Imagen: Silvana Ricci.

Boletín mensual del Observatorio Magnético de Pilar

OCTUBRE 2019

EL OBSERVATORIO

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).

Autores: María Inés Gil, Silvana Ricci, Jesús González, Sabrina Suarez, Carlos Romero.

Coord. Area Geofísica: Geof. Camila Farías. cfarias@smn.gov.ar

Servicio Meteorológico Nacional

Ministerio de Defensa
Presidencia de la Nación

Información sobre Copyright

Este reporte ha sido producido por empleados del Servicio Meteorológico Nacional con el fin de documentar sus actividades de investigación y desarrollo. El presente trabajo ha tenido cierto nivel de revisión por otros miembros de la institución, pero ninguno de los resultados o juicios expresados aquí presuponen un aval implícito o explícito del Servicio Meteorológico Nacional.

La información aquí presentada puede ser reproducida a condición que la fuente sea adecuadamente citada.

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.

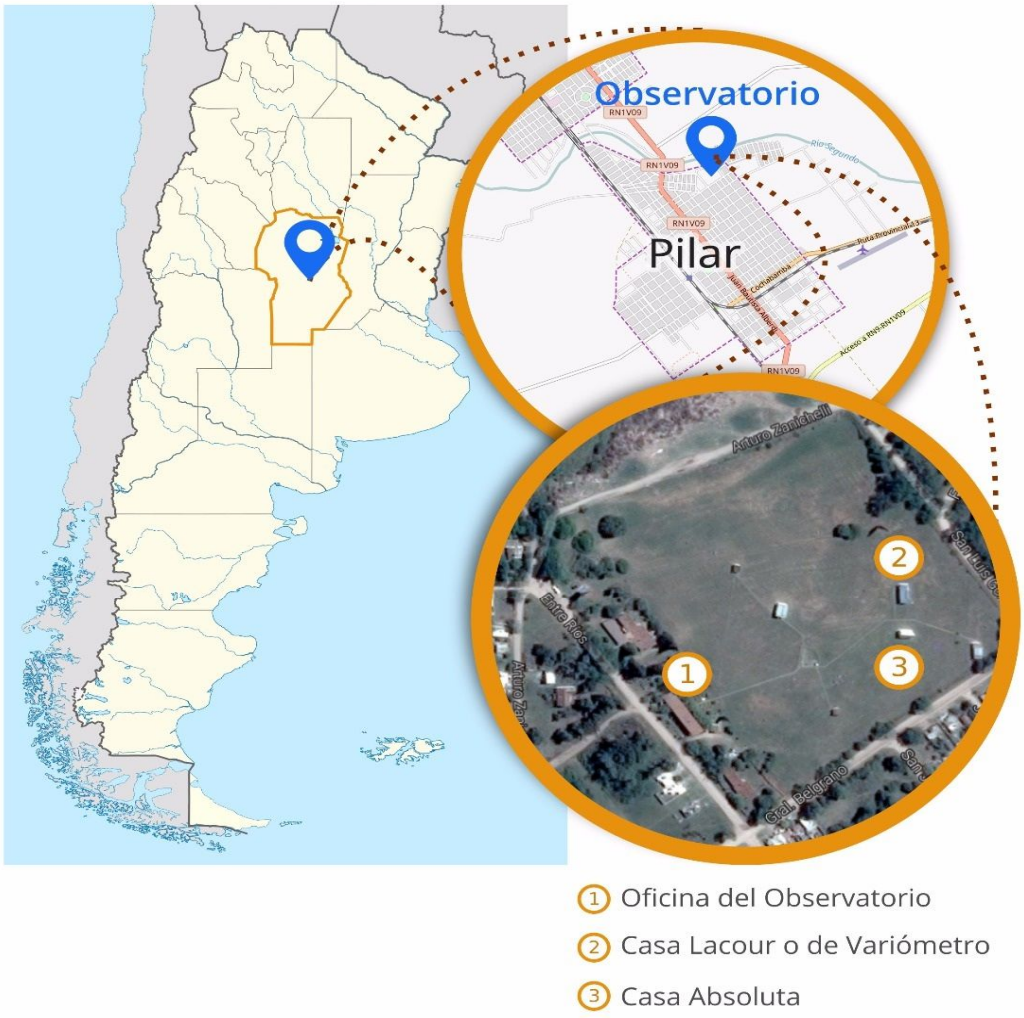


Figura 1: *Ubicación del observatorio Pilar*

CONCEPTOS TEÓRICOS

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

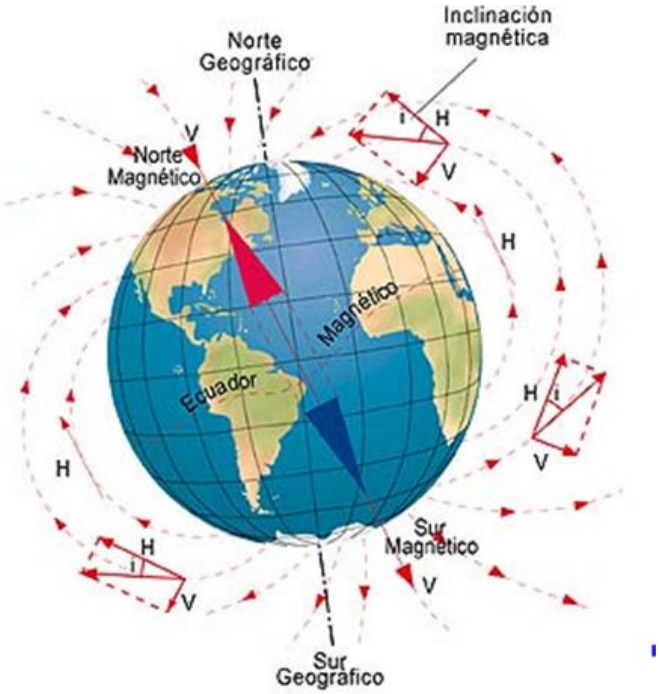


Figura 2: *Representación gráfica del campo magnético terrestre*

El campo o las líneas de flujo, siguen la trayectoria que muestra la Figura 2. 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 **doble** 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.

Componentes Magnéticas

Instrumentos en éste Observatorio.

El Observatorio cuenta con un magnetómetro protónico que registra la intensidad del campo, F, un magnetómetro triaxial fluxgate para registrar la componente horizontal H, vertical Z, y la declinación D, y un teodolito que permite determinar D e I por medio de una observación. En la Figura 3 se presenta un esquema de las componentes del campo magnético enunciadas en este apartado.

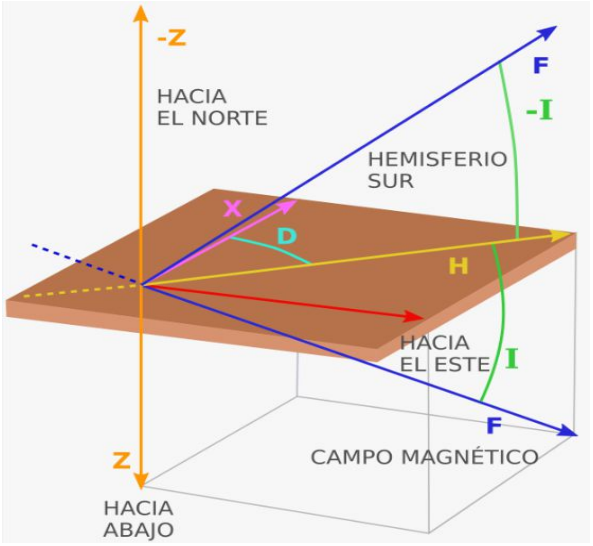


Figura 3: *Componentes del campo magnético*

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

A continuación se presenta la evolución de las componentes del campo magnético para todo el mes de octubre presentadas a la red INTERMAGNET.

Importante, a inicios del mes de agosto comenzó una renovación en la arquitectura de la casilla que contiene el instrumental del Sistema Indigo, por lo tanto los gráficos faltantes de ciertos días u horas se debe a que la toma de datos se vio afectada por estas reparaciones.

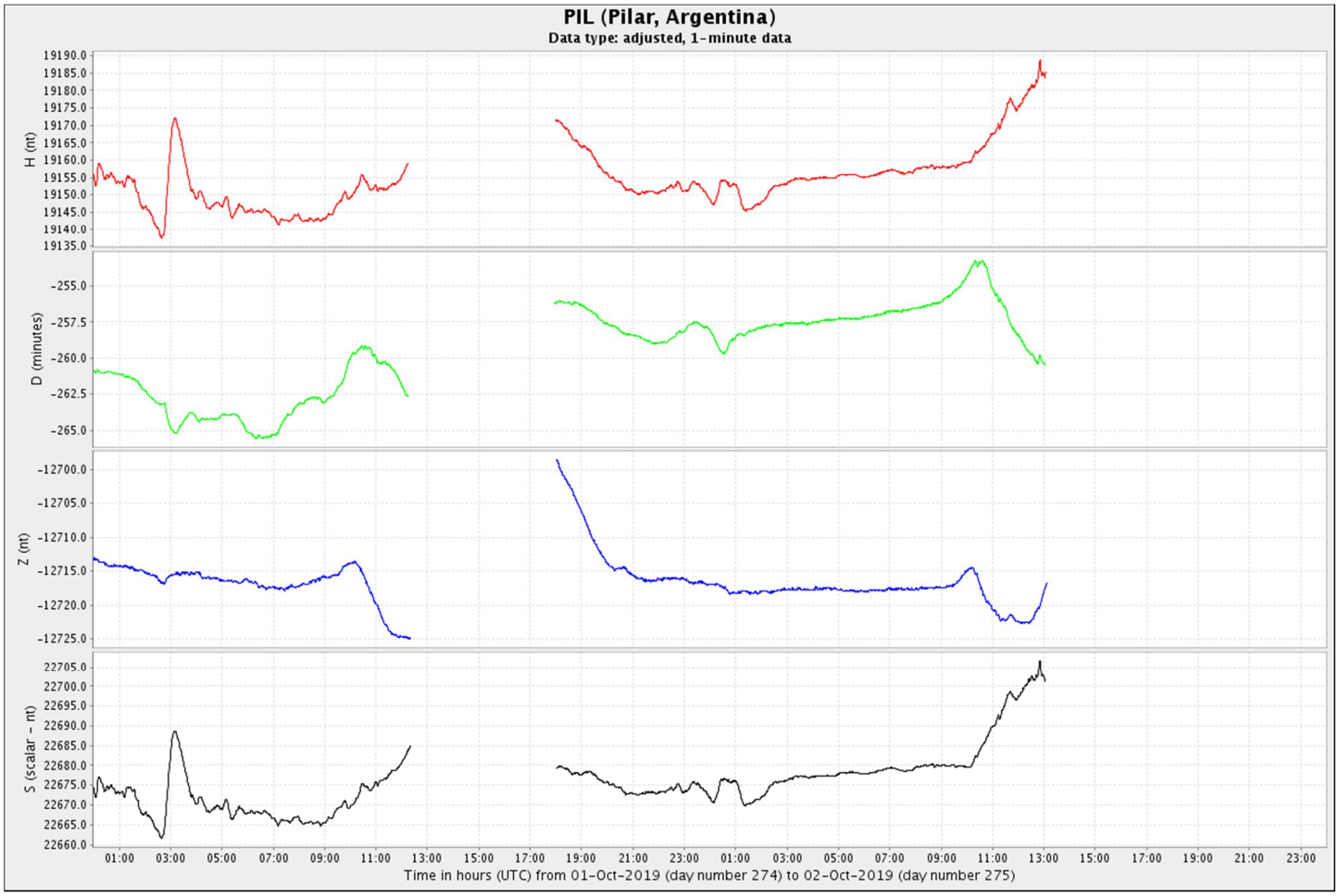
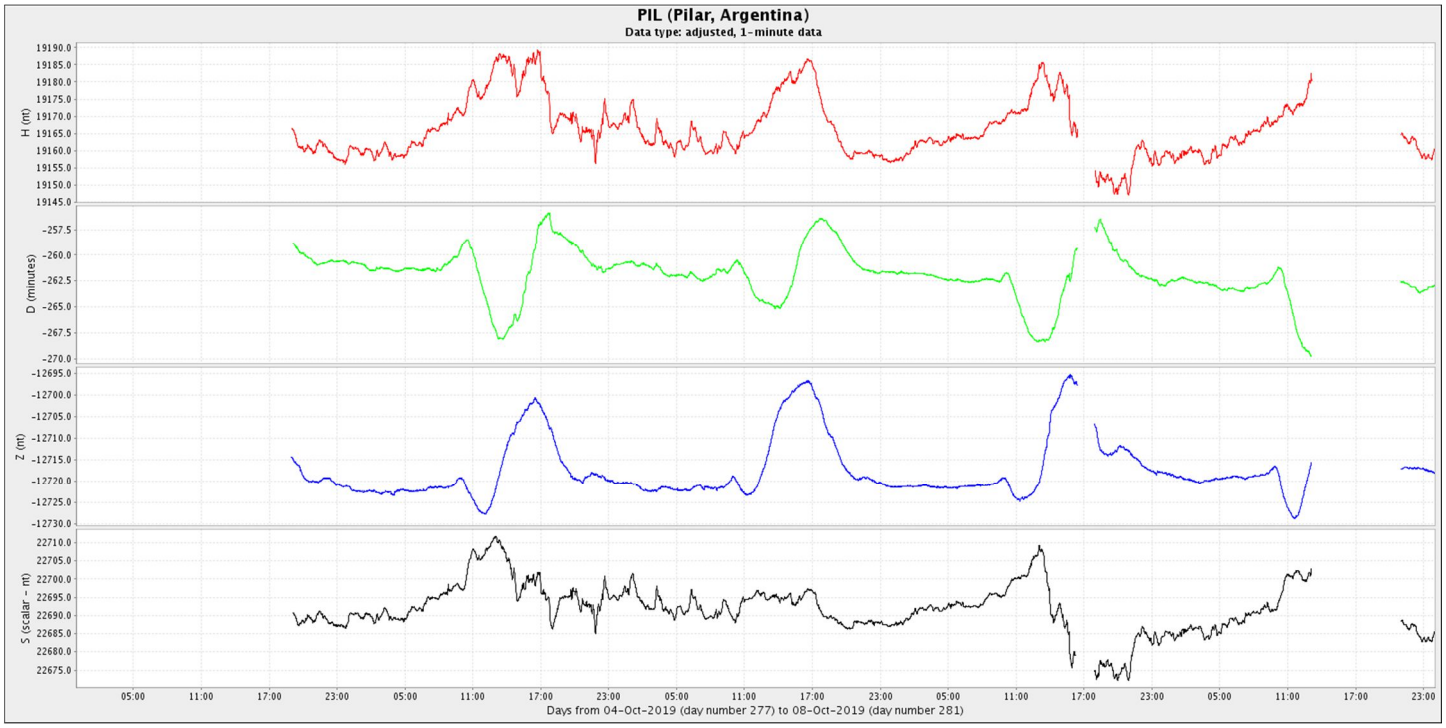


Figura 4a: *Componentes del campo magnético del día 1al 2 de octubre. En rojo se ve la componente horizontal (H) y en azul la vertical (Z), ambas en nT. En verde se presenta la declinación del campo magnético (D) en minutos y en negro la intensidad del campo magnético en nT*



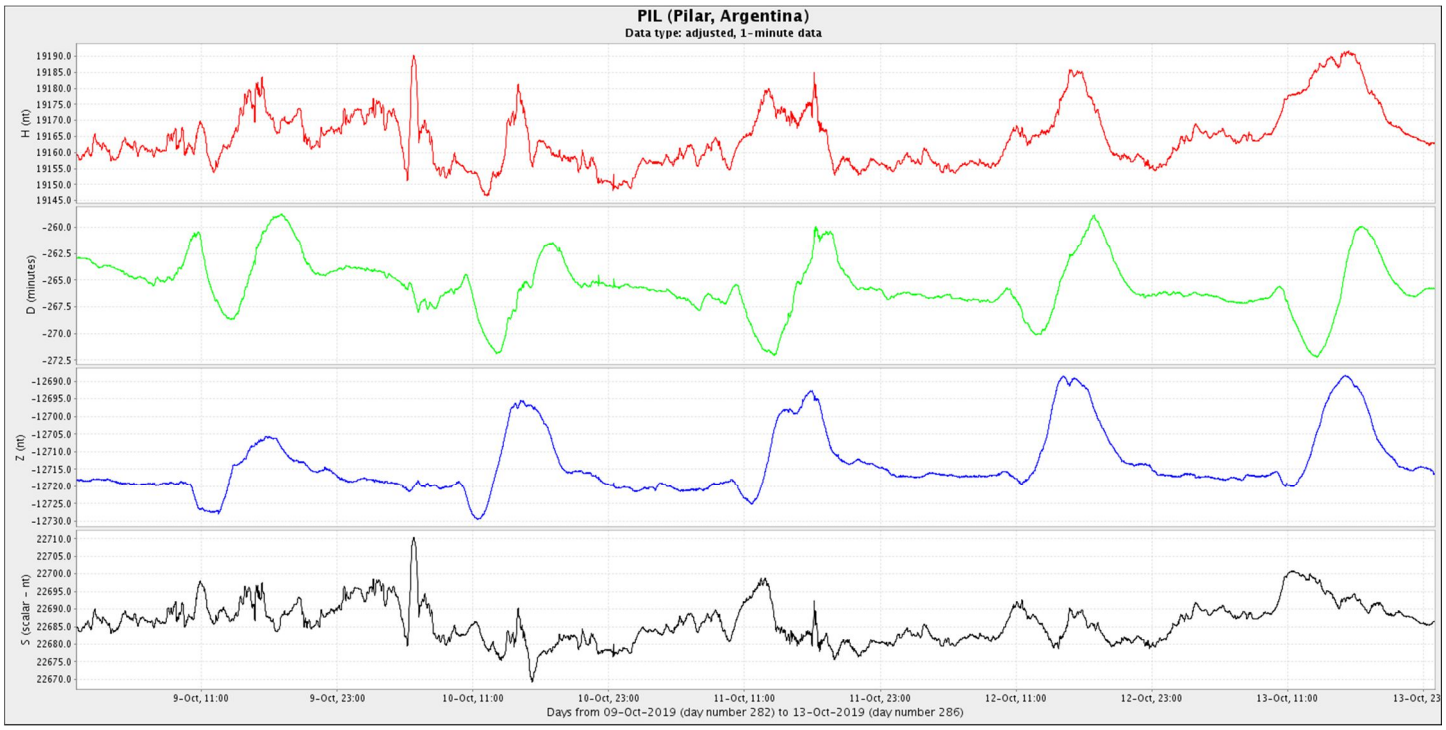
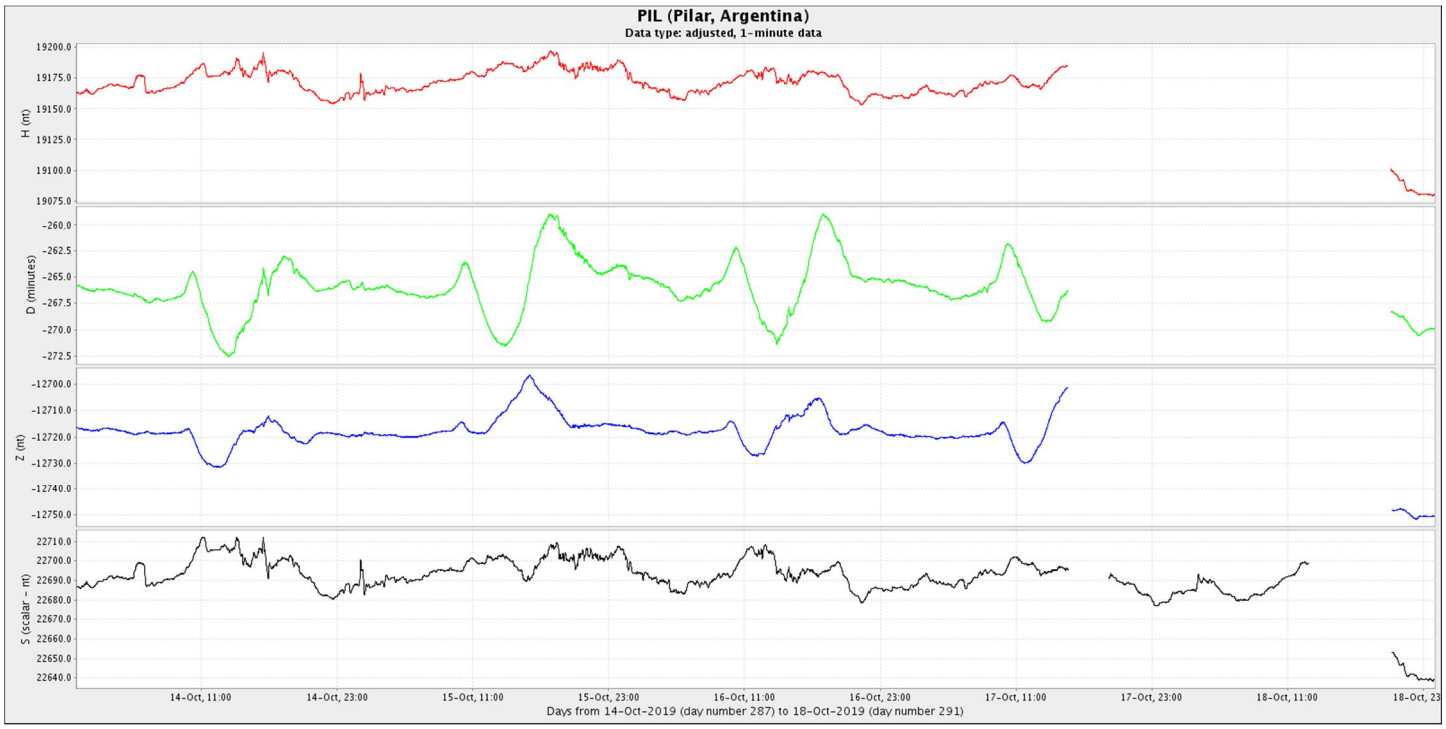


Figura 4b: *Componentes del campo magnético del 4 al 13 de octubre. En rojo se ve la componente horizontal (H) y en azul la vertical (Z), ambas en nT. En verde se presenta la declinación del campo magnético (D) en minutos y en negro la intensidad del campo magnético en nT.*



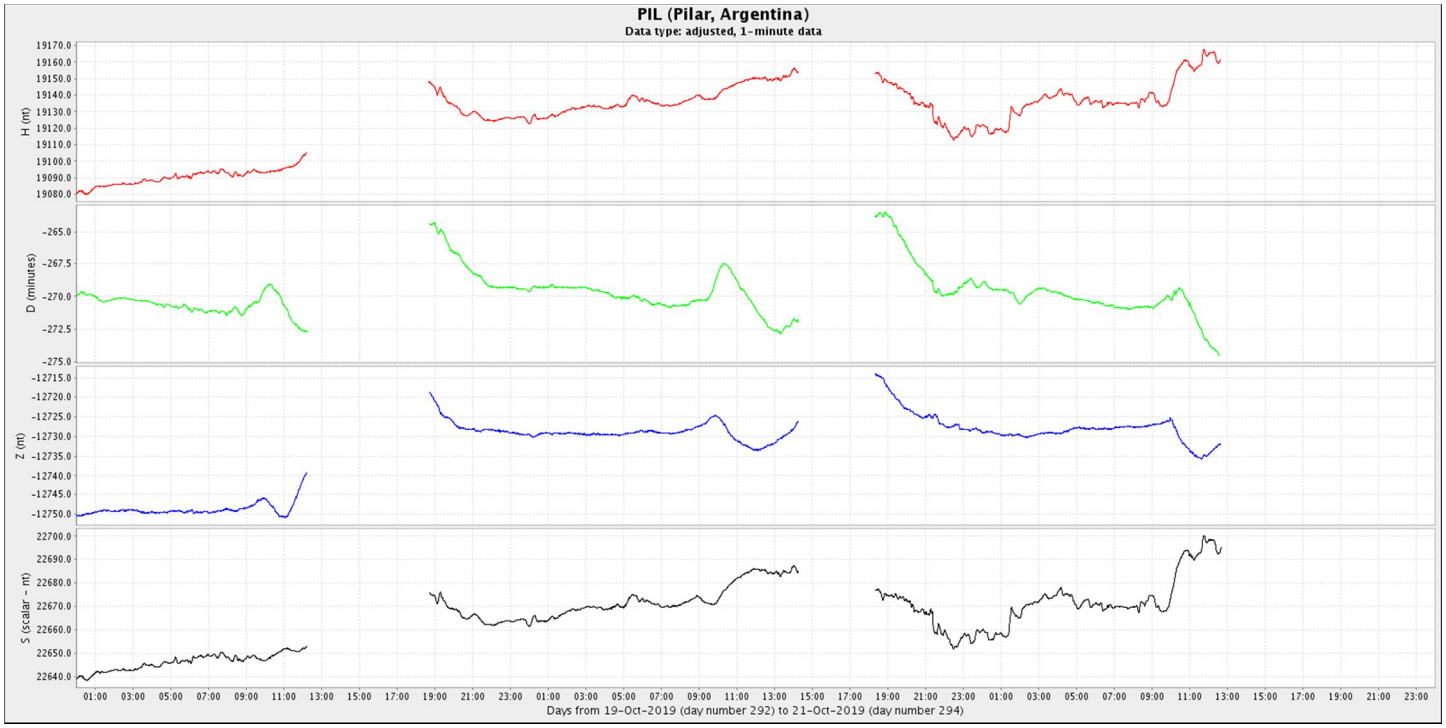
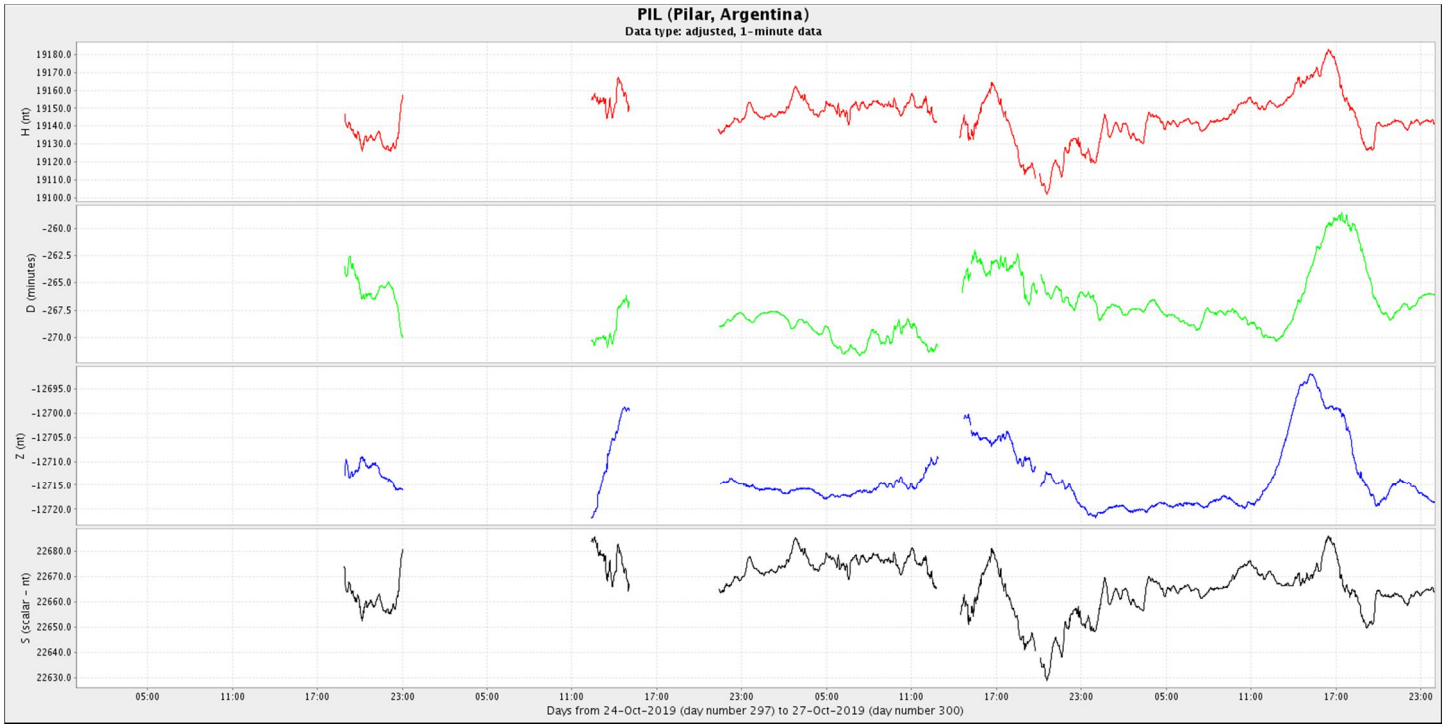


Figura 4c: *Componentes del campo magnético del 14 al 21 de octubre. En rojo se ve la componente horizontal (H) y en azul la vertical (Z), ambas en nT. En verde se presenta la declinación del campo magnético (D) en minutos y en negro la intensidad del campo magnético en nT.*



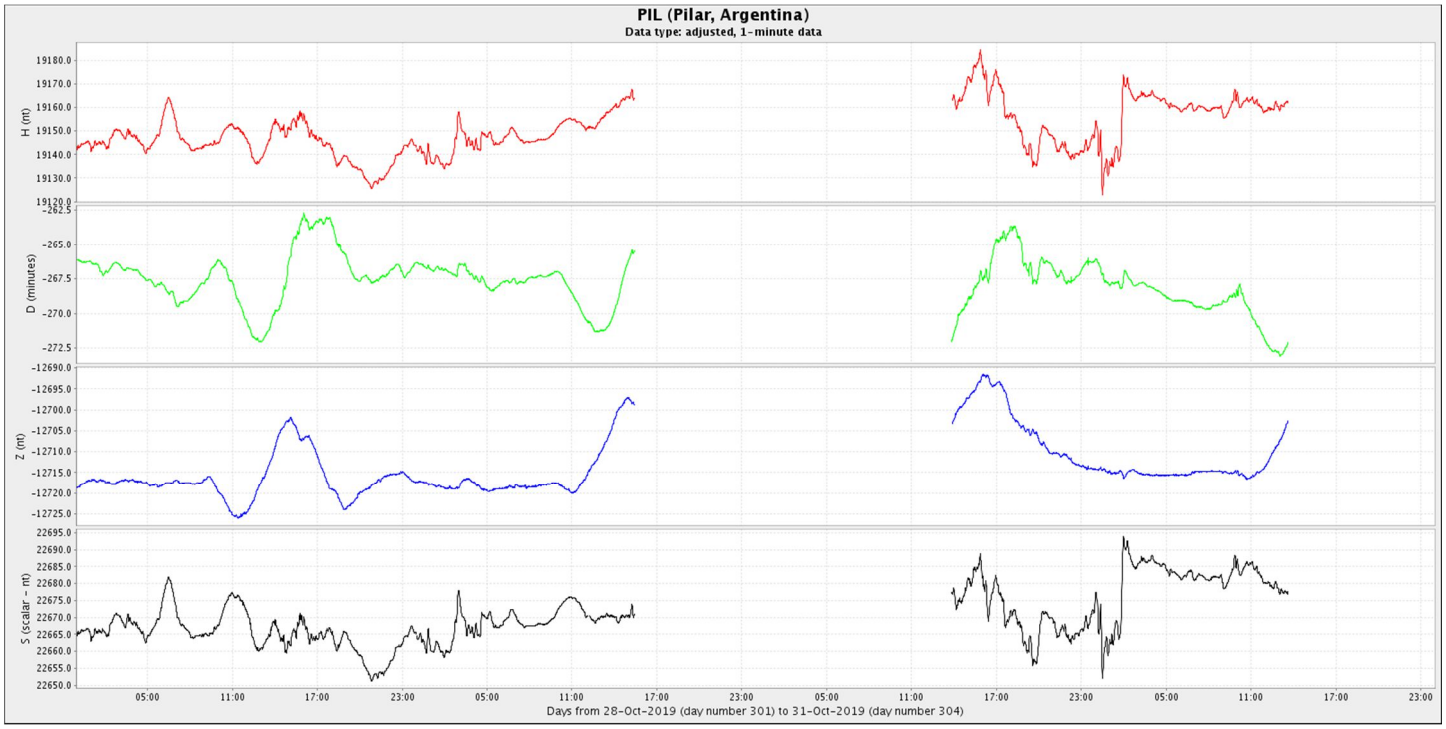


Figura 4d: *Componentes del campo magnético del 24 al 31 de octubre. En rojo se ve la componente horizontal (H) y en azul la vertical (Z), ambas en nT. En verde se presenta la declinación del campo magnético (D) en minutos y en negro la intensidad del campo magnético en nT.*

REGISTROS

A continuación (Figuras 5, 6 y 7) se presentan los registros absolutos de F que pudieron obtenerse durante el mes de octubre de 2019.

Importante, a inicios del mes de agosto comenzó una renovación en la arquitectura de la casilla que contiene el instrumental del Sistema Indigo, por lo tanto los gráficos corresponde al registro obtenido de la intensidad total F del CMT en el Observatorio se registra con un Magnetómetro de Precesión Protónica, marca GEM SYSTEMS MODELO GSM19 ubicado en la casilla donde se realizan las observaciones absolutas.

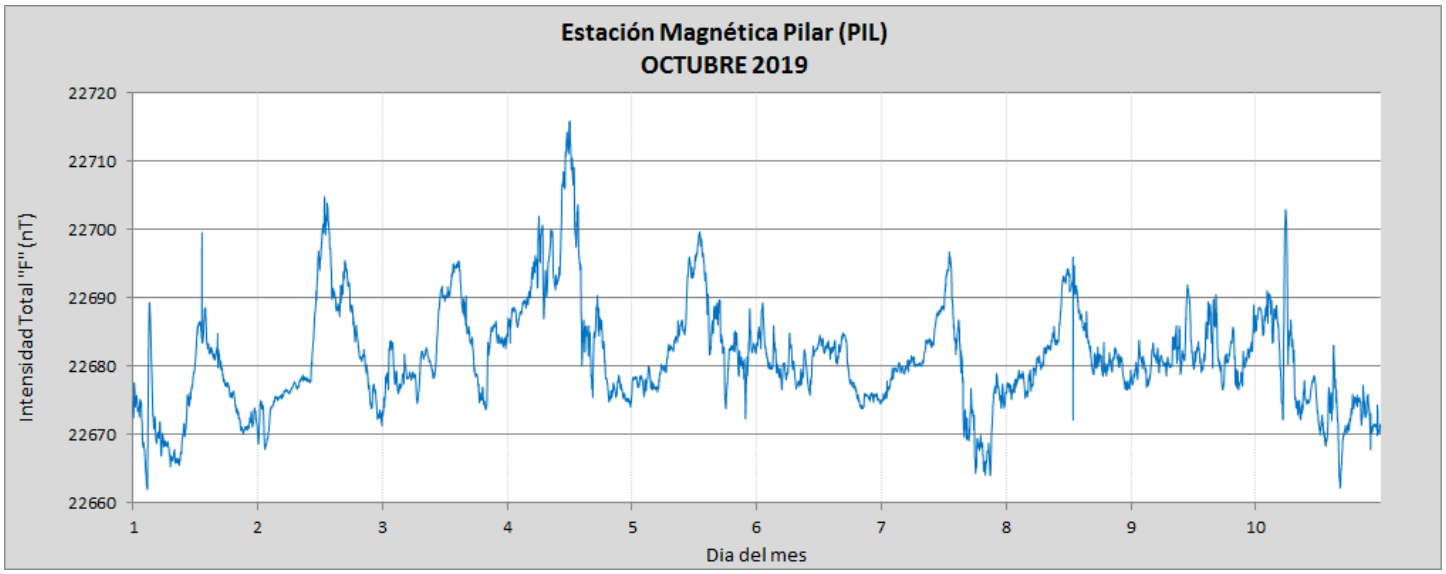


Figura 5: Intensidad total del campo magnético en función del tiempo

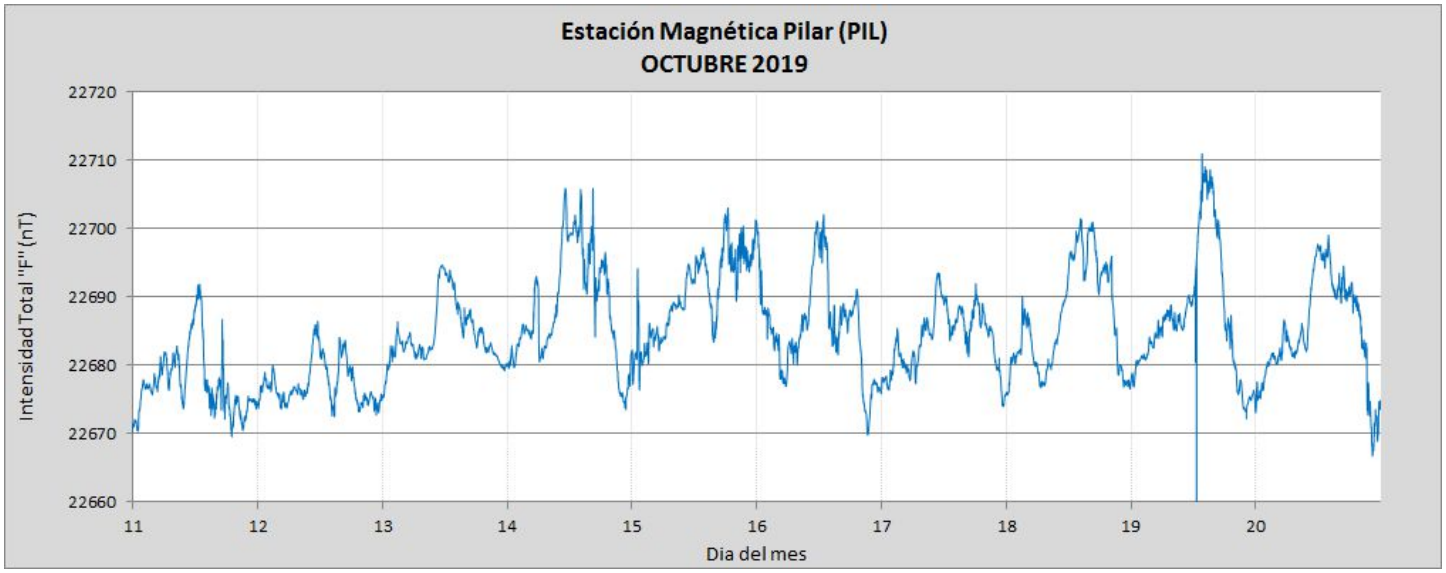


Figura 6: Intensidad total del campo magnético en función del tiempo

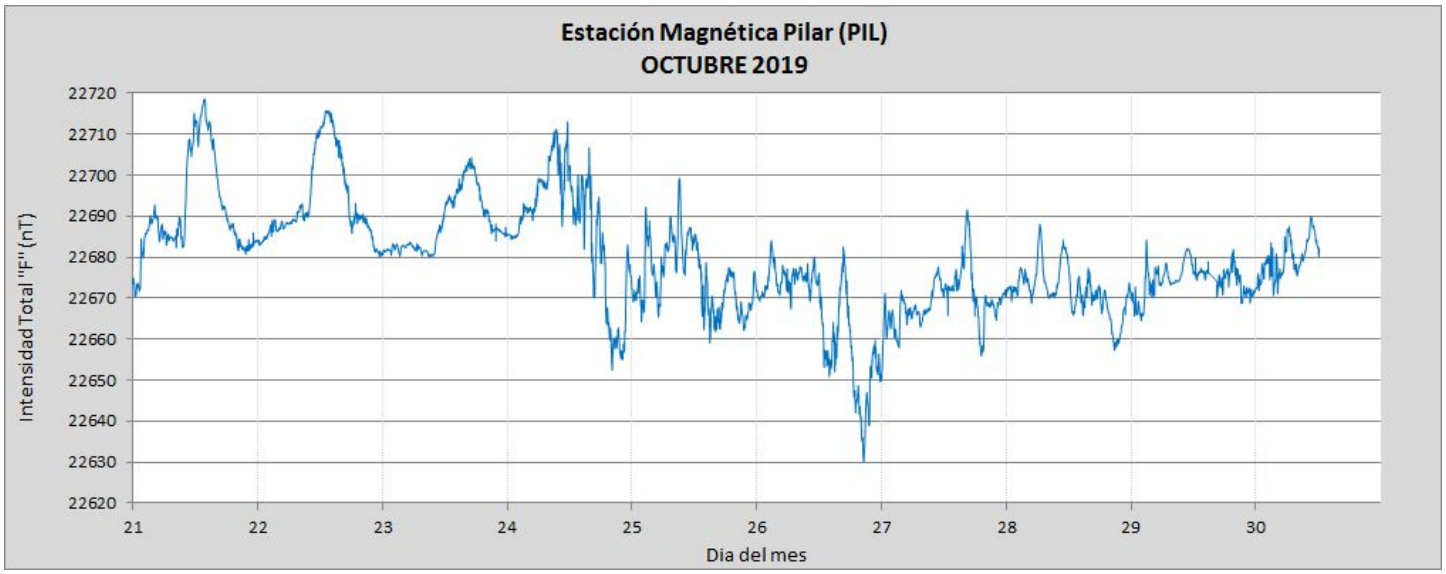


Figura 7: Intensidad total del campo magnético en función del tiempo

COMENTARIOS FINALES

A inicios del mes de agosto comenzó una renovación en la arquitectura de la casilla que contiene el instrumental del Sistema Indigo, por lo tanto los registros se vieron interrumpidos en los algunos días u horas.

El campo geomagnético ha estado en los niveles calmos en el mes de octubre, esto representa lo que transcurrido en el año 2019 y es una evidencia de que nos acercamos al mínimo Solar.

En este mes podemos resaltar actividad en el campo geomagnético de la Tierra los días, 9 y 10 donde se observa en los magnetogramas de intensidad de Pilar, como la componente estuvo afectada por la velocidad del viento solar rápido mayor a 450km/h. También, los días 24, 25 y 26, cuando el evento comenzó con el aumento de la velocidad del viento solar que fluía de un agujero coronal, el día 25 la actividad geomagnética continua en aumenta a categoría G2, y el 26 con la velocidad del viento solar mayor a 600km/h, según los registros de índices de la NOAA, se produce una tormenta menor G1. Observamos en la figura 7 que la componente de intensidad total comienza la perturbación a mediado del 24, lentamente regresa a los parámetros normales al final del mes.

Las condiciones del viento solar (velocidad, densidad de protones, temperatura) durante el mes de octubre pueden verse en el siguiente link:
https://www.ngdc.noaa.gov/dscovr/portal/index.html#/vis/summary/1m/1543374000000

Para mayor información sobre lo abordado, consultar el apartado de conceptos teóricos en:
http://www.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/?mod=vigilancia&id=24