



## OBSERVATORIO GEOFÍSICO Y METEOROLÓGICO DE PILAR

---

### ***BOLETÍN MENSUAL. SEPTIEMBRE 2017***

**El Observatorio Geofísico y Meteorológico de Pilar, depende del *Servicio Meteorológico Nacional (SMN)*.**

**Dirección: Entre Ríos 1950. Pilar, Provincia de Córdoba.**

**Teléfono: 03572 47 0172/ 011 15 5873 4242**

**Coordinadora del Área de Geofísica: Geof. Camila Farías**

**Correo: [cfarias@smn.gov.ar](mailto:cfarias@smn.gov.ar)**

**Sede Central: Av. Dorrego 4019- CP 1425. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.**

**Teléfono: 011 51676767 int. 18734**

**Web: <http://www.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/?mod=vigilancia&id=22>**

## INTRODUCCIÓN

En el Observatorio Geofísico y Meteorológico de Pilar confluyen diferentes disciplinas, Meteorología, Radiación, Ozono, Sismología y Geomagnetismo. Esta última dentro del Observatorio Magnético Pilar.

El Observatorio Magnético Pilar comenzó a operar en 1904 y sus registros datan desde entonces. Cuenta con instrumental el cual posee una configuración clásica acorde a la mayoría de los observatorios magnéticos.

En noviembre de 2010, el Observatorio se actualizó con la instalación del Sistema INDIGO (Digital Geomagnetic Observatory) para dar inicio a registros digitales.

Luego de pruebas y de ajustes del sistema, en septiembre de 2012, el Observatorio fue aceptado como miembro de INTERMAGNET (Red Magnética Internacional en Tiempo Real).

## UBICACIÓN

El Observatorio Magnético se localiza en la ciudad de Pilar, en la Provincia de Córdoba, zona centro de la Argentina. Sus coordenadas corresponden:

- Coordenadas Geográficas: 31°40'00" S 63°53'00" W
- Coordenadas Magnéticas: 20°02'00" S 04°00'00" W
- Altura sobre el nivel del mar: 338 nmm.



- ① Oficina del Observatorio
- ② Casa Lacour o de Variómetro
- ③ Casa Absoluta

## CONCEPTOS TEÓRICOS

El **campo magnético** terrestre se parece al campo de una larga barra magnética o al de una esfera uniformemente magnetizada.

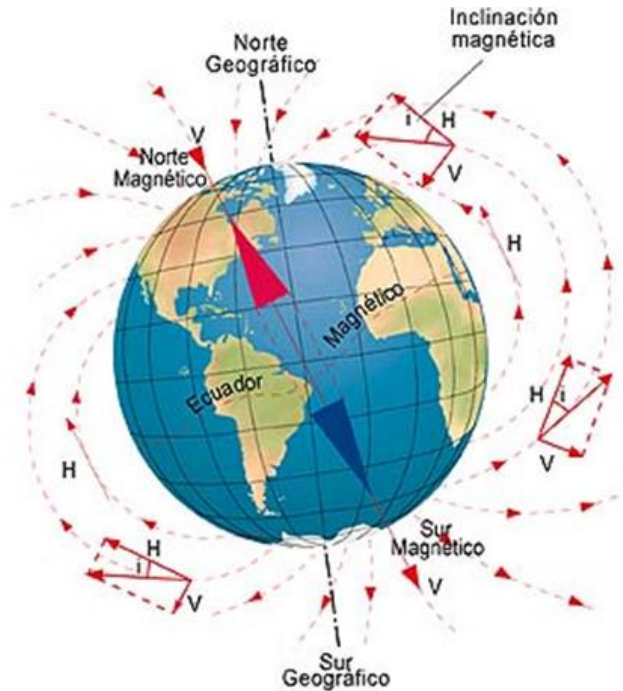


Fig. 1

El campo o las líneas de flujo, siguen la trayectoria que muestra la Figura 1. Nótese que la dirección del campo es vertical en los polos magnéticos y horizontal en el ecuador magnético. El entendimiento de esta geometría es importante para la interpretación de las anomalías magnéticas. La intensidad del campo, es una función de la cantidad de líneas por unidad de área.

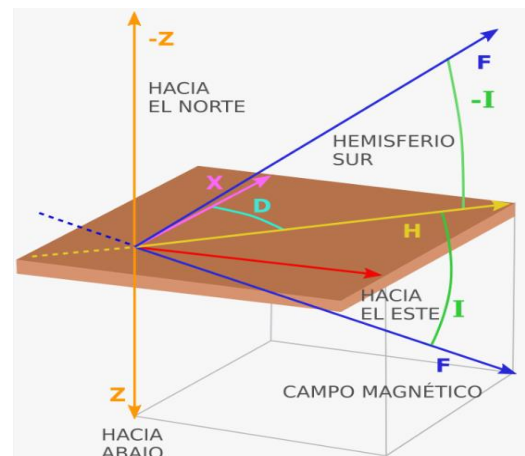
La intensidad en la región polar es aproximadamente el **doblo** que en la ecuatorial, oscilando entre los 60.000 y 30.000 gammas o nanoteslas (nT).

Es importante tener en cuenta que el campo Magnético varía tanto en espacio como en tiempo.

### Instrumentos en éste Observatorio.

- **Magnetómetro Protónico (ppm).** Registro continuo de la Intensidad del Campo F
- **Magnetómetro triaxial fluxgate** Registro continuo de las componentes D,H y Z
- **Teodolito.** Instrumento que permite determinar Declinación e Inclinación por medio de una observación.

### Componentes Magnéticas



## DESCRIPCIÓN SISTEMA INDIGO

Este sistema proporciona el hardware y el software para operar un Observatorio Magnético Digital básico.

El hardware consiste en un magnetómetro triaxial fluxgate, un magnetómetro protónico, un Digitizador, un receptor GPS para proporcionar un tiempo exacto, un registrador de memoria USB y una fuente de alimentación DC alimentada por batería. El software,—INDIGO WATCH captura los datos del magnetómetro digitalizado, registra en el disco y realiza el análisis de datos básicos.

## OBSERVATORIO MAGNÉTICO OPERATIVO

El Observatorio opera con Geomagnetic Data Acquisition System (GDAS), el mismo fue desarrollado por la British Geological Survey (BGS). El INDIGO Watch registra las variaciones de las componentes del campo magnético, pero no los valores absolutos. El operador supervisa estas variaciones.

Las observaciones absolutas conjuntamente con los datos obtenidos por el Sistema Indigo, se procesan en el software (GDAS), y producen un registro continuo de los **valores absolutos del campo magnético**.

## INTERMAGNET

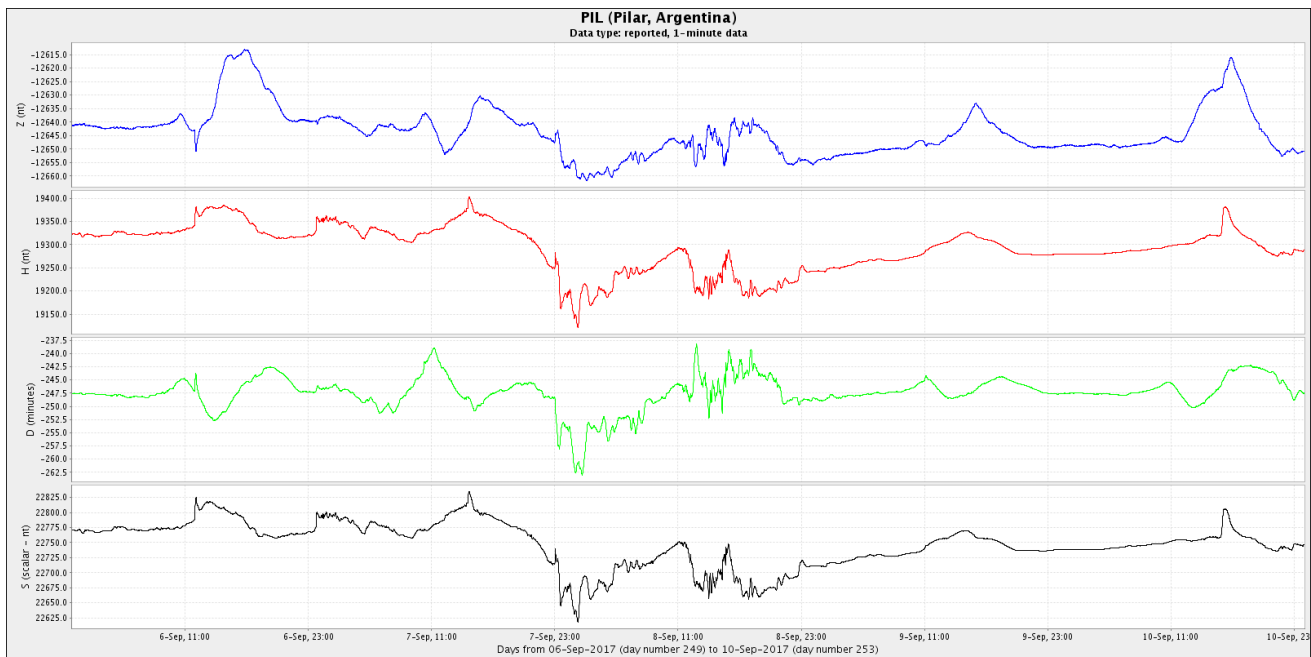
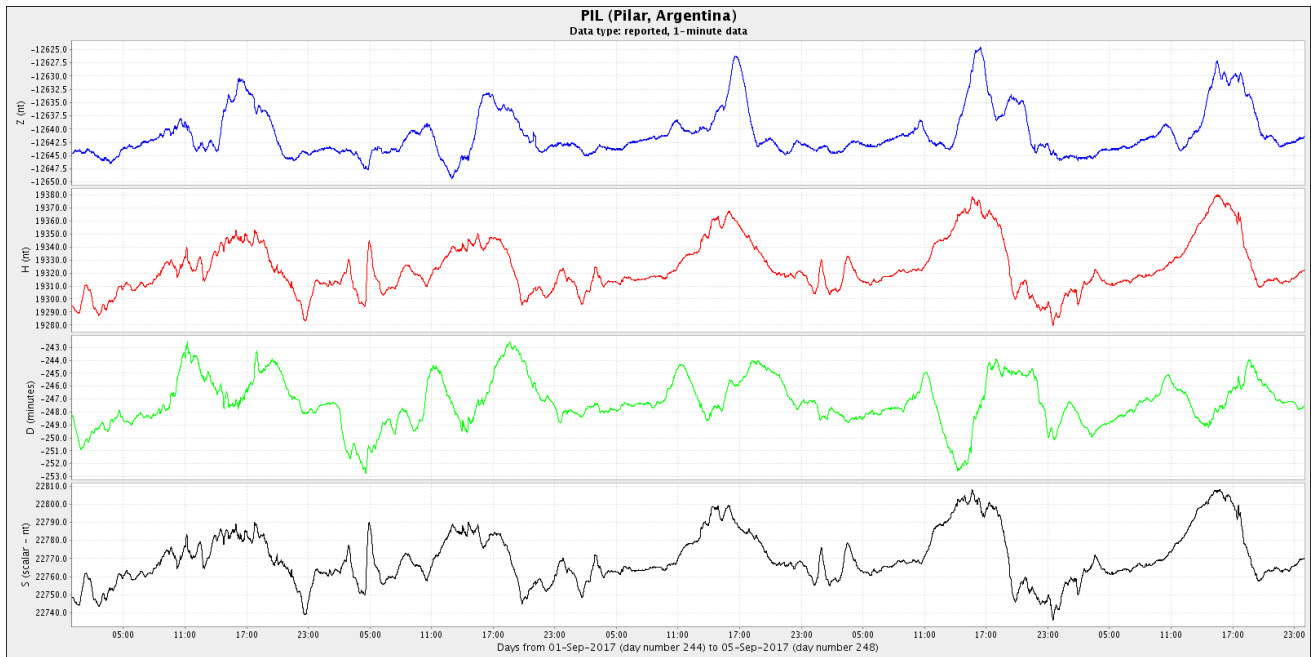
INTERMAGNET es una red mundial de Observatorios Magnéticos que operan casi en tiempo real. El objetivo de INTERMAGNET es establecer una red global de Observatorios Magnéticos digitales que cooperen, adoptando modernas especificaciones estándar para equipos de medición y registro, con el fin de facilitar el intercambio de datos y la elaboración de productos geomagnéticos en tiempo real.

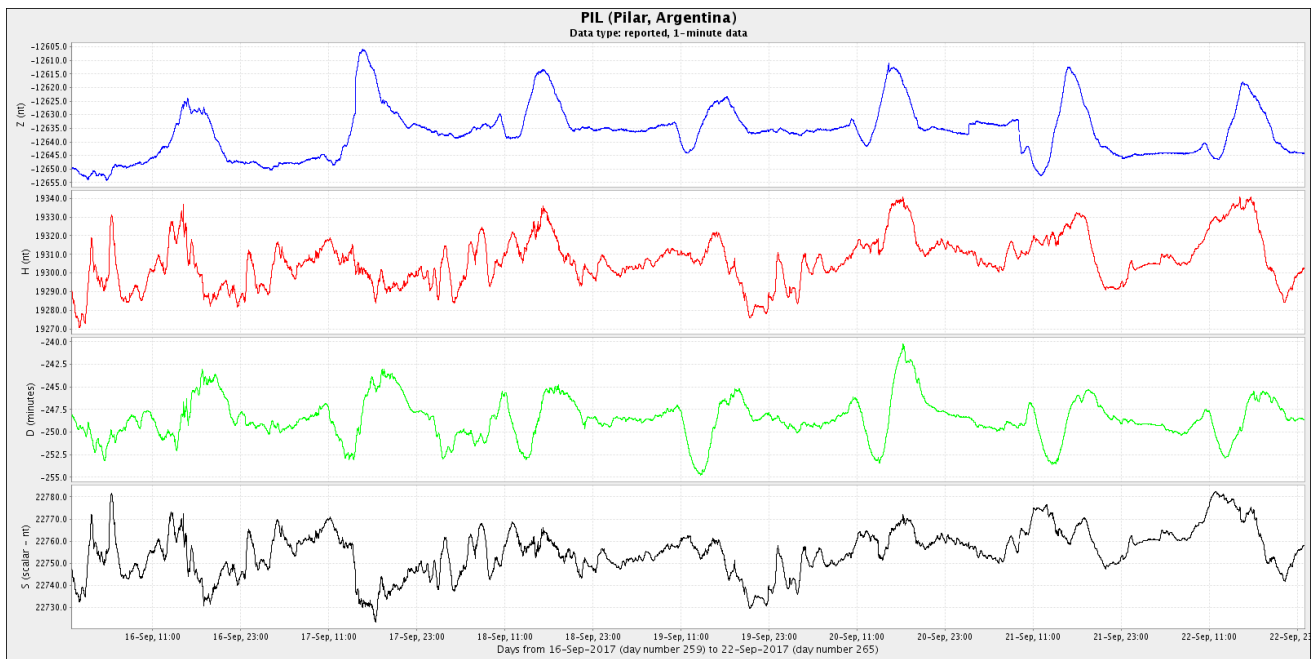
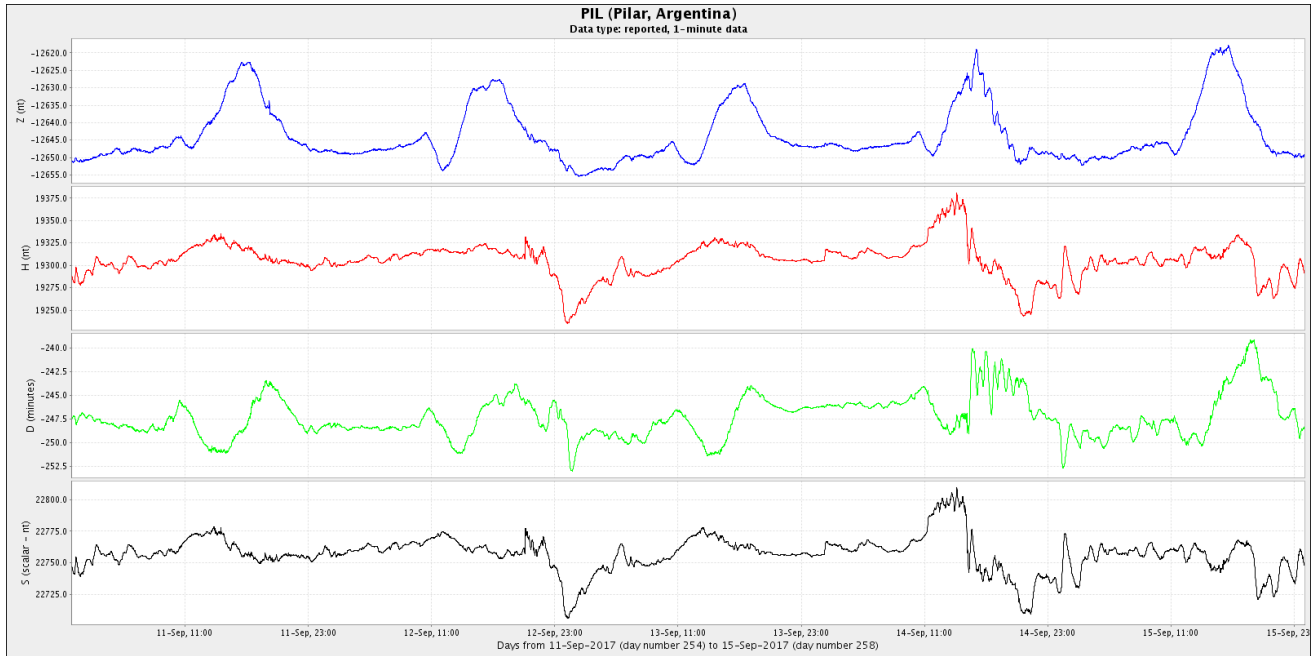
En septiembre de 2012, el Observatorio Magnético Pilar fue aceptado como miembro de INTERMAGNET y las mediciones magnéticas generadas con el Sistema INDIGO en el Observatorio de Pilar, son reportadas diariamente a Edinburgo GIN.

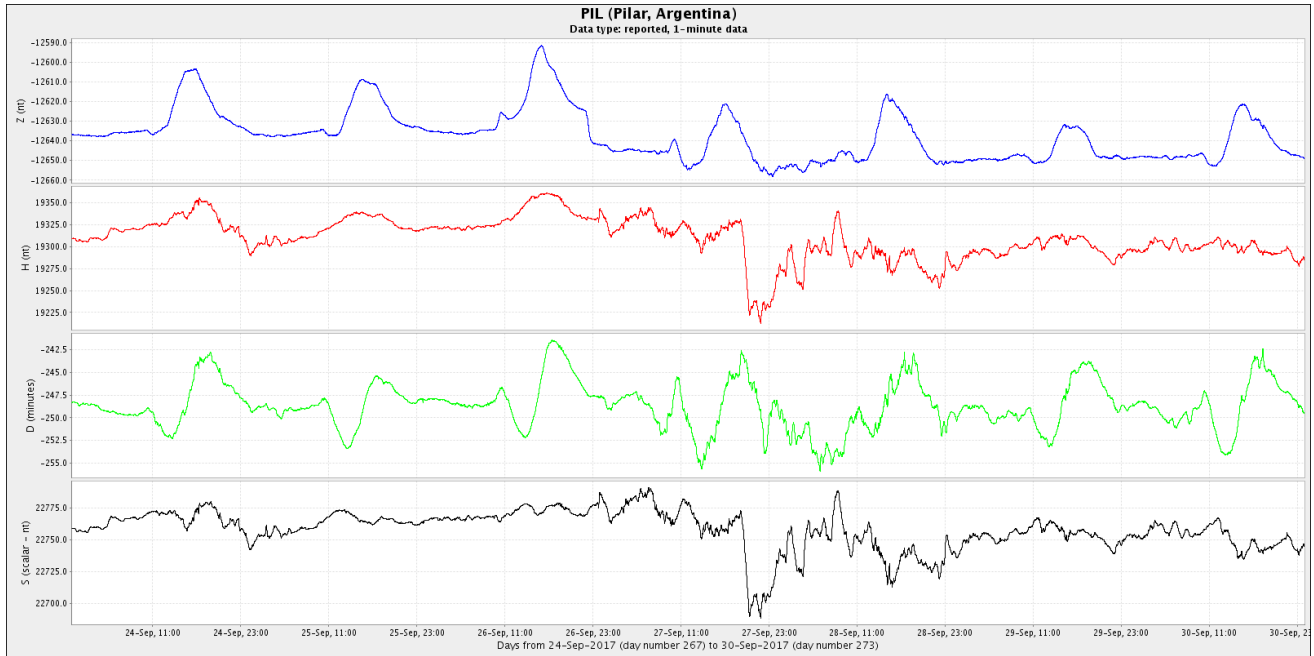
La información se puede visualizar en <http://www.intermagnet.org/data-donnee/dataplot-eng.php>

**RED INTERMAGNET**

**Septiembre 2017- OBSERVATORIO MAGNÉTICO PILAR**

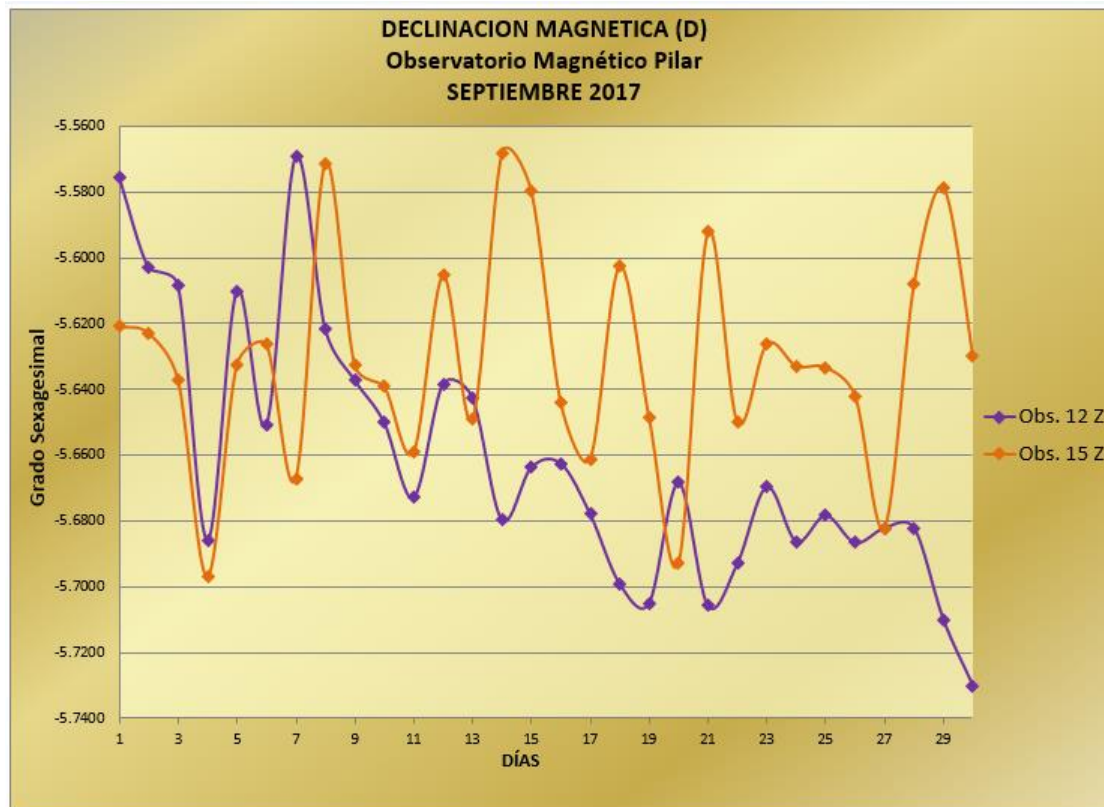




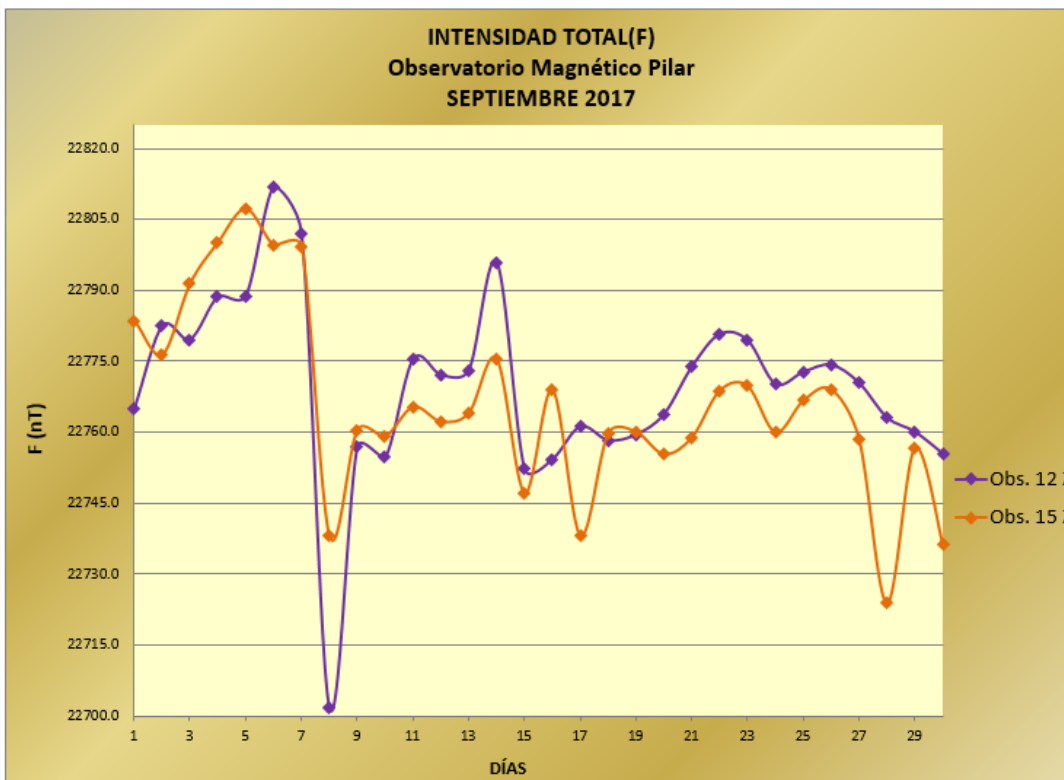
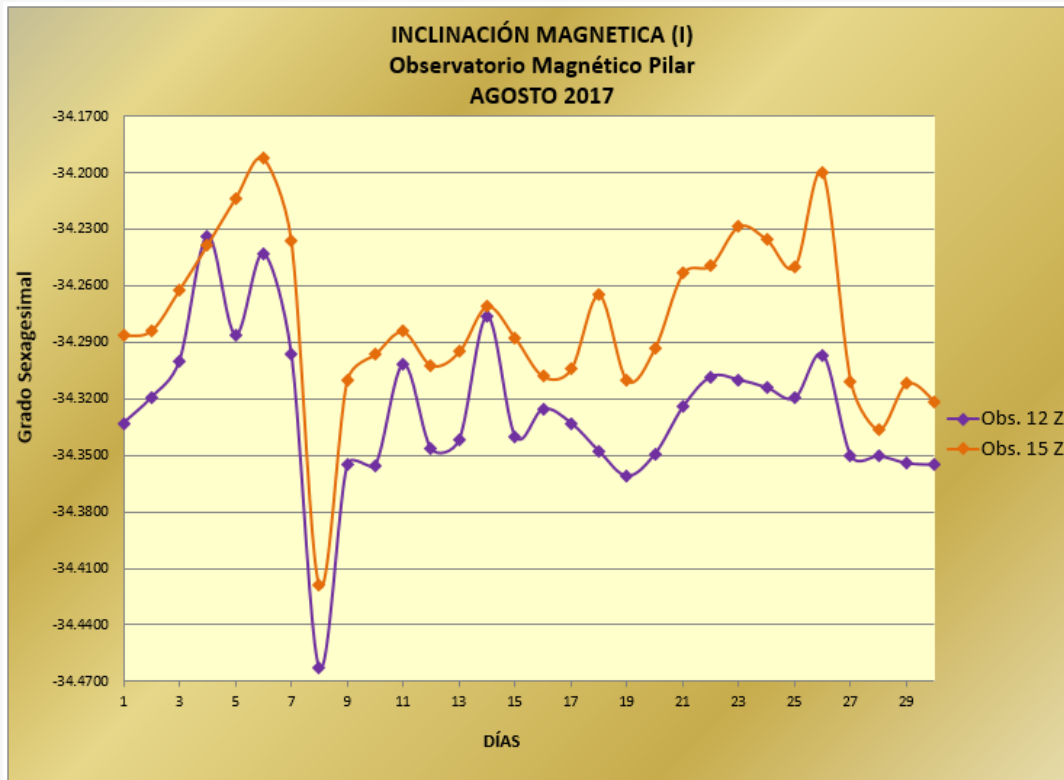


## OBSERVACIONES ABSOLUTAS

### Septiembre 2017. COMPONENTES (D, I y F)







## Comentarios finales.

Septiembre estuvo caracterizado por varios eventos solares, uno de ellos, el más importante, produjo alteraciones significativas en los registros del Observatorio.

El día 4 de Septiembre a la mañana se produjo una fulguración de categoría M1.2 en la región activa 12673. Dicha fulguración a lo largo del día fue haciéndose más intensa llegando su máximo a M5.5 (R2), finalmente formó una eyección de masa coronal completamente geoefectiva, lo que significa que se dirige hacia la Tierra. El día 6 la misma región efectiva, continúa su alta actividad, generando una nueva fulguración severa X 2.2 y otra más tarde extrema de X9.3.

Durante la madrugada del día 08, llegaba el roce directo de la eyección de masa coronal producida por la fulguración de categoría X9.3 producida el día 06 y en pocos minutos el campo magnético terrestre se alteró de tal manera que generó una tormenta geomagnética de nivel KP8 la cual se mantuvo durante todo ese día. Cabe aclarar que la región activa 12673 hasta el día 9 generó aproximadamente 24 fulguraciones todas de intensidad M. El día 10, una nueva fulguración extrema X8.3 fue despedida de la misma región activa, y asociada a ella una CME, que llegaría a la Tierra el día 12 y duraría hasta el 13 día en el cual se produce la tormenta. Sin embargo, dicha región activa ya se encontraba fuera o casi fuera de la zona geoefectiva, con lo cual la CME solo rozo la magnetosfera terrestre y provocó una tormenta G2 con un Kp6.

Las sucesivas tormentas que se desarrollaron fueron provocadas por viento solar intenso, que superó los 600 km/seg. Estas, se produjeron los días 16 (G2), 18 (G1), 27 y 28 (G3).

En los registros de Pilar, estas tormentas tuvieron una repercusión importante. Por un lado el día 06 a las 12:02UTC, se registró la probable llegada de la fulguración siendo importante aclarar que la llegada de la fulguración fue casi instantánea.

La componente H mostró un aumento súbito de aproximadamente 50nT y se mantuvo en esos valores durante un par de horas hasta que luego aproximadamente a las 16hs comenzó a descender. Por su parte, la componente Z a la misma hora presentó un descenso y un importante aumento de 35 nT aproximadamente.

El día 7 a última hora, se registró la llegada de la CME, generando la tormenta asociada y perturbando las componentes. En la componente H, se observan claramente las distintas fases de la Tormenta, el comienzo brusco (aumenta 25 nT) seguido de un importante descenso de casi 100 nT. En las siguientes

horas del día 8, la componente registra ascensos (fase inicial) y descensos (fase principal) importantes fluctuando entre máximos y mínimos que difieren en 100nT aproximadamente.

La componente Z presenta el mismo comportamiento que H pero de menor intensidad.

Por otro lado, los registros absolutos de D, I y F de Pilar, muestran un importante aumento en D y descenso en I y F (100nT) para el día 8.

La segunda tormenta generada el día 10, produce un abrupto aumento en la componente H, de 60nT y uno de menor intensidad en Z, de 10nT. Una vez alcanzado el máximo, el mismo se mantiene por un corto período de tiempo y comienza a descender aproximadamente 100nT en H y 35nT en Z.

Al final del día 12, la componente H presenta un descenso de 60nT y ya el día 13 comienza lentamente a ascender.

El 14, entre las horas 15 y 18, el viento solar llegaba a casi 700km/seg provocando un notorio desarreglo en las componentes H y Z pero además es interesante ver como la componente D también sufre un aumento súbito y luego comienza a fluctuar entre máximos y mínimos muy distantes. Comparando los registros del magnetograma con los valores obtenidos de la observación absoluta de ese día, la componente D presenta una diferencia notable entre los valores de las 12 UTC y los de la 15UTC siendo esta última la hora a la cual se produce el aumento súbito en el magnetograma de dicha componente D.

El 27 la componente H presenta un marcado descenso a las 19hs aproximadamente de 100nT como probable reacción al viento solar intenso que llegaba a la Tierra a casi 650 km/seg.

Para mayor información sobre lo abordado, consultar el apartado de conceptos teóricos en:

<http://www.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/?mod=vigilancia&id=24>