

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 previo, del 07 al 12 de abril de 2017:

Grupos de manchas solares y fulguraciones clase C los días 7 y 8 de abril. Se emitieron 3 alertas de tormentas geomagnéticas por el incremento del índice Kp, 4 alertas relacionadas con incrementos en el flujo de partículas (electrones). Se registró una tormenta geomagnética menor (G1) el 8 de abril. La ionósfera 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.

Resumen del reporte actual, del 13 al 20 de abril de 2017:

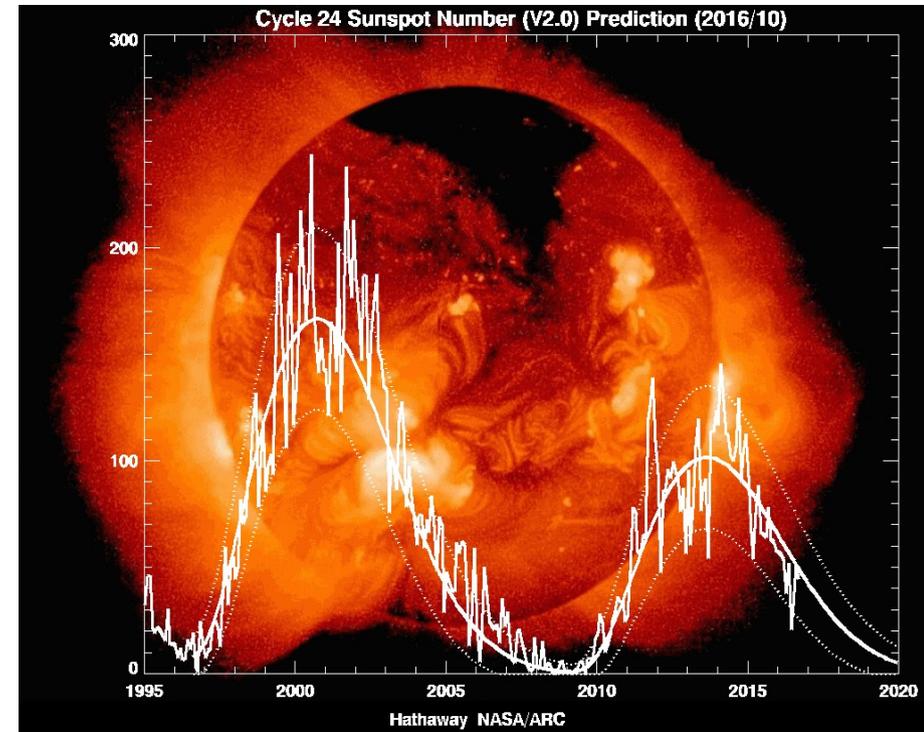
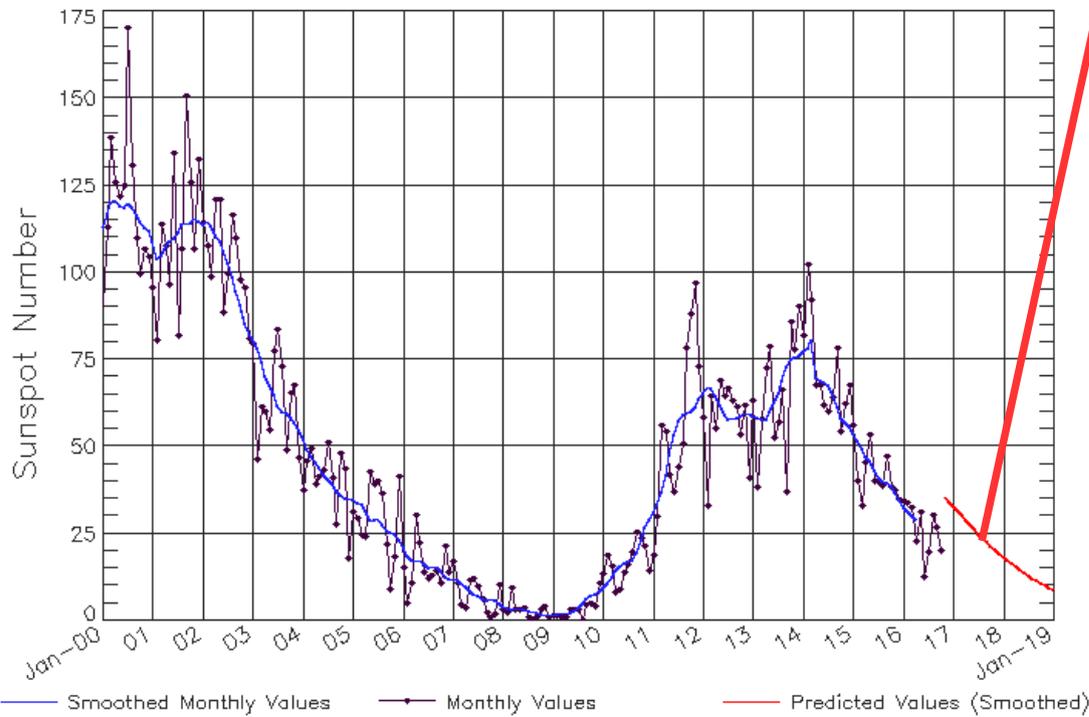
Se registraron 4 alertas por flujo de electrones el 13, 14, 15, 17 y 18 de abril, 2 alertas por eventos de radio tipo II y IV el 19 de abril. El índice Kp presentó 2 alertas para el 14 y 19 de abril y una un atormenta menor (G1). Actualmente se detectan perturbaciones y se muestran 2 alertas por tormenta geomagnética (G1) y una más para G2. La zona limbo-este presenta actividad y se observa un hoyo coronal que cubre la zona central sureste del disco solar. Se presentaron dos fulguraciones nivel C el 17 y 18 de abril. Se presentó una eyección de masa coronal limbo el 19 de abril. El viento solar incrementó su velocidad hasta los 650 km/seg el 19 de abril, mientras que la densidad bajó. Con base en enlil, se espera que la velocidad del viento solar se incremente los próximos días. El índice Kp llegó a 5 el 19 de abril y actualmente alcanzó el valor de 6. El índice Dst muestra perturbaciones desde el 19 de abril y actualmente continua con variaciones de hasta -55 nT. El radiotelescopio MEXART detectó velocidades de 625 hasta 715 km/s en región norte y 445 km/s en el noreste. La ionósfera presentó perturbaciones moderadas y un aumento en las variaciones. El observatorio de rayos cósmicos de la Ciudad de México no detectó variaciones significativas, pero se espera que en los días siguientes se presenten variaciones debidas a las perturbaciones geomagnéticas actuales.

Número de manchas solares durante los ciclos solares 23 y 24



Predicción

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Oct 2016



NOAA/SWPC Boulder, CO USA

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

Reporte semanal: del 29 de diciembre de 2016 al 05 de enero de 2017

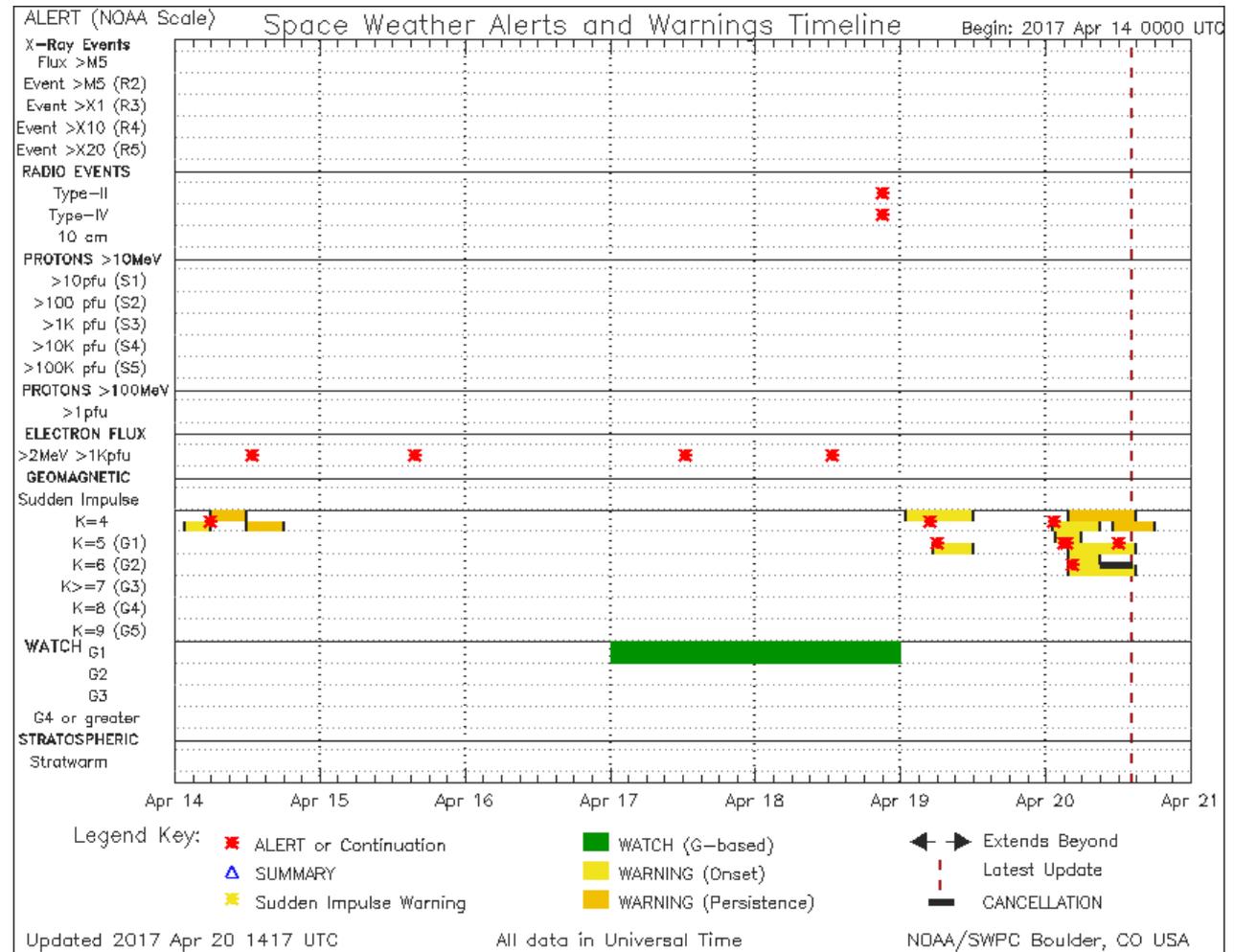


Cronograma de alertas reportado por NOAA durante siete días.

Se registraron 4 alertas por alto flujo de electrones el 13, 14, 15, 17 y 18 de abril. El índice Kp presentó 2 alertas para el 14 y 19 de abril y una tormenta menor (G1), alrededor de las 06 hrs TU. El 20 de abril TU se ha visto perturbado con 2 alertas por tormenta geomagnética (G1) y una más para G2.

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, dejándolos sin funcionar temporal o permanentemente. Estos flujos son medidos por los satélites GOES.

Aparición de auroras.



Fotósfera solar

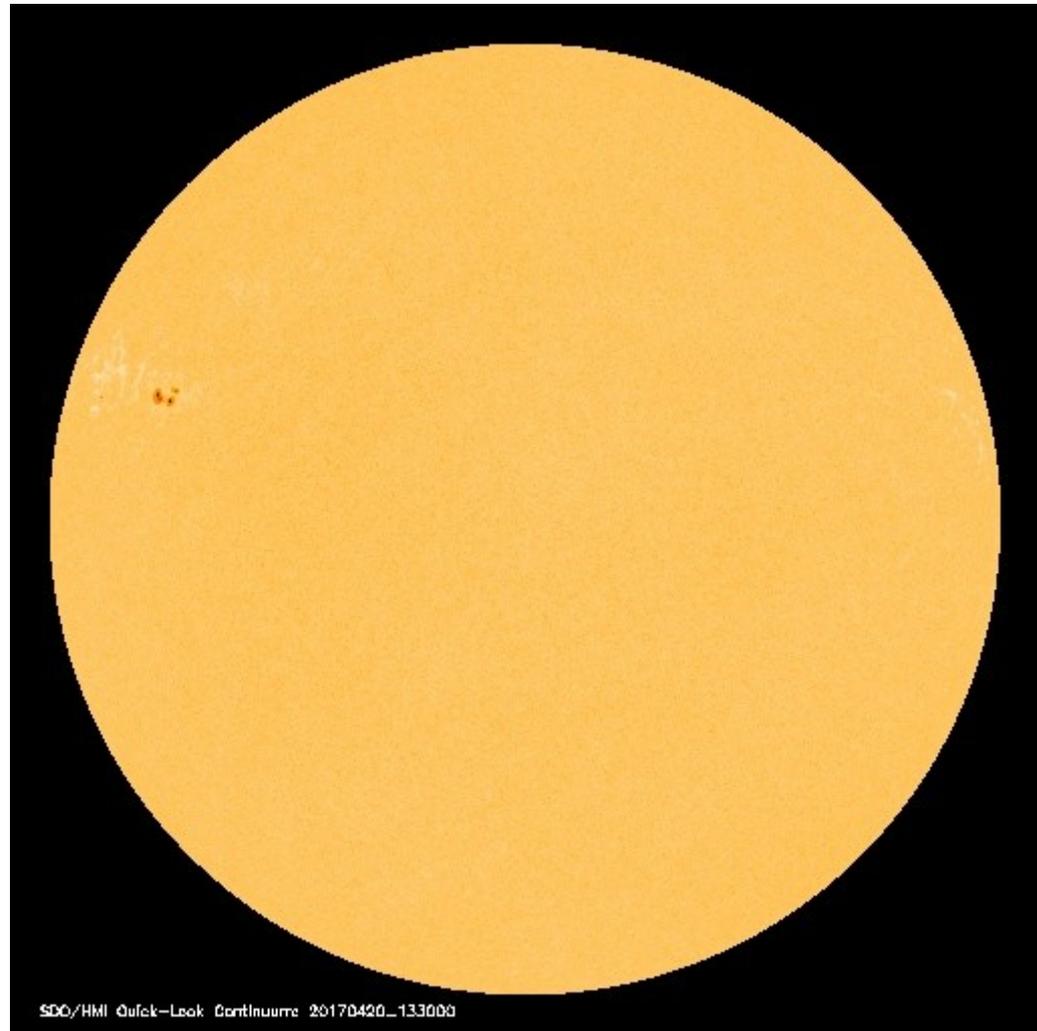


Se observan las manchas solares: regiones donde escapan intensos campos magnéticos.

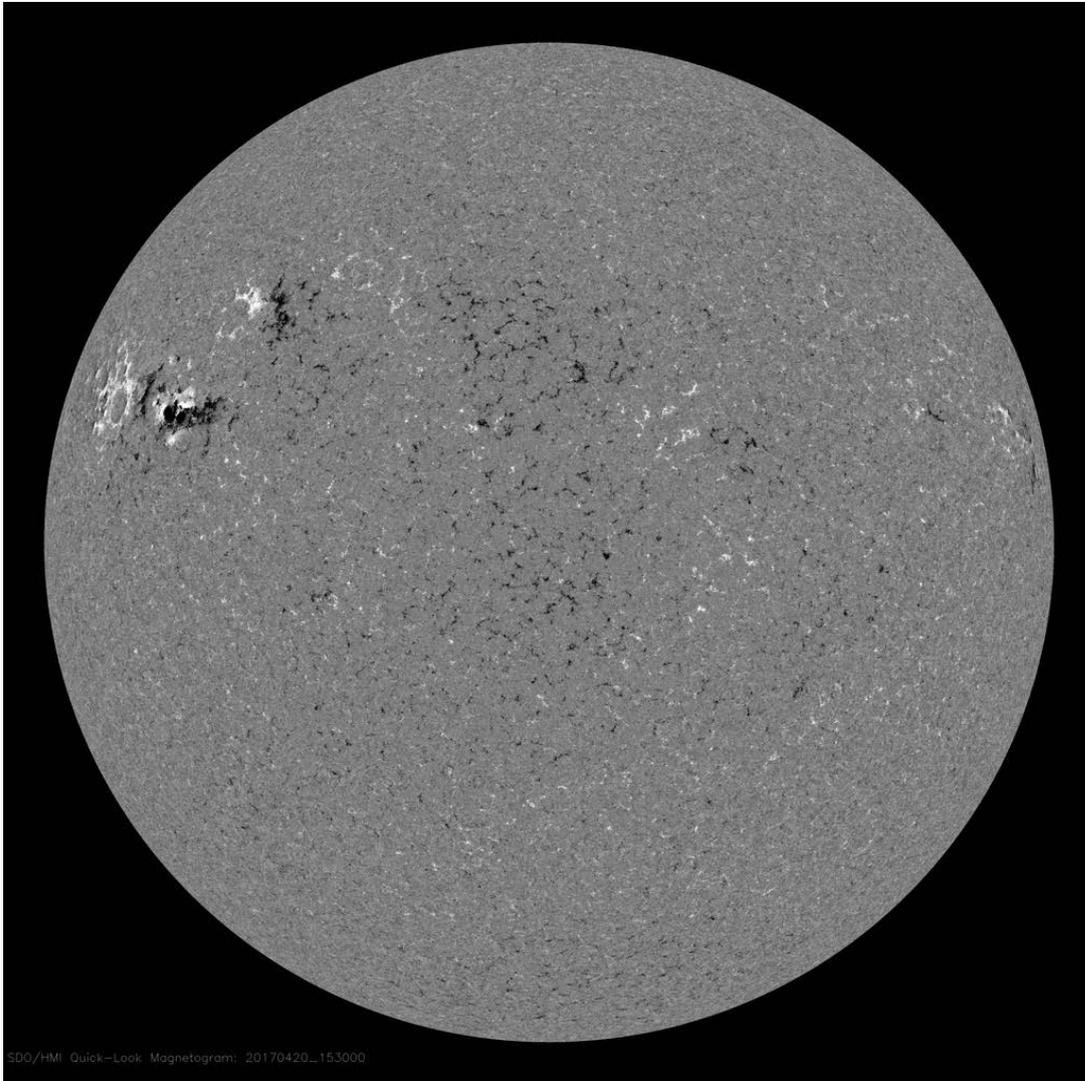
Estas manchas están relacionadas con los fenómenos de la actividad solar.

Disco solar para el 20 de abril muestra regiones activas en la zona limbo este. Se monitorean las posibles afectaciones de las emisiones que puedan afectar el clima espacial.

<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>



Campos magnéticos solares



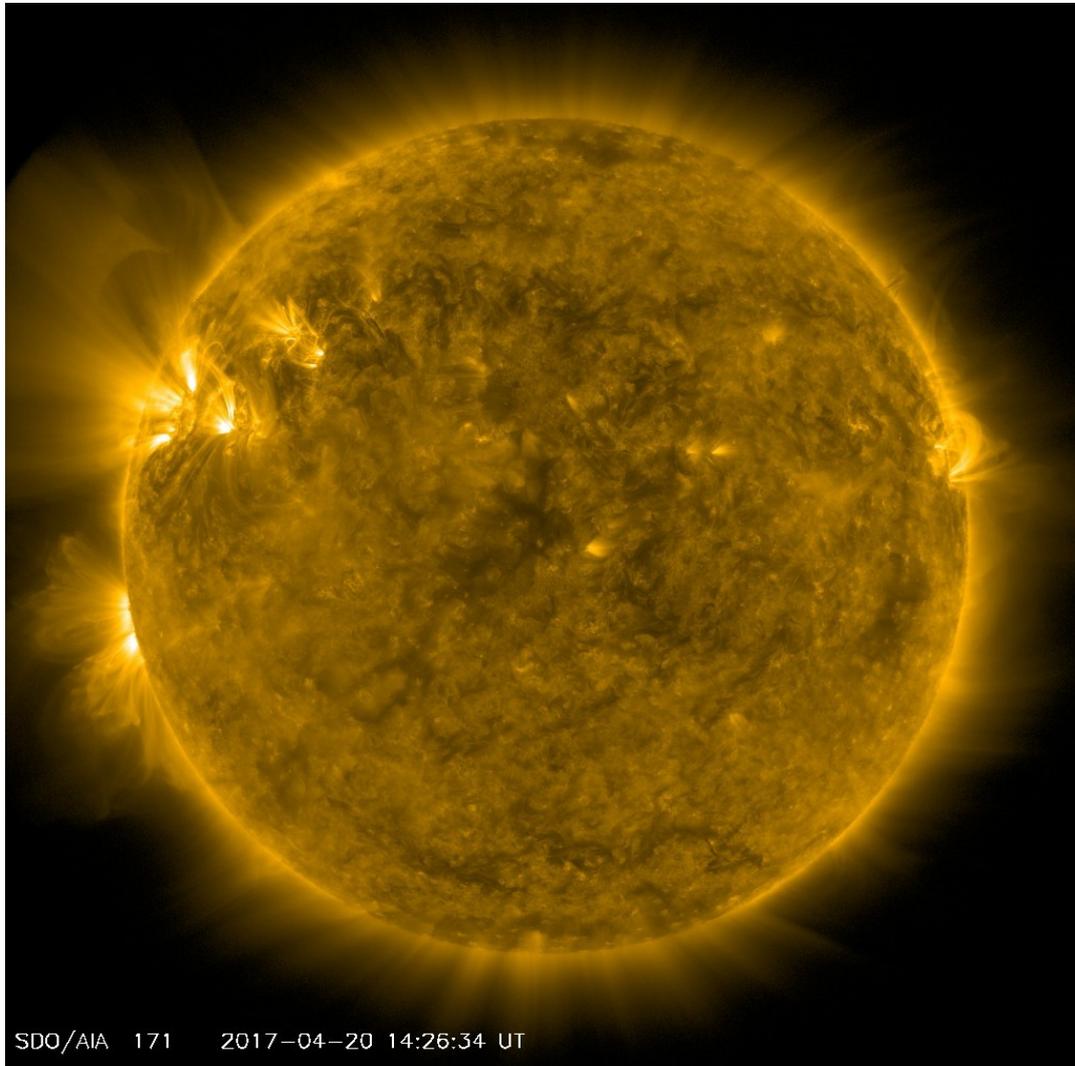
Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares.

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

El Sol al 20 de abril TU:

El magnetograma tomado por el satélite artificial SDO, muestra fuentes y sumideros principalmente en la región limbo-este del disco solar.

Atmósfera solar y regiones activas



SDO/AIA 171 2017-04-20 14:26:34 UT

Imagen: http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/latest_1024_0171.jpg

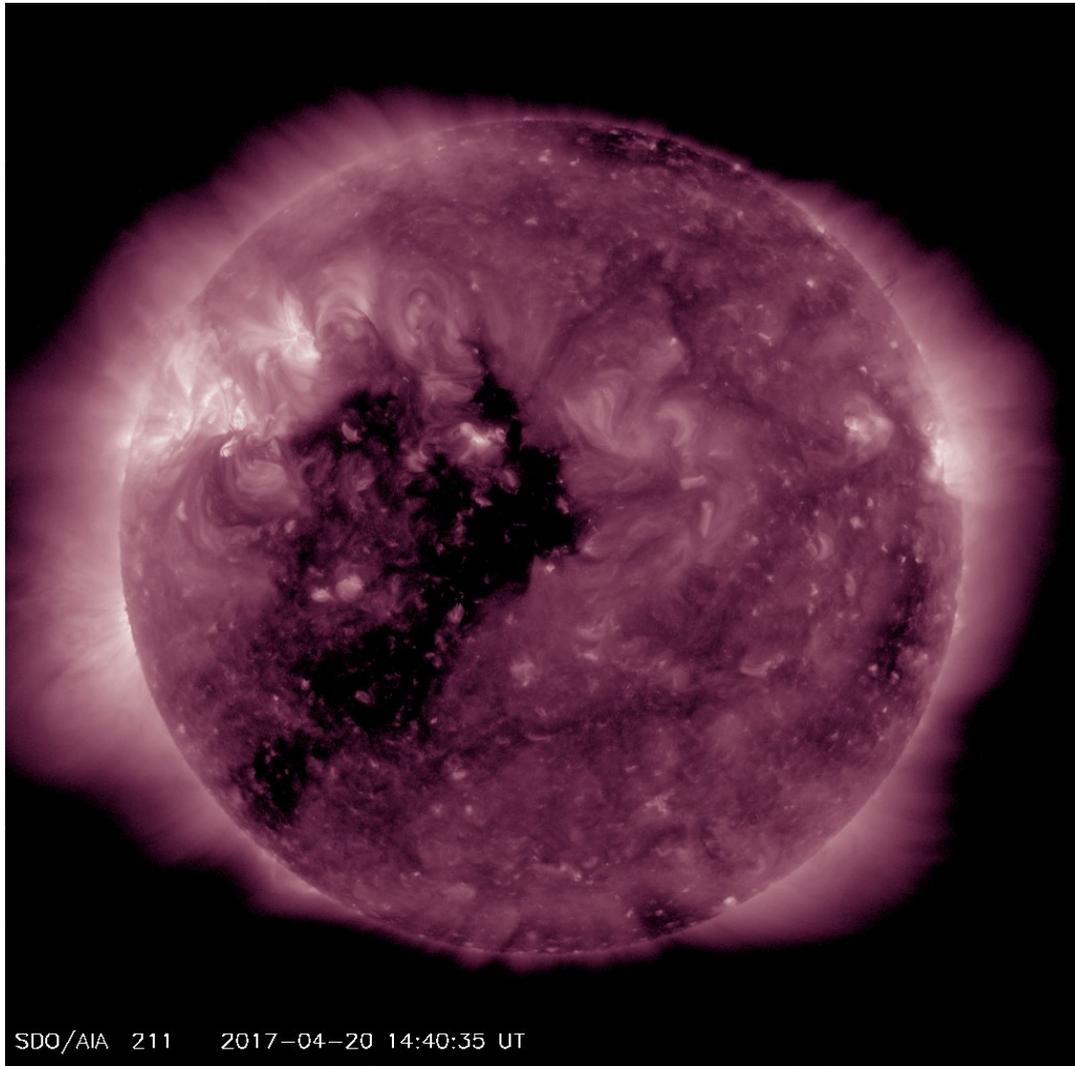
El Sol en rayos X suaves (171 Å). La emisión de Fe IX y X revela la estructura magnética en la región de la atmósfera solar llamada corona solar que se encuentra a 630,000 K.

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 20 de abril TU:

Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra regiones activas (brillantes), principalmente en la región limbo-este del disco solar.

Corona solar



SDO/AIA 211 2017-04-20 14:40:35 UT

Imagen: http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/latest_1024_0211.jpg

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 20 de abril TU:

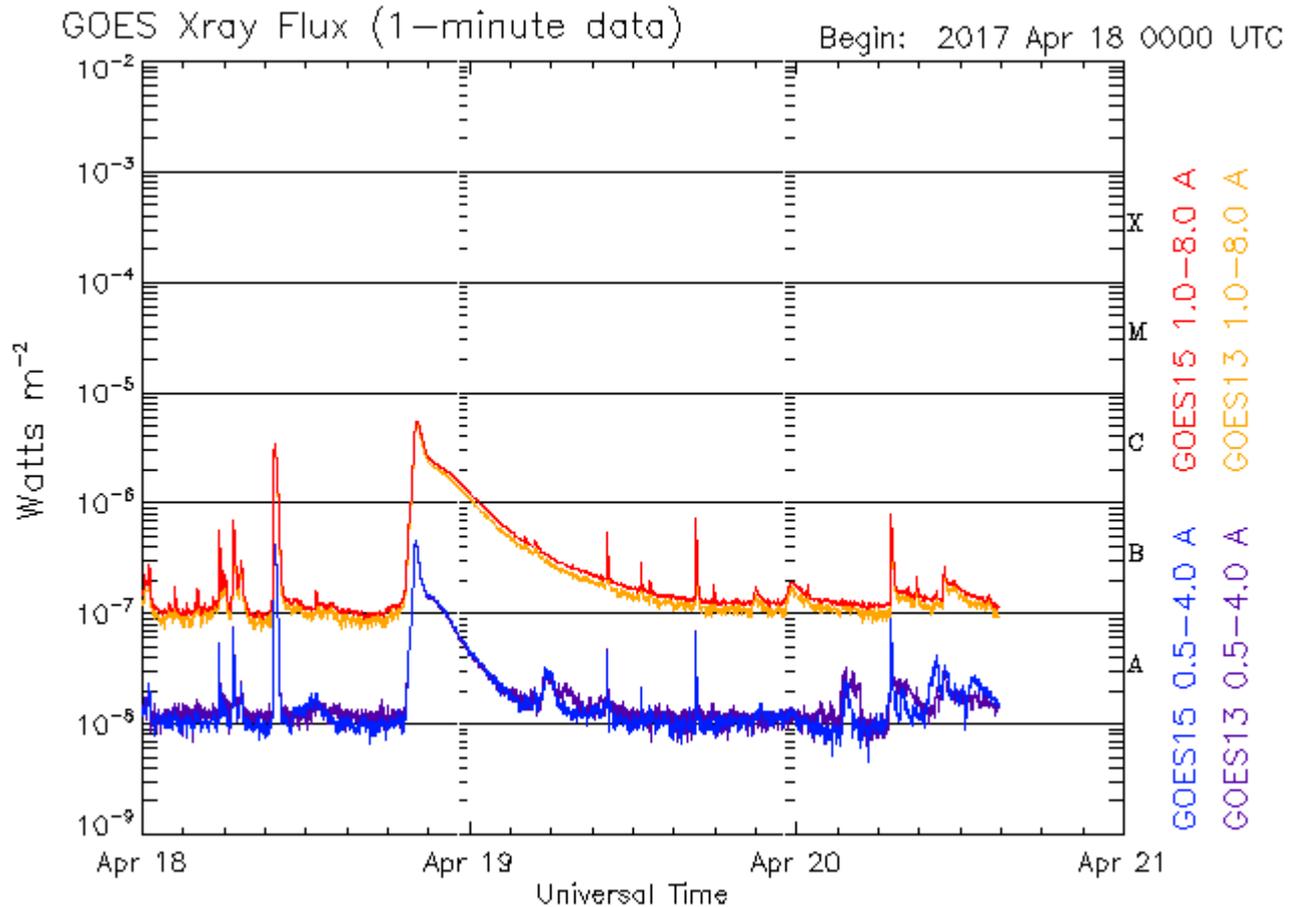
Imagen más reciente, tomada por el satélite artificial SDO, muestra hoyos coronales, el más importante que se extiende por la zona central-sureste del disco.

Actividad solar: Fulguraciones solares



Del 13 al 16 de abril se presentaron fulguraciones nivel B, las cuales son de baja intensidad. El 17 y 18 se presentaron fulguraciones nivel C.

La fulguración del 18 de abril a las 20:10 hrs TU muy probablemente produjo la eyección de masa coronal limbo que puede provocar afectaciones al clima espacial.



Updated 2017 Apr 20 14:48:12 UTC

NOAA/SWPC Boulder, CO USA

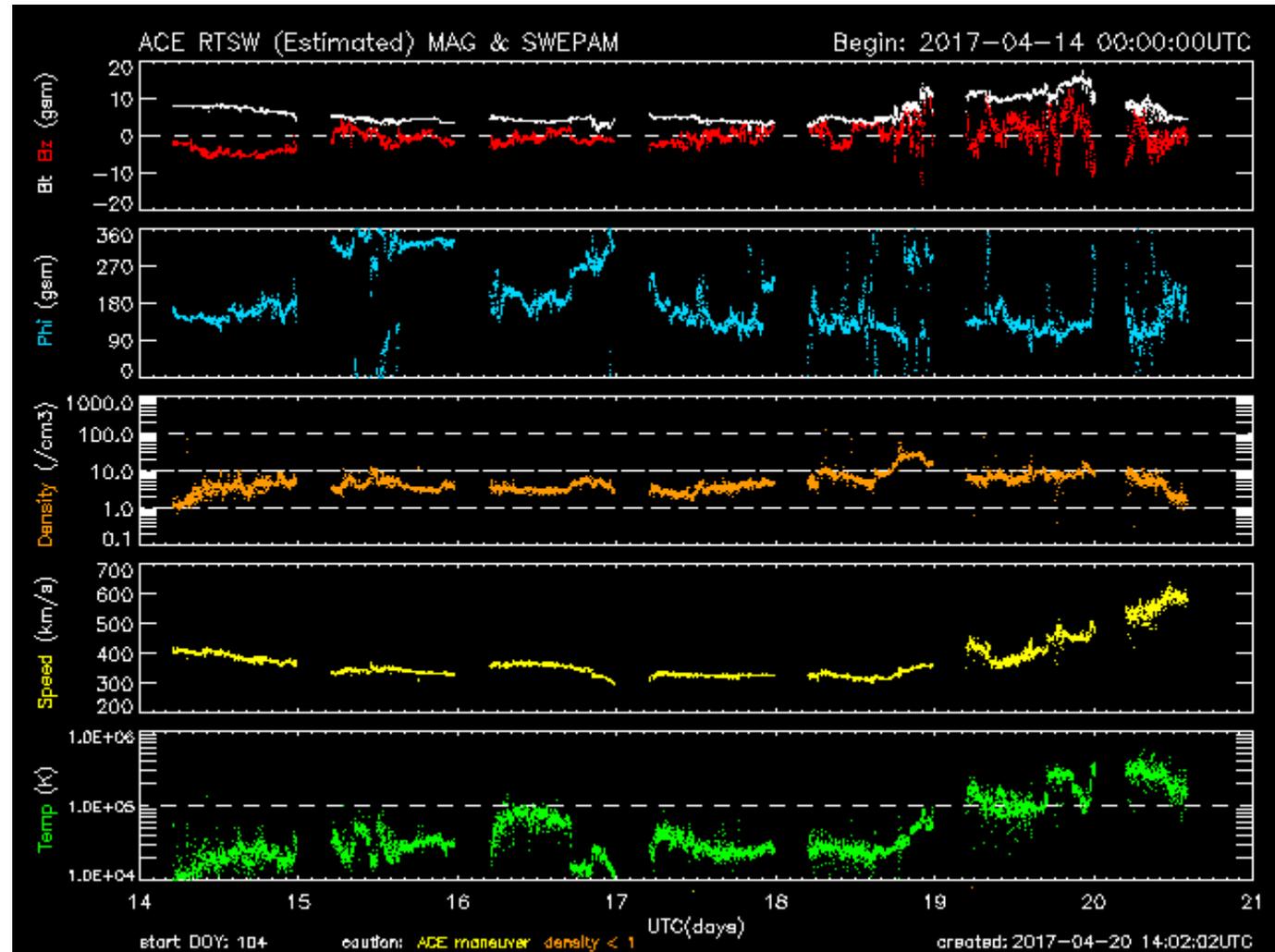
Imagen: <http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif>

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



Condiciones del viento solar cercanas a la Tierra registradas por el satélite artificial ACE. De arriba a abajo: campo magnético, dirección del campo magnético, densidad de protones, rapidez y temperatura de protones.

Se observan niveles negativos de B_z desde el 14 de abril. La velocidad del viento solar se incrementó el 19 de abril y actualmente alcanza los 650 km/seg, mientras que la densidad bajó.

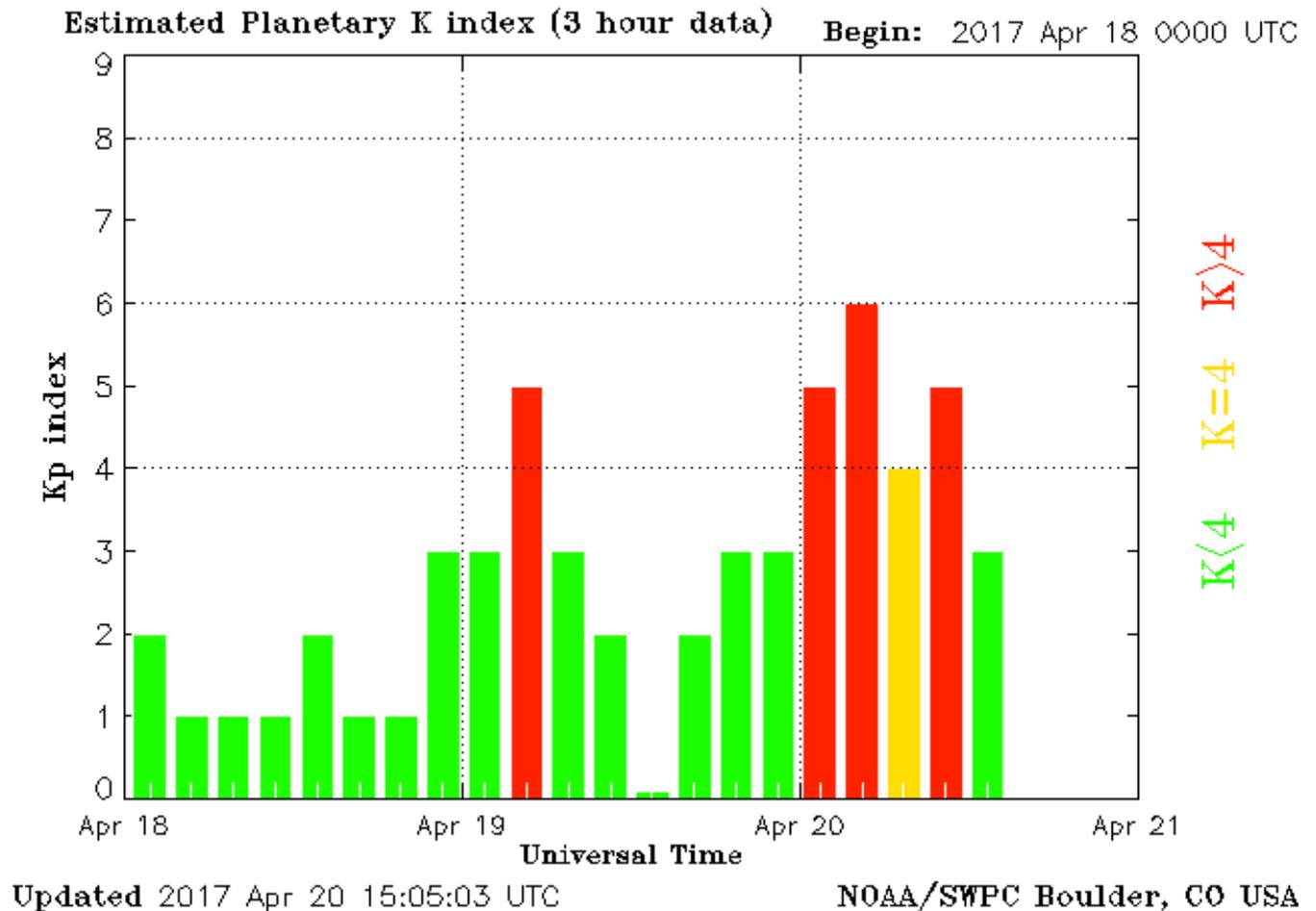


<http://www.swpc.noaa.gov/products/ace-real-time-solar-wind>

Índice Kp: Perturbaciones geomagnéticas

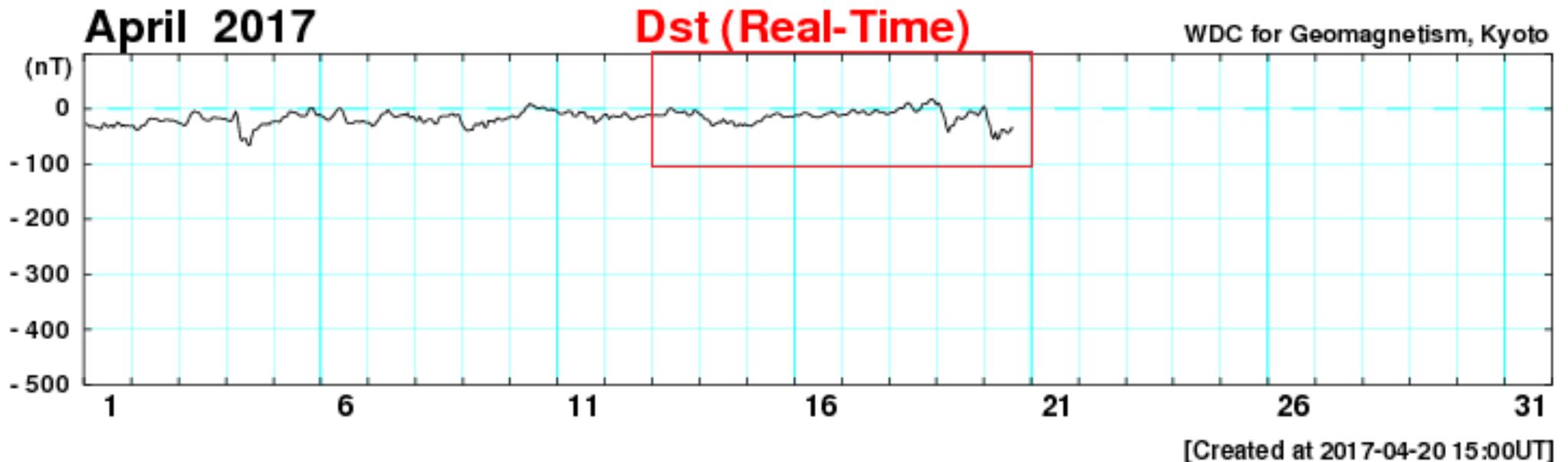


El índice planetario K (Kp) indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre a escala planetaria en intervalos de 3 horas. Se han presentado índices Kp=5 el 19 y 20 de abril TU. Actualmente se presentan perturbaciones geomagnéticas y se monitorean las variaciones en el índice.



<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 al ambiente espacial terrestre.

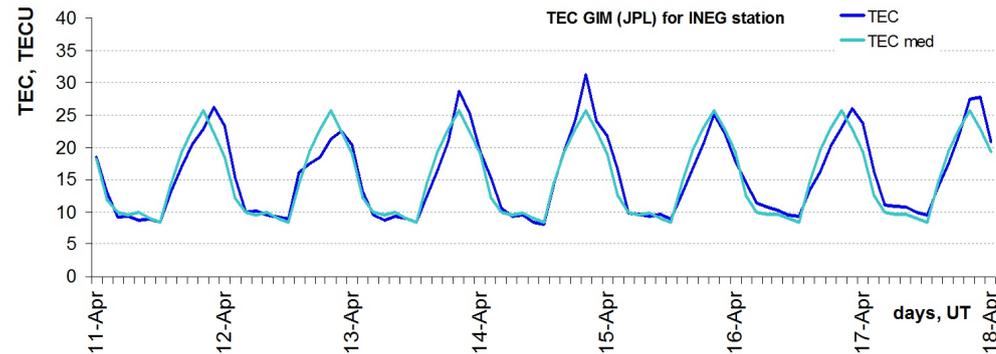
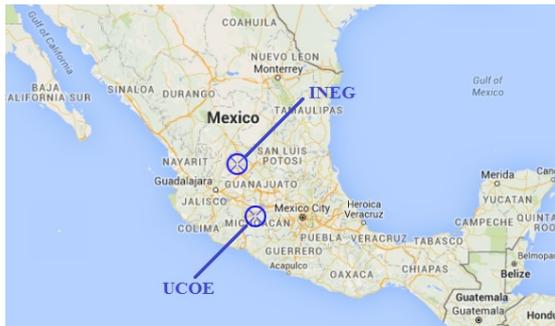
Se han presentados perturbaciones para la semana de análisis, particularmente el 19 y 20 de abril TU. Estas perturbaciones pueden permitir el ingreso de partículas a zonas ecuatoriales y generar afectaciones al clima espacial.

Imagen: http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_realtime/201507/index.html

Ionosfera sobre México (datos globales y locales):

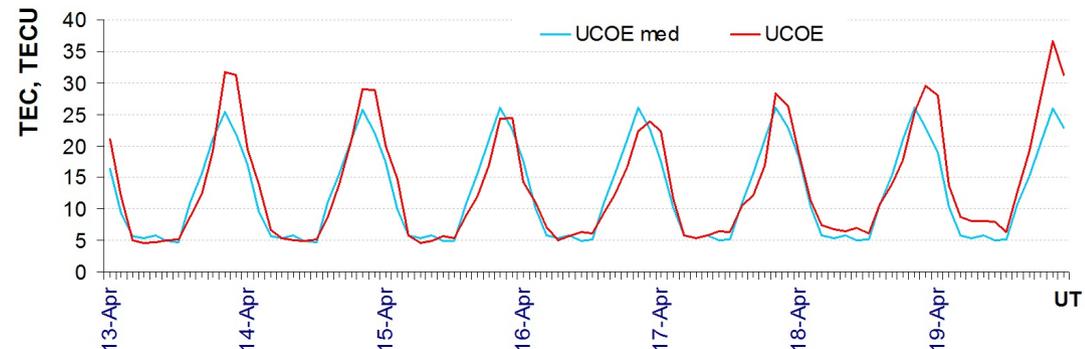


El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra.



Serie temporal de los valores de TEC vertical y valores medianas de TEC vertical sobre México en base de las estaciones:

- INEG (GIM JPL) durante 11-17.04.2017 (arriba)
- UCOE (estacion local TLALOCNet, UNAVCO) durante 13-19.04.2017 (abajo)



Aumentación de TEC de su mediana – los días 13, 14, 18 y 19.

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.

Mediciones de viento solar con MEXART: Centelleo interplanetario

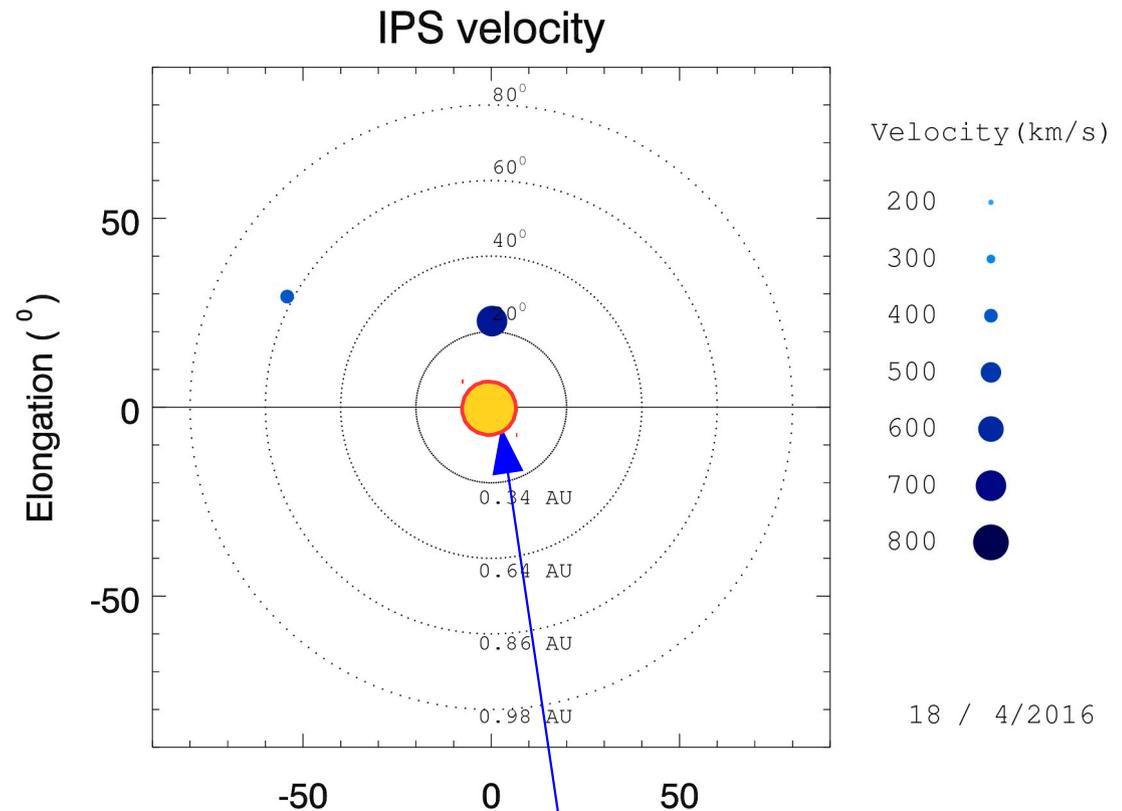


Fuentes de centelleo interplanetario registradas por el MEXART.

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 del viento solar

Velocidades de 625 km/s hasta 715 km/s en región norte y 445 km/s en el noreste.



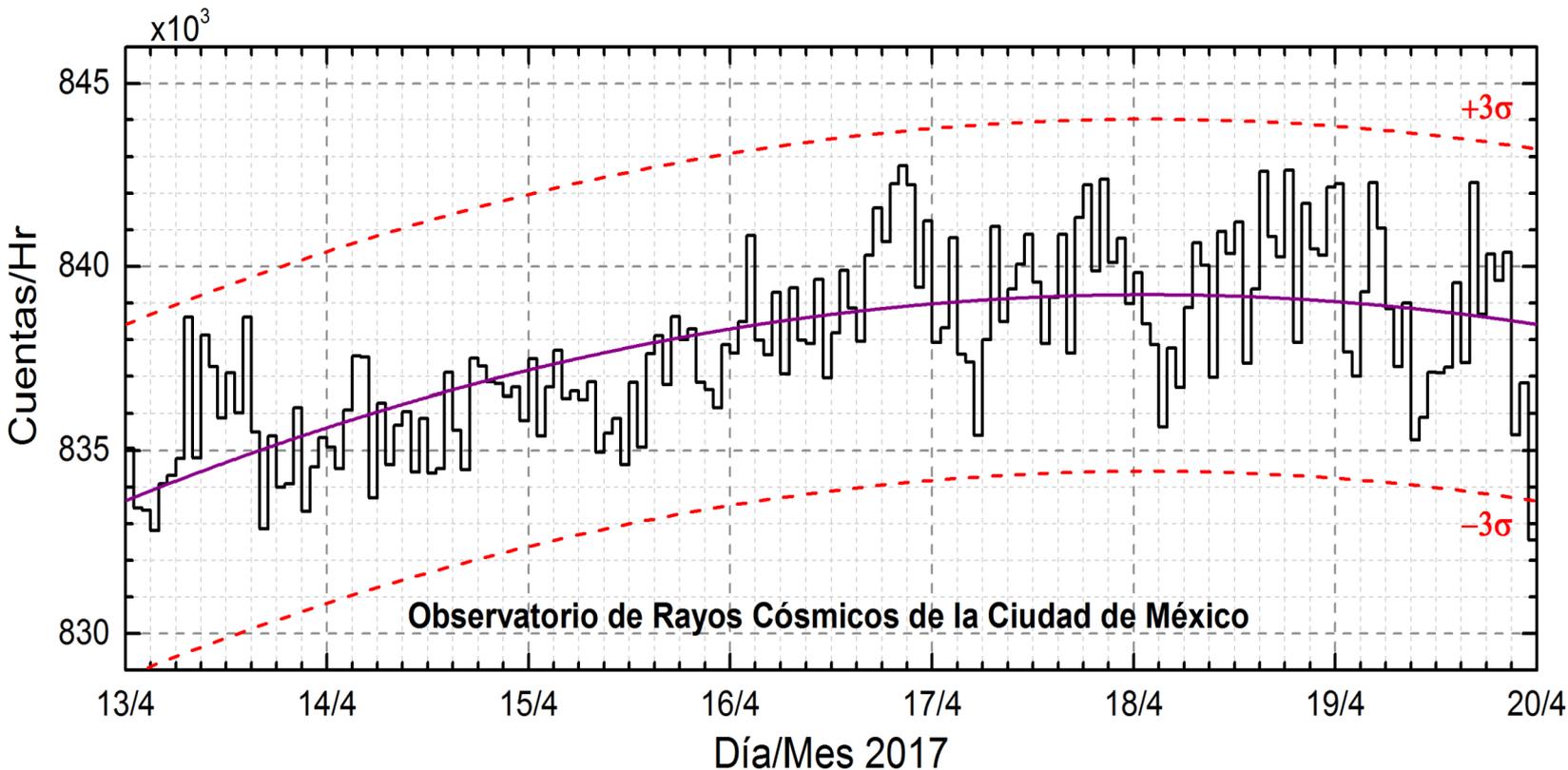
18 / 4/2016

Sol visto por observador en Tierra

Perturbaciones ionosféricas moderadas el día 17

www.mexart.unam.mx

Rayos Cósmicos:



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 13 al 19 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/>

www.sciesmex.unam.mx

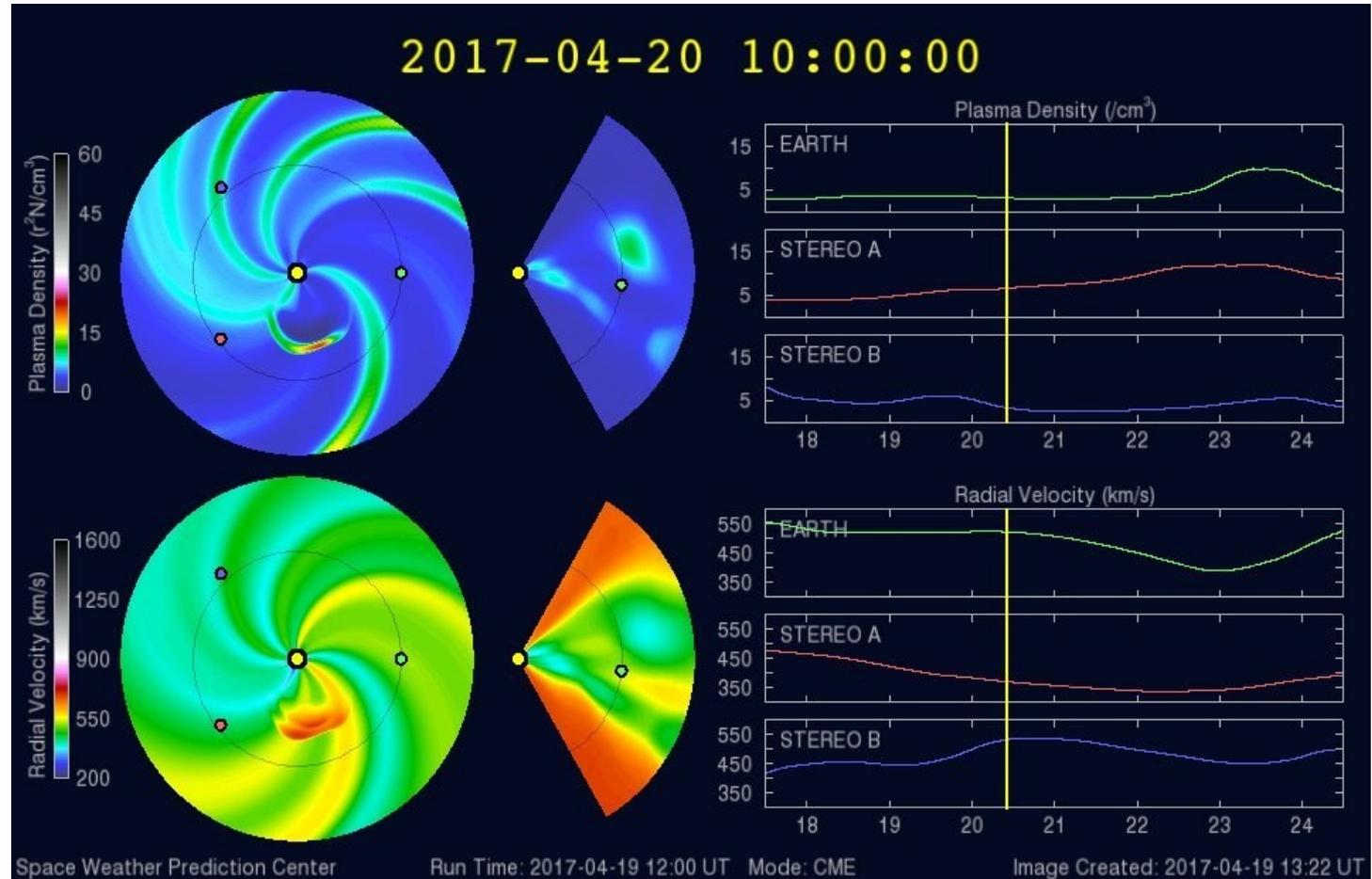
Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



Modelo WSA-ENLIL.

La velocidad y densidad de viento solar presentaron cambios a partir del 19 de abril. La velocidad se incrementó hasta los 650 km/seg y la densidad bajó.

Para los próximos días, la velocidad del viento solar puede alcanzar los 700 km/s. Se monitorean las condiciones del clima espacial.



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



UNAM SCiESMEX

Dr. J. Américo González E.

Dr. Víctor De la Luz

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio C. Mejía A.

Dr. Luis Xavier González

Dr. Ernesto Aguilar R.

Dra. Maria Sergeeva

Dra. Esmeralda Romero

UNAM ENES Michoacán

Dr. Mario Rodríguez

UNAM CU

Dra. Blanca Mendoza.

Dr. José Francisco Valdés.

MEXART

Dr. J. Américo González E.

Dr. Julio C. Mejía A.

Dr. Armando Carrillo

Ing. Ernesto Andrade

MsC Pablo Villanueva

Ing. Pablo Sierra.

Ing. Samuel Vázquez

CALLISTO

Dr. Víctor De la Luz

Ing. Ernesto Andrade

MsC Pablo Villanueva

Ing. Pablo Sierra.

Ing. Samuel Vazquez

RAYOS CÓSMICOS

Dr. Luis Xavier González

Dr. José Francisco Valdés

Fis. Alejandro Hurtado

Ing. Octavio Musalem

GEOMAGNETICO

Dr. Esteban Hernandez

MsC Gerardo Cifuentes

TEC LOCAL

Dra. Maria Sergeeva

PRONÓSTICOS Y REPORTES ESPECIALES

Dr. Pedro Corona Romero

Créditos



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>

German Research Center For Geosciences 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>