

DISEÑO Y APLICACION DE UNA RED PERMANENTE DE ESTACIONES DE REPETICION EN LA REPUBLICA ARGENTINA

Julio C. Gianibelli (1), Mónica Marino (2), Ernesto Faccini (3), Ricardo E. García (4), Guillermo Rodríguez (4),
Esteban Cabrera (1) (2), Nicolás Quaglini (1), Roberto Guzman (2) y Jorge Paez(2)

(1)Departamento de Geomagnetismo y Aeronomía, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Universidad Nacional de La Plata.

Paseo del Bosque S/N, 1900, La Plata, Argentina. Email: geofisicogianibelli@yahoo.com.ar

(2) Servicio Meteorológico Nacional, Ministerio de Defensa. Email : marino@smn.gov.ar ; geof_jef@yahoo.com.ar

(3) Ministerio de Defensa. Email : eefaccini@hotmail.com

(4)Departamento de Electrónica, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Universidad Nacional de La Plata .

Paseo del Bosque S/N, 1900, La Plata, Argentina. Email: regarcia@fcaglp.unlp.edu.ar

RESUMEN. La necesidad de confeccionar una red permanente de Estaciones de Repetición. En cada una de ellas se determinan en forma absoluta la Declinación (D), Inclinación (I) e Intensidad Total (F) del Campo Magnético Terrestre. Para ello es necesario materializar en forma segura dos pilares a partir de los cuales se conforme una dirección cuyo azimut geográfico se conozca y se determine en uno de ellos la Declinación e Inclinación Magnéticas. Un tercer pilar, distante de los otros dos en 15 metros, se utilizará para que en forma simultánea se determine la Intensidad Total del Campo Magnético. El instrumental a utilizarse es un Teodolito Magnético Flux-gate para determinar D e I y un Magnetómetro de Precesión Protónica para F. En este trabajo se presentan los lugares de accesibilidad más aptos para la materialización de estas estaciones de tal manera de tener una cobertura total del territorio Argentino. Otra aplicación de esta red consiste en el conocimiento de las variaciones temporales del campo para su comparación con las obtenidas a partir de los Observatorios Magnéticos Permanentes de la República Argentina.

INTRODUCCION. Una carta magnética es la representación en soporte analógico o digital de la distribución de los elementos magnéticos (EM) de la Declinación (D), Inclinación (I), componentes Horizontal (H), Vertical (Z), Norte Geográfico (X), Este Geográfico (Y) e Intensidad Total (F) del Campo Magnético Terrestre (CMT), para toda la tierra, un continente, un territorio, una región o porciones menores de superficie. Para la confección de estas cartas es necesario disponer de una red de Observatorios Magnéticos Permanentes (OMP) para el contraste de una red específica de Estaciones Magnética de Repetición (EMR) que son la base para la confección de estas cartas. La Republica Argentina a través del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) ha cumplido con esta misión desde 1914 hasta 1965. En la actualidad y con el fin de retomar este objetivo es necesario replantear una nueva red de estaciones de repetición materializadas en sitios de fácil acceso y seguridad. Su vida útil estará dada en relación directa al crecimiento cultural de las regiones involucradas a los sitios seleccionados.

EDR Y OMP. Los EM están definidos respecto de una terna ortogonal donde el eje z esta orientado hacia el centro de la tierra como muestra la figura 1. Para el hemisferio sur la Z e I son negativos. En cada posición "O" se determinan los valores absolutos de los EM que serán función de la Lat. (λ), Long. (ϕ), Altura (h), y el Tiempo (t). El valor de cualquier EM: que llamaremos genéricamente "E", tiene aportes de diferentes fuentes producto de fenomenologías residentes en el Núcleo Externo de la Tierra, en la Corteza Terrestre, en la Cavidad Magnetosférica y en la Ionósfera. Estas dos últimas fuentes generan corrientes inducidas en la hidrosfera, corteza, manto y núcleo que a su vez producen un campo magnético. La figura 2 muestra los porcentajes de los aportes de estas fuentes a una determinación de "E".

ELEMENTOS DEL CAMPO GEOMAGNETICO PUNTO DE OBSERVACION "O"

- D: DECLINACION MAGNETICA
- I: INCLINACION MAGNETICA
- H: COMPONENTE HORIZONTAL
- Z: COMPONENTE VERTICAL
- X: COMPONENTE EN DIRECCION AL NORTE GEOGRAFICO
- Y: COMPONENTE EN DIRECCION AL ESTE GEOGRAFICO
- F: INTENSIDAD TOTAL DEL CAMPO MAGNETICO DETERMINADO EN "O"
- En "O" debemos conocer: LAT(λ), LONG(ϕ), h(nm) y el ACIMUT GEOGRAFICO DE UNA MIRA.

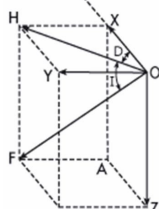


FIGURA 1

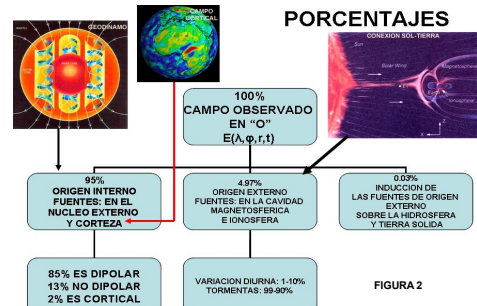


FIGURA 2

En las EMR se harán determinaciones absolutas y determinaciones relativas con magnetómetros relativos. Los EM a medir en forma absoluta son D, I y F, acompañadas por mediciones relativas de las variaciones de D e I. Las determinaciones absolutas se harán con un Teodolito FluxGate para D e I (Fig 3), para F se utilizará un Magnetómetro de Precesión Protónica (Fig 4) y las determinaciones relativas por medio de un variómetro Flux Gate (Fig 5). El sitio de las EMR deberá estar libre de perturbaciones producidas por la actividad humana necesitando de un radio de por lo menos 100m. Jankowsky and Sucksdorff (1996) publican una guía para las mediciones magnéticas para los OMP mientras que Newitt et. al. (1996) publican la guía para las EMR y relevamientos. Las aplicaciones de una red permanente de EMR están centralizadas en la confección de las cartas de los EM para una época fija, el conocimiento de la variación secular en cada EMR y de las variaciones de origen externo mientras dure la ocupación en las EMR. La red de OMP realizan mediciones en forma absoluta de los valores de los EM en forma continua, su objetivo es conocer la evolución temporal del CMT en un lugar fijo de la superficie de la Tierra. El OMP de Pilar ha brindado valores de la Declinación por más de 100 años, y su evolución esta dada en la Figura 6 y su relación con el modelo de IGRF en la Figura 7.

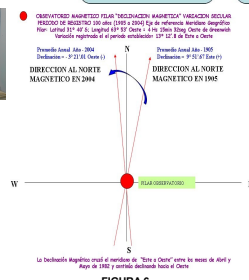


FIGURA 6

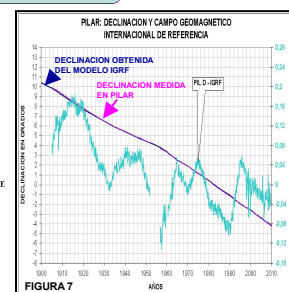


FIGURA 7

RED DE EMR PARA LA REPUBLICA ARGENTINA. Dentro de las múltiples posibilidades en el diseño, los factores de accesibilidad y seguridad tienen el mayor peso. De ello se volcaron las posiciones de los aeropuertos civiles y de ellos se seleccionaron del orden de 30 tratando de cubrir equitativamente la superficie de la Republica Argentina en el continente de América del Sur sin superponerse con los OMP. La figura 8 muestra esta elección. Para la región Antártica se muestra en la Figura 9, donde en la base Orcadas se dispone de un OMP.

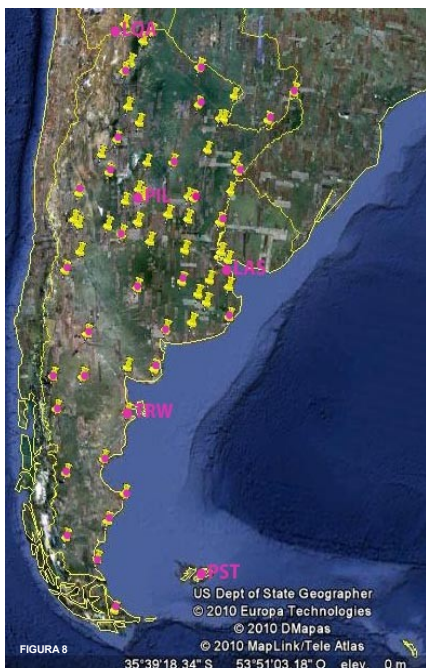


FIGURA 8

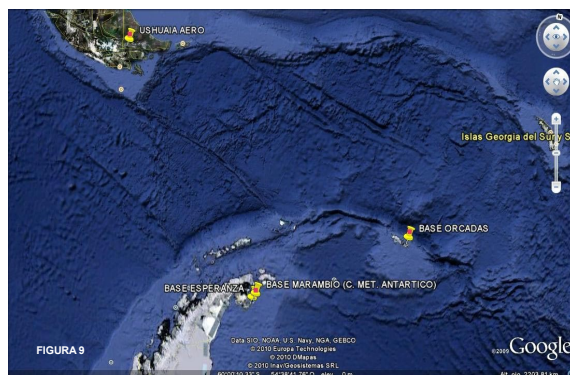


FIGURA 9

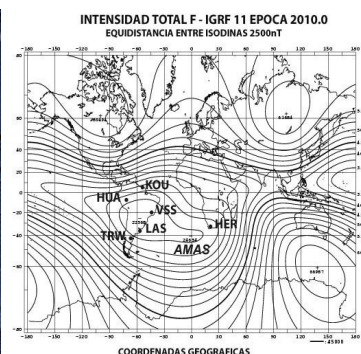


FIGURA 10

La información de las EMR están también enmarcadas en el conocimiento de las variaciones del CMT de origen externo registradas durante el intervalo de ocupación, que se correlacionarán con los registros digitales de las variaciones de los OMP que pertenecen a la Anomalia Magnética del Atlántico Sur (AMAS), (Figura 10). La dinámica de la AMAS en los últimos 110 años ha evolucionado notablemente, evidenciando su efecto sobre la geometría de los anillos de radiación de la Magnetosfera.

CONCLUSION.

Las fundamentaciones teóricas para la selección de las EMR son relevantes, pero la materialización y desarrollo del objetivo principal depende de la creación de un sistema específico, con estructura, organización y presupuesto exclusivo a este fin, que no entre en colisión con otras misiones y funciones del SMN. Para la materialización de la red serán necesarios estimativamente del orden de 2.5 años incluyendo el proceso de mediciones, procesamiento, contrastes y comparaciones con el modelo global vigente denominado Campo Geomagnético Internacional de Referencia (IGRF).

REFERENCIAS.

- Jancowski J. and C. Sucksdorff. (1996). Guide for Magnetic Measurements and Observatory Practice. IAGA. Pp 1-235.
- Newitt L. R., Barton C. E. and J. Bitterly. (1996). Guide for Magnetic Repeat Station Surveys. IAGA. Pp. 1-112.