

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: 12 al 18 de febrero, 2016



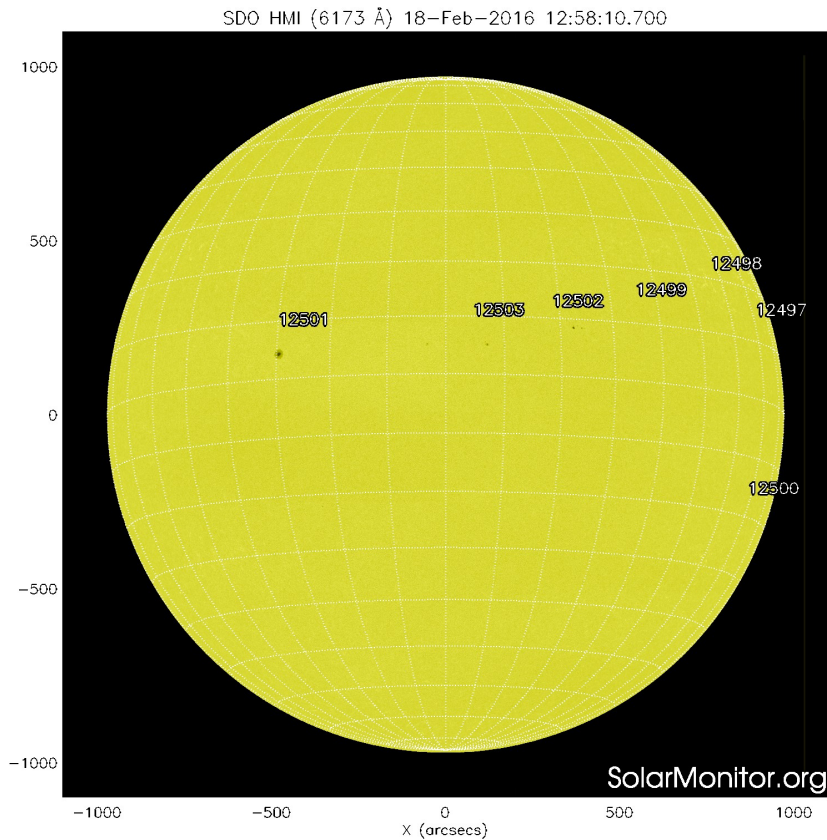
Resumen:

La fotosfera solar presentó 7 grupos de manchas solares durante la semana. Las regiones activas presentaron múltiples fulguraciones clase C. Por lo tanto se puede considerar estables las condiciones de la corona solar.

La corona solar presentó múltiples hoyos coronales. En cada región polar se presenta un hoyo coronal claramente definido. En las regiones ecuatoriales, cercanas al centro del disco solar, se observan diversos hoyos coronales con geometrías complejas. Corrientes de viento solar rápido provenientes de estos hoyos coronales estarán impactando el ambiente terrestre durante la próxima semana.

El campo geomagnético estuvo estable a lo largo de la semana en el territorio nacional. Por su parte, la ionosfera presentó perturbaciones moderadas durante la semana.

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.

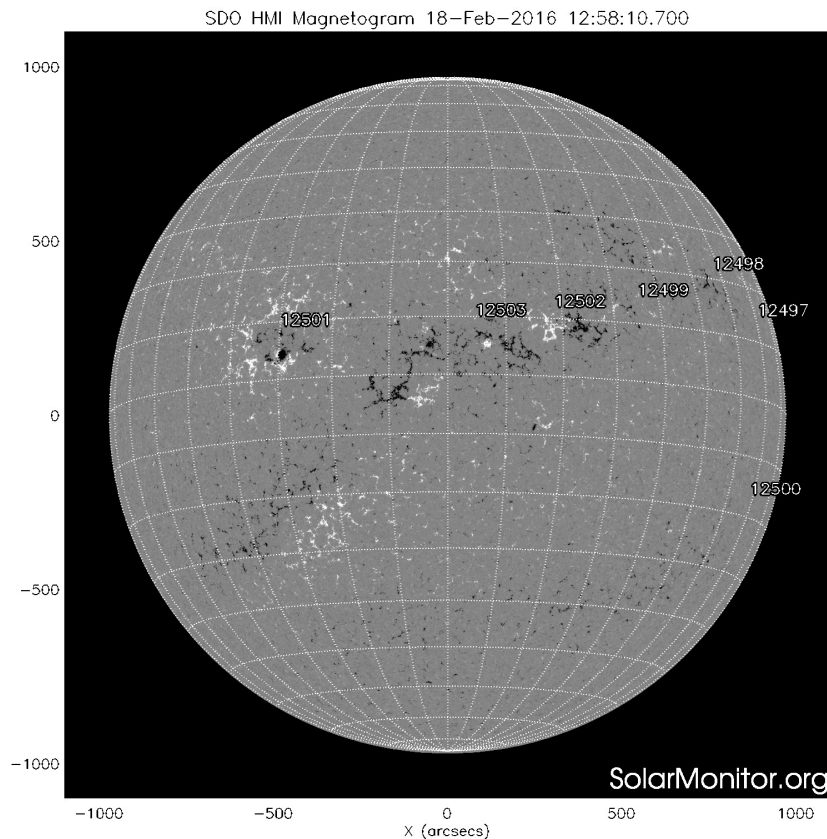
Las manchas solares son regiones por donde escapan intensos campos magnéticos. Las manchas solares están relacionadas con la actividad solar.

El Sol hoy:

La imagen más reciente de la fotosfera, tomada por el satélite artificial SOHO, muestra 7 grupos de manchas solares. Tres de ellos están por ocultarse en el oeste solar (derecha), debido a la rotación del Sol.

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

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, la estructura de la atmósfera solar y están localmente cerrados.

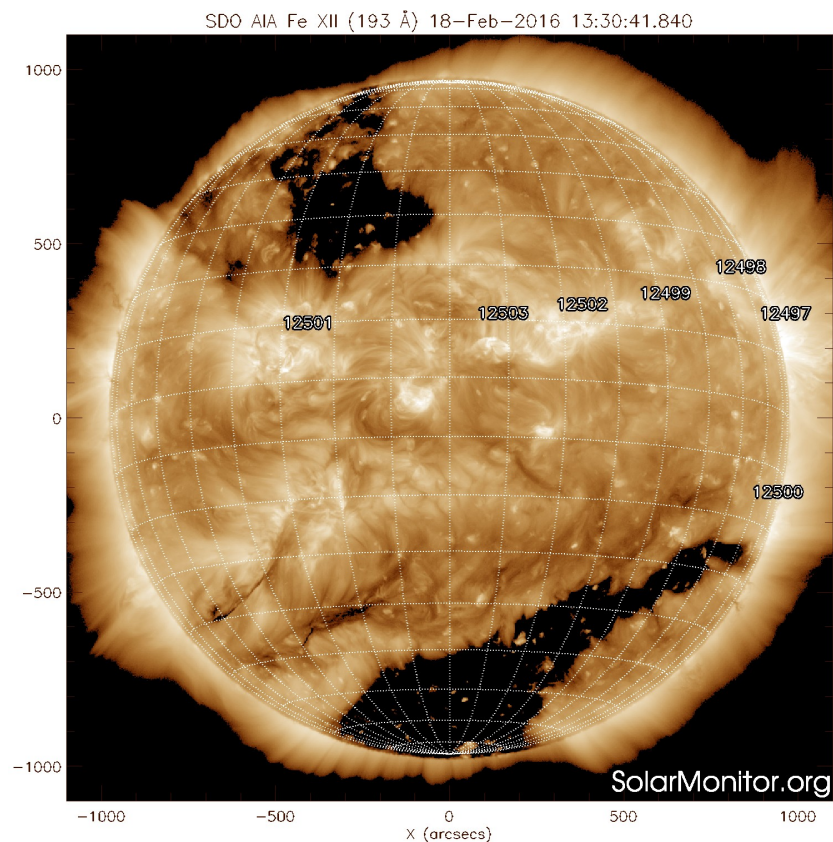
Las regiones de color blanco(negro) son zonas por donde surgen(sumergen) líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

El magnetograma más reciente, tomado por el satélite artificial SOHO. La regiones magnéticas se encuentran en la región norte y cercanas al ecuador solar.

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

Atmósfera solar y regiones activas



El Sol en rayosX 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.

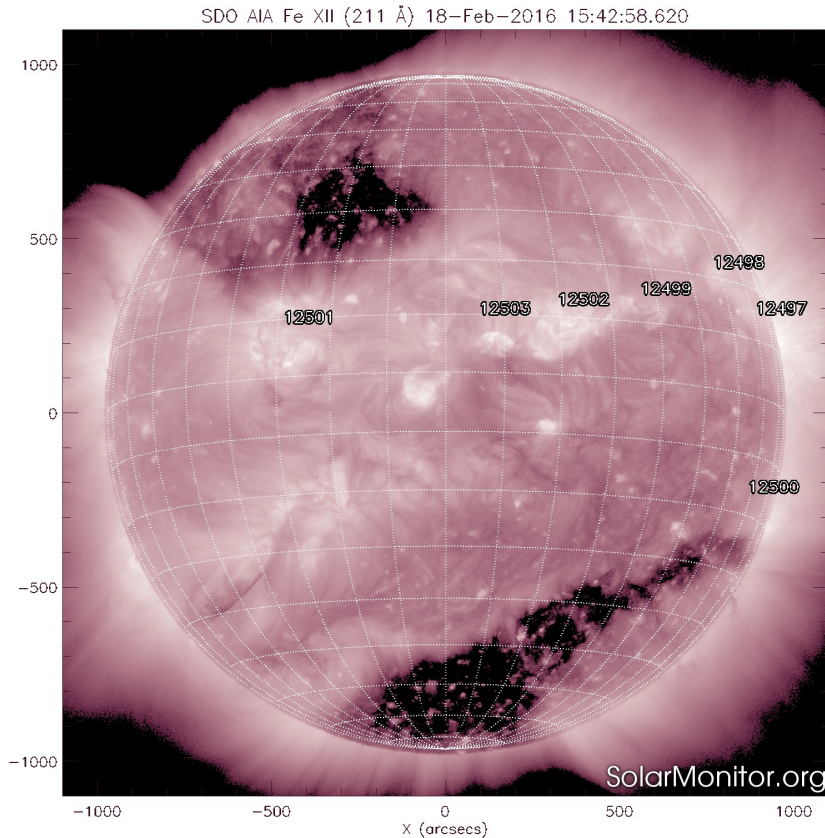
Las regiones activas (zonas claras) son los lugares donde se presentan los fenómenos de actividad solar más importantes. Las regiones activas están regularmente asociadas a las manchas solares.

El Sol hoy:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra las 7 regiones activas, asociadas a las manchas solares. Se observan hoyos coronales en ambos polos.

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

Corona solar



El Sol en rayosX 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 los casquetes polares del Sol. Se observan hoyos coronales dispersos en las regiones polares y ecuatoriales. El viento solar proveniente de los hoyos ecuatoriales impactó esta semana a la Tierra y podría impactarla de nuevo durante la próxima semana.

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

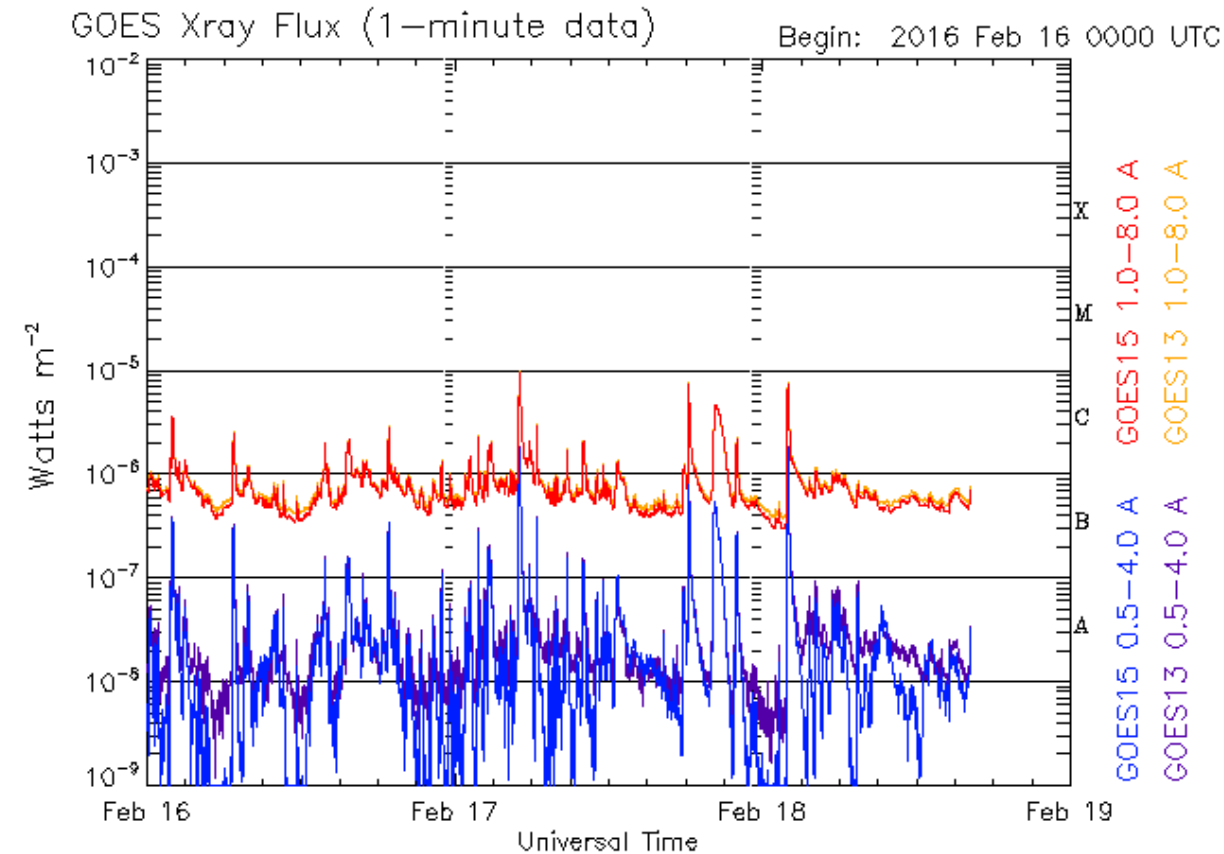
Actividad solar: Fulguraciones solares



Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

Se han detectado múltiples fulguraciones clase C o menores.

En términos generales, la emisión en rayos X del Sol ha sido estable.



Updated 2016 Feb 18 16:10:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

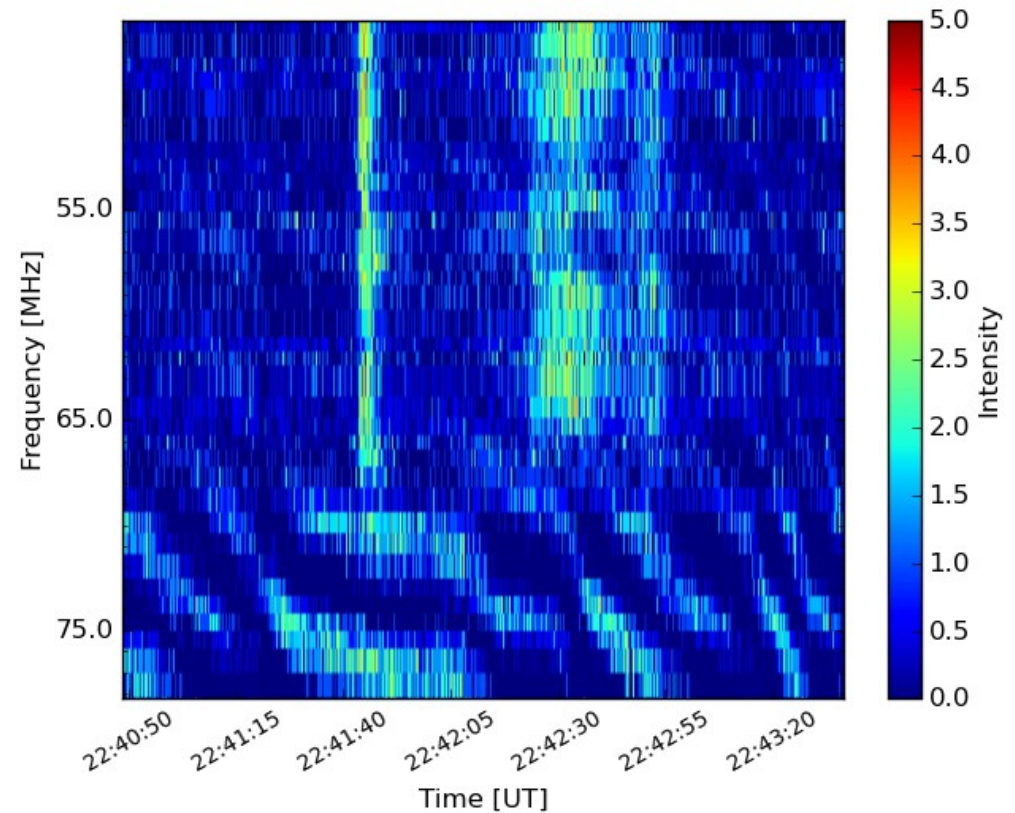
Callisto (Estación MEXART)



El 11 de Febrero el SWPC emitió dos avisos para eventos de radio (Tipo II y IV) a las 2035 UTC y 2228 UTC respectivamente. Callisto MEXART pudo identificar un evento asociado de radio tipo III entre las 22:41 y 22:43 UTC.

En el evento registrado se observan 2 pulsos, uno a las 22:41:40 y el segundo alrededor de las 22:42:10 con una duración de alrededor de 30 segundos.

11 Feb 2016 Radio flux density (MEXART)



Referencia: <http://www.veso.unam.mx/radio-telescopio-callisto/>

Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

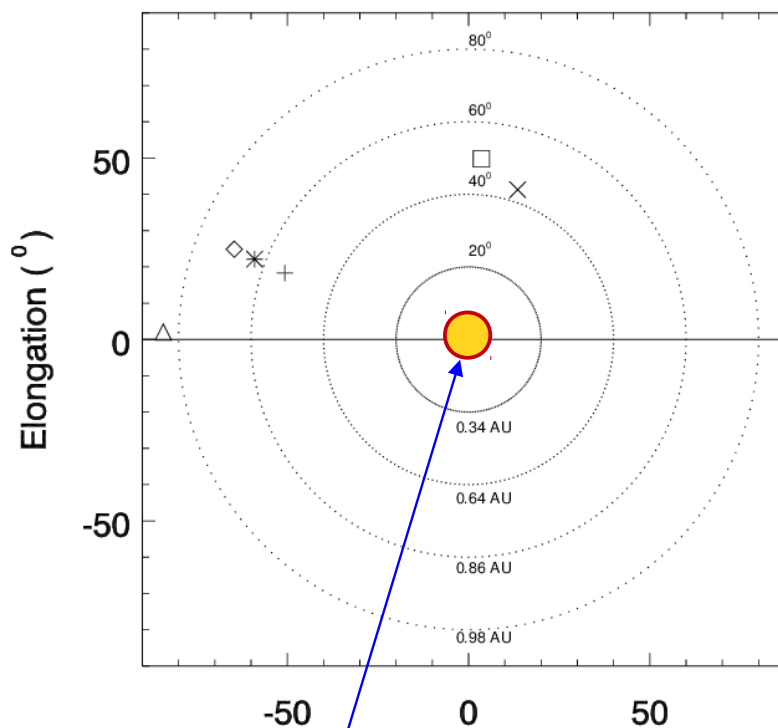


Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART.

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.

IPS radiosources position



- 3C33 +
- 3C43 *
- 3C48 ◊
- 3C89 △
- 3C327 □
- 3C409 ×
- 3C438 □

Sol visto por observador en Tierra



www.mexart.unam.mx

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.

Las condiciones del viento solar en la órbita terrestre se han presentado estables durante la semana.

Sin embargo, en la mañana del 16 de febrero, arribo una región de interacción de corrientes de viento solar rápido/lento. Ésta presentó componente B_z sur intermitente, la cual generó afectaciones geomagnéticas menores.

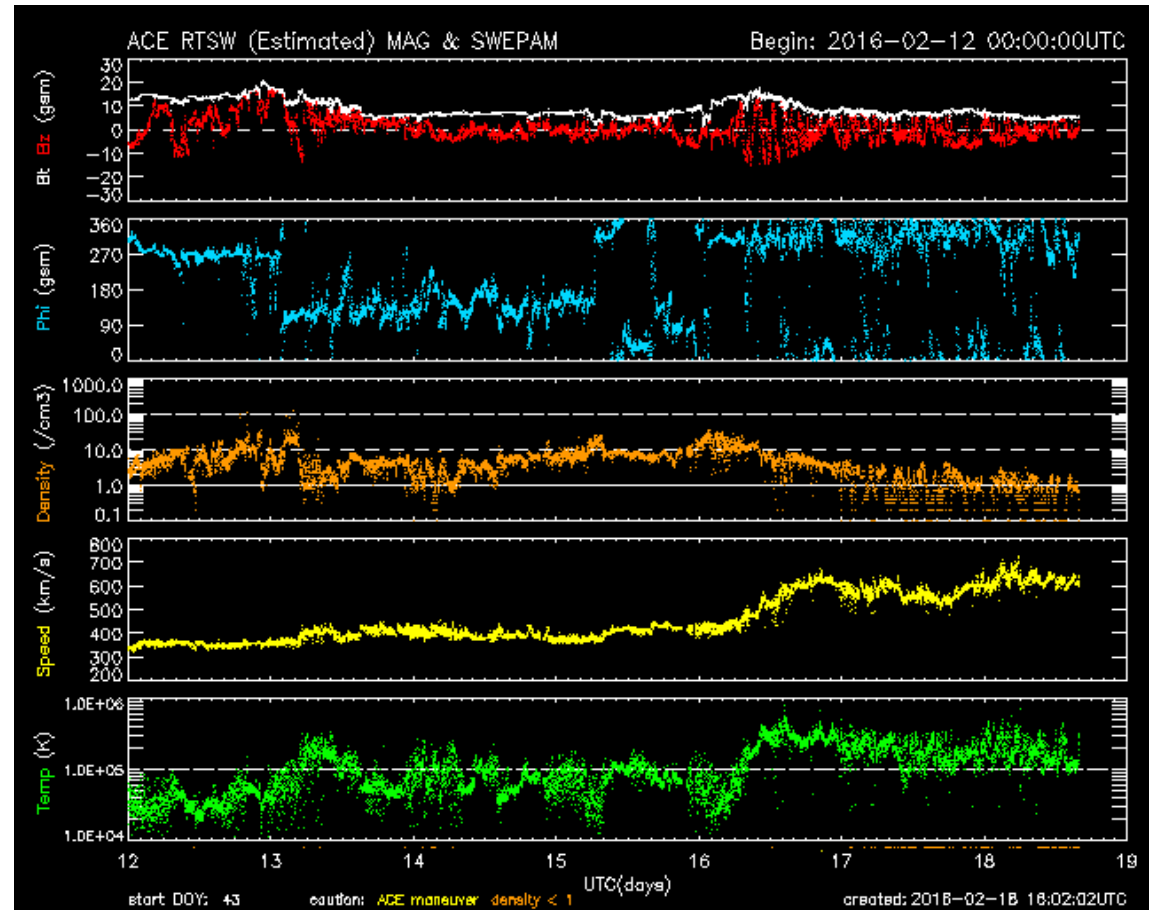


Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/ace-mag-swepam-7-day.gif>

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 regiones de interacción de corrientes de viento solar rápido/lento.

A lo largo de la siguiente semana, la Tierra sufrirá la transición de dos regiones de interacción.

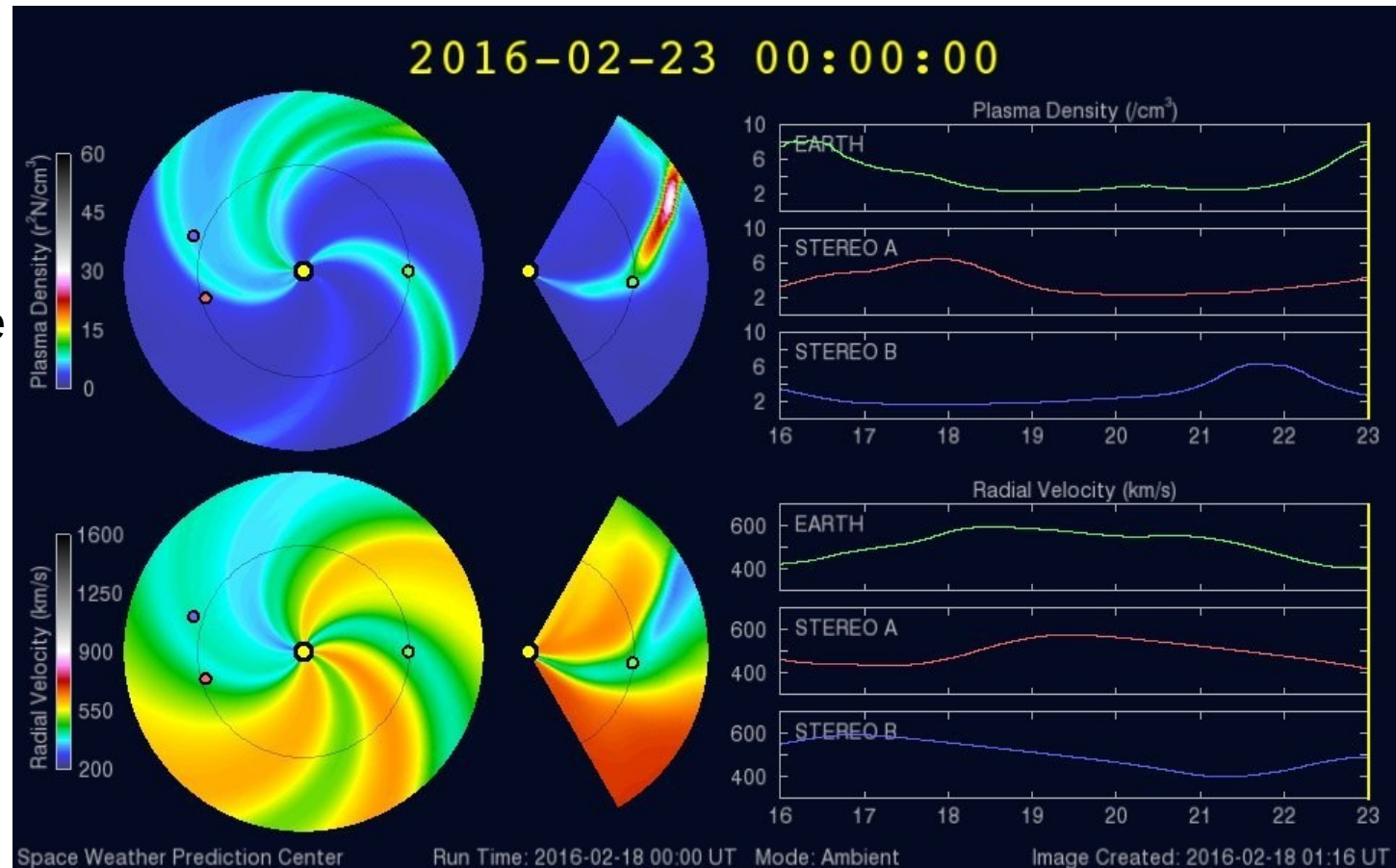


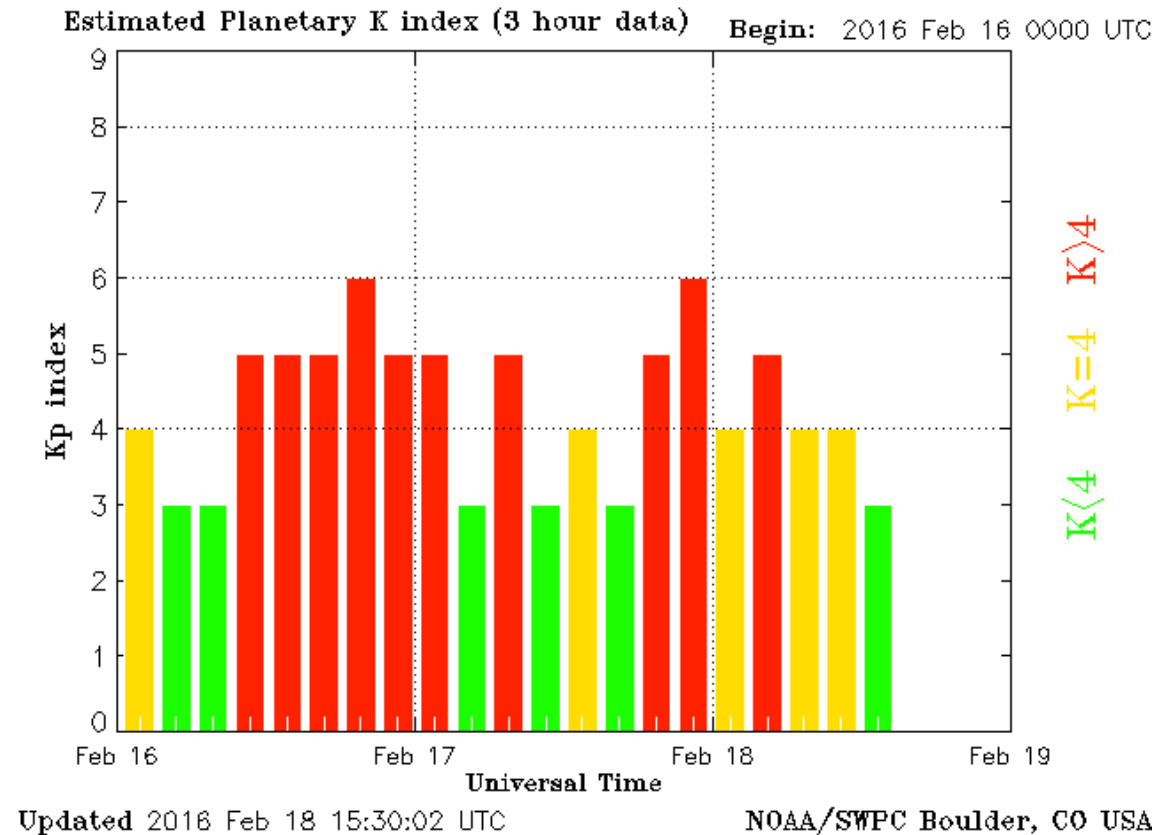
Imagen: <http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction>

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.

El campo magnético terrestre ha estado perturbado los últimos días de la semana. Estas perturbaciones fueron provocadas por la región de interacción que arribó al ambiente terrestre el día 16 de febrero.



<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 perturbación menor a lo largo de la semana.

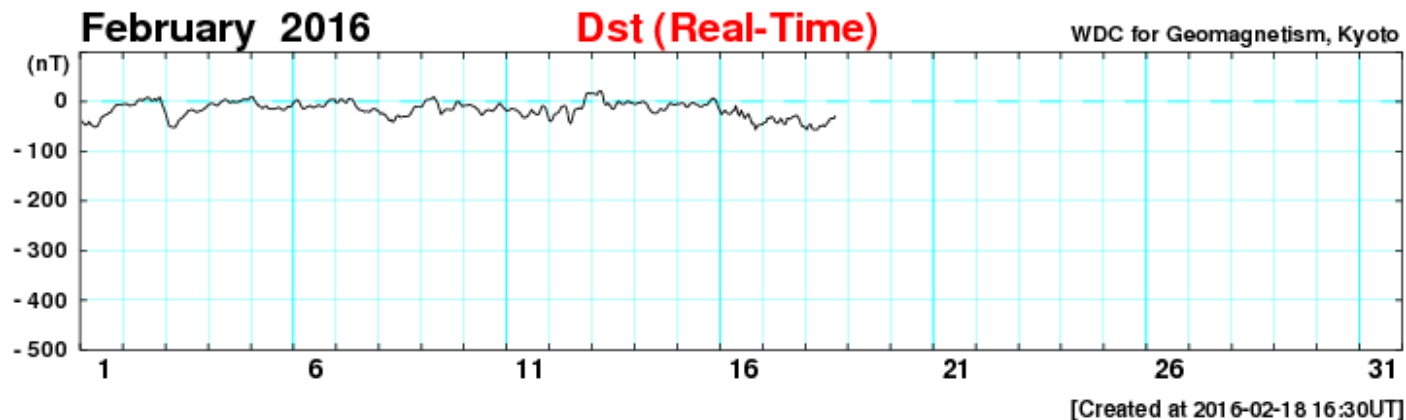
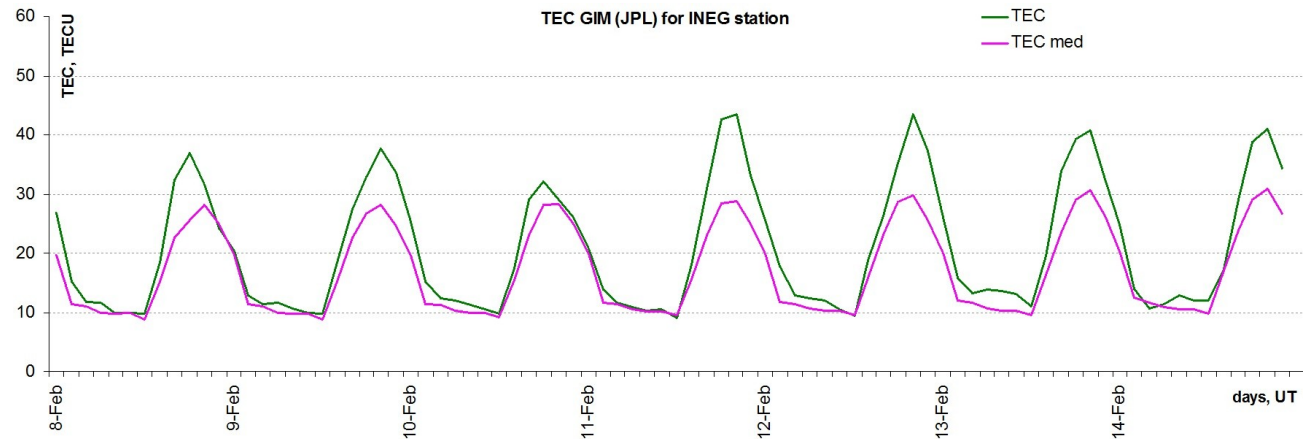


Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/presentmonth/index.html

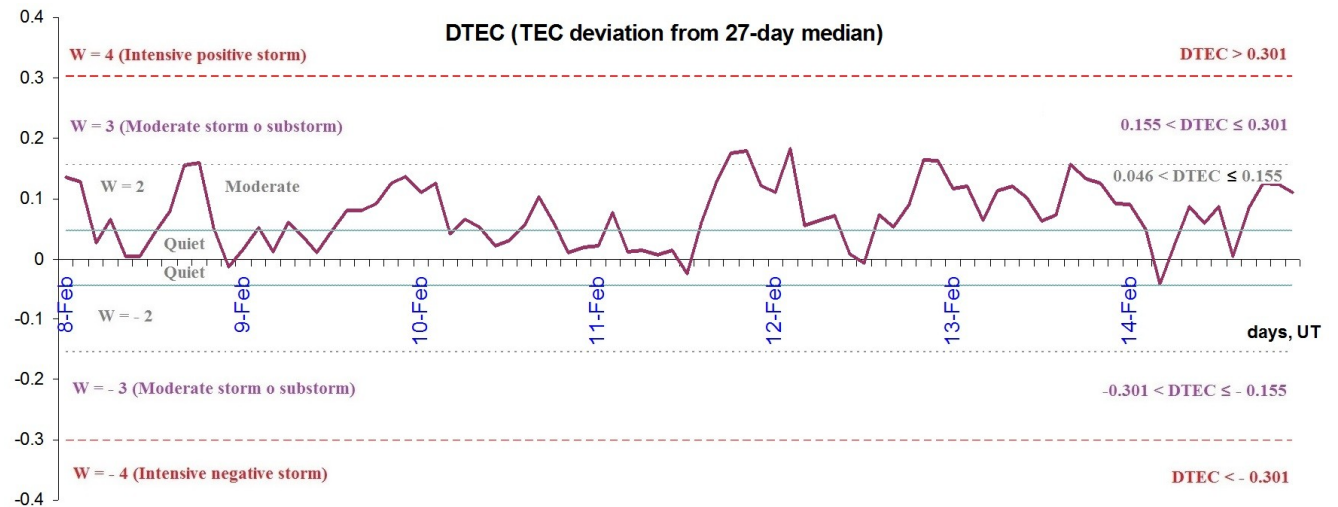
Ionosfera sobre México



La trama de los valores de vTEC y valores medianas de vTEC de Mexico en base de [GIM TEC JPL para estacion INEG](#) (Aguas Calientes, México) durante 08-14.02.2016:



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)



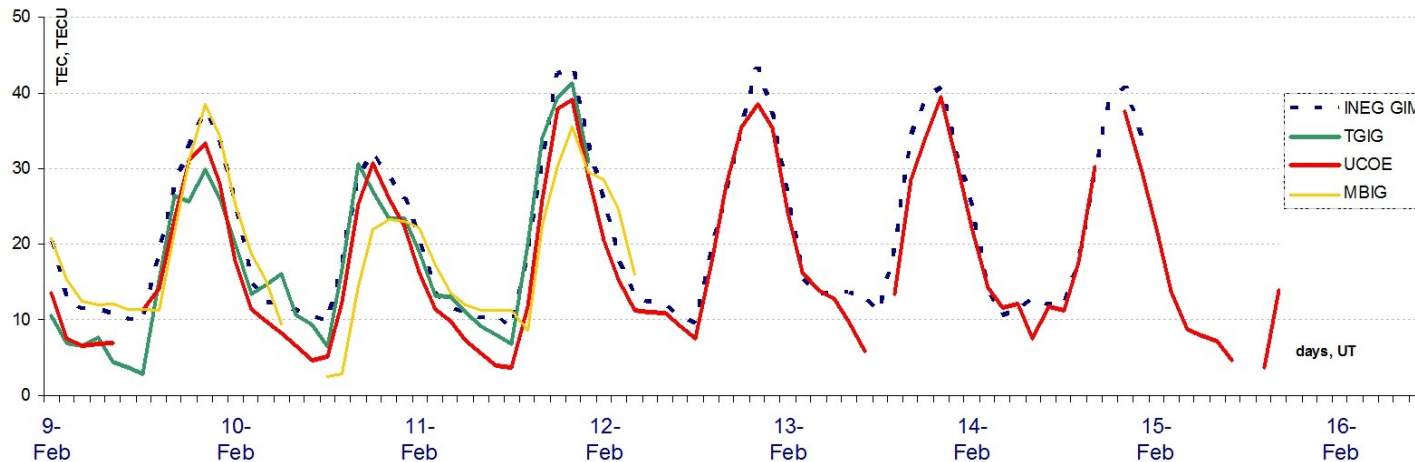
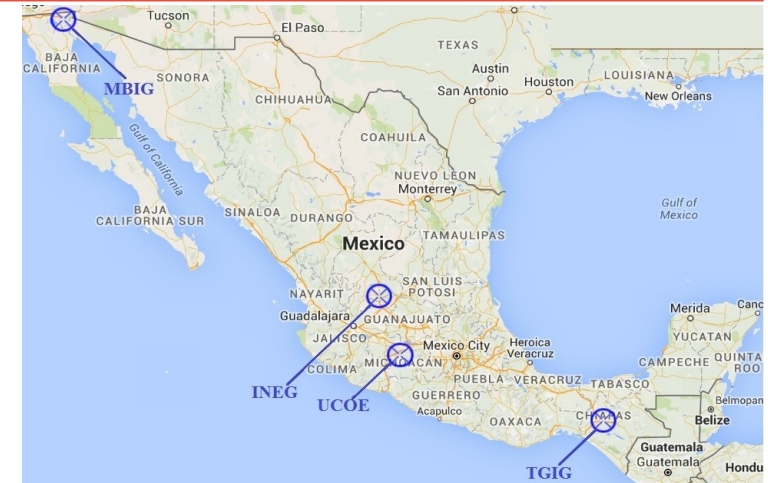
Referencia: Gulyaeva, T.L., F. Arikan, M. Hernandez-Pajares, I. Stanislawski. GIM-TEC adaptive ionospheric weather assessment and forecast system. *J. Atmosph. Solar-Terr. Phys.*, 102, 329-340 doi:10.1016/j.jastp.2013.06.011, 2013.

Ionosfera sobre México



La trama de los valores de vTEC durante 09.01-15.02.2016 en base de los datos de :

- [estaciones locales](#) de la red SSN (**MBIG, TGIG**)
- [estacion local](#) del Mexart, Coeneo, Mich. (**UCOE**)
- [estacion de GIM](#) TEC JPL (**INEG**)



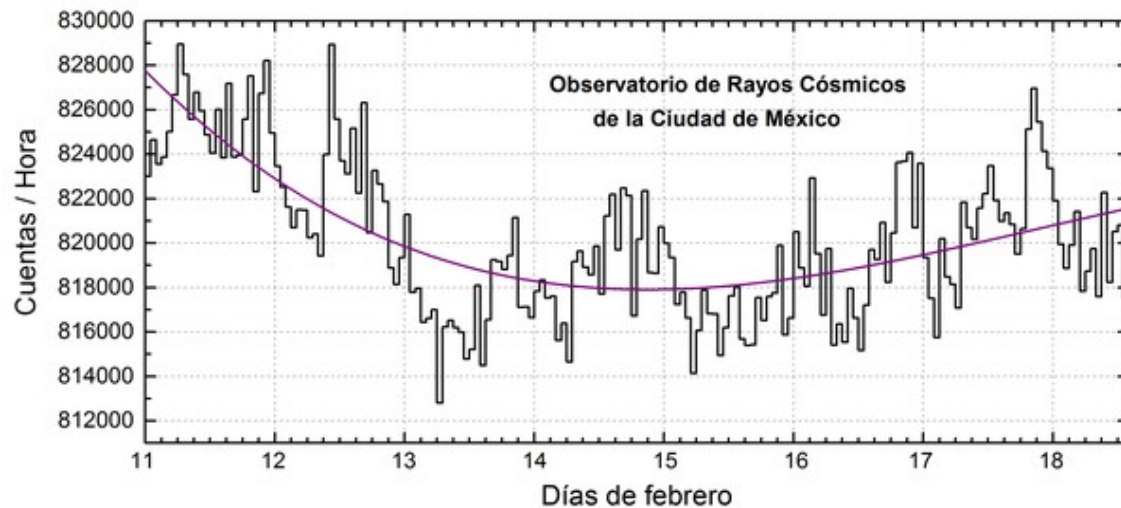
Referencia: El cálculo se realiza en base de software del Instituto de Física Solar-Terrestre, Sección Siberiana de la Academia de Ciencias de Rusia (Institute of Solar-Terrestrial Physics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences (ISTP SB RAS))

Yu. V. Yasyukevich, A. A. Mylnikova, V. E. Kunitsyn, A. M. Padokhin. GIM 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.

Radiación en la Tierra: Rayos cósmicos solares



Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. Debido a la posición geográfica de la Ciudad de México, las partículas incidentes requieren más energía que zonas cercanas a los polos; de este modo, se requieren emisiones solares muy intensas para generar partículas que afecten el clima espacial. La curva púrpura representa el promedio de los datos registrados y se observa que las variaciones no fueron significativas.



En la semana del 11 al 18 de febrero, el observatorio de rayos cósmicos de la Ciudad de México no detectó variaciones significativas en las cuentas de rayos cósmicos galácticos que fueran atribuidas a la actividad solar. La tormenta solar que afecta el campo geomagnético no ha producido variaciones detectadas por el observatorio.

Referencia: <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. Maria 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