LANCE

Servicio Clima Espacial

Reporte Semanal

CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ISES
International Space Environment Service

CENAPRED
MÉXICO

AEM
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA

Reporte semanal: del 28 de diciembre de 2018 al 3 de enero de 2019

LANCE
Servicio Clima Espacial

CONDICIONES DEL SOL:
Regiones activas: 1 (12732).
Hoyos coronales: 1 (SpoCA 29335).
Fulguraciones Solares: 0 (>M5).
Eyecciones de masa coronal: 0 (Halo).
CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO:
Se registró una serie de tormentas geomagneticas menores el 28 de diciembre (UT).
CONDICIONES DE LA MAGNETÓSFERA:
Índice K local: No se reportaron.
Índice Dst:Sin variaciones significativas.
CONDICIONES DE LA IONÓSFERA:
No se reportaron.

Pronóstico para la próxima semana:

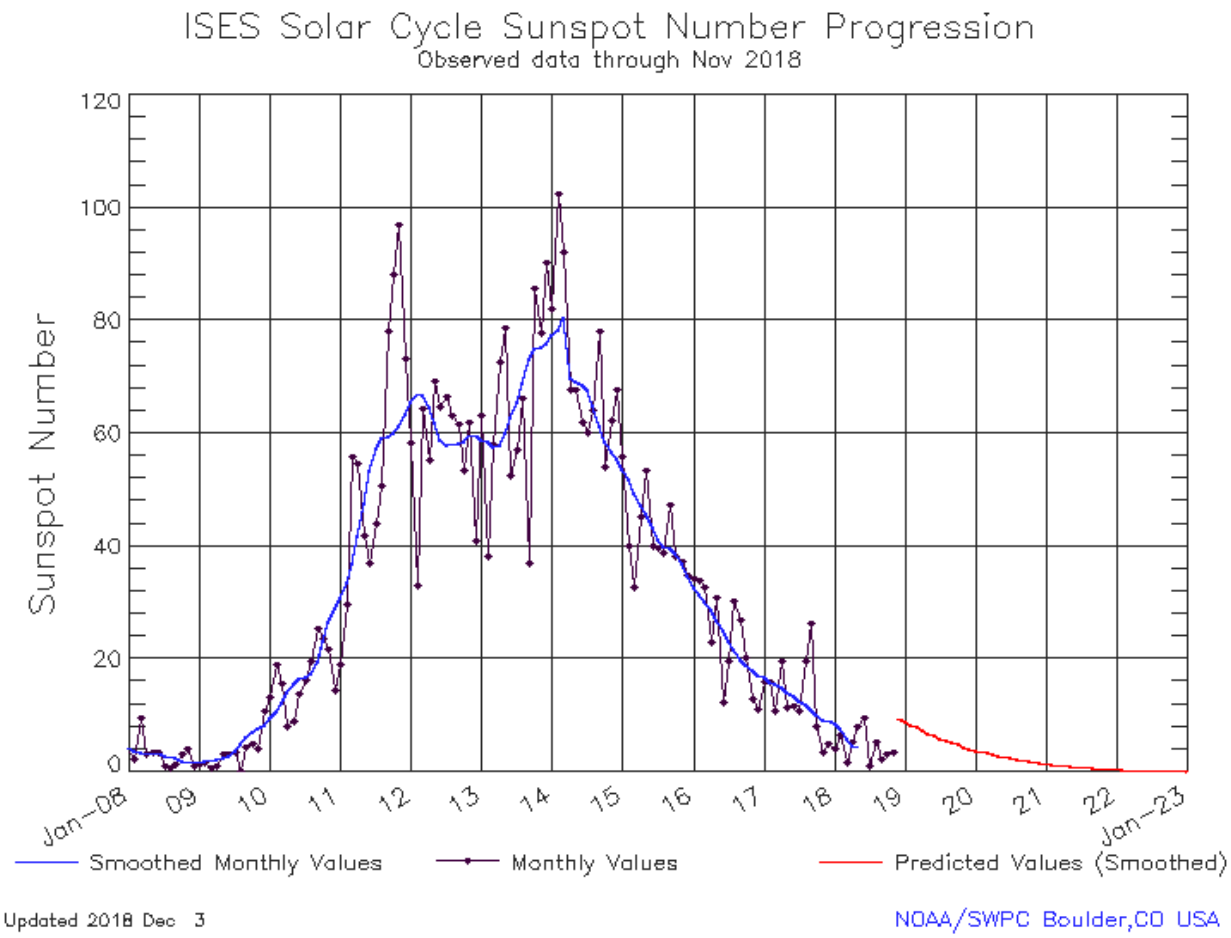
Tanto el agujero coronal como las regiones activas que fueron importantes esta semana estan desapareciendo por el limbo solar.

Recomendaciones para la próxima semana:

- Vigilar la región activa 12732.

Ciclo de manchas solares y la actividad solar

LANCE
Servicio Clima Espacial



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.

Al parecer, estamos llegando al mínimo de actividad solar mucho antes que la predicción (linea roja).

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

Fotosfera solar

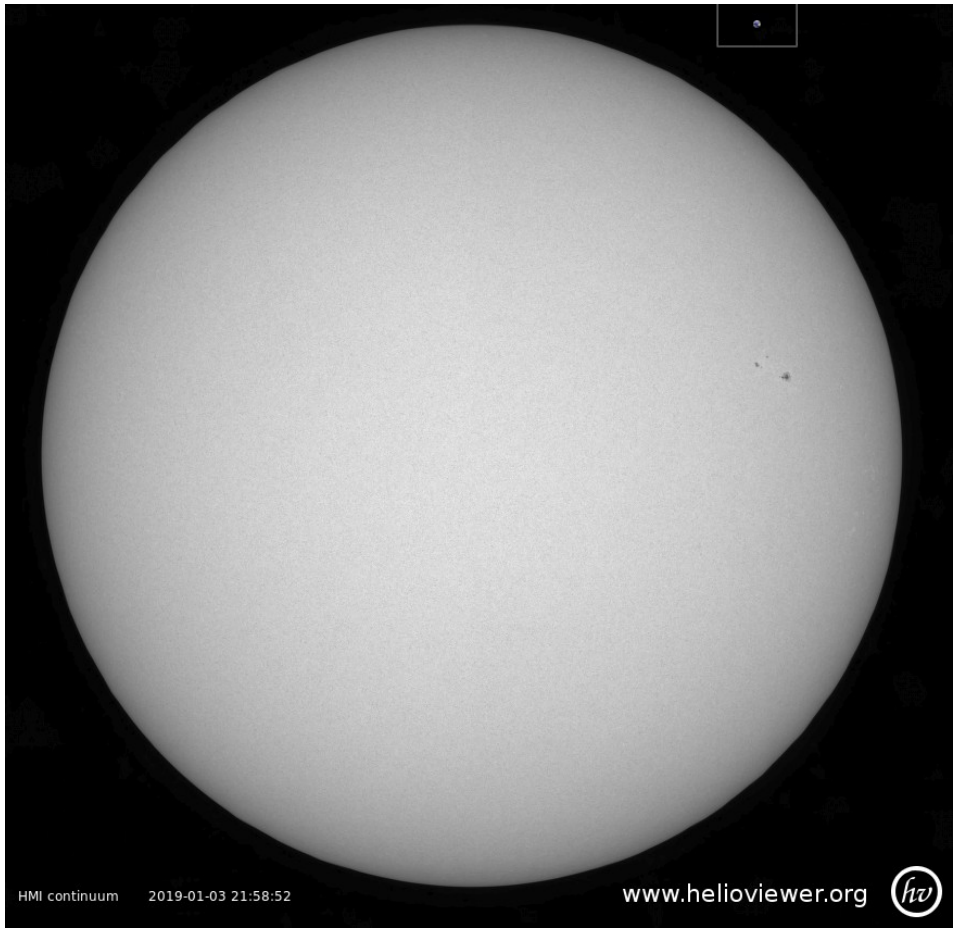


Imagen: http://www.helioviewer.org/

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.

El Sol hoy:

La imagen más reciente de la fotosfera, tomada por el satélite artificial SDO, muestra un pequeño conjunto de manchas solares cerca del limbo oeste.

Campos magnéticos solares

Imagen: http://www.helioviewer.org/

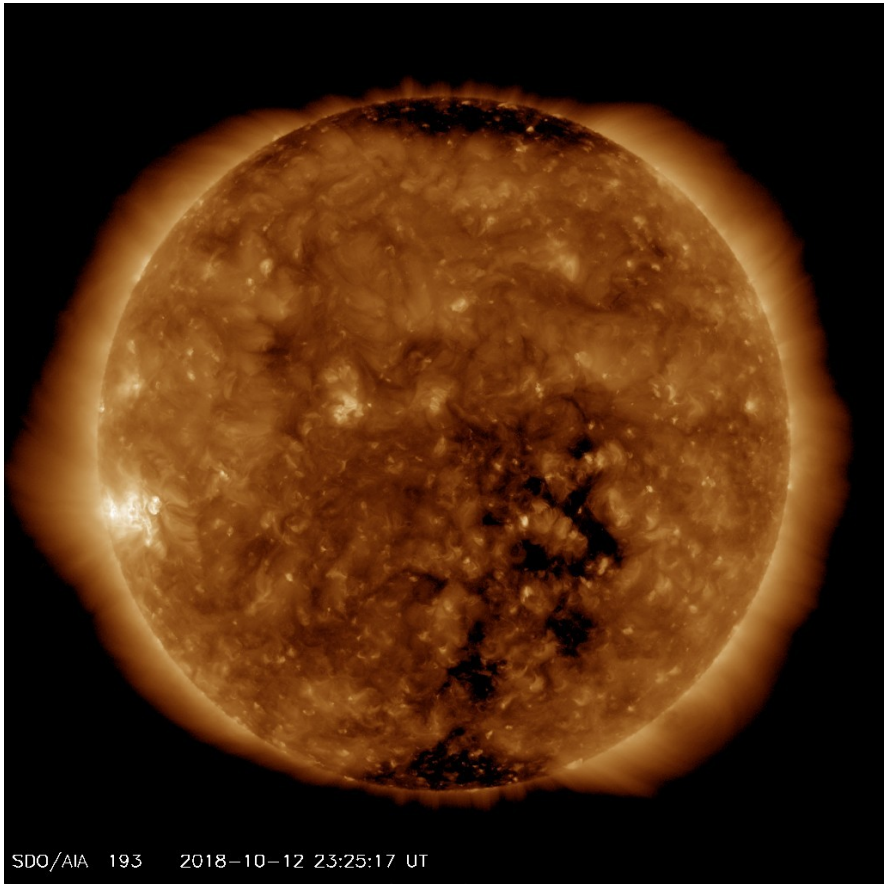
Un magnetograma solar permite identificar las regiones de intensos campos magnéticos solares. En general, estos campos magnéticos están asociados a manchas solares, la estructura de la atmósfera solar, y están localmente cerrados.

Las regiones de color blanco/negro son zonas por donde salen/entran líneas de campo magnético.

El Sol hoy:

El magnetograma más reciente tomado por el satélite artificial SDO. Se observa claramente la región activa cerca del limbo.

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 región activa apareciendo por el este solar.

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

Actividad solar: Fulguraciones solares

Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.

A lo largo de la semana se presentaron tres fulguraciones clase B, sin afectaciones para el clima espacial.

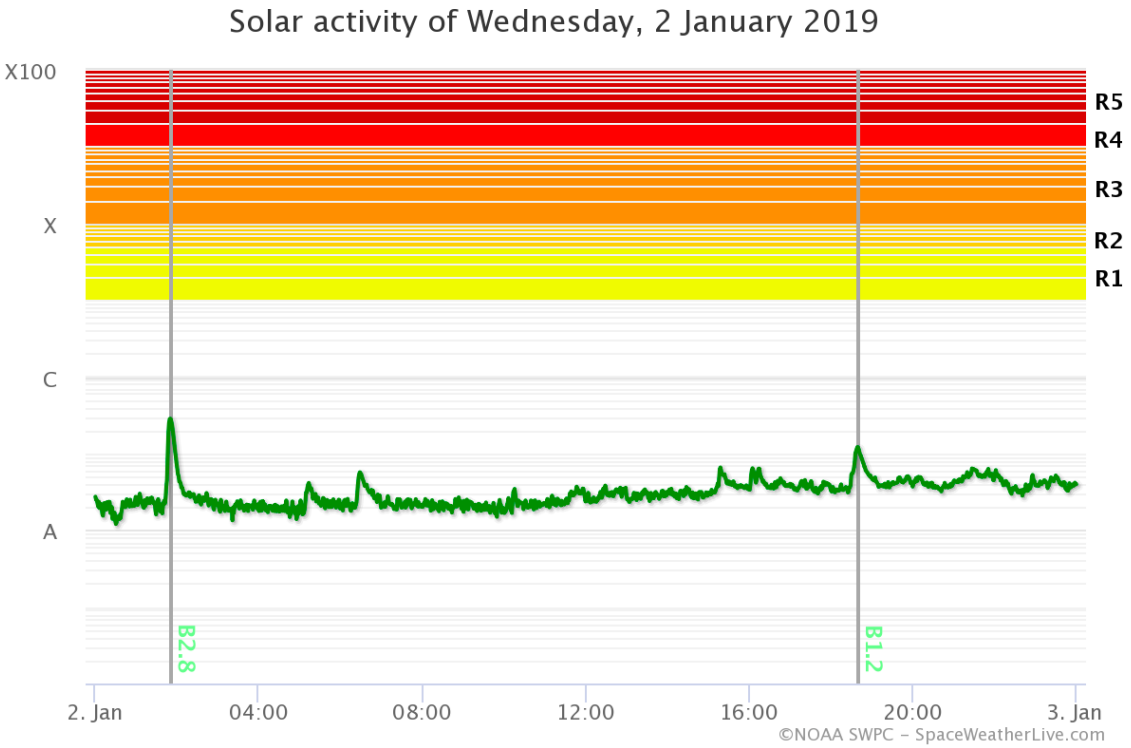


Imagen: http://services.swpc.noaa.gov/images/goes-xray-flux.gif
https://www.spaceweatherlive.com/en/archive/2019/01/02/xray

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 del viento solar y temperatura de protones.

Se observa densidad, temperatura y velocidad del viento solar. Se observa la llegada de viento solar rápido alrededor de 30 de diciembre.

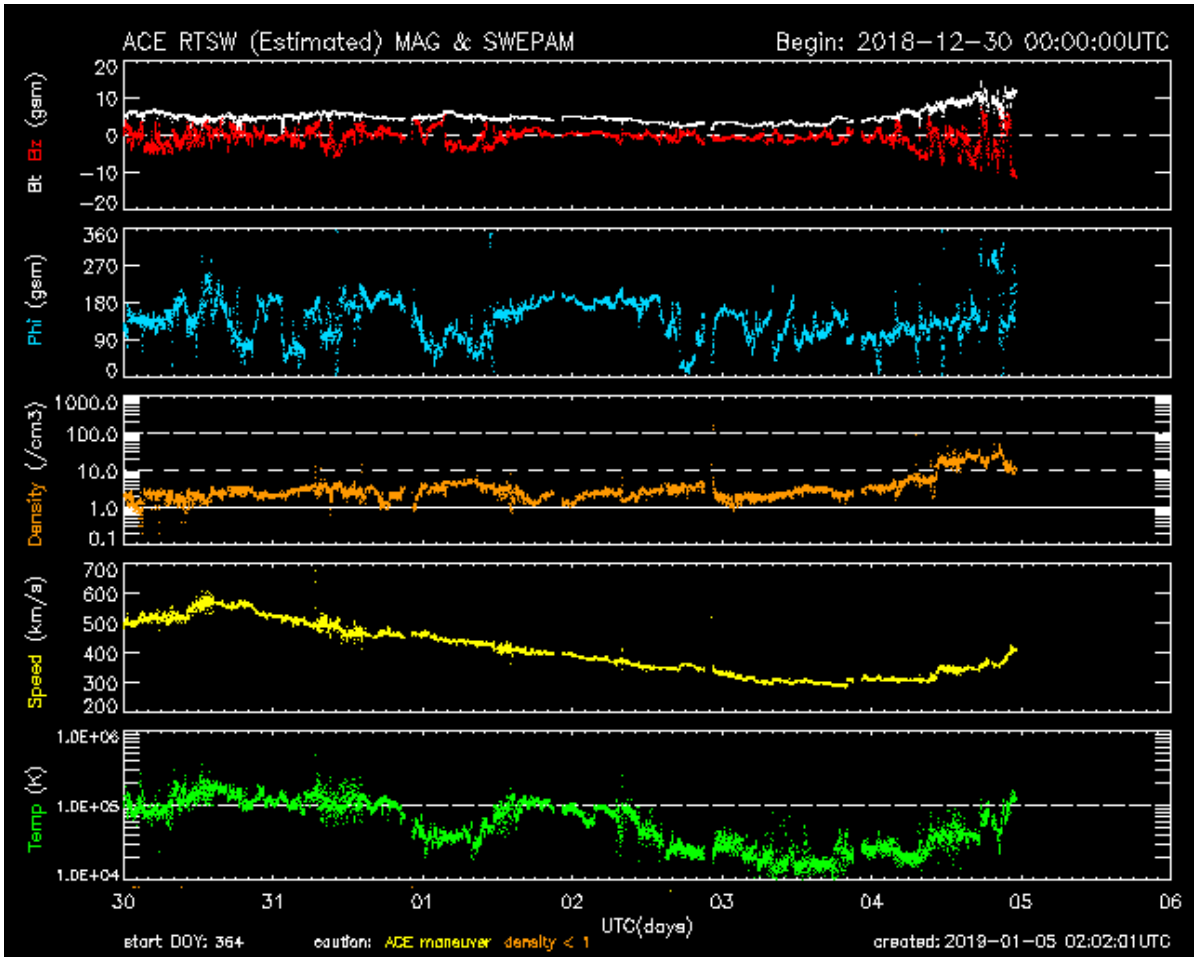
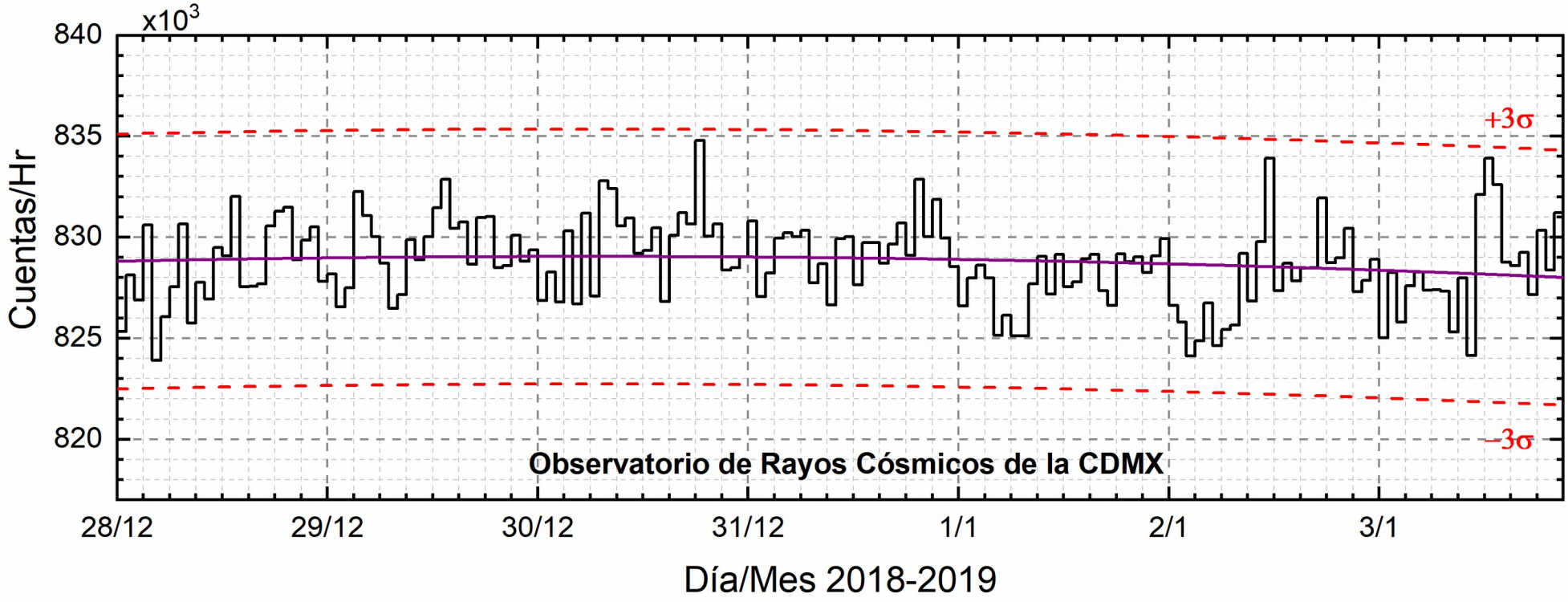


Imagen: http://services.swpc.noaa.gov/images/ace-mag-swepam-7-day.gif

Rayos Cósmicos:

LANCE
Servicio Clima Espacial



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 28 de diciembre de 2018 al 03 de enero de 2019, no se detectaron incrementos significativos (>3σ) en las cuentas de rayos cósmicos galácticos.

Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar

LANCE
Servicio Clima Espacial

Esta semana se registró una región de compresión (área sombreada). La velocidad del viento solar rápido es de ~570 km/s y su origen es un hoyo coronal ecuatorial de polaridad positiva. Dicha región generó una tormenta geomagnética a latitudes medias (Kp=5) y en territorio mexicano (Dst-mex>-40 nT).

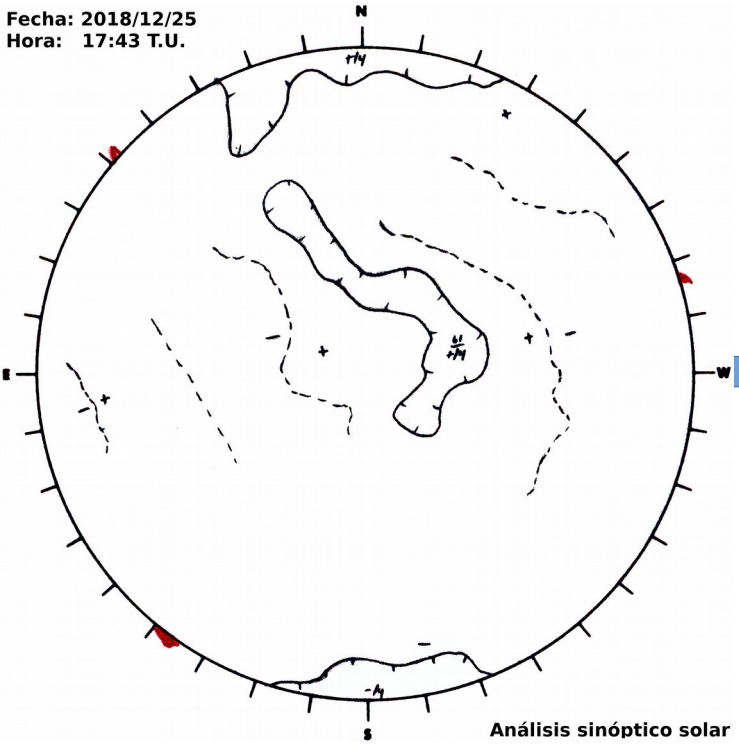


Imagen 1: ftp://ftp.swpc.noaa.gov/pub/synoptic_maps/

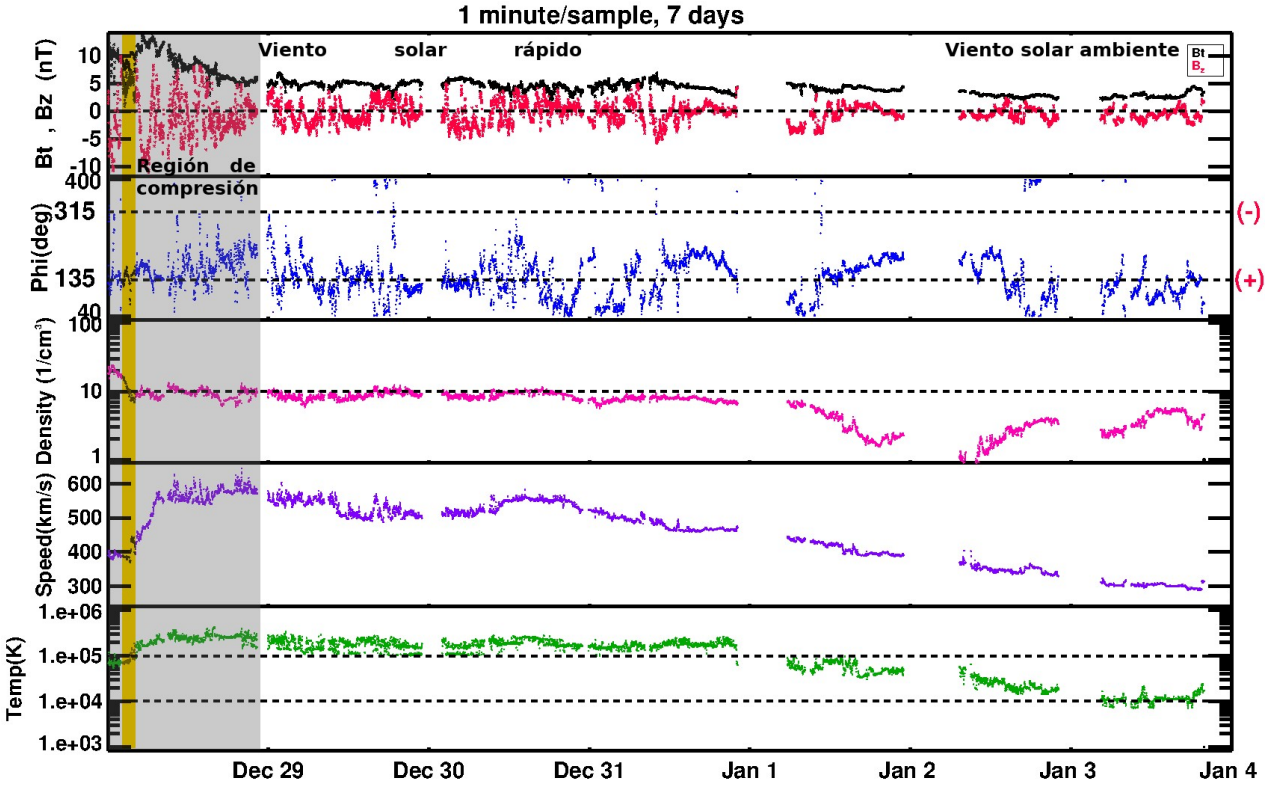


Imagen 2: http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind

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

LANCE
Servicio Clima Espacial

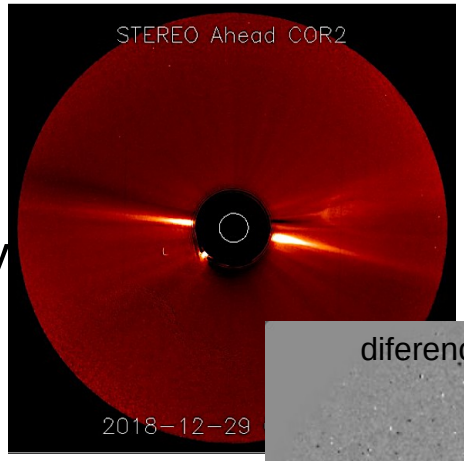
>> Diciembre 29, 6:48 h

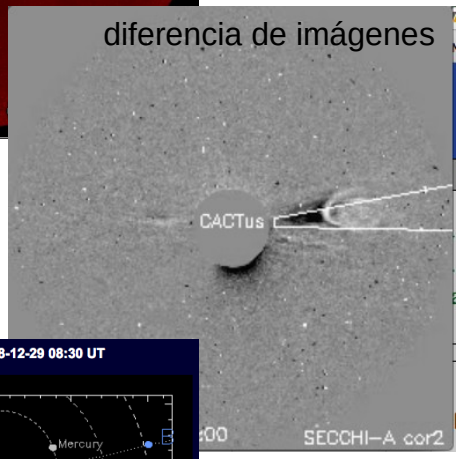
- EMC tipo “flux-rope” observada por STEREO SECCHI A / COR 2[1] y reportada por CACTus[2]

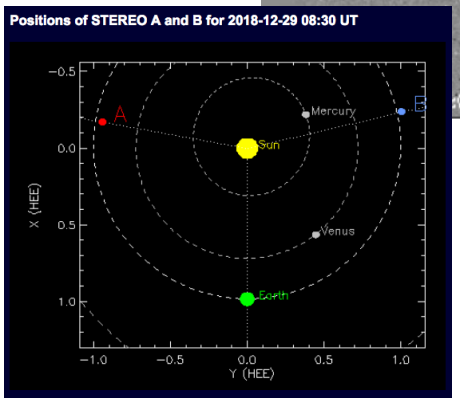
-EMC lenta y colimada

- La eyección de material se observa cerca del ecuador y sobre el limbo oeste con respecto a SECCHI A.

Velocidad máxima	328 km/s
Posición angular (respecto a SECCHI A)	275º
Ancho angular	12º







Relevancia

*Eventos eruptivos solares de gran escala que eyectan plasma y campo magnético hacia el medio interplanetario (IP).

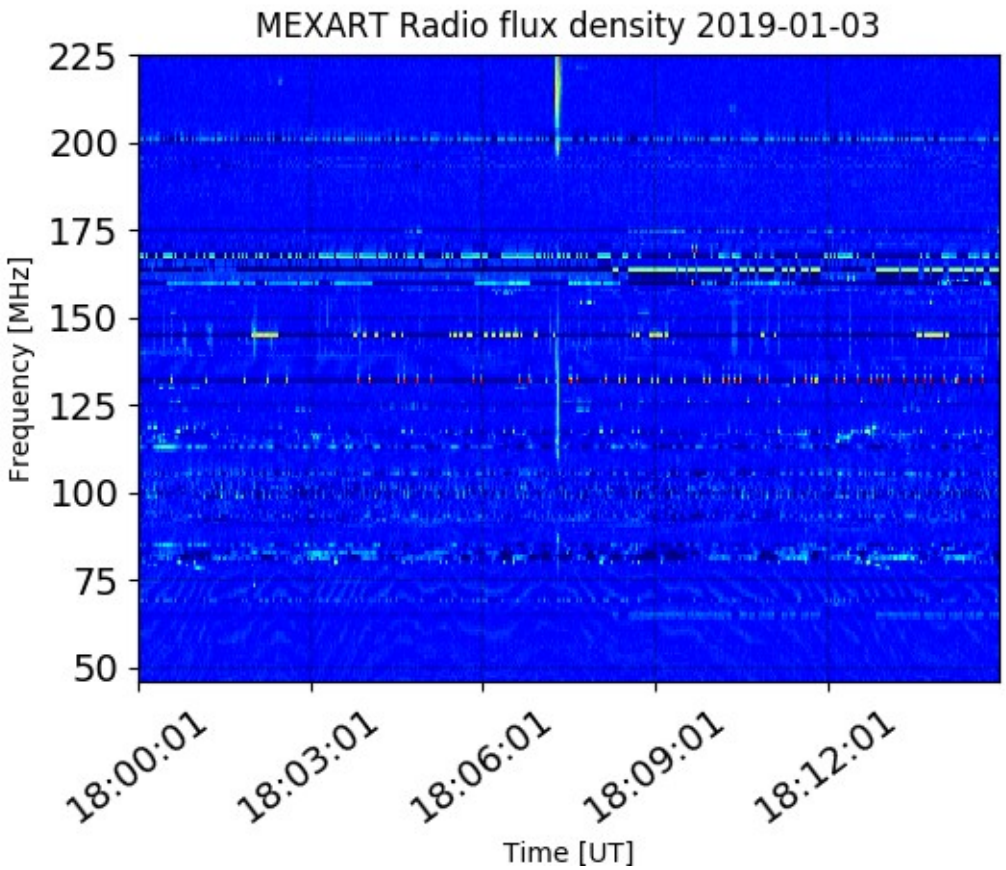
*Las EMCs están relacionadas con las tormentas geomagnéticas de mayor intensidad y son capaces de impulsar ondas de choque y acelerar partículas en el medio IP.

Crédito imágenes y valores estimados:
(1) Cortesía de STEREO/SECCHI, NASA (2) CACTus CME catalog. SIDC at the Royal Observatory of Belgium.

Estallidos de radio solares: Observaciones de Callisto-MEXART

LANCE
Servicio Clima Espacial

Callisto-MEXART no detectó estallidos de radio solares esta semana.



- http://www.rice.unam.mx/callisto/lightcurve/2019/01

Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra

LANCE
Servicio Clima Espacial

Modelo numérico WSA-ENLIL.

El modelo pronostica un ambiente solar terrestre dominado por corrientes de viento solar promedio con velocidades de 500 km/s y algunas corrientes rápidas de 600 km/s. La densidad del plasma se mantendrá sin cambios significativos. No pronostica la llegada de alguna EMC para los próximos días.

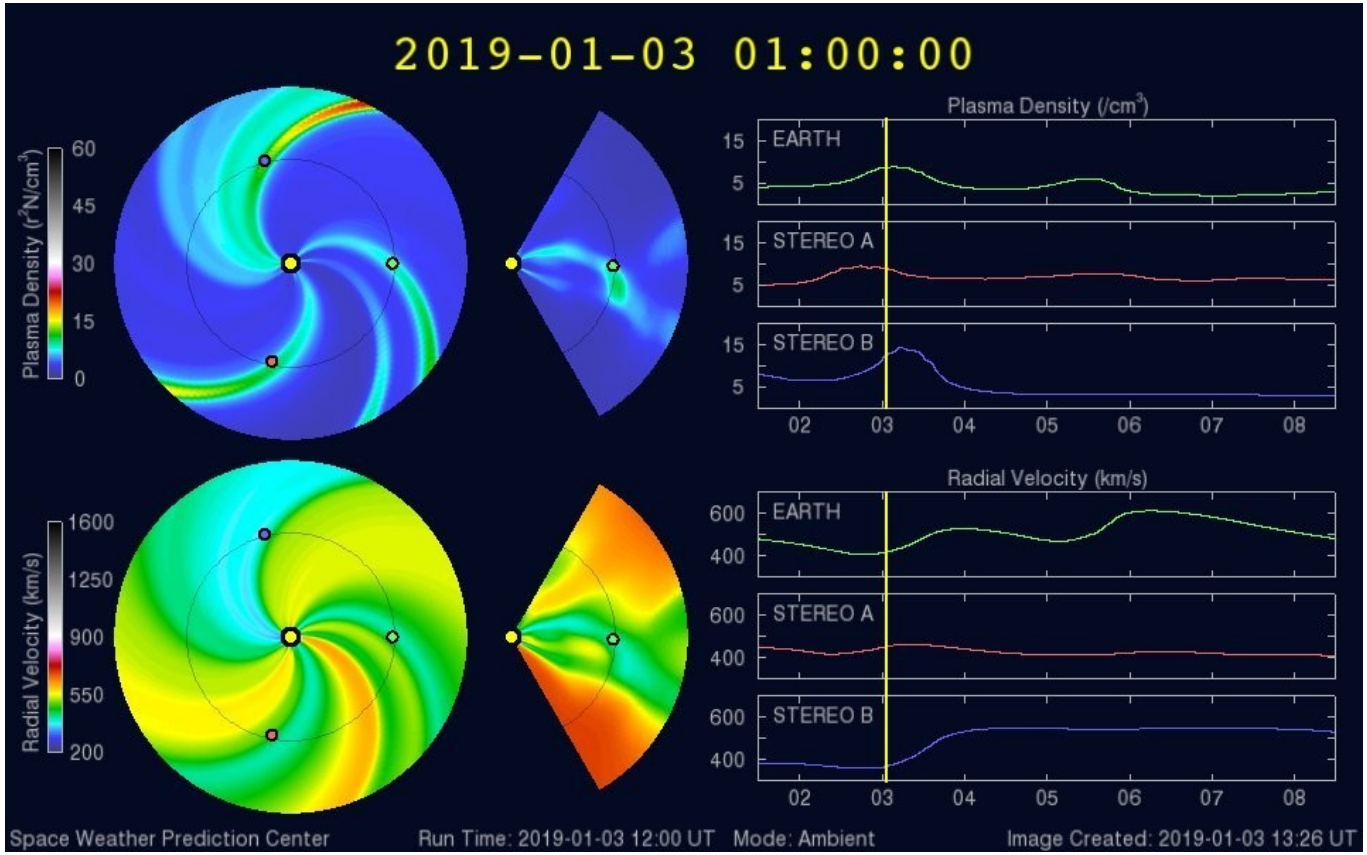
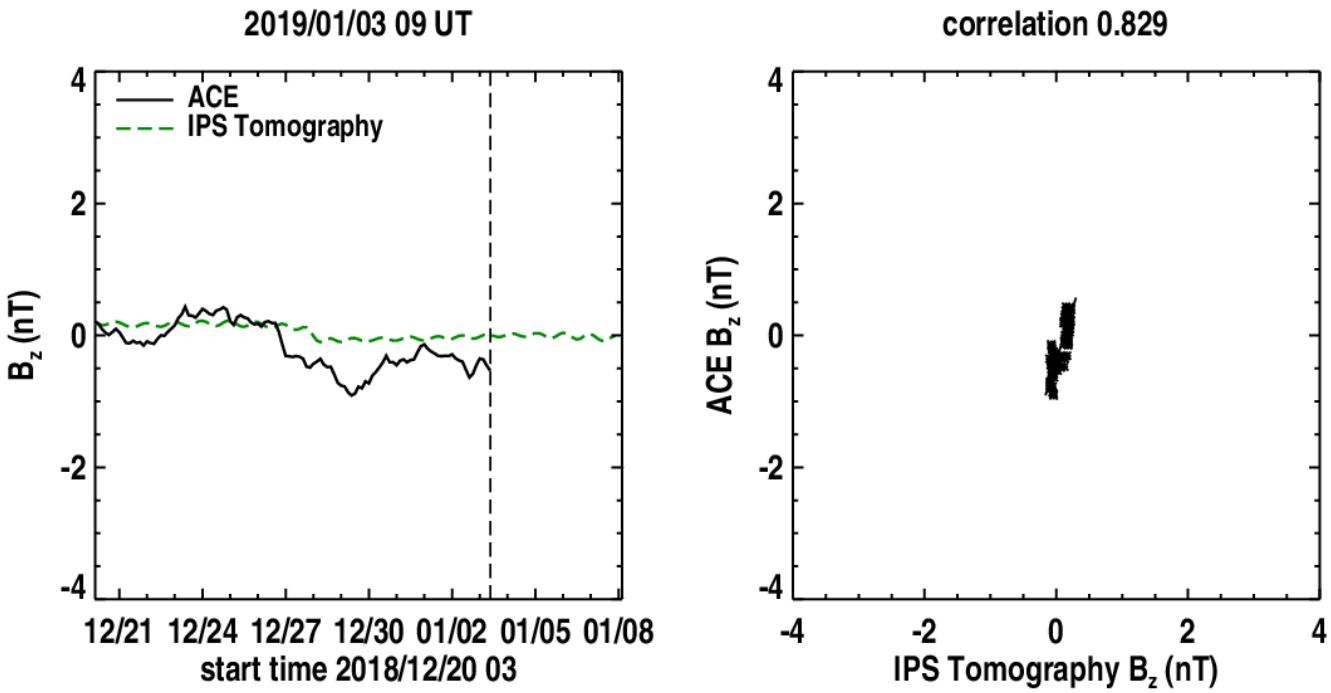


Imagen: http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction

Medio interplanetario: Pronóstico de Bz en L1

LANCE
Servicio Clima Espacial

Pronóstico de la componente Bz del viento solar cercano a la Tierra usando la tomografía con datos IPS.



(Izquierda) Se pronostica una componente B_z positiva constante. **(Derecha)** La comparación con las observaciones del Advanced Composition Explorer (ACE) indican una correlación de 0.829 en el último pronóstico.

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

Créditos

LANCE
Servicio Clima Espacial

UNAM/LANCE/SCiESMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Víctor De la Luz Rodríguez

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Pedro Corona Romero

Dr. Julio C. Mejía Ambriz

Dr. Luis Xavier González Méndez

Dr. Ernesto Aguilar-Rodriguez

Dr. José Juan González-Aviles

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

M.C. Elsa Sánchez García

UANL/LANCE

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dr. Enrique Perez

Dr. Carlos de Meneses Junior

Dra. Esmeralda Romero Hernández

LANCE/MEXART

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

UNAM ENES-Morelia

Dr. Mario Rodríguez Martínez

Lic. Víctor Hugo Méndez Bedolla

Aranza Fernández Alvarez del Castillo

RADIACIÓN SOLAR

Dr. Victor De la Luz

Lic. Elizandro Huipe

Lic. Francisco Tapia

Ing. Juan Jose D'Aquino

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE CLIMA ESPACIAL

Dr. Victor De la Luz

M.C. Enrique Cruz Martinez

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: Victor De la Luz

Revisión: Ernesto Aguilar Rodríguez

Créditos

LANCE
Servicio Clima Espacial

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. Rodriguez-Martinez. 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 Fisica 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. Asi mismo agradecemos al Space Weather Forecasting deo Center for Astrophysics & Space Research de la University of California in San Diego y al Korean Space Weather Center por los datos de pronostico para los modelos WSA-ENLIL y los mapas tomograficos 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.

Créditos

LANCE
Servicio Clima Espacial

Datos:

Imágenes de coronógrafo, flujo de rayos X, modelo WSA-ENLIL y tomografía IPS:

http://www.swpc.noaa.gov/products

http://iswa.ccmc.gsfc.nasa.gov/IswaSystemWebApp/

http://ips.ucsd.edu/

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 Geociencies 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