

# Reporte Semanal

http://www.sciesmex.unam.mx











### Reporte semanal: del 15 al 22 de septiembre de 2022



#### **CONDICIONES DEL SOL**

Regiones Activas: 6. Hoyos coronales: 2.

Fulguraciones solares de clase M: 4 . Eyecciones de Masa Coronal tipo halo: 0.

Estallidos de radio: 3 de Tipo III, 1 Tipo IV, y 1 Tipo V.

#### CONDICIONES DEL MEDIO INTERPLANETARIO

Se registró una región de compresión.

#### CONDICIONES DE MAGNETÓSFERA

No se registró actividad geomagnética significativa.

#### **CONDICIONES DE LA IONOSFERA**

No se registraron variaciones significativas.

#### **CONDICIONES DE RAYOS CÓSMICOS**

No se registraron variaciones significativas.

### Reporte semanal: del 15 al 22 de septiembre de 2022



### **PRONÓSTICOS\***

### Viento solar:

Se pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades entre los 400 y 500 km/s. No se pronostica el arribo de ninguna EMC para los próximos días.

### **Fulguraciones solares:**

Probabilidad moderada de fulguraciones intensas (clase X).

#### Tormentas ionosféricas:

Baja probabilidad de perturbaciones ionosféricas severas.

### **Tormentas geomagnéticas:**

• Probabilidad de actividad geomagnética moderada.

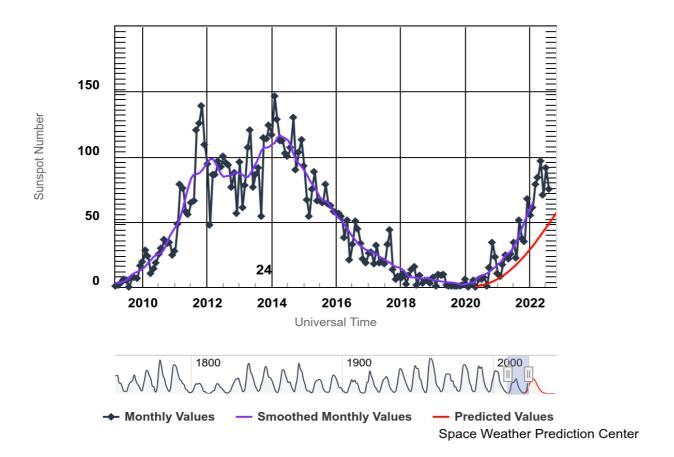
\*NOTA: Las perturbaciones de Clima Espacial pueden ser provocadas por eventos solares rápidos los cuales no se pueden pronosticar definitivamente con una anticipación de varios días.



# Ciclo de manchas solares y la actividad solar



ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



La figura muestra el conteo del número de manchas solares desde octubre del 2009.

Entre más manchas solares estén presentes en el Sol, es mayor la posibilidad de que ocurra una tormenta solar.

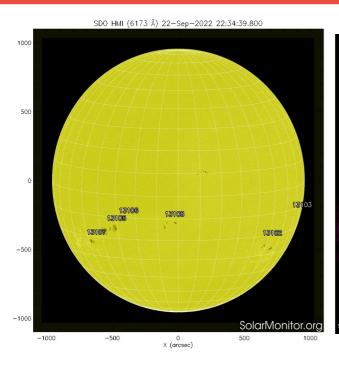
Nos encontramos en la fase ascendente del ciclo solar 25 con el aumento progresivo de manchas solares.

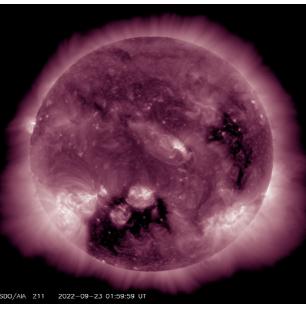
http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression



### Fotosfera y atmósfera solar







https://sdo.gsfc.nasa.gov/data/ https://www.solarmonitor.org/ El Sol visto en distintas longitudes de onda que muestran las diferentes capas solares.

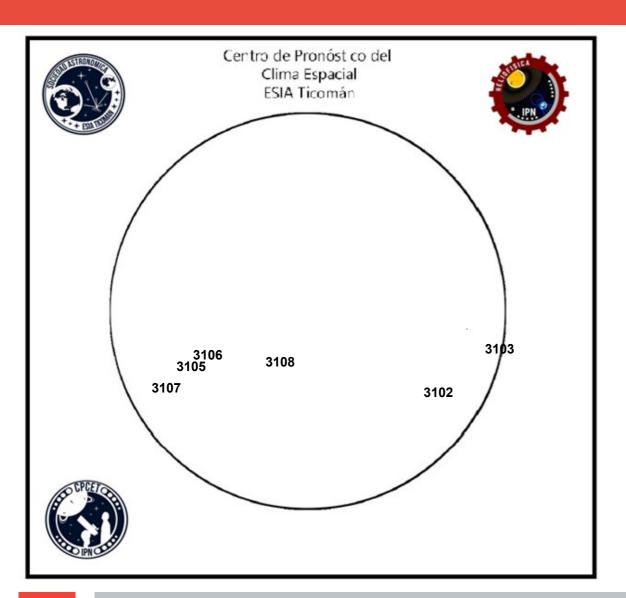
A la izquierda: Imagen reciente de la fotosfera (22 de septiembre) presenta 6 regiones activas (13102,13103, 13105, 13106, 13107 y 13108) en el hemisferio sur del disco solar.

A la derecha: 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. Son fuente de las corrientes de viento solar rápido. Se observan dos hoyos coronales, uno cerca del ecuador y otro en el hemisferio sur.

### Número de Wolf



Laboratorio Nacional de Clima Espacial



El número de Wolf es un valor que permite evaluar numéricamente la actividad solar mediante el conteo de manchas solares ubicadas sobre la superficie del Sol. Este se calcula a partir de la fórmula desarrollada por Rudolf Wolf en 1849:

W=k(10\*G+F)

Donde:

K= Es un factor de corrección que depende de cada observatorio.

F= Cantidad total de manchas solares visibles sobre el disco solar.

G= Cantidad de grupos manchas solares visibles sobre el disco solar.

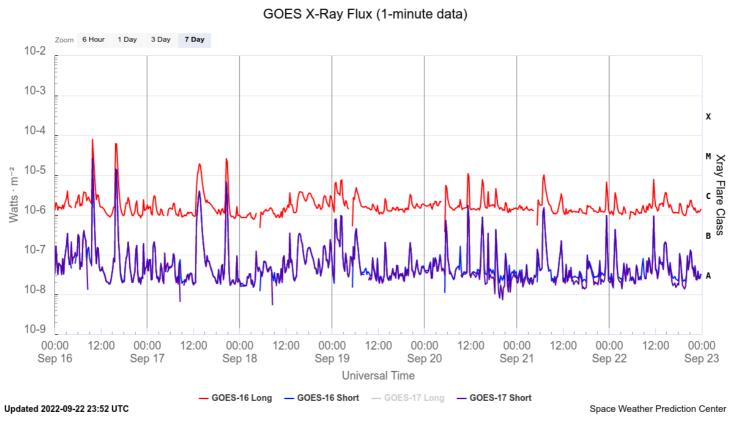
Número de Wolf máximo esta semana: 122 Durante este semana se pudieron observar seis

Durante este semana se pudieron observar seis regiones activas en la superficie del Sol. Estas fueron la 3102, 3103, 3105, 3106, 3107 y 3108. Con coordenadas S25W47, S16W85, S16E38, S12E31, S24E53 y S13E09 respectivamente.

### **Fulguraciones solares**



Flujo de rayos X solares detectado por los satélites GOES.



La imagen muestra el flujo de rayos X detectado por los satélites GOES. Se observaron dos fulguraciones clase M el 16 de septiembre y dos el 17 de septiembre durante el lado día de México.

goes-x-ray-flux-1-minute.png



### Actividad solar: Eyecciones de Masa Coronal



Se registraron 31 EMCs. 0 tipo halo (ancho > 90°).

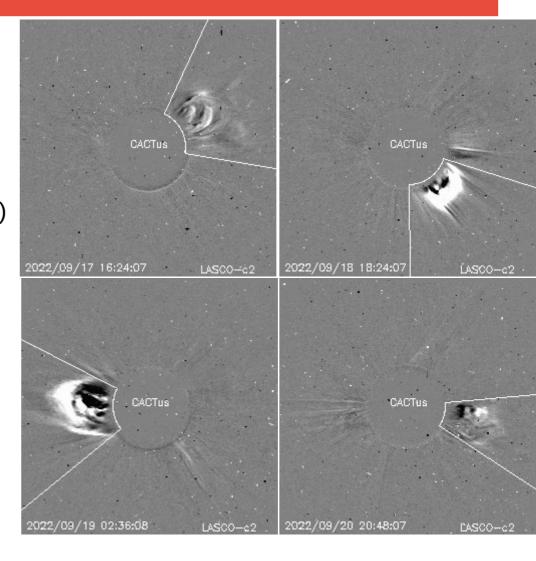
Mediciones de salida de EMC de mayor dimensión o velocidad de esta semana:

Fecha, tiempo inicial, velocidad promedio (km/s)

2022/09/17	14:00	265
2022/09/18	17:48	735
2022/09/19	01:36	330
2022/09/20	19:48	300

-Eyecciones observadas por SOHO/LASCO con cálculos del sitio CACTUS.

Crédito de imágenes y valores estimados: SOHO, the SOLAR & Heliospheric Observatory https://wwwbis.sidc.be/cactus/



### Medio interplanetario: El viento solar cercano a la Tierra



### Modelo numérico WSA-ENLIL.

Al día de hoy 22 de septiembre de 2022, el modelo pronostica el arribo de corrientes de viento solar promedio con velocidades que oscilan entre los 400 y 500 km/s. No pronostica el arribo de ninguna EMC.

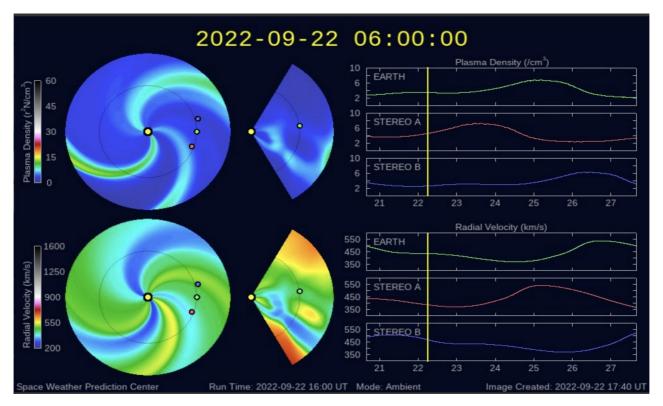


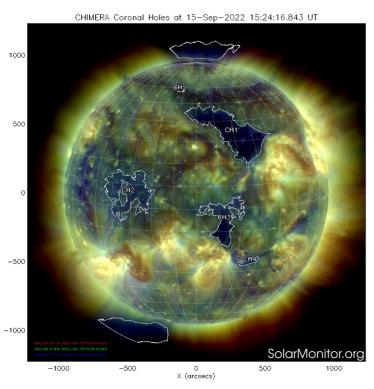
Imagen: http://www.swpc.noaa.gov/products/wsa-enlil-solar-wind-prediction



### Medio interplanetario: Región de interacción de viento solar



Esta semana se registró una región de compresión (ver área sombreada en gris en imagen 2). El origen del viento solar rápido es un hoyo coronal localizado en latitudes medias y otro en latitudes bajas (ver CH1 y CH3, respectivamente en imagen 1). Dicha región de compresión no generó actividad geomagnética relevante.



Viento rápido Región de erature (°K)

Imagen 1: https://sdo.gsfc.nasa.gov/

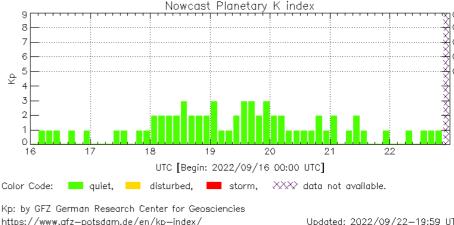
Imagen 2: http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind

## Perturbaciones geomagnéticas: Índices geomagnéticos Kp y Kmex



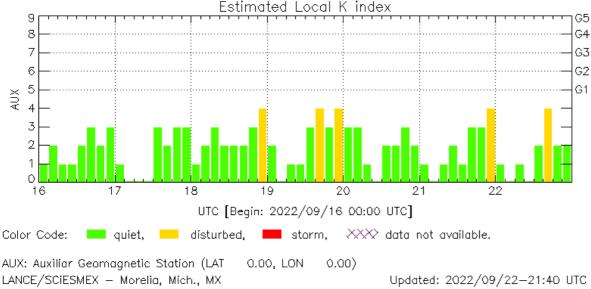
No se registró actividad geomagnética significativa durante el periodo comprendido entre el 16 y el 22 de septiembre. La semana fue geomagnéticamente quieta con breves periodos de perturbación (K=5)

Datps: www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/





Updated: 2022/09/22-19:59 UTC



El índice K indica la intensidad de las variaciones del campo magnético terrestre en intervalos de 3 horas.

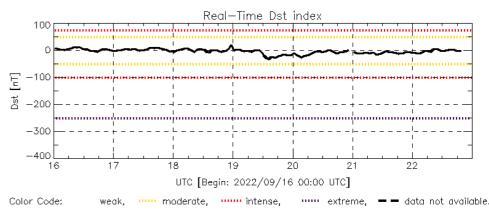
El índice Kp lo expresa a escala planetaria, mientras que el Kmex lo hace para el territorio mexicano.

## Perturbaciones geomagnéticas: Índice Dst y $\Delta H$



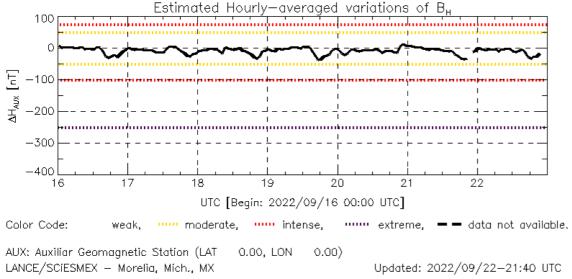
No se registraron perturbaciones geomagnéticas significativas durante la semana.

Datos: wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\_realtime/



Dst: by World Data Center for Geomagnetism, Kyoto http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst\_realtime/

Updated: 2022/09/22-19:59 UTC

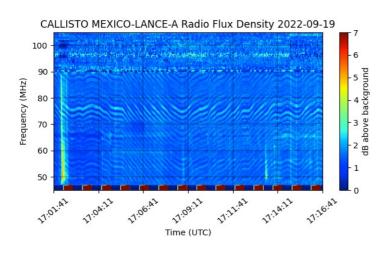


Los índices Dst y  $\Delta H$  miden las variaciones temporales de la componente horizontal del campo geomagnético, el primero a escala planetaria y el segundo para México.

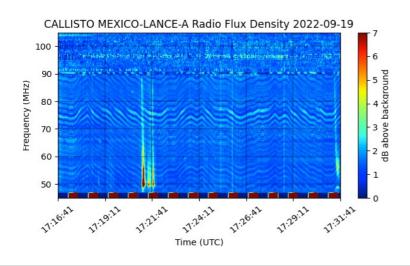
Estas variaciones, en general, se deben al ingreso de partículas cargadas, provenientes del espacio exterior, al ambiente espacial terrestre.

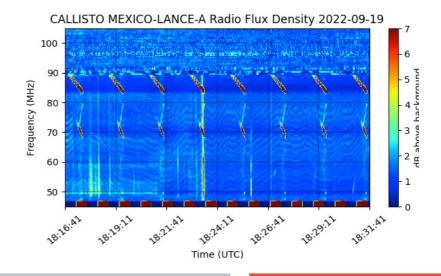
### Estallidos de radio solares: Observaciones de la Red Callisto





En esta semana la Red Callisto detectó 5 estallidos Tipo III, 1 Tipo IV, y 1 Tipo V. Los estallidos Tipo III se observaron el 19 y 20 de septiembre entre las 15:00 y las 23:00 TU (de las 20:00 a las 04:00 tiempo local). El estallido Tipo IV se observó el 19 de sepiembre a las 17:00 TU (22:00 tiempo local). El estallido Tipo V se observó el 19 de sepiembre a las 19:30 TU (00:30 tiempo local).





### Ionósfera sobre México: TEC en el centro del país

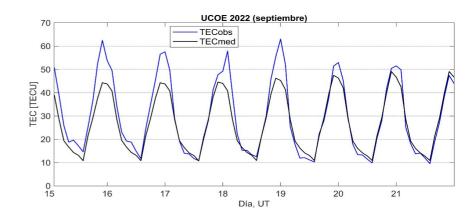


El contenido total de electrones (TEC) es un parámetro que sirve para caracterizar el estado de la ionosfera de la Tierra.

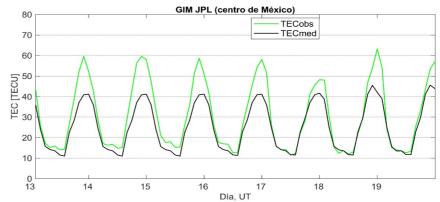
Series temporales de los valores de TEC (TECobs) con referencia a su valor mediano (TECmed) obtenidas de:

(1) Estación local UCOE (TLALOCNet, UNAVCO) ubicada en las instalaciones del MEXART

El cálculo se realiza en base del software "TayAbsTEC" del Instituto de Física Solar-Terrestre, SB RAS. Referencia: Yasyukevich et al., 2015, doi: 10.1134/S001679321506016X.



(2) Mapas ionosféricos globales (GIM JPL)

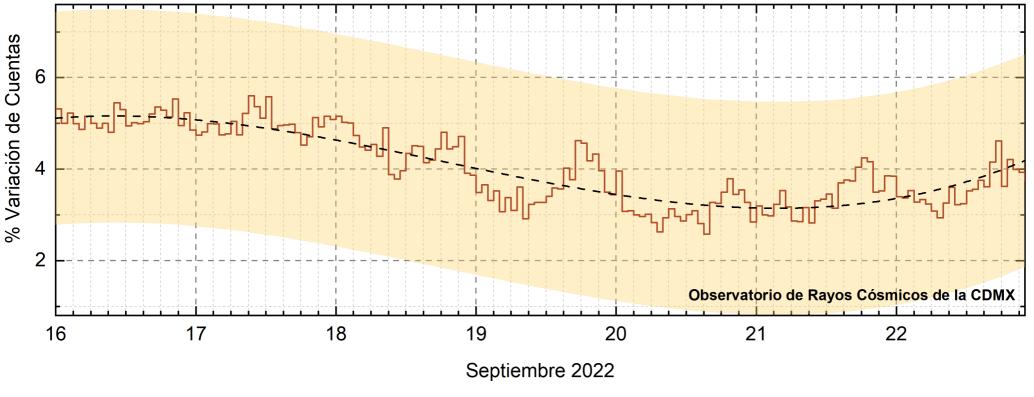


Se observaron valores aumentados del TEC durante la semana. Estas variaciones no son significativas.



## Rayos Cósmicos:





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

Datos registrados por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México. La curva discontinua negra representa el promedio de los datos registrados, el área coloreada en amarillo representa la significación de los datos (±3σ). Cuando se registran variaciones que salen del área, es probable que éstas sean atribuidas a efectos de emisiones solares en el flujo de rayos cósmicos.

Del 16 al 22 de septiembre de 2022, no se detectaron variaciones significativas (±3σ) en las cuentas de rayos cósmicos.





### **Créditos**



Servicio Clima Espacial

#### UNAM/LANCE/SCIESMEX

Dr. J. Américo González Esparza

Dr. Pedro Corona Romero

Dra. Maria Sergeeva

Dr. Julio C. Mejía Ambriz

Dr. Luis Xavier González Méndez

Dr. José Juan González Avilés

Ing. Ernesto Andrade Mascote

M.C. Pablo Villanueva Hernández

Dr. Ernesto Aguilar-Rodriguez

Dra. Verónica Ontiveros

Dra. Tania Oyuki Chang Martínez

Dr. Víctor José Gatica Acevedo

M.C. Angela Melgarejo Morales

Isaac David Orrala Legorreta

#### **UNAM ENES-Morelia**

Dr. Mario Rodríguez Martínez

M.C. Raúl Gutiérrez Zalapa

Rafael Zavala Molina

Marco Medina del Angel

#### **UNAM/PCT**

M.C. Elsa Sánchez García

M.C. Carlos Arturo Pérez Alanis

Lic. C. Isaac Castellanos Velasco

#### **UANL/LANCE**

Dr. Eduardo Pérez Tijerina

Dra. Esmeralda Romero Hernández

Elaboración: Víctor José Gatica Acevedo

Revisión: Ernesto Aguilar Rodríguez

#### **UNAM/IGF/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

#### **CPCET/SAET-IPN**

Ing. Julio César Villagrán Orihuela

Miguel Daniel González Arias

Carlos Escamilla León

Jessica Juárez Velarde

Pablo Romero Minchaca

Eric Bañuelos Gordillo

Alfonso Iván Verduzco Torres

Alain Mirón Velázguez

Christian Armando Ayala López

Katia Lisset Ibarra Sánchez

Angel Alfonso Valdovinos Córdoba

### **Créditos**



### **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 al proyecto AEM-2018-01-A3-S-63804 del Fondo Sectorial CONACYT-AEM. Agradecemos a todos los responsables y colaboradores de instrumentos del LANCE y a las redes de estaciones GPS del Servicio Sismológico Nacional y TlalocNET 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) permitirnos IONEX disponibles por usar los datos https://cddis.nasa.gov/archive/gnss/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. Rodríguez-Martínez, 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 Física 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. Así mismo agradecemos al Space Weather Forecasting Center for Astrophysics &Space Research de la University of California in San Diego y al Korean Space Weather Center por los datos de pronóstico para los modelos WSA-ENLIL y los mapas tomográficos por IPS. Agradecemos a la red e-callisto por los datos proporcionados de espectros electromagnéticos dinámicos de la red internacional de registro de eventos de radio solares.

# LAN( E

### **Créditos**

Servicio Clima Espacial

**Datos** 

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

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

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

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-dienst e/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