



Foto: Sabrina Suarez

## Boletín mensual del Observatorio Magnético de la Base Orcadas

MARZO 2019

### EL OBSERVATORIO

El observatorio de la Base Orcadas es el más antiguo que ha estado operando en la Antártida desde su creación en 1903. En este Observatorio se miden ininterrumpidamente parámetros geomagnéticos que muestran la evolución y el comportamiento de una región situada cerca del polo magnético y lejos de las perturbaciones antropogénicas. Al principio, la instrumentación utilizada en el Observatorio Orcadas era analógica. Desde 2012, se ha instalado el sistema INDIGO (Observatorio Geomagnético Digital de Intermagnet) para actualizar y digitalizar las mediciones. En el 2013, 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. Área Geofísica:** Geof. Camila Farías  
[cfarias@smn.gov.ar](mailto:cfarias@smn.gov.ar)

### **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 de la Base Orcadas se localiza en la Isla Laurie, de las Islas Orcadas de Sur en la Antártida Argentina. Presenta las siguientes características:

- Coordenadas Geográficas: 60° 44' 16" S 44° 44' 24" O
- Altura sobre el nivel del mar: 3 m.



**Figura 1:** Ubicación de la Base Orcadas

### CONCEPTOS TEÓRICOS

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

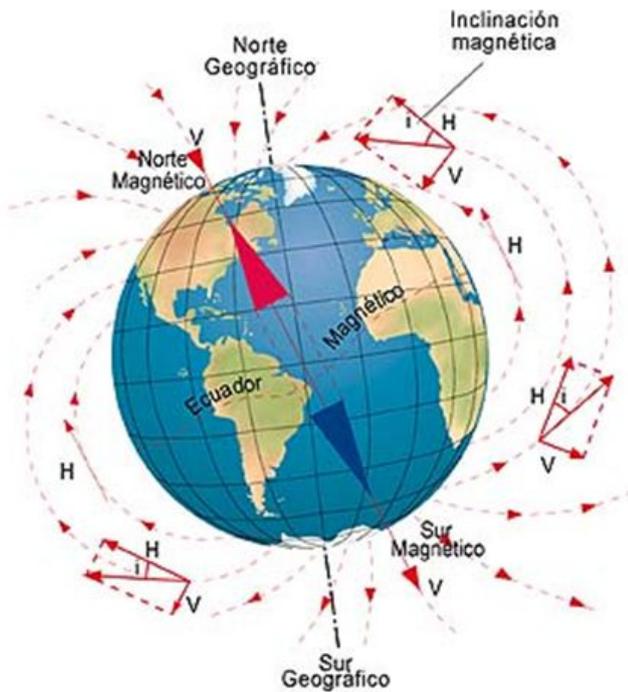


Figura 2: Representación gráfica del campo magnético terrestre

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 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 del 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.

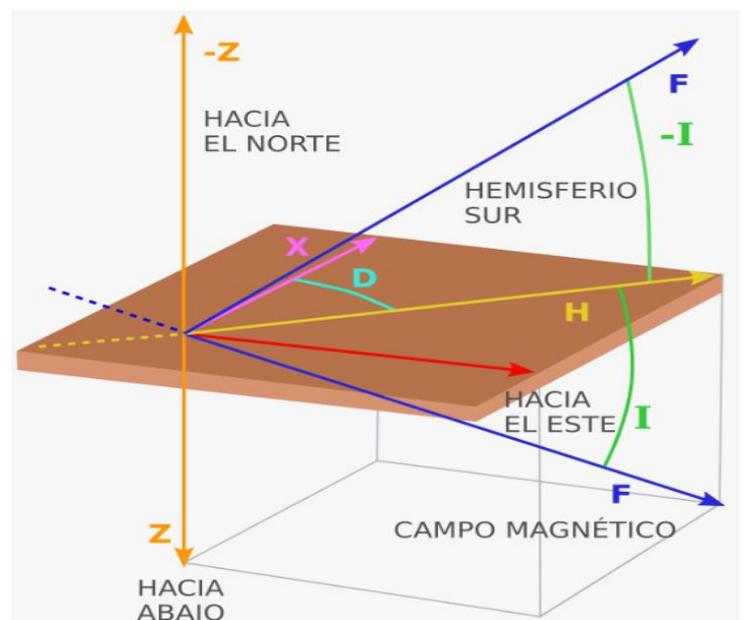


Figura 3: Componentes del campo magnético

## 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 **IndigoWatch** 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 IndigoWatch 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

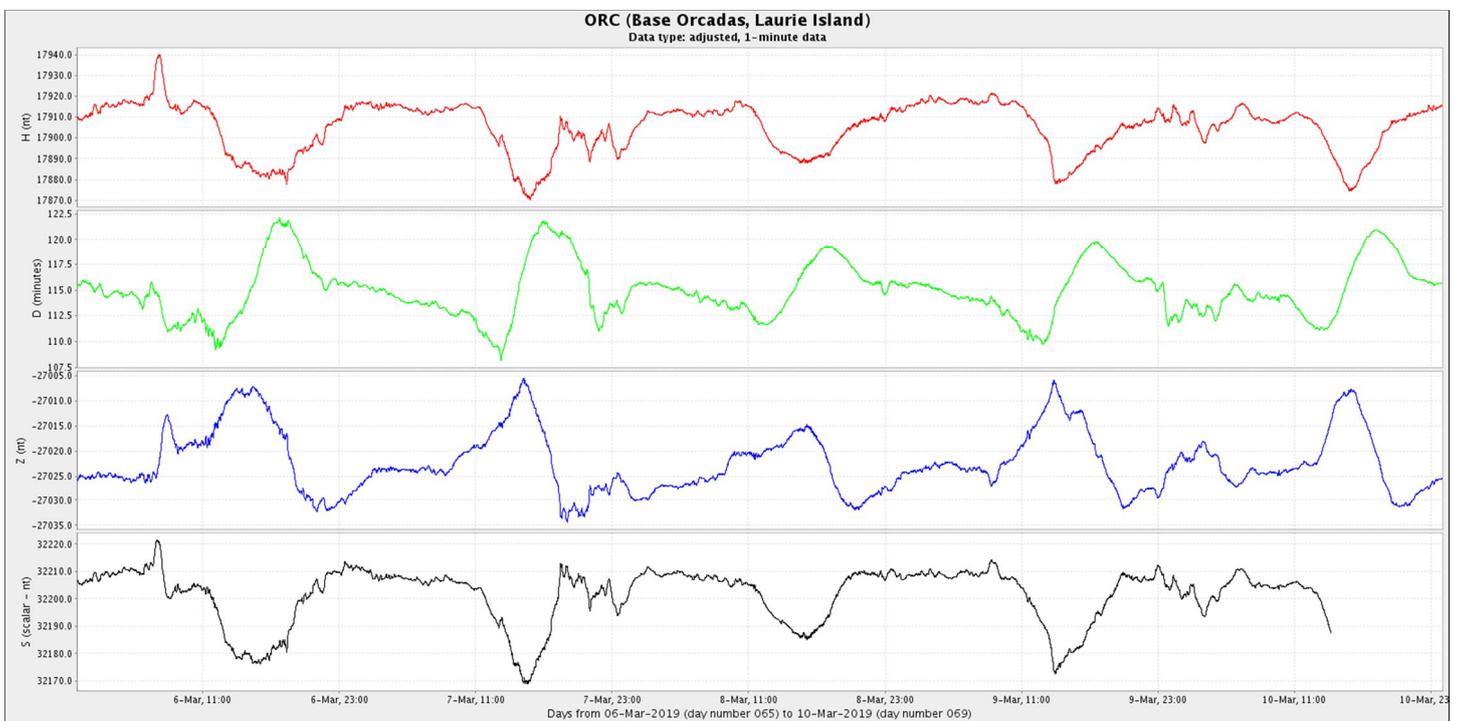
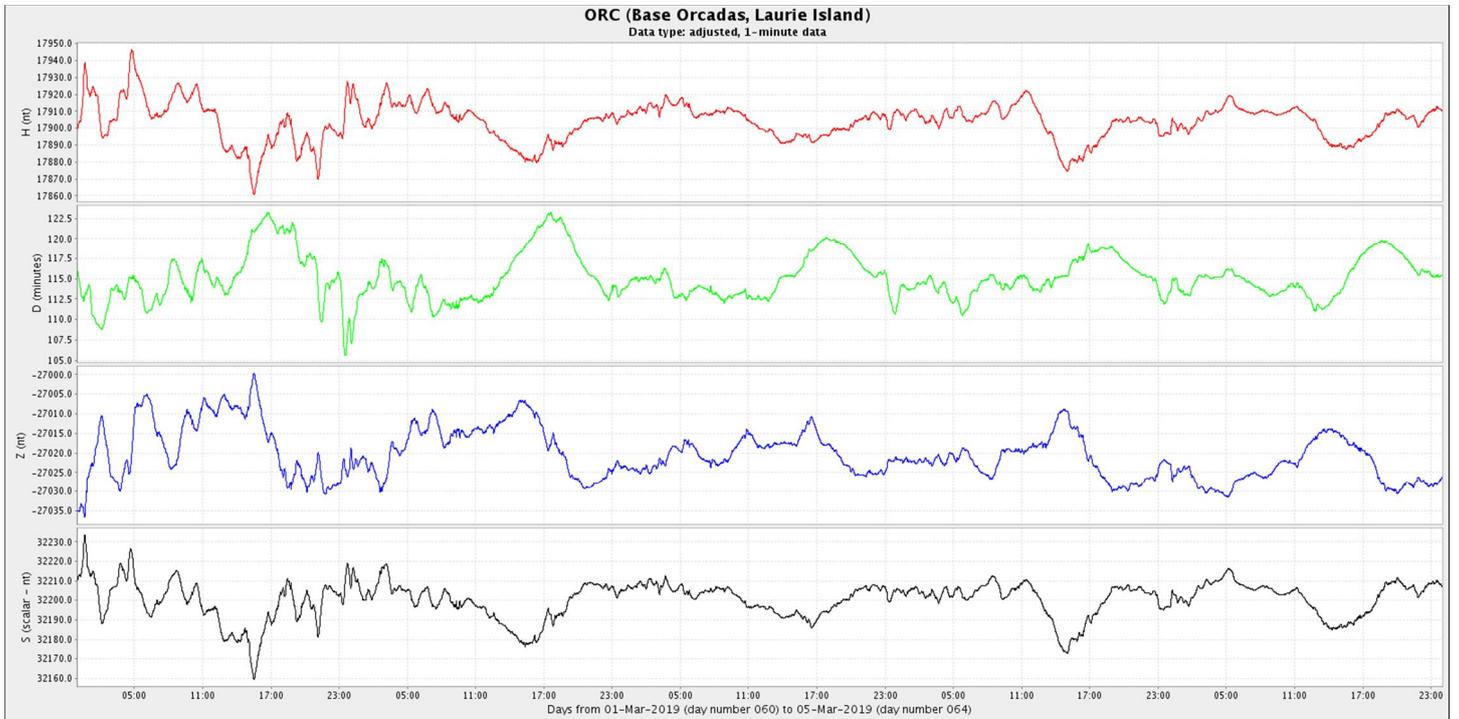
INTERMAGNET es una red mundial de Observatorios Magnéticos que operan casi en tiempo real. El objetivo de INTERMAGNET es establecer una red global de Observatorios Magnéticos digitales que cooperen, adoptando modernas especificaciones estándar para equipos de medición y registro, con el fin de facilitar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

En 2013 el Observatorio Magnético Orcadas fue aceptado como miembro de INTERMAGNET y las mediciones magnéticas generadas con el Sistema INDIGO son reportadas diariamente a Edinburgo GIN.

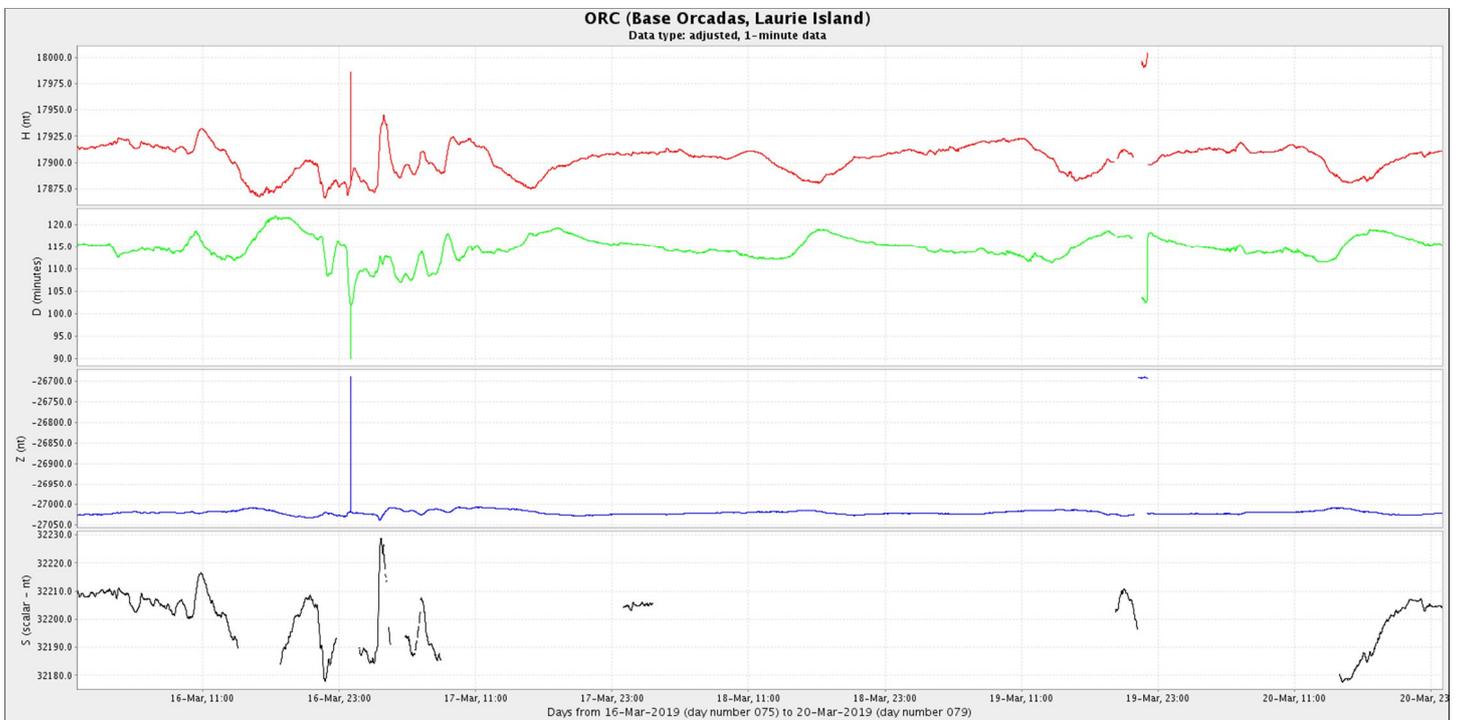
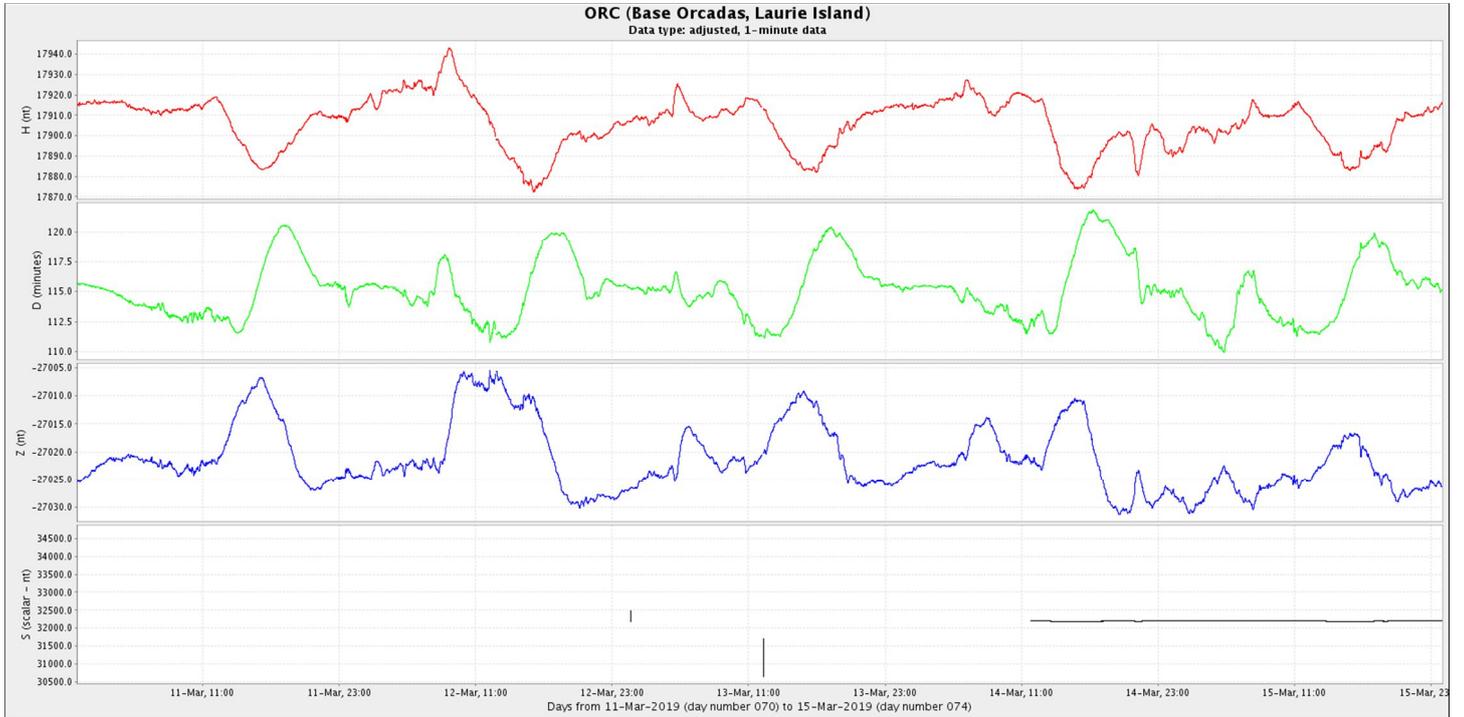
La información se puede visualizar en <http://www.intermagnet.org/data-donnee/dataplot-eng.php>

**RED INTERMAGNET**

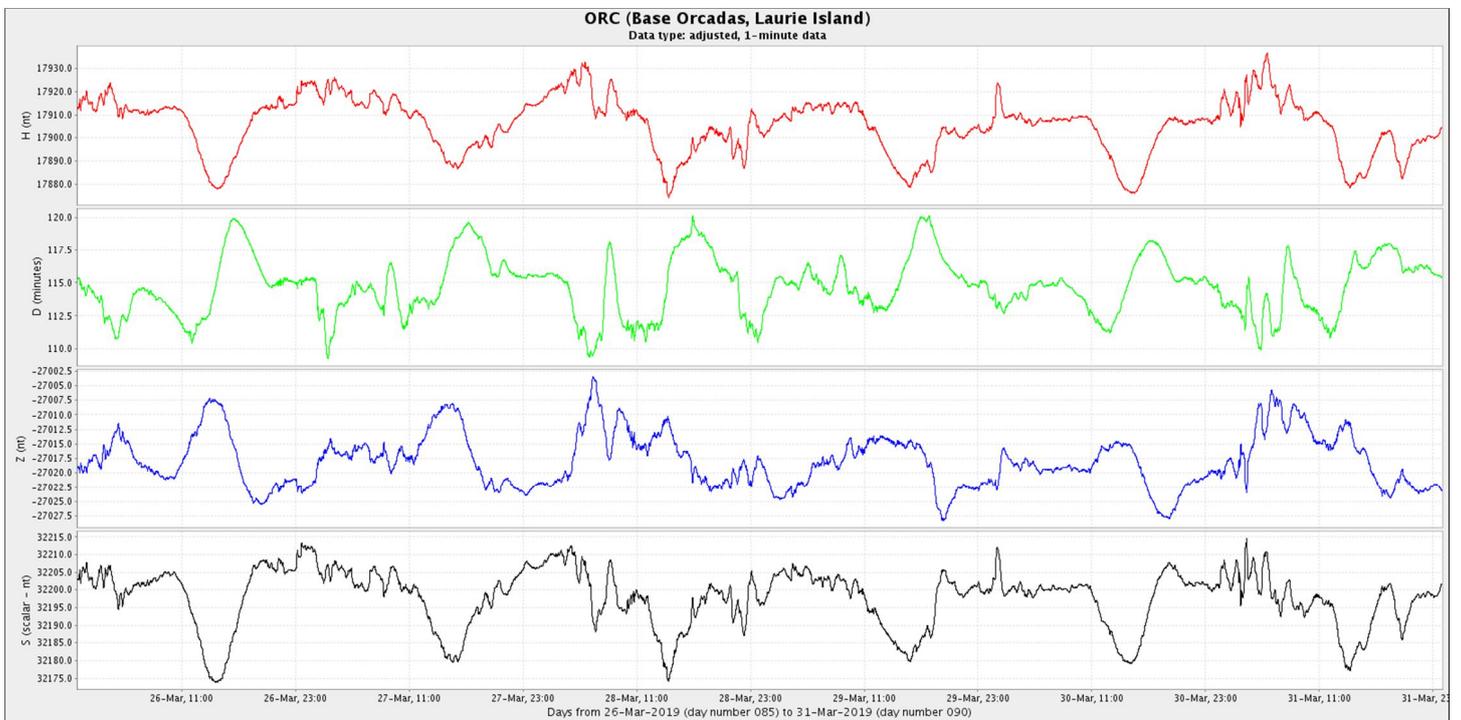
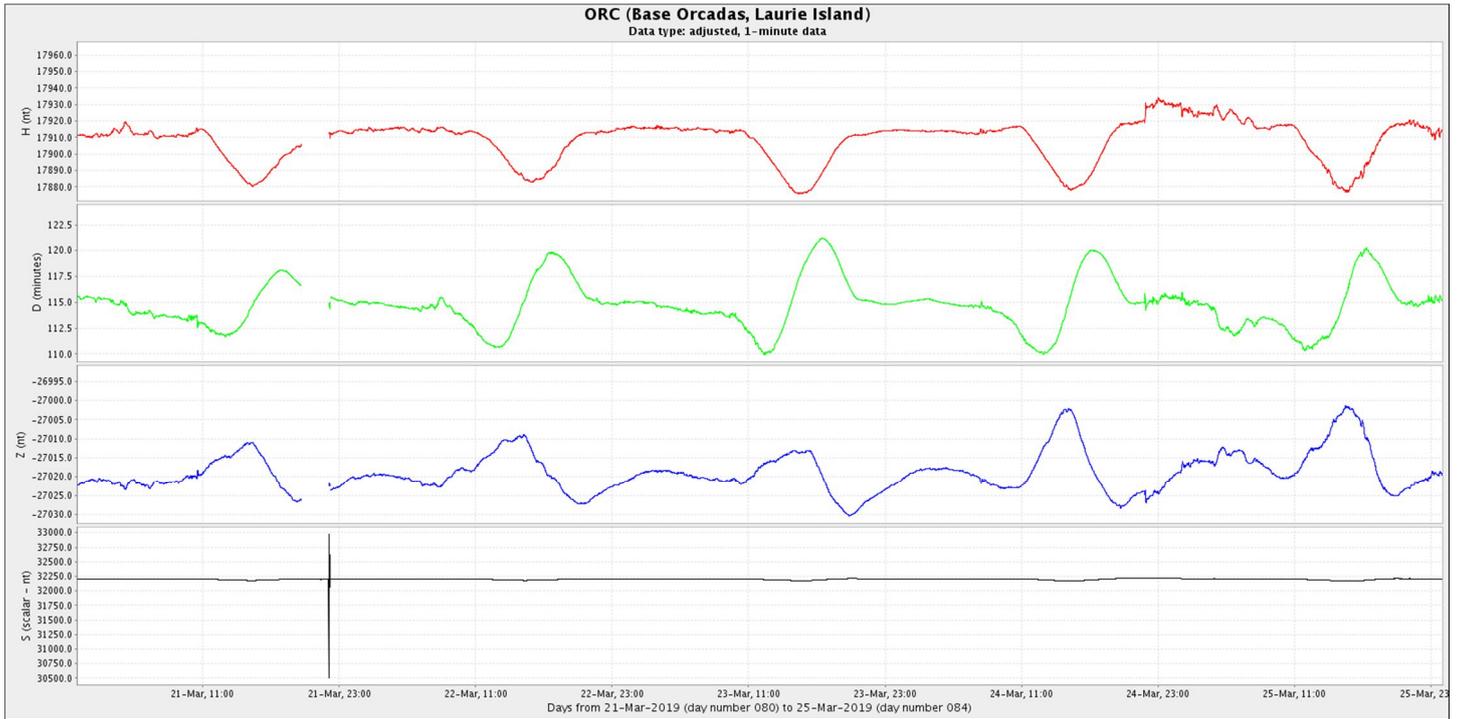
A continuación se presentan las componentes del campo magnético para todo el mes de febrero presentadas a la red INTERMAGNET.



**Figura 4a:** Componentes del campo magnético del 1 al 10 de marzo. 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 11 al 20 de marzo. 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 21 al 31 de marzo. 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.

### OBSERVACIONES ABSOLUTAS

A continuación (Figuras 5, 6 y 7) se presenta la evolución temporal durante todo el mes de febrero de la declinación, la inclinación y la intensidad total del campo magnético a partir de las observaciones absolutas realizadas a las 10 y 19 UTC.

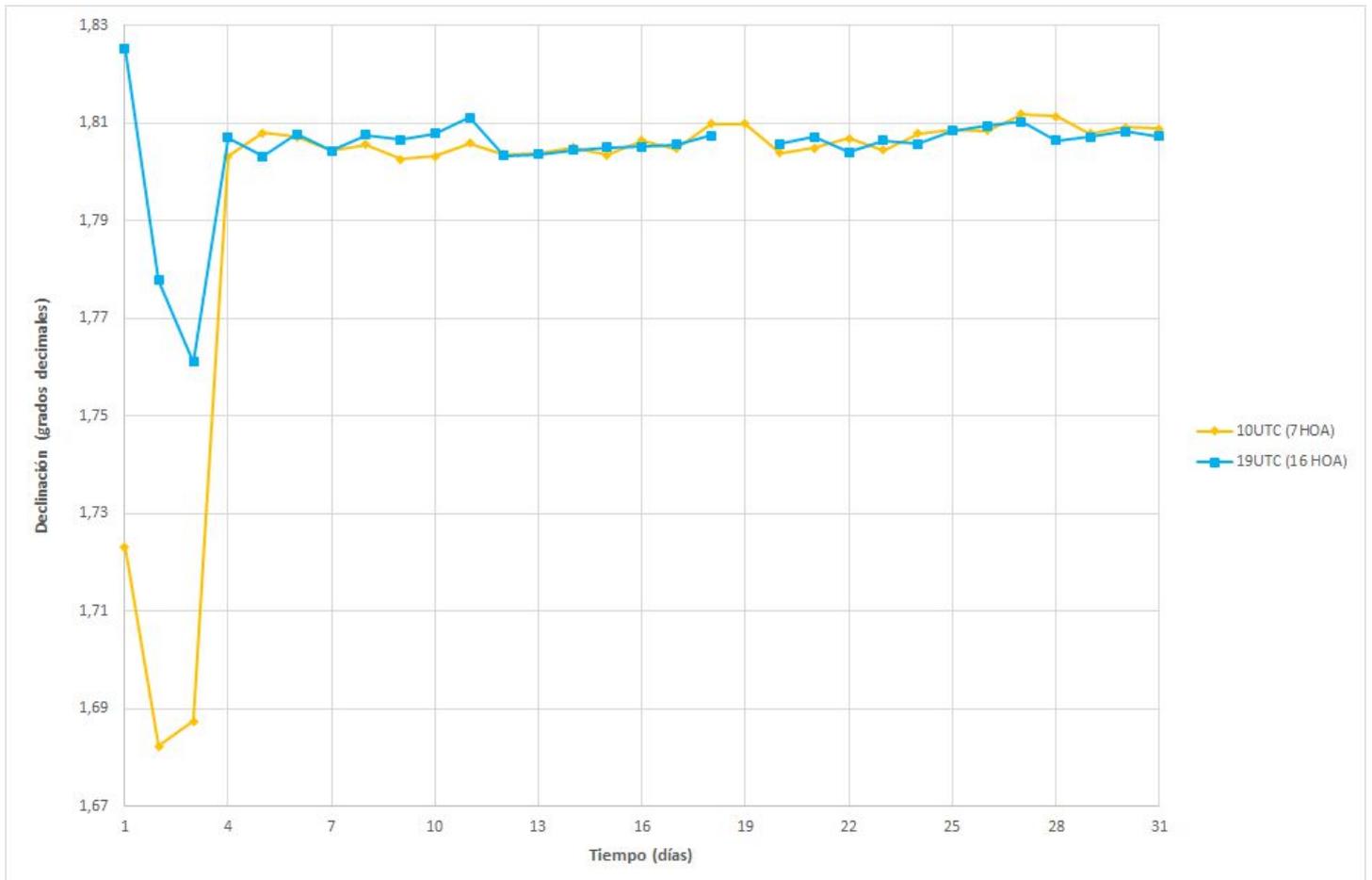


Figura 5: Declinación magnética en función del tiempo

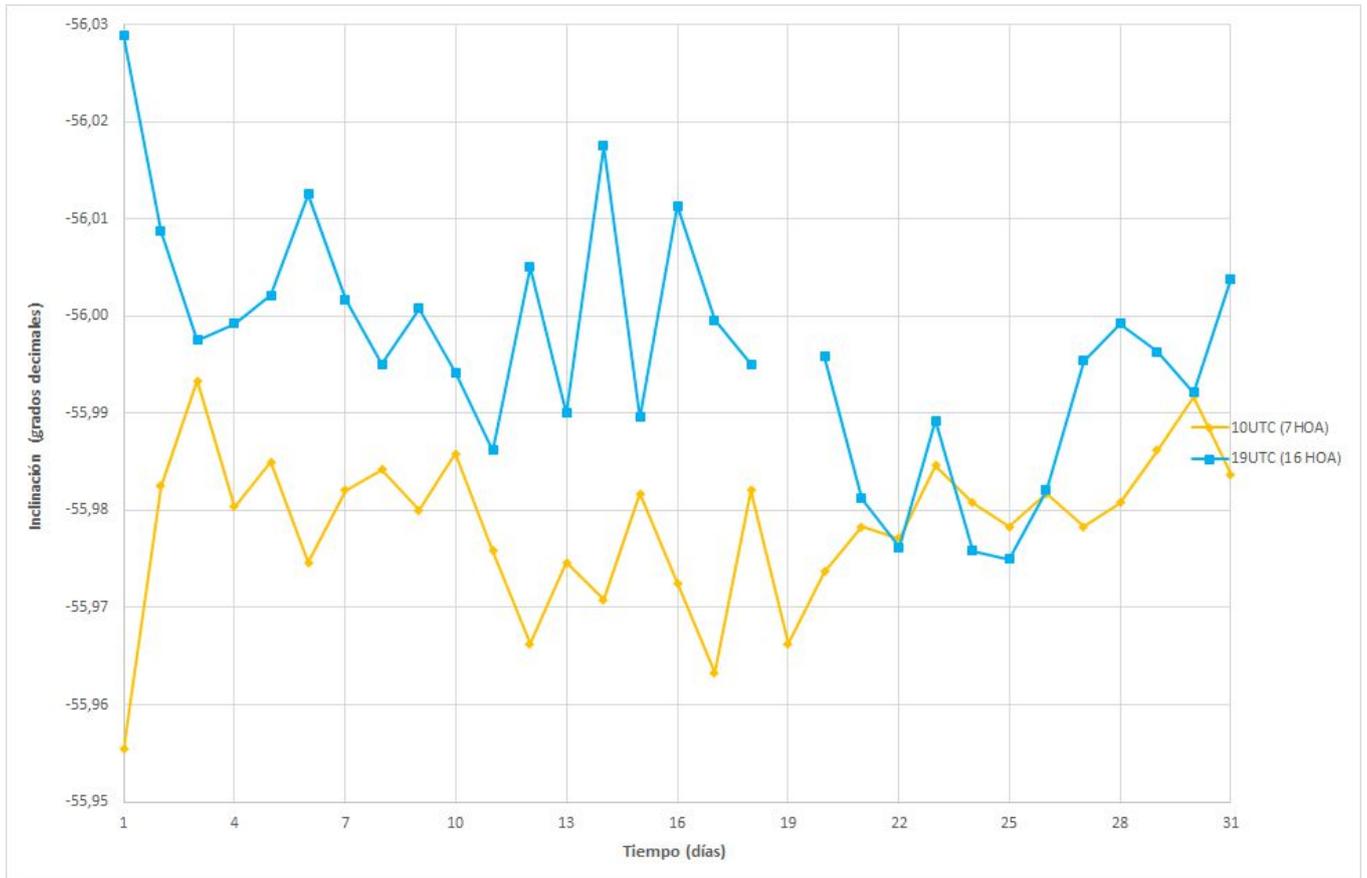


Figura 6: Inclínación magnética en función del tiempo

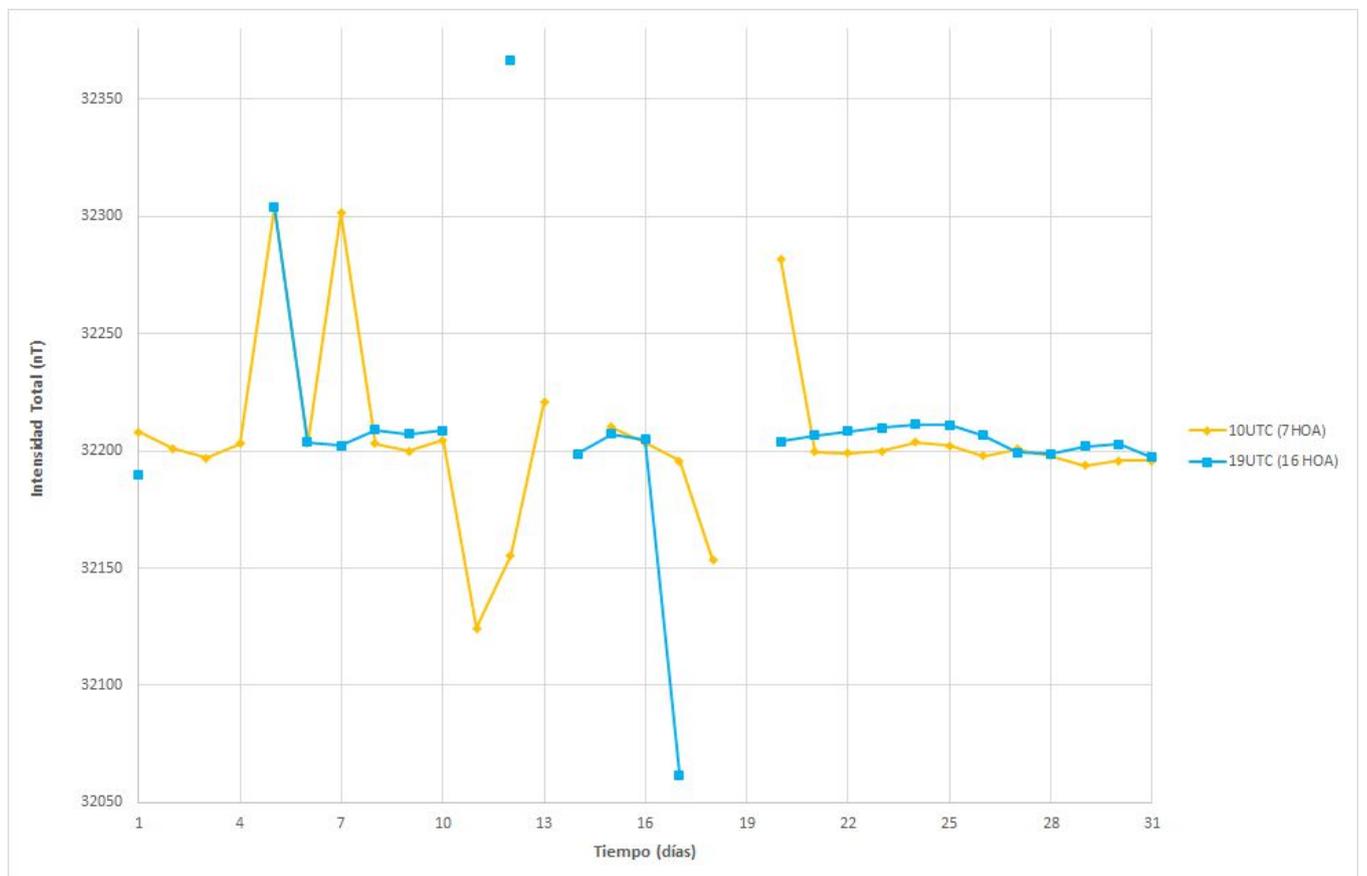


Figura 7: Intensidad total del campo magnético en función del tiempo

## COMENTARIOS FINALES

El mes de abril, en la actividad solar, mantiene la tranquila desde inicio del 2019. Algunos eventos se destacables que movilizaron nuestros magnetogramas.

Febrero finalizó con una tormenta de grado G1, haciendo que el comienzo de mes de marzo la Tierra continúe dentro de una corriente de viento solar rápida que fluye del agujero de la atmosfera del Sol que provoco la tormenta. La velocidad del viento solar para el día 1 es de 551 km/h, podemos visualizar en los magnetogramas que la componente H varia 60 nT en el día. El día 2, la velocidad del viento solar comienza a disminuir, rondando los 490 nT, mientras tanto H se mantiene perturbada en la gráfica.

Al final del día 16, observamos que la componente H decae 60 nT y en los registros de la NOAA el índice Kp es igual a 4 a la hora que H comienza a disminuir, la velocidad del viento solar aumenta a 455 km/h. En las primeras horas del 17 de marzo, H continúa variando, la información de NOAA nos muestra un Kp=5 y la velocidad del viento solar es de 420 km/h. A partir de las 6 am la situación comienza a normalizarse, es nuestro magnetogramas en paralelo a la disminución del Kp y del viento solar.

El último día del mes, un agujero del sur de la atmosfera del Sol se enfrenta a la Tierra, arrojando una corriente de viento solar rápida en nuestra dirección, observamos en nuestros magnetogramas las componentes H y Z perturbadas, velocidad del viento solar, 418 km/h.

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>