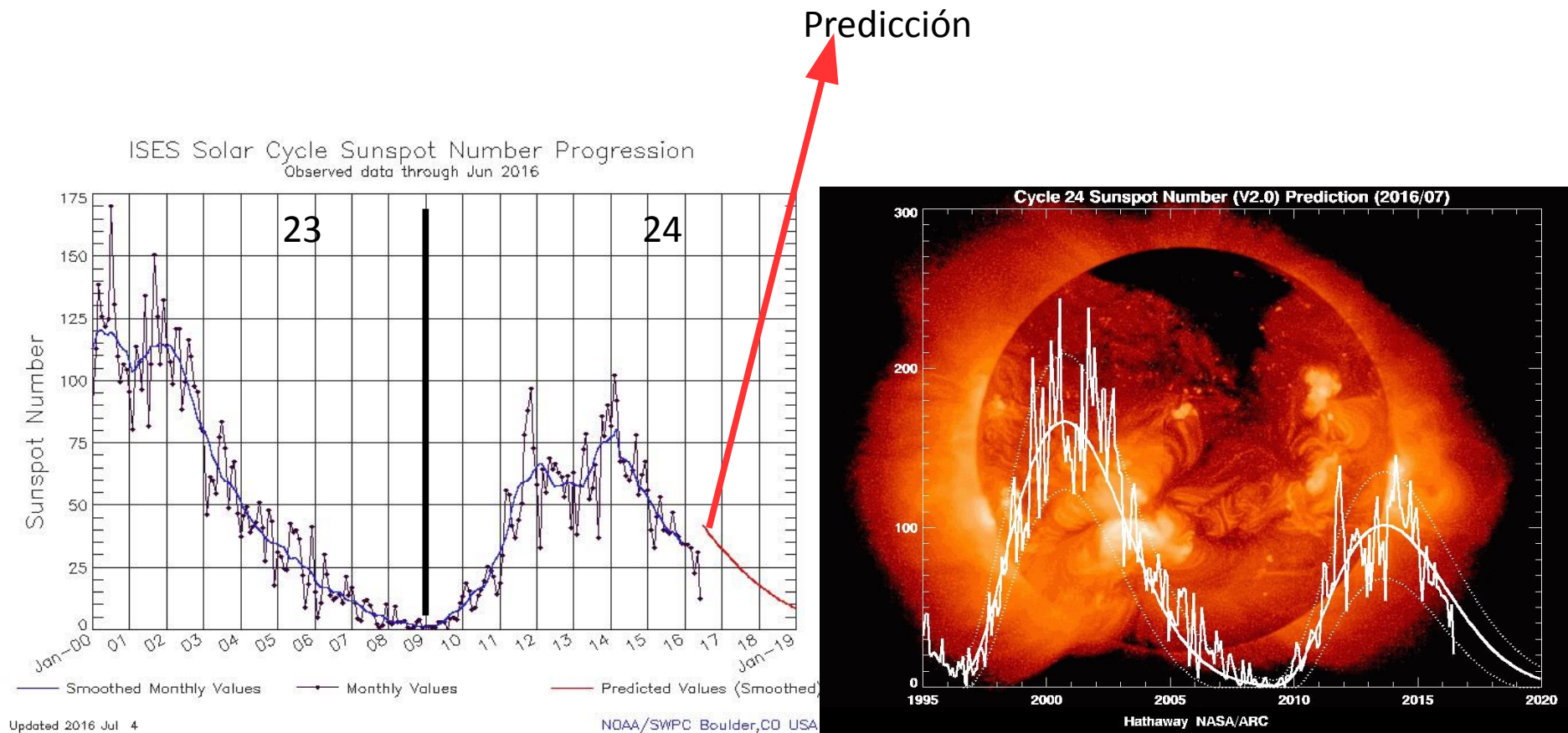
Resumen del reporte actual, semana del 21 al 27 de octubre 2016:

Se registraron 1 grupo de manchas solares y se registraron fulguraciones clase B. Así mismo, se emitieron 27 alertas de clima espacial: 22 alertas de tormentas geomagnéticas por el incremento del índice Kp, 5 alertas relacionadas con incrementos en el flujo de partículas (electrones). Se registró una tormenta geomagnética moderada. La caída en la intensidad del índice Dst alcanzó -61 nT el día 25 de octubre. Por su parte, la ionosfera no presentó perturbaciones significativas, pero TEC fue bajo durante 20-26 de octubre. El radiotelescopio MEXART registró la actividad ionosférica los días 20 y 26 de octubre. El observatorio de rayos cósmicos de la Ciudad de México no detectó incrementos significativos en las cuentas de rayos cósmicos galácticos. La simulación de ENLIL para la siguiente semana pronostica un patrón de corrientes de viento solar relativamente estable.

Reporte semanal: del 21 de al 27 de octubre 2016



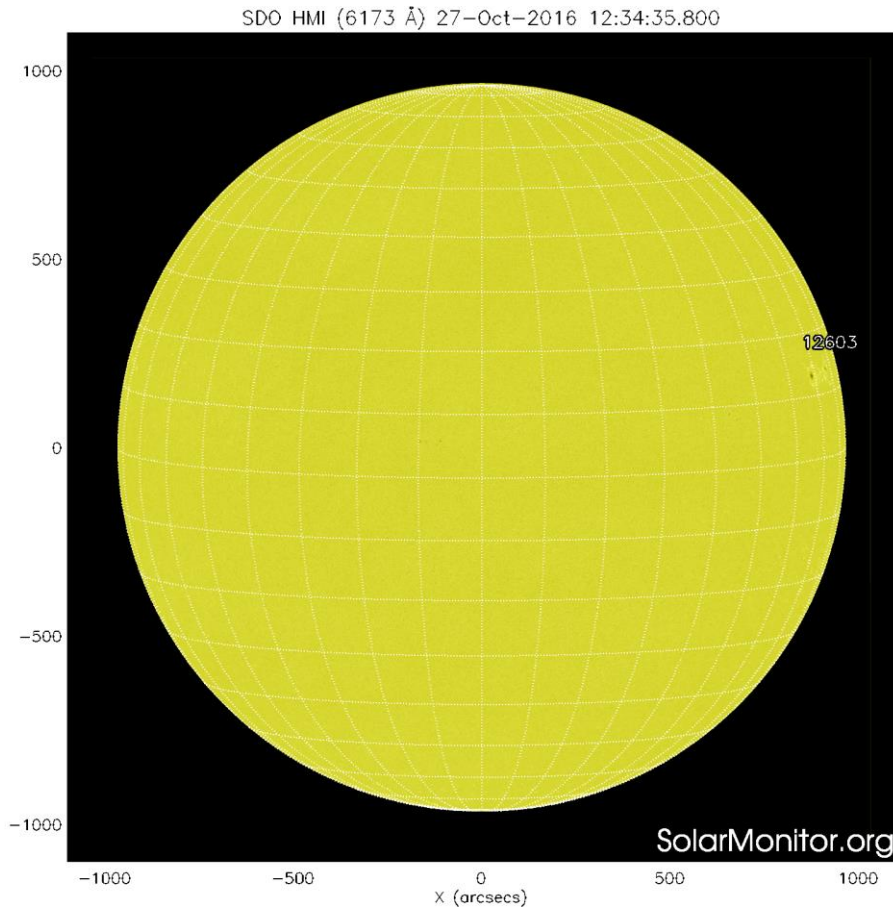
Número de manchas solares durante los ciclos solares 23 y 24



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

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

Fotosfera solar



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:

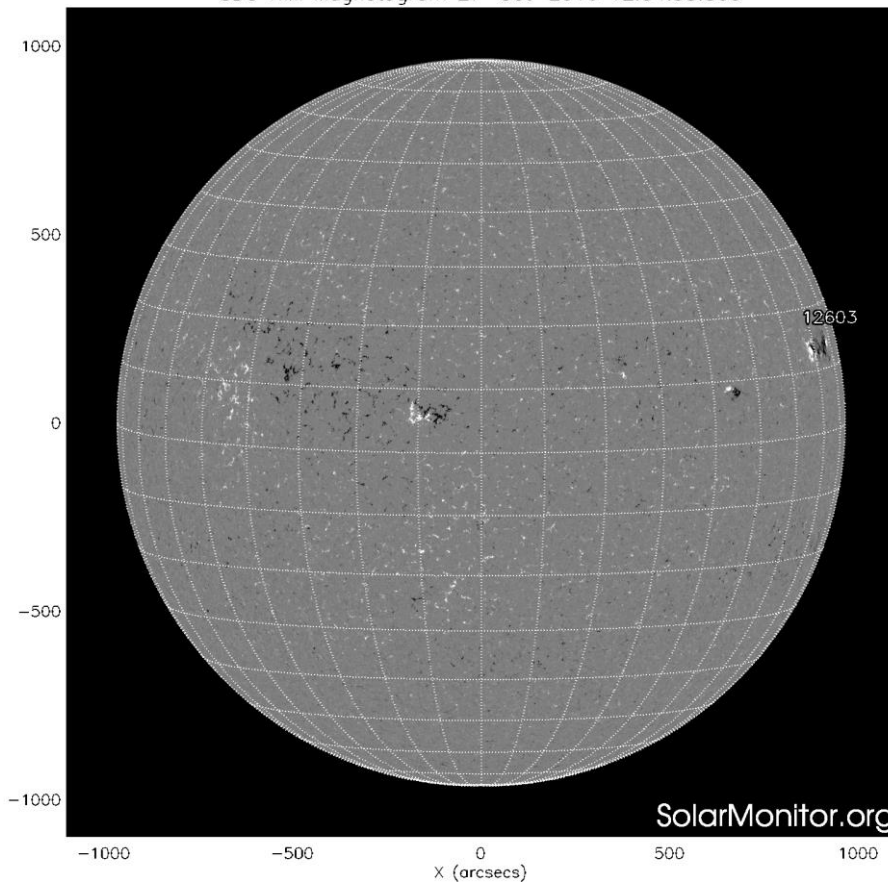
La imagen más reciente de la fotosfera, tomada por el satélite artificial SOHO, muestra 1 grupo de manchas solares.

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

Campos magnéticos solares



SDO HMI Magnetogram 27-Oct-2016 12:34:35.800



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 .

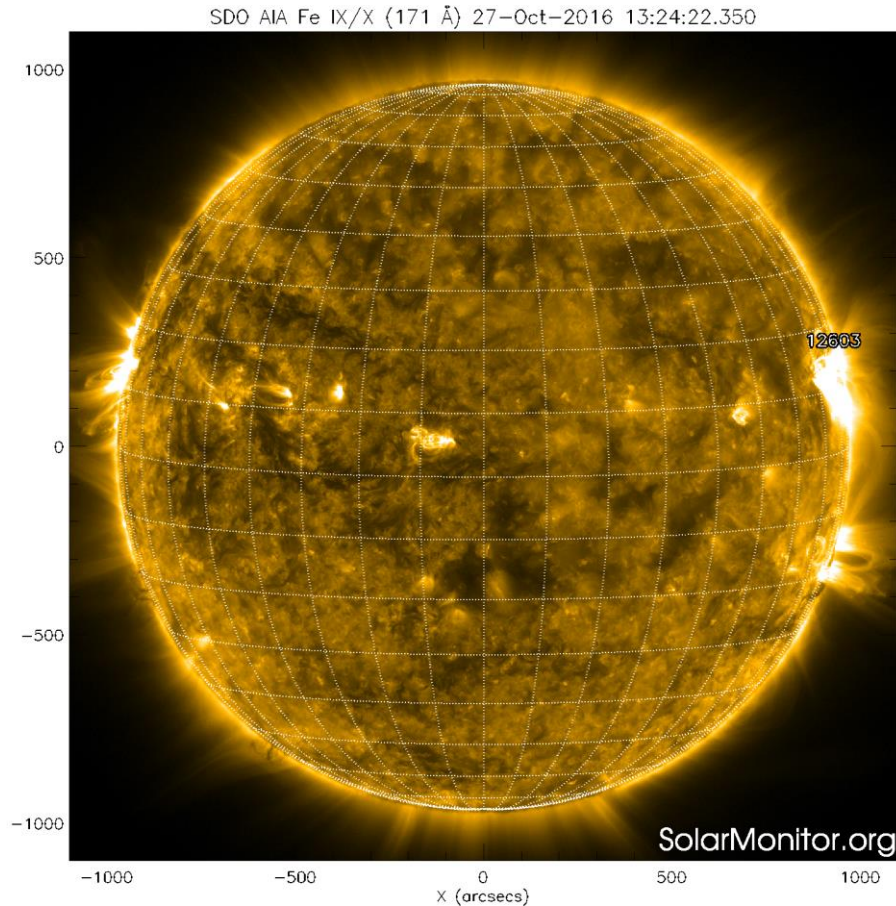
Las regiones de color blanco(negro) son zonas por donde surgen(sumergen) líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

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

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

Atmósfera solar y regiones activas



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:

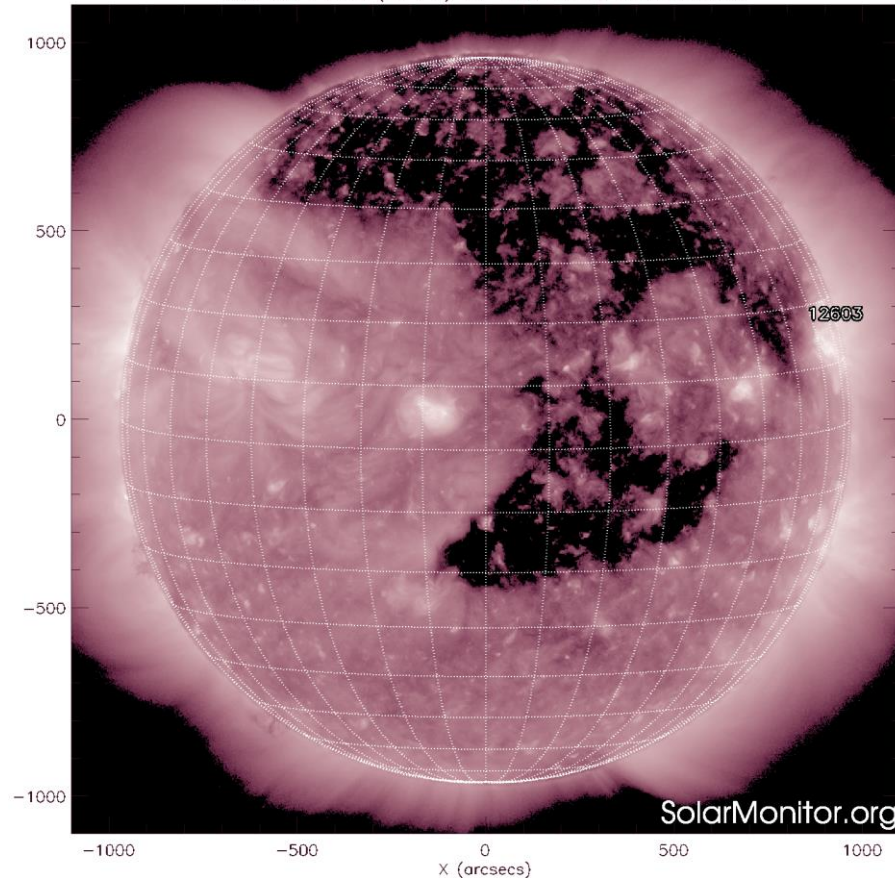
Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra una region activa.

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

Corona solar



SDO AIA Fe XII (211 Å) 27-Oct-2016 13:24:22.630



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 2×10^6 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:

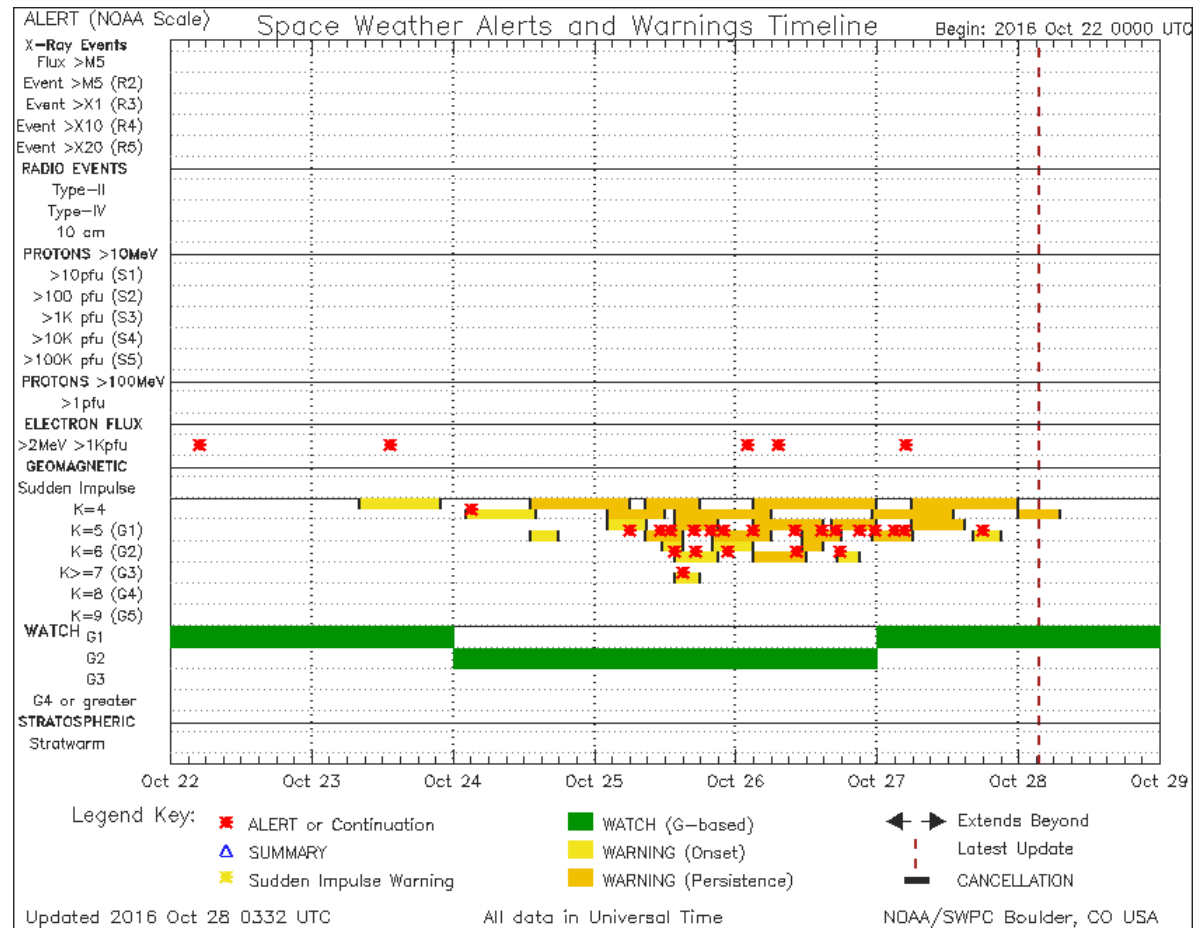
Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra hoyos coronales en el hemisferio norte y en ecuador del Sol (regiones oscuras).

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

Resumen de SWPC/NOAA



Esta semana se emitieron 27 alertas de clima espacial: 22 alertas de tormentas geomagneticas por el incremento del índice Kp, 5 alertas relacionadas con incrementos en el flujo de partículas (electrones). Se monitorea en tiempo real para medir las posibles afectaciones al Clima Espacial.



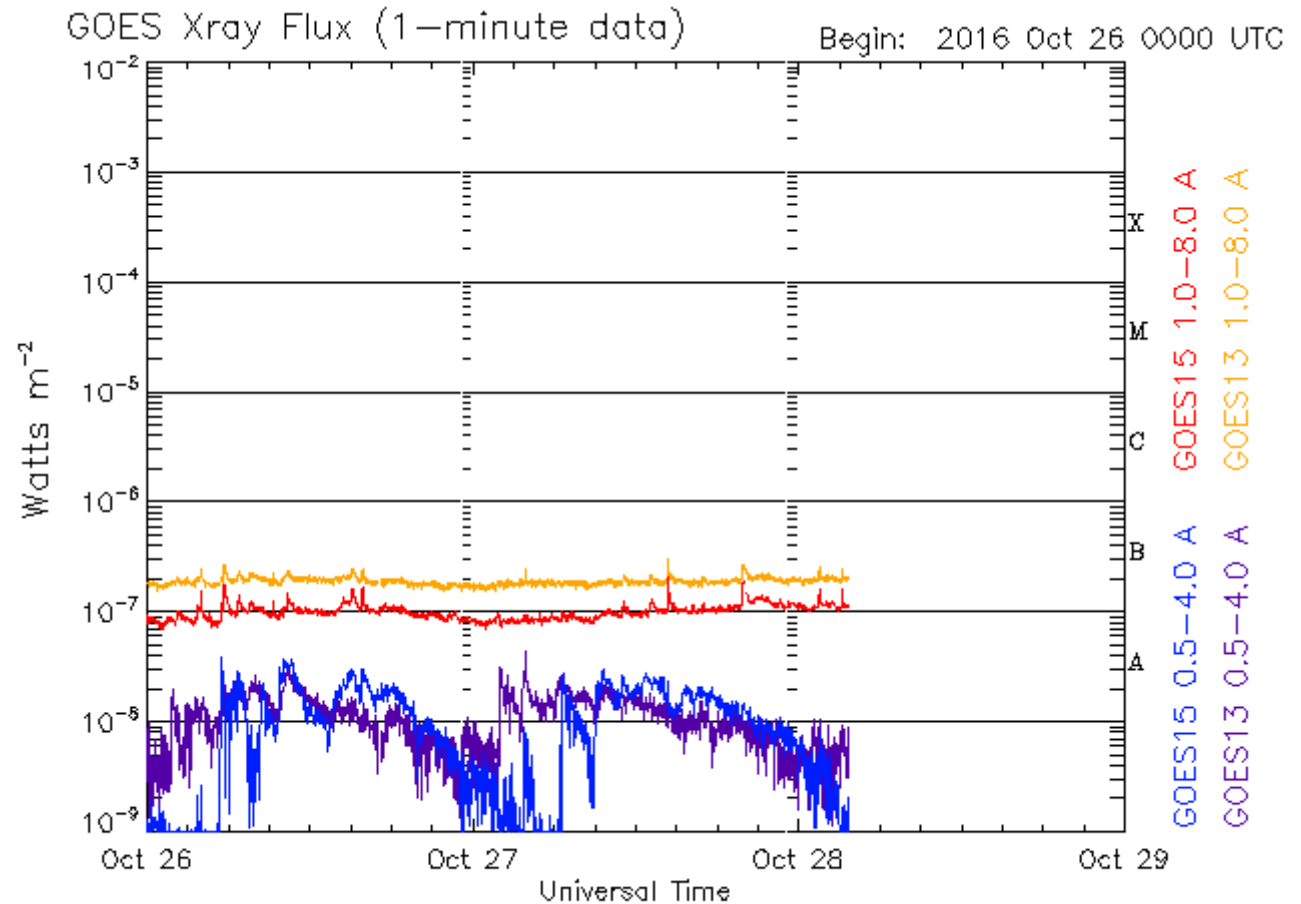
<http://services.swpc.noaa.gov/images/notifications-timeline.png>

Actividad solar: Fulguraciones solares



Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Se han detectado las fulguraciones clase B o sea menores.



Updated 2016 Oct 28 03:40:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

Imagen: <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.

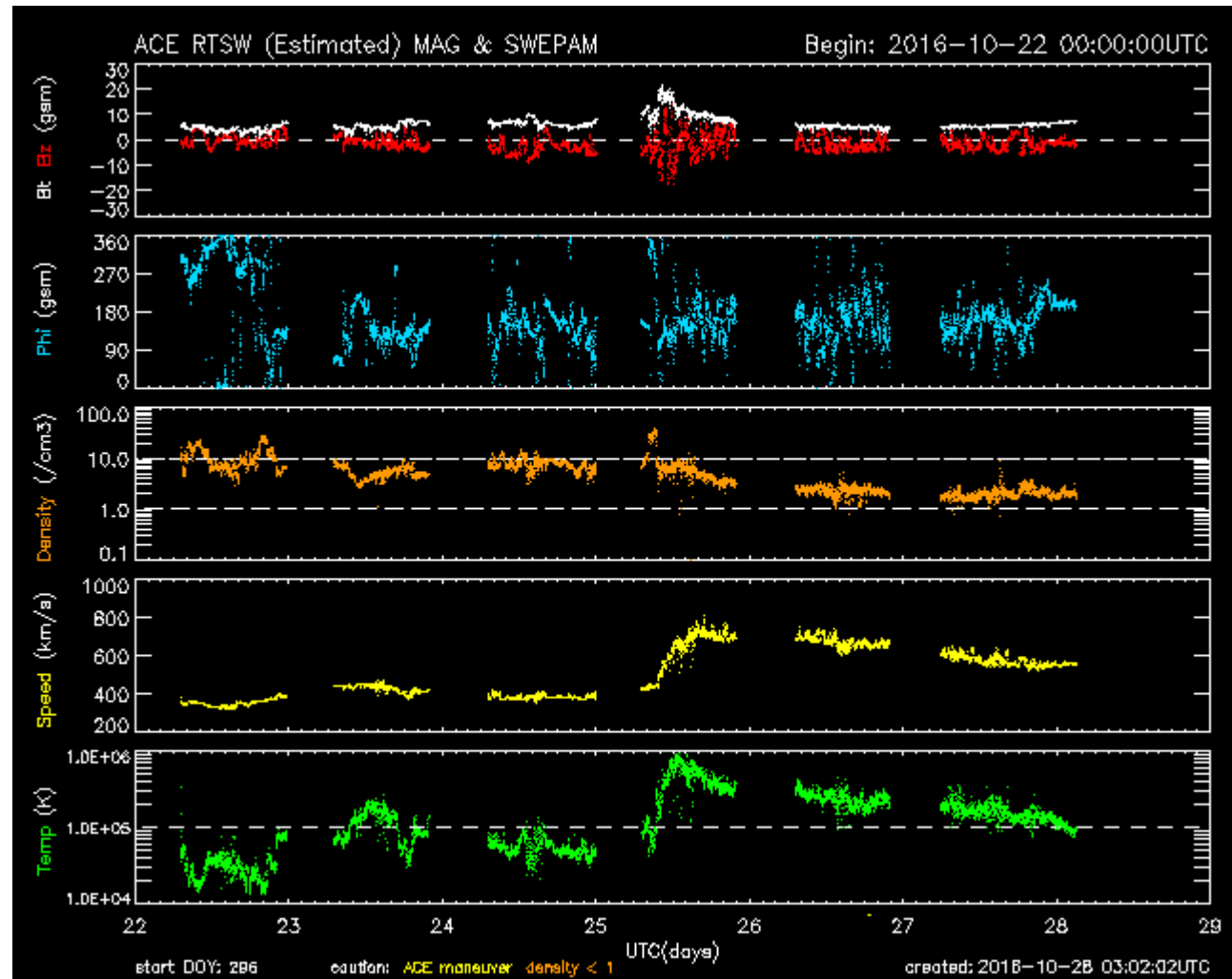


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/ace-mag-sSWEPAM-7-day.gif>

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).

La simulación de ENLIL para la siguiente semana pronostica un patron de Corrientes de viento solar relativamente estable.

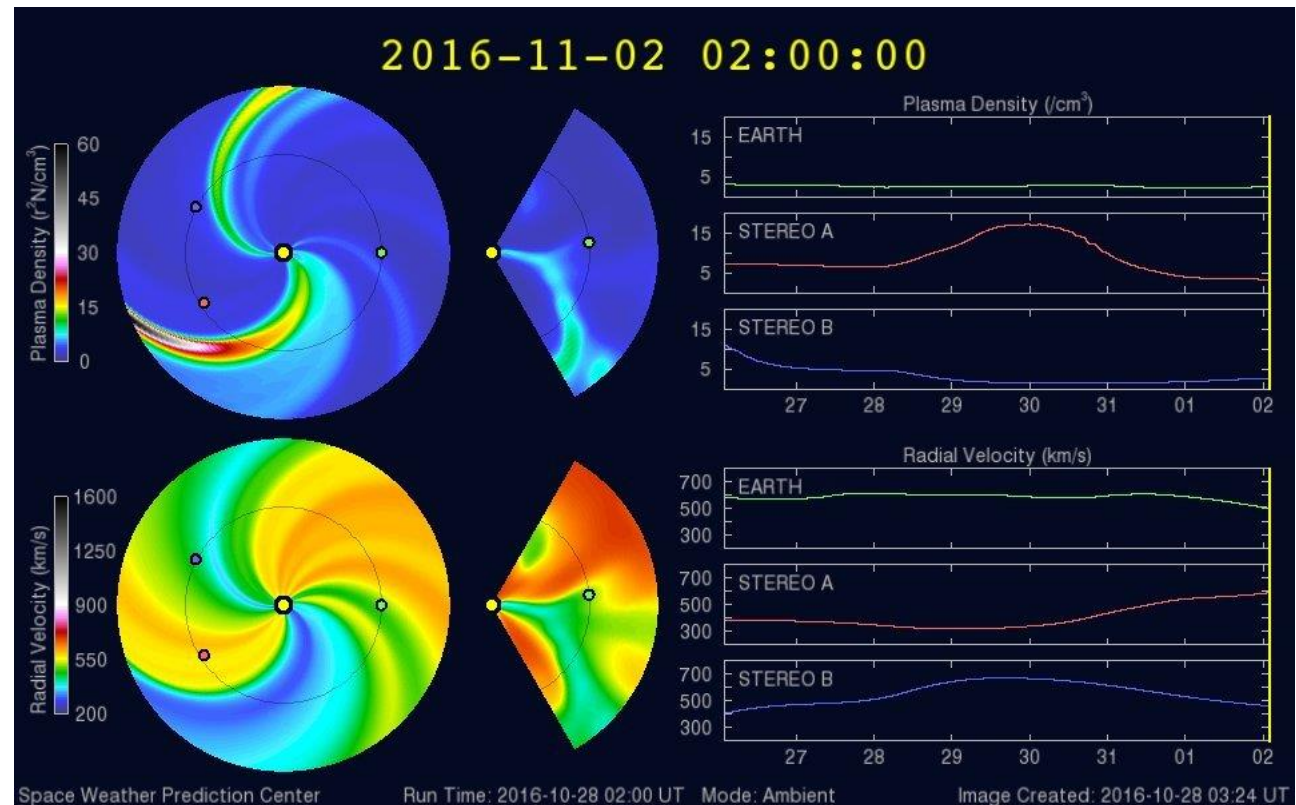


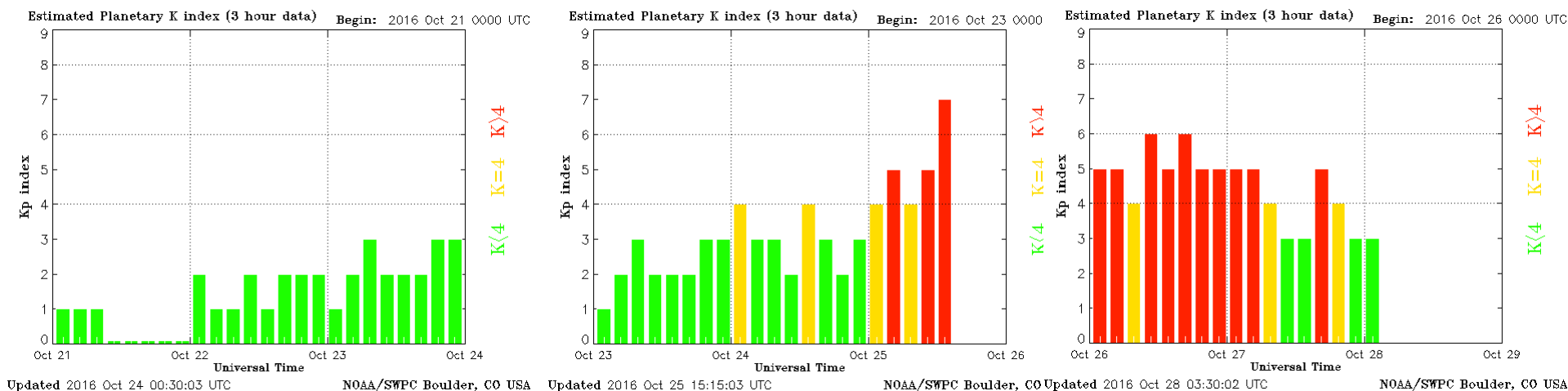
Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

Índice Kp: Perturbaciones geomagnéticas



El índice planetario K (Kp) indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre a escala planetaria en intervalos de 3 horas.

Los últimos días de la semana Kp indica perturbaciones. Se observa una tormenta geomagnética durante los días 25 (Kp=7), 26 (Kp=6) y 27 (Kp=5) de octubre.



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

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.

El índice Dst se muestra un decremento desde el día 24 de octubre. El día 25 de octubre Dst alcanzó el valor -61 nT mostrando la perturbación moderada.

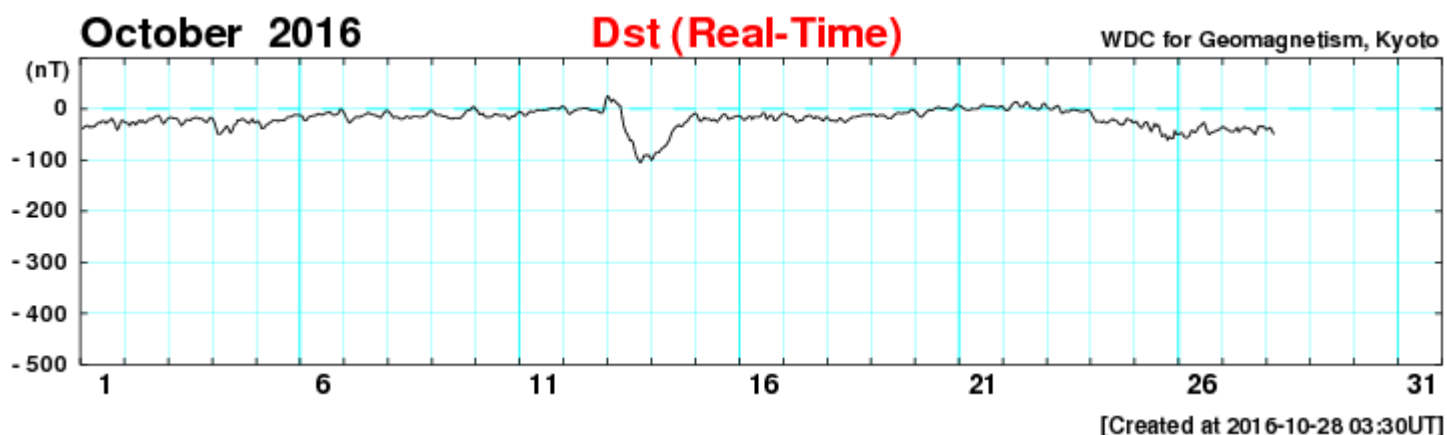


Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html

Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario



Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART.

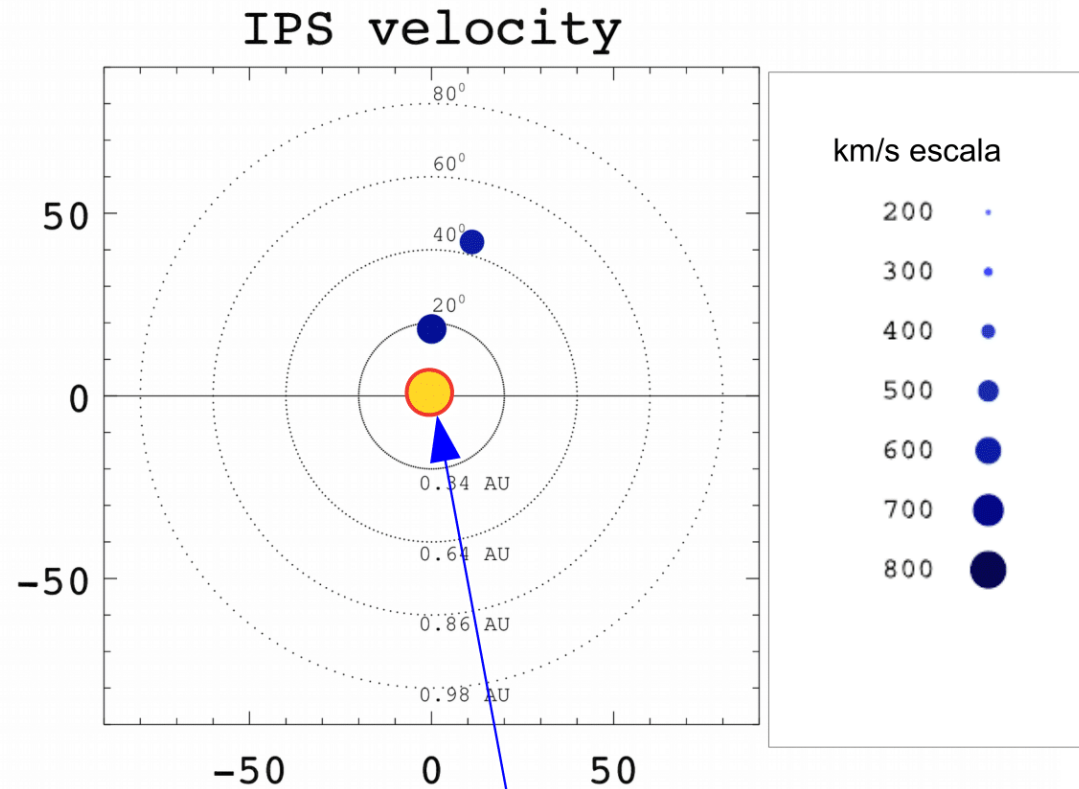
La imagen derecha muestra pequeñas figuras geométricas correspondientes a fuentes de radio, estos objetos son núcleos de galaxias activas, actualmente monitoreadas por MEXART.

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: 750 km/s en región noroeste (0.65 UA).
De 670 a 820 km/s en región norte (0.3 UA).



Elevation (°)



Sol visto por observador en Tierra

Actividad ionosférica moderada día 20 y 26.

www.mexart.unam.mx

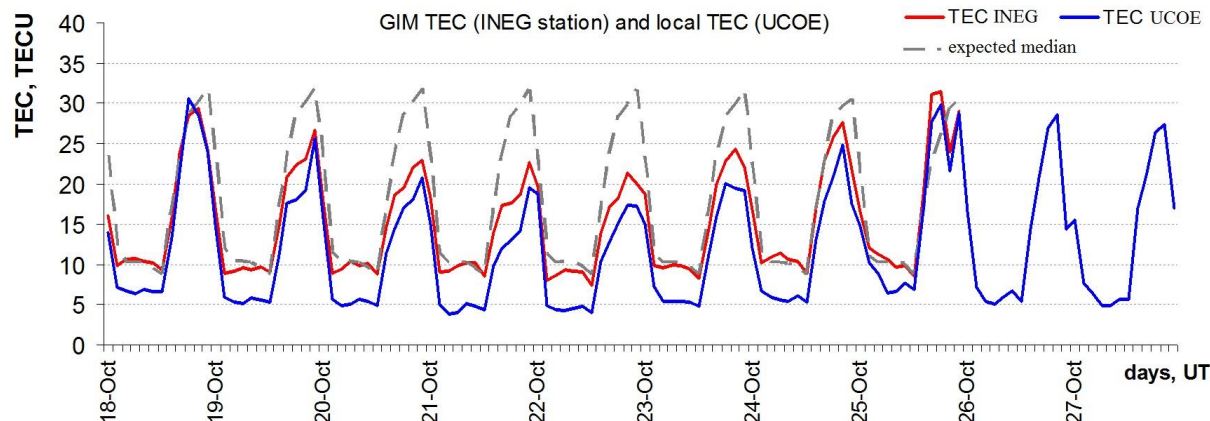
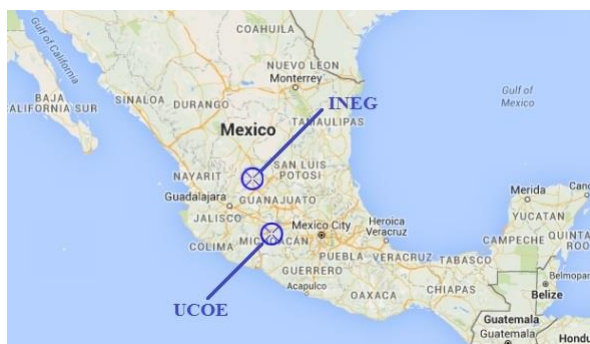
Ionosfera sobre México



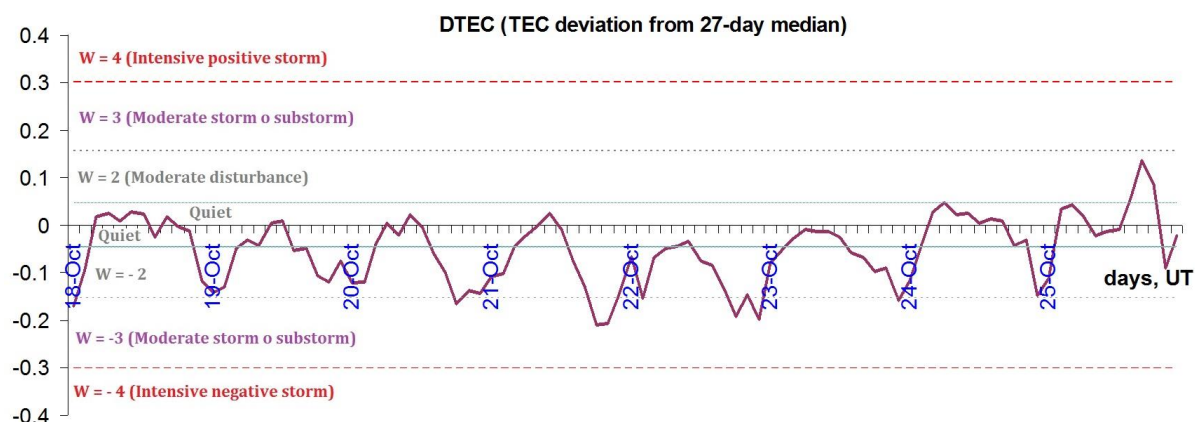
El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que caracteriza el estado de la ionosfera de la Tierra.

Serie temporal de los valores de TEC vertical:

- GIM TEC JPL para la estación INEG (Aguas Calientes)
- local TEC para la estación UCOE (Coeneo)
- valores medianas de TEC vertical sobre México y durante 21-27.10.2016:



Variaciones temporales de desviación de TEC de su mediana de los 27 días anteriores al día de observación $DTEC = \log(TEC/TEC_{med})$ y Índice W (ionospheric weather index):



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

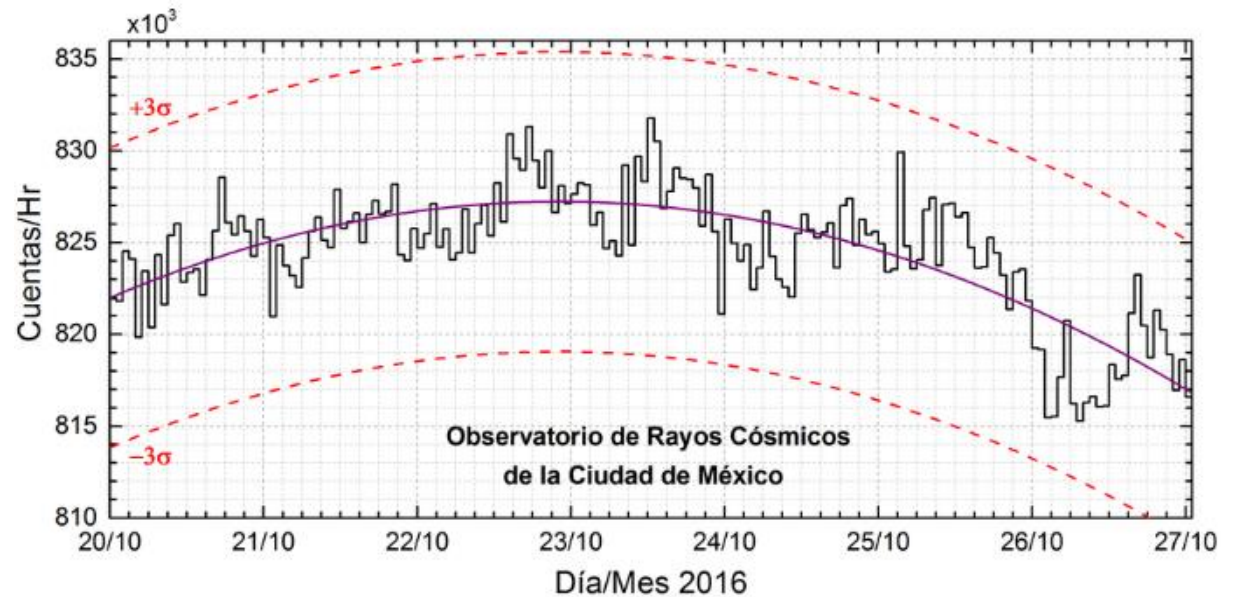
Radiación en la Tierra: Rayos cósmicos solares



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, por lo que se requieren emisiones solares muy intensas para generar partículas que afecten el clima espacial.

La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados, las líneas discontinuas rojas representan la significancia de los datos (σ). Cuando se detecta un evento atribuido a los efectos de las emisiones solares en la Tierra, las cuentas de rayos cósmicos deben ser mayores a 3σ

En la semana del 20 al 27 de octubre de 2016, el observatorio de rayos cósmicos de la Ciudad de México no detectó incrementos significativos en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.



<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 GNSS data: <http://www.unavco.org>