

TITULO DEL PROYECTO:

**GEOMAGNETISMO: OBSERVATORIOS, ESTACIONES DE REPETICION Y
APLICACIONES.**

INVESTIGADORES RESPONSABLES

JULIO CESAR GIANIBELLI (UNLP) Y MONICA MARINO (SMN)

MARCO TEORICO - ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

El Campo Magnético de la Tierra está producido por una dinamo residente en el núcleo externo de la Tierra. Las propiedades del material según la sismología y reología terrestre indican que el mismo tiene propiedades de fluidez importantes, alta conductividad y densidad, y baja viscosidad. Estas características son combinadas con aspectos mecánicos dados por la rotación terrestre y la magnetohidrodinámica que establecen la generación de un campo magnético autosustentado, que se difunde al espacio circunterrestre, con variaciones de polaridad dipolar en intervalos temporales detectados por la disciplina del paleomagnetismo.

En este contexto el campo presenta un aspecto dipolar, más otros multipolares, siendo el dipolar el más importante en la actualidad. Su determinación se logra por medio de una red de observatorios geomagnéticos permanentes entre los que se encuentran los de “La Quiaca (LQA)”, “Pilar (PIL)”, y “Orcadas (ORC)” dependientes del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y de “Las Acacias (LAS)”, y “Trelew (TRW)”, dependientes de la Universidad nacional de La Plata (UNLP). En la Tierra se encuentran del orden de 144 observatorios geomagnéticos que registran las componentes del Campo Magnético Terrestre (CMT) en forma continua. La información proporcionada por dichos observatorios tiene aportes de origen interno y otros que provienen de fuentes residentes en la corteza y en la magnetósfera de la Tierra, a estos últimos se los denomina de origen externo. Por medio del análisis esférico armónico de las componentes del campo es posible determinar los coeficientes de este modelo matemático que caracterizan a los aportes dipolares (orden 1) y no dipolares (≥ 2) y sus intensidades.

A estos modelos se los conoce con el nombre de Campo Geomagnético Internacional de Referencia (IGRF, por las siglas del inglés: International Geomagnetic Reference Field).

Los resultados muestran a partir de los registros obtenidos a través de la red de Observatorios Permanentes que el 95 % de la intensidad del campo es de origen interno y el 5% restante debe su origen a fuentes externas (residentes en la Cavidad Magnetosférica). En las fuentes de origen interno (95% del total), el 85% de la intensidad es de origen dipolar y el resto son componentes no dipolares ($2 \leq N < 20$). El campo magnético generado por las acumulaciones ferromagnéticas residente en la corteza está representado por desarrollos del orden ($N \geq 20$).

El campo de origen externo proviene de la interacción del viento solar y sus perturbaciones caracterizadas por las eyecciones de masa coronal del Sol, con el campo magnético terrestre. De esta interacción electrodinámica e hipersónica, se genera una cavidad denominada Magnetosfera, la cual caracteriza al medio ambiente geosistémico contenido en un sistema de mayor magnitud denominado Heliósfera. El límite de la Magnetosfera se denomina Magnetopausa. Cuando del lado de la Tierra que apunta al Sol, el flujo de partículas que vienen viajando (viento solar y campo magnético solar que arrastra), genera una onda de choque, una magnetovaina (donde se produce el acoplamiento de los campo magnéticos arrastrado por el viento solar y el campo magnético de la Tierra), y un sistema de corrientes en la región de la magnetopausa. Luego cuando las partículas penetran dentro de la cavidad magnetosférica generan los siguientes sistemas de corrientes: corriente anillo (cuando el acoplamiento es intenso), corriente de la cola de magnetosfera, las corrientes de los casquetes polares, llamadas también de Birkeland, y los electrochorros polares Austral y Boreal, relacionados con la actividad auroral.

Otro fenómeno de la interacción Sol Tierra es el efecto de la radiación ultravioleta solar que provoca la fotoionización de las moléculas en la alta atmósfera, generando sistemas de corrientes ionosféricas de carácter permanente. Las variaciones magnéticas generadas por estos sistemas de corrientes se denominan Variación Diurna (algunos autores la llaman Variación Solar).

Por lo tanto en cada observatorio permanente sobre la superficie de la Tierra se registran los efectos de las fuentes internas y externas superpuestas de tal manera que se puede expresar para cada elemento $E(t)$: inclinación I , componente X (al norte geográfico), componente Y (al este geográfico), componente vertical Z , componente horizontal H e intensidad total F , de la siguiente forma:

$$E(t) = E_{\text{int}}(t) + E_{\text{cort}}(t) + E_{\text{ext}}(t) + E_{\text{ind}}(t) + \text{ruido}$$

Donde $E_{int}(t)$ corresponde al campo de origen interno, el cual presenta una variación continua denominada Variación secular. Está representado por los modelos de IGRF.

$E_{\text{cort}}(t)$: representa el efecto de la corteza terrestre.

$E_{ext}(t)$ representa el efecto de todos los sistemas de corrientes residentes en la magnetósfera.

$E_{ind}(t)$: representa el efecto inducido de los campos de origen externo sobre la hidrosfera, corteza, manto y ncleo terrestre, y estructuras creadas por el hombre.

En cada observatorio se tienen aspectos diferentes de la expresión de $E(t)$ registrado en los magnetogramas digitales de alta resolución temporal (valores de registro cada 1 minuto o menos). La red de Observatorios Permanentes se observa en la Figura 1.

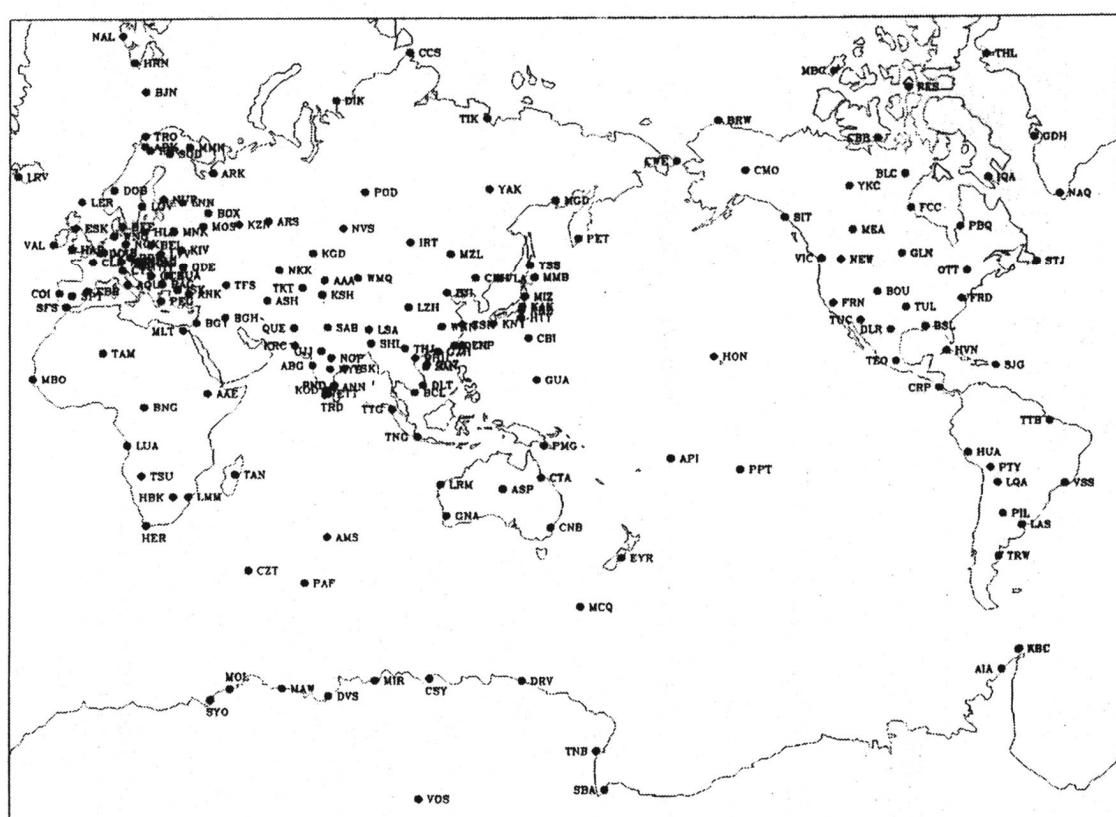
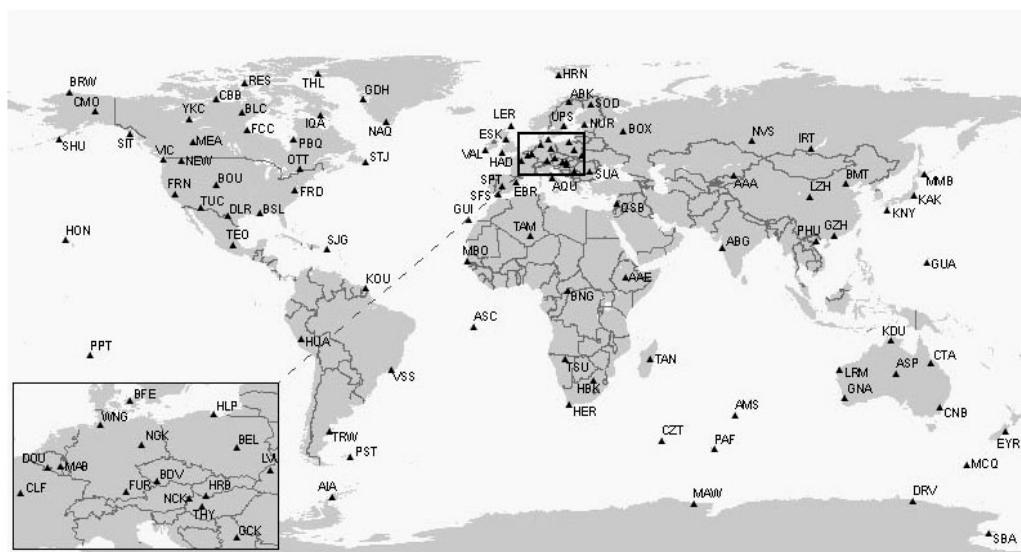


FIGURA 1: DISTRIBUCION DE LOS OBSERVATORIOS MAGNETICOS. PUEDEN IDENTIFICARSE LOS OBSERVATORIOS DE LAS Y TRW DE LA UNLP Y DE PILAR (PIL) Y LA QUIACA (LQA) DEL SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL

En la siguiente Figura 2 se muestra la distribución de la red de observatorios de registros digital INTERMAGNET, a la que pertenece TRW solamente. Comparativamente se tiene una menor cantidad de Observatorios debido a los requerimientos de instrumental similar y requisitos de envío de datos por la red Internet con un tiempo de retardo no menor a las 72Hs.

INTERMAGNET



OBSERVATORIOS EN OPERACION 2007

FIGURA 2: RED INTERMAGNET

Las variaciones temporales del campo de origen interno, llamada variación secular, se muestra a través de los cambios de las curvas isodinámicas de la intensidad total F del CMT.

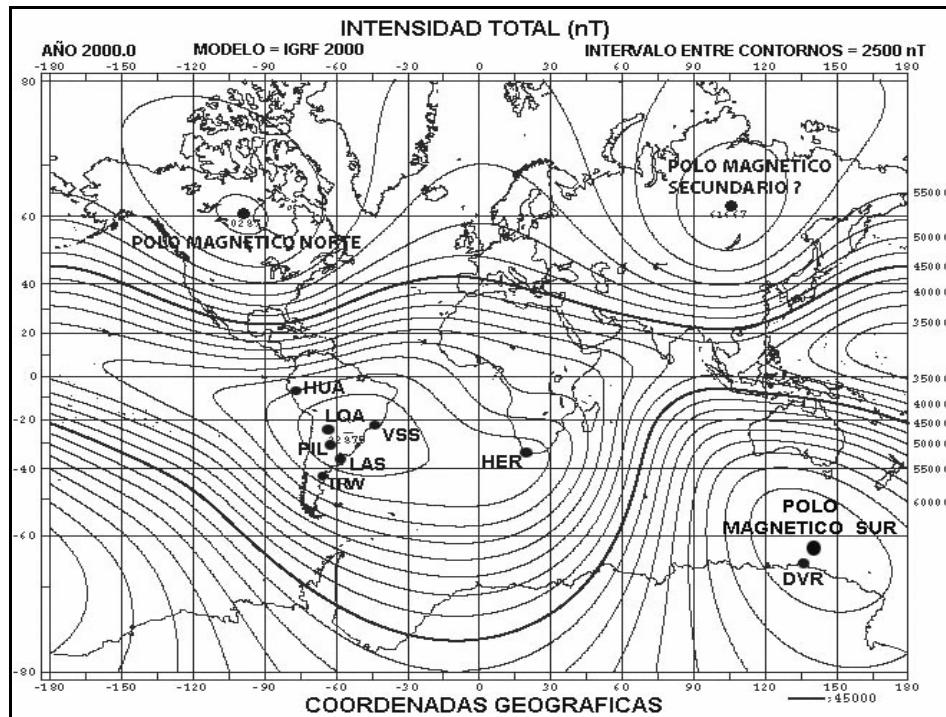


FIGURA 3. INTENSIDAD TOTAL PARA EL AÑO 2000.0 Y OBSERVATORIOS GEOMAGNETICOS Y OBSERVATORIOS PERMANENTES QUE CONTROLAN SU EVOLUCION

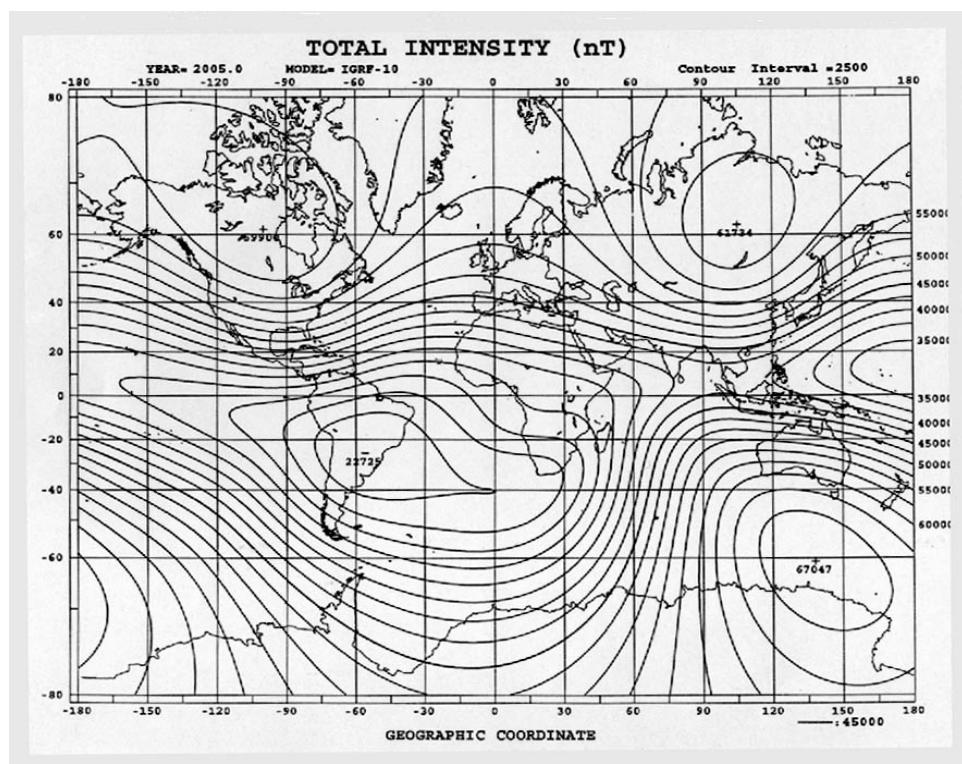


FIGURA 4. Resultado del modelo de IGRF 2005 para la Intensidad Total del CampoMagnético Terrestre. Se observa en comparación con la Figura 3 el comienzo del estrangulamiento de la isolínea correspondiente a los 25.000 nT en la región del Atlántico Sur y llevara al estadio pronosticado para el año 2100, como se muestra en la Figura 5F.

Las siguientes Figuras 5A, 5B, 5C, 5D, 5E y 5F muestran la evolución temporal de la intensidad total F del campo magnético terrestre en superficie desde el 1600 hasta el 2000, con una predicción al 2100.

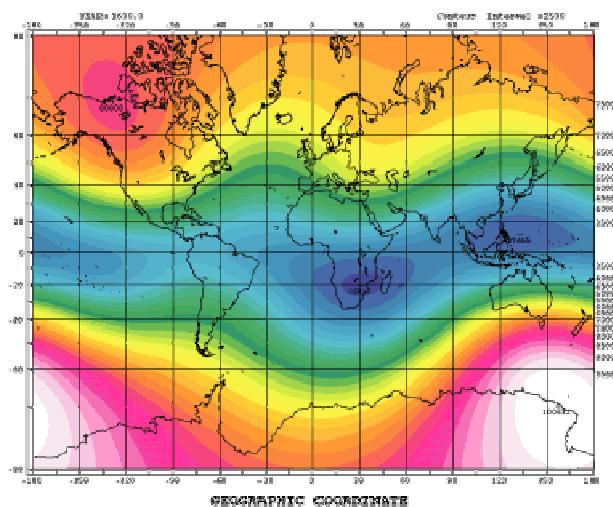


FIGURA 5A: INTENSIDAD TOTAL F PARA EL AÑO 1600.

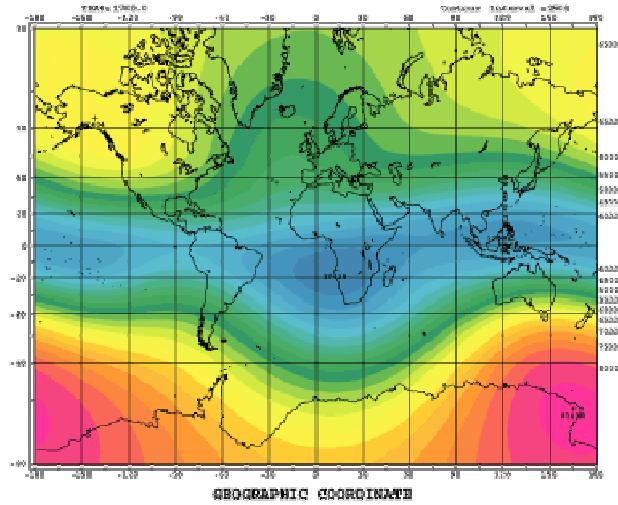


FIGURA 5B: INTENSIDAD TOTAL F PARA EL AÑO 1700.

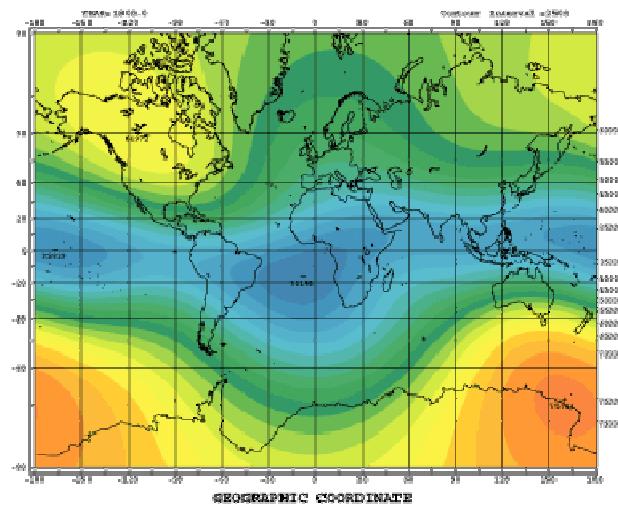


FIGURA 5C: INTENSIDAD TOTAL F PARA EL AÑO 1800

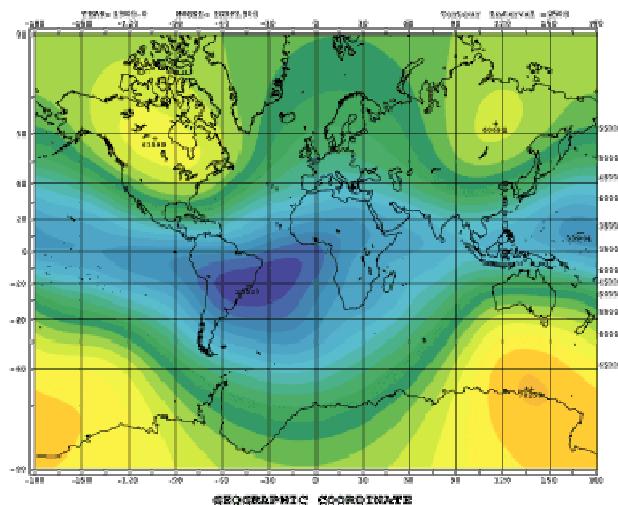


FIGURA 5D: INTENSIDAD TOTAL F PARA EL AÑO 1900.

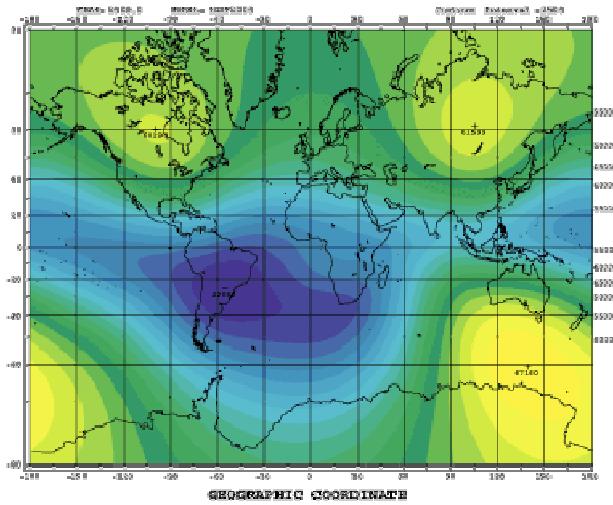


FIGURA 5E: INTENSIDAD TOTAL F PARA EL AÑO 2000.

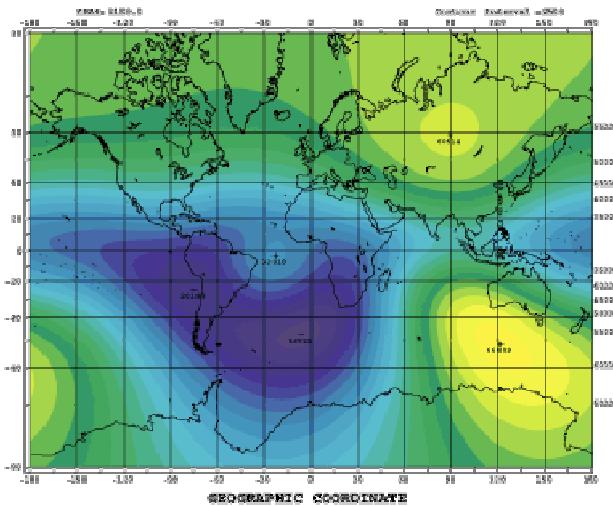


FIGURA 5F: INTENSIDAD TOTAL F PARA EL AÑO 2100.

Estos cambios permiten identificar la evolución de una gran anomalía sobre el Atlántico Sur, Sudamérica y Océano Pacífico, llamada “Anomalía Magnética del Atlántico Sur” (AMAS). Asimismo en el hemisferio norte aparecen dos regiones con máximos de la intensidad total magnética, y en el hemisferio sur una. Esto indica que la variabilidad del CMT muestra transformaciones importantes en los últimos años, por lo tanto cambios en la intensidad del campo y de sus efectos multipolares repercuten en la conexión Sol Tierra, modificando la estructura magnetosférica en la región de la AMAS y facilitando una mayor penetración de las partículas provenientes de los anillos de Van Allen interior y que las mismas se acercan a niveles más profundos de la ionósfera.

Esto ha sido demostrado como un resultado importante del proyecto 11G079 (UNLP) que finalizó el 31-12-2008 y que se continua con el proyecto 11G101 (UNLP), donde se observa el efecto de la AMAS sobre una tormenta geomagnética ocurrida el 21 de Enero de 2005 y donde los registros de los Observatorios Geomagnéticos de San Juan de Puerto Rico (SJG), Kouru en la Guyana Francesa (KOU), Vassouras en Brasil (VSS), LAS y TRW en Argentina, e Islas Argentinas (AIA) (Observatorio Ucraniano) en la Antártica. Las Figuras 6A, 6B y 6C muestran la ubicación de los observatorios, la tormenta en el viento solar y el efecto en los registros de F.

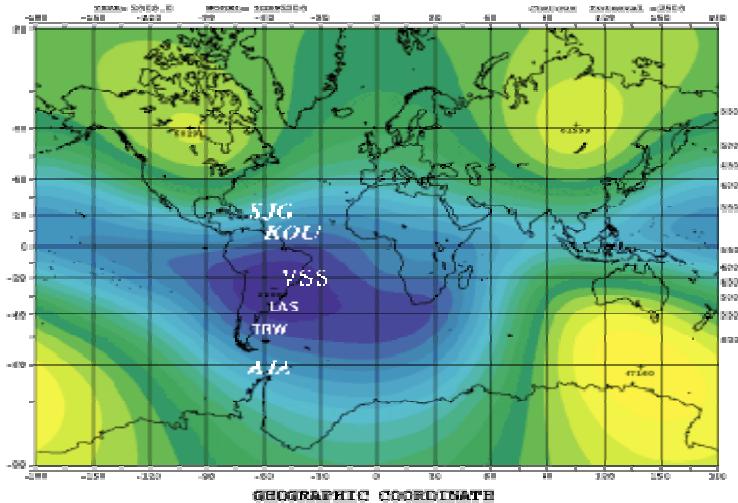


FIGURA 6A. UBICACIÓN DE LOS OBSERVATORIOS DIGITALES RESPECTO DE LA AMAS

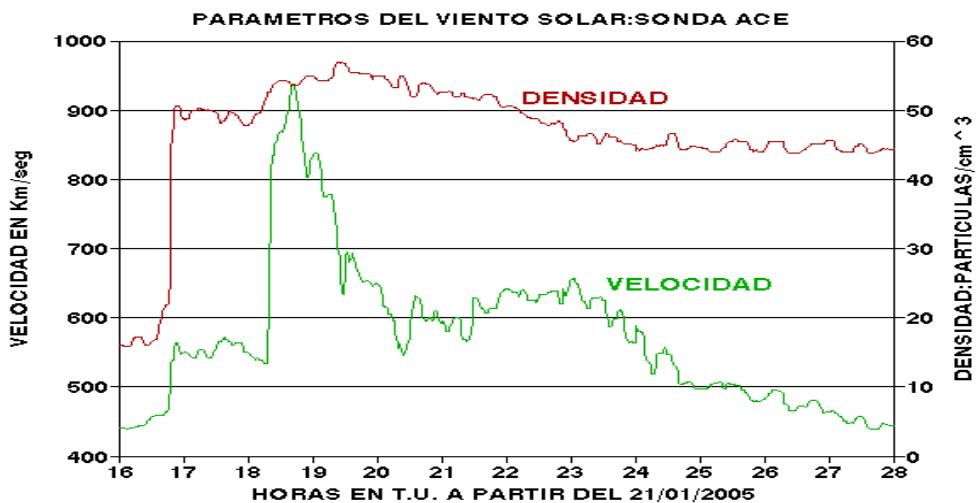


FIGURA 6B: TORMENTA EN EL VIENTO SOLAR PRODUCIDA POR UNA EYECCION DE MASA CORONAL.

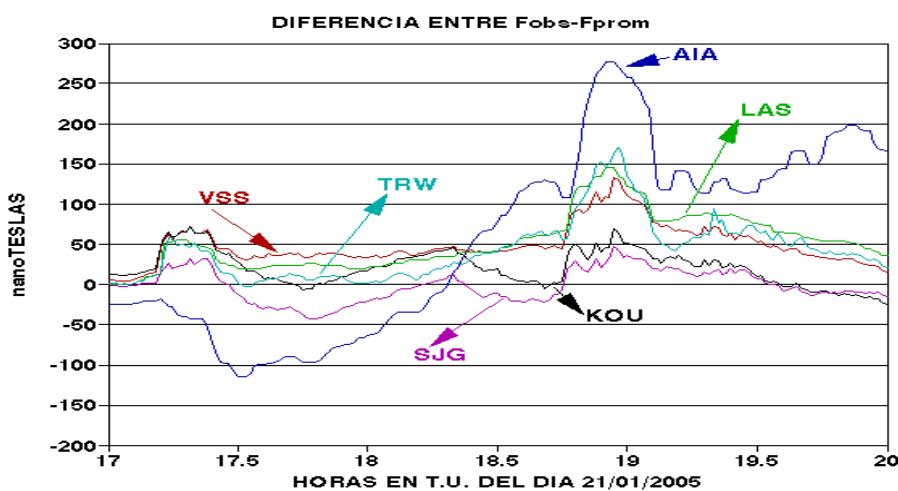


FIGURA 6C: TORMENTAS REGISTRADAS EN SJG, KOU, VSS, LAS, TRW, y AIA.
SE OBSERVA CLARAMENTE QUE LOS REGISTROS EN VSS, LAS y TRW MUESTRAN UNA SEÑAL
DIFERENTE CON UN AUMENTO DE F PRODUCTO DEL INGRESO DE PARTICULAS DE LOS ANILLOS DE
VAN ALLEN.

Esta situación se observó en 1992 (Figura 7), en las detecciones de ingreso sobre la AMAS de electrones con energías del mayores que 300 keV en la región llamada Anomalía Brasilera, y que en la actualidad se ha desplazado y expandido hacia el sur.

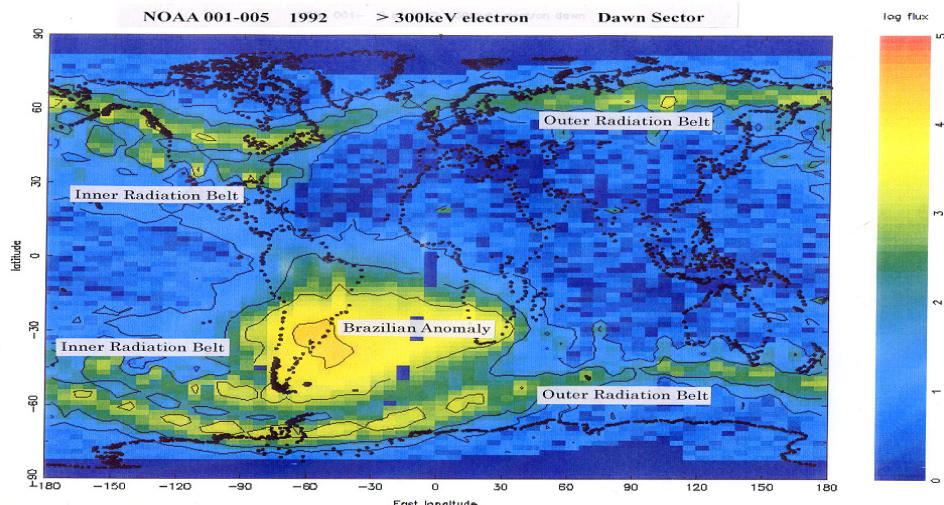


FIGURA 7: PRESIPITACION DE ELECTRONES (mas de 300keV) DEL ANILLO RADICION INTERIOR SOBRE LA REGION DE LA AMAS.

Asimismo y en correlación con la precipitación de electrones se encuentra anomalías en la región ionosférica de baja latitud correlacionada con la AMAS. La Figura 8 muestra los resultados obtenidos en las fluctuaciones de amplitud fase por centelleo ionosférico.

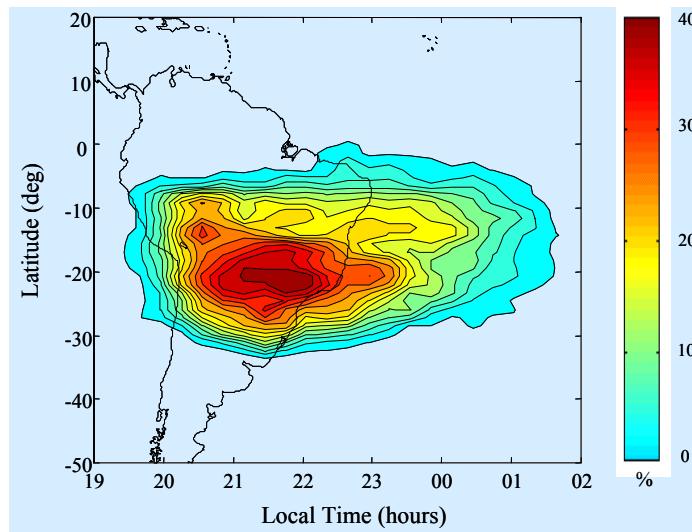


FIGURA 8: ANOMALÍA IONOSFÉRICA EN LA REGION DE LA AMAS

Los errores en las memorias semiconductoras (EMS) de los satélites ocurren en una tasa mayor en el espacio que en la superficie terrestre. Los fenómenos que producen estos procesos son “no destructivos” pero significan la pérdida de la información recogida por los sensores satelitales. La pérdida de la información está asociada a iones pesados producto de la radiación cósmica galáctica, dependiendo de su energía y del ángulo de impacto, cada partícula individualmente puede causar un pulso de corriente suficientemente intenso para cambiar el estado de algún elemento del circuito biestable. La inclinación del Campo Magnético de la Tierra y la anomalía de la intensidad del campo en el Atlántico Sur producen cambios en la electrodinámica de los cinturones de radiación que se manifiesta en una clara importancia en los sensores remotos de los satélites artificiales.

Los datos provistos por el satélite UoSAT-2 desde Septiembre de 1988 hasta Mayo de 1992, correspondientes a 9000 eventos individuales de errores registrados se muestran en la Fig.9, coincidente con la anomalía del Atlántico Sur.

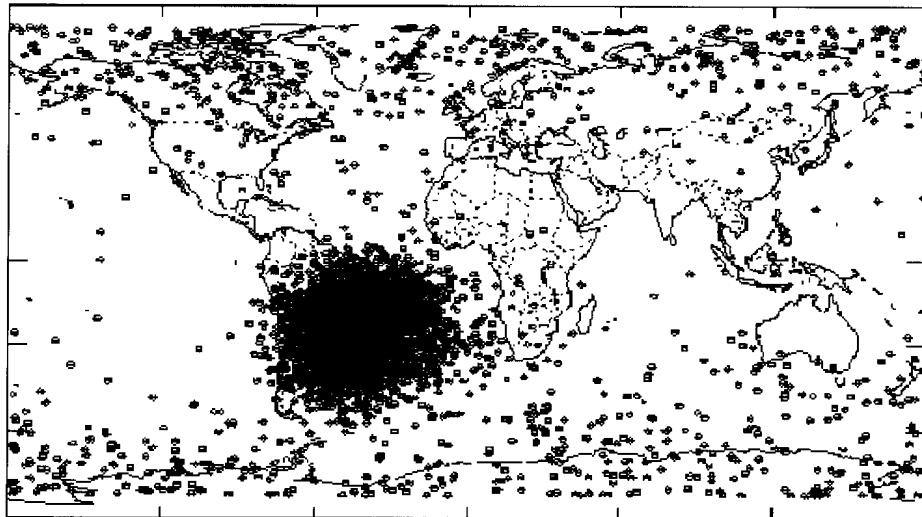


FIGURA 9: REGISTROS DE LAS EMS OBSERVADO COINCIDIENDO CON LA AMAS.

Esta fenomenología se encuentra a su vez modulada por el ciclo de actividad solar de un período comprendido entre 9 y 13 años, según la evolución temporal del número de manchas solares, el cual es acompañado por variaciones similares del índice de radiación solar $F_{10.7}$ y de la radiación UV.

La actividad solar tiene a su vez una interacción con la actividad industrial del hombre, en lo referente a protección de oleoductos y gasoductos de gran porte, y principalmente en las redes de transmisión de energía eléctrica, los cuales son afectados cuando intensas eyeciones de masa coronal solar interaccionan con la magnetósfera terrestre produciendo grandes tormentas geomagnéticas que inducen corrientes parásitas sobre estos sistemas de transporte de combustibles y energía.

Nace una nueva disciplina, la “Climatología Espacial” que estudia la conexión Sol Tierra y su relación con la actividad del hombre, que en conjunto con el Geomagnetismo y Aeronomía convergen a desentrañar los diferentes procesos dados en el esquema de la Figura 10.

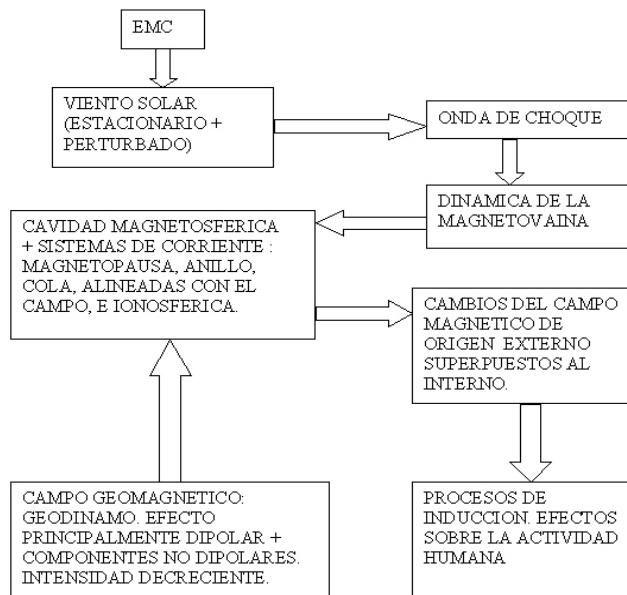


FIGURA 10: Diagrama conceptual de los procesos que actúan sobre la Cavidad Magnetosférica, indicándose que el efecto de las Eyecciones de Masa Corona (EMC) y la lenta disminución de la Intensidad del Campo Geomagnético de origen interno convergen sobre toda la actividad del planeta.

En la Tabla 1 se tienen valores de F para los Observatorios de PIL, LAS y TRW (Ver Figura 3) para el 2000, y estimados para 2050 y 2100.

OBSERVATORIO	AÑO 2000	AÑO 2050	AÑO 2100
PIL	23470 nT	20620 nT	17770 nT
LAS	23310 nT	21120 nT	18890 nT
TRW	26480 nT	23075 nT	19680 nT

TABLA 1

Las observaciones indican que en la actualidad ha comenzado un cambio notable en la región central de nuestro país con disminuciones de F que llevan a valores menores a los registrados en LAS y TRW. La tendencia así lo comprueba según la Tabla 1.

Finalmente en Noviembre de 2009 se ha publicado en el diario científico EOS la red operativa de la que se dispone información para realizar los modelos del IGRF y que se muestra en la figura 11.

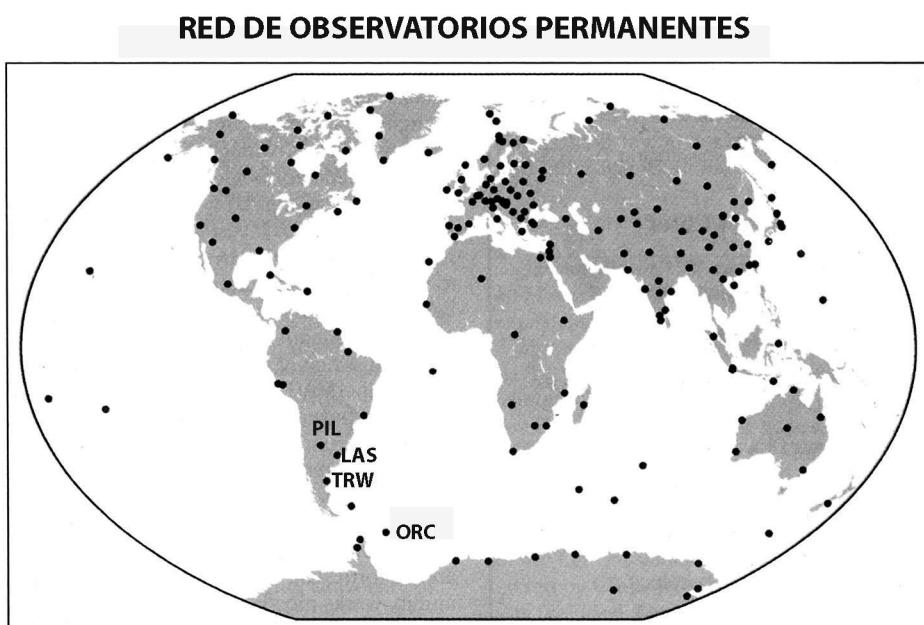


Fig. 1. Locations of currently operating geomagnetic observatories. Reproduced with the permission of the British Geological Survey ©NERC. All rights reserved.

EOS-AGU (American Geophysical Union): Vol 90 Nro 45 Noviembre 2009 pp 409

FIGURA 11: Distribución de los Observatorios permanentes. Se puede observar que LQA no se encuentra operativo a la fecha siendo un reto ponerlo en actividad.

OBJETIVOS

- Conocimiento en detalle de los elementos del campo magnético, en especial la intensidad total del campo y su variación temporal de origen interno.
- Conocimiento con mejor resolución temporal de los días perturbados y calmos del campo geomagnético con registros digitales en PIL, LQA y ORC..
- Relación entre los registros realizados en PIL, LQA, y ORC con los obtenidos en TRW y LAS y otros observatorios de la red de observatorios permanentes.
- Correlación de eventos en el viento solar registrados por las sondas ACE (Advanced Composition Explorer) y SOHO (Solar and Heliospheric Observatory), con los registrados en superficie por los observatorios de TRW y LAS.
- Correlación de los eventos mencionados en el punto d) con los eventos de inducción de corrientes parásitas en cañerías de gas y petróleo.
- Provisión de niveles de referencia de mínima actividad magnética y evolución temporal del

mismo por medio de modelos espectrales para la provisión de Variaciones Diurnas relativas aplicadas a la corrección por variación diaria de los relevamientos terrestres, marinos, aéreos y satelitales.

- g) Desarrollo de índices de actividad específicos para PIL para la intensidad total F del campo geomagnético y comparación con los registrados en TRW y LAS, para la determinación de los intervalos de mínima actividad solar.
- h) Detección de largos períodos en series temporales y comparación con otros observatorios de la red de observatorios permanentes para estudiar la onda lunar de 18.6 años y ondas de origen interno en las bandas de 30 años, 60 años y 80 años, en la región de la AMAS y observatorios sub-antárticos.
- i) La información disponible, como la obtenida con el instrumental geomagnético de alta resolución temporal en PIL, ORC y ORC, en conjunto con las bases de datos meteorológicos y datos solares aportar un mejor conocimiento sobre la conexión sol-tierra en la región de la misma cuyo modelo conceptual se describe en la figura 12.

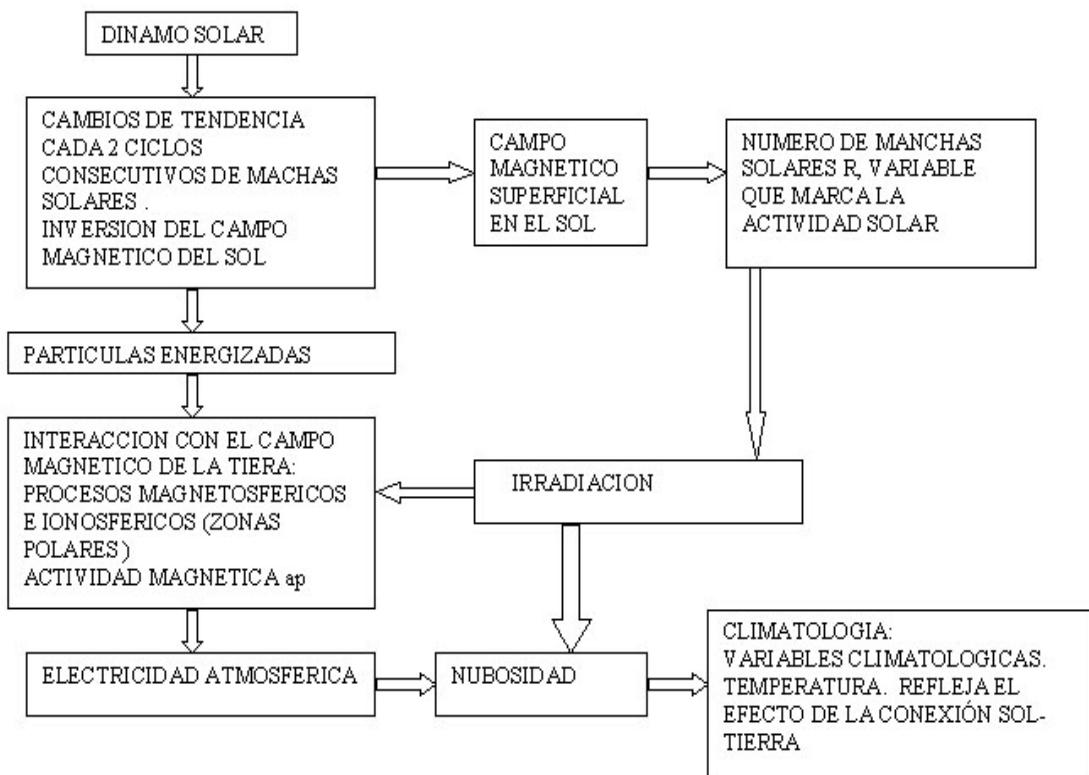


FIGURA 12: Interconexión de los procesos solares, magnetosfera y atmósfera terrestre que evidencian la conexión Sol-Tierra

METODOLOGIA

La provisión de equipos de teodolitos DI-Fluxgate para la determinación absoluta de la Declinación (D) e Inclinación (I) magnéticas, Magnetómetros de Precesión Protónica para la medición absoluta de la Intensidad del CMT (F), y Variómetros Fluxgate para la determinación las componentes del CMT (X,Y,Z) para determinaciones de valores digitales, y Receptores GPS de doble frecuencia para la determinación de los acimutes geográficos de las correspondientes miras permanentes, permitirá un conocimiento acabado del CMT en el territorio de la RA. La red de observatorios permanentes en el territorio continental argentino (La Quiaca:LQA y Pilar:PIL) y en la región Antártica (Isla Orcadas del Sur. ORC), en conjunto con otros Observatorios de la Red INTERMAGNET aportará a las bases de datos nacionales e internacionales (World Data Centers A, B, C and D) de datos absolutos de las variaciones temporales en la región Sudamericana y Antártica. La red de estaciones de repetición brindará la información absoluta de D, I y F del CMT para la confección de las

Cartas Magnéticas de la Republica Argentina y su comparación con los modelos globales de IGRF. La confección de las bases de datos de estas estaciones permanentes brindará la información absoluta de la evolución de la AMAS y por medio de los Observatorios Permanentes (LQA, PIL, ORC, LAS y TRW) el efecto de los fenómenos generados por la actividad solar sobre el CMT. Otro de los aspectos importantes será la formación del recurso humano del SMN, Instituciones vinculadas al Ministerio de Defensa en cuya estructura se encuentren desarrollando la temática de la Geomática y a profesionales de las distintas Universidades Nacionales que contengan en sus currículas de carreras de Ingeniería, Física Geofísica, Matemáticas, Geología y Agrimensura

PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo se desarrolla con las siguientes etapas:

1a) Instalación de los variómetros digitales en PIL.

1b) Mediciones de las variaciones absolutas con Tedodolito Fluxgate DI y Magnetómetro de Precesión Protónica.

Determinación periódica del valor de línea de base (cada 5 días).

2) Ubicación de las Estaciones de Repetición, determinación del acimut geográfico de direcciones fijas mediante GPS, para la confección de las Cartas Magnéticas de la RA cada 5 años en coincidencia con las cartas Mundiales de acuerdo a la legislación Nacional vigente. Determinación absoluta en cada estación de repetición de D, I, y F. Mediante los datos de los Observatorios permanentes de LQA, PIL, ORC LAS y TRW, se corregirán los datos por variaciones diurnas habiendo determinado previamente el nivel nocturno de menor actividad.

3) Confección de las Cartas de los Elementos Magnéticos con prioridad a D, I y F.

4) Generación de las bases de datos digitales. Contribución a los centros mundiales y red INTERMAGNET. Desarrollo de los objetivos señalados en los ítems (a)-(i).

5) Comparación de instrumental de otros observatorios Magnéticos.

6) Formación del recurso humano. Cursos, Seminarios, Tesis.

CRONOGRAMA POR SEMESTRES

Año Semestre	2010 01	2010 02	2011 01	2011 02	2012 01	2012 02	2013 01	2013 02	2014 01	2014 02
TAREA 01a	X	X	X							
TAREA 01b		X	X	X	X	X	X	X	X	X
TAREA 02			X	X	X	X	X	X	X	X
TAREA 03				X	X	X	X	X	X	X
TAREA 04		X		X	X	X	X	X	X	X
TAREA 05		X	X	X	X	X	X	X	X	X
TAREA 06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

RESULTADOS ESPERADOS

La red nacional de estaciones de repetición de Observatorios permanentes de determinación absoluta de los elementos del campo geomagnético tendrá como misión obtener mejores resultados, en una mas apropiada escala temporal (1minuto o menor) propendiendo a que pronósticos y alertas de interacción de eyecciones de masa coronal solar, y cambios transitoriamente bruscos en la Declinación permitan a los organismos oficiales de uso de este elemento geomagnético, estar en atención para la información oficial publica. Por otra parte el estudio de la evolución de la AMAS será aplicado a otras disciplinas tales como Electricidad Atmosférica, Ionósfera, Física Espacial, Conexión Sol Tierra y Climatología Espacial.

RESULTADOS OBTENIDOS (SI LOS HUBIESE)

Resultados mediante la utilización de instrumental clásico se ha realizado en forma histórica incluyendo las últimas cartas magnéticas de la RA que datan de 1965 año este como último conocido de edición. Cita de publicaciones referentes al presente Programa Permanente que le dan el sustento científico pertinente:

Julio César Gianibelli, Iris Rosalía Cabassi, Nicolás Quaglino y Mónica Mac William (2006) SOBRE LA VARIABILIDAD DEL CICLO DE MANCHAS SOLARES GEOACTA VOL 31, pp73-80. ISSN 0326-7237

Julio César Gianibelli (2006), SOBRE LA EVOLUCION TEMPORAL DEL DIPOLO Y CUADRUPOLO DEL CAMPO GEOMAGNETICO. GEOACTA VOL 31, pp175-181. ISSN 0326-7237

Julio César Gianibelli (2006), PREDICCION LINEAL DE LOS MODELOS INTERNACIONALES DE REFERENCIA GEOMAGNETICA 1900-2005. GEOACTA VOL 31, pp57-62. ISSN 0326-7237

Julio César Gianibelli, Nicolás Quaglino y Mónica Mac William.(2006), EFECTOS DE LAS ONDAS DE CHOQUE EN LOS REGISTROS DIGITALES DE TRELEW GEOACTA VOL 31, pp91-100 ISSN 0326-7237

Gianibelli, J. C., (2007). LA VARIACION SECULAR DE LOS OBSERVATORIOS MAGNETICOS DE ISLAS ARGENTINAS, ORCADAS, TRELEW Y PILAR. VI SIMPOSIO ARGENTINO Y III LATINOAMERICANO SOBRE INVESTIGACIONES ANTARTICAS- Buenos Aires , 10 al 13 de septiembre de 2007 Publicado en actas on line: <http://www.dna.gov.ar/CIENCIA/SANTAR07/CD/PDF/CFQRE201.PDF>

Gianibelli Julio César, (2008). PECULIARIDADES DEL CAMPO MAGNETICO EN LA SUPERFICIE TERRESTRE.- ACTAS XVII CONGRESO GEOLOGICO ARGENTINO (6 AL 10 DE OCTUBRE DE 2008) SAN SALVADOR DE JUJY. ISBN978-987-22403-1-8, pag. 1087-1088. <http://www.congresogeologico.org.ar/actas3.pdf>

Giabibelli Julio César, (2008). EL CAMPO MAGNETICO DIPOLAR TERRESTRE.- ACTAS XVII CONGRESO GEOLOGICO ARGENTINO. (6 AL 10 DE OCTUBRE DE 2008) SAN SALVADOR DE JUJY. ISBN978-987-22403-1-8, pag. 1085-1086. <http://www.congresogeologico.org.ar/actas3.pdf>

Gianibelli Julio César y Nicolás Quaglino, (2008). EL CICLO SOLAR Y LA VARIACION SECULAR EN EL OBSERVATORIO MAGNETICO DE TRELEW.- ACTAS XVII CONGRESO GEOLOGICO ARGENTINO. (6 AL 10 DE OCTUBRE DE 2008) SAN SALVADOR DE JUJY. ISBN978-987-22403-1-8, pag. 1091-1092. <http://www.congresogeologico.org.ar/actas3.pdf>

Gianibelli J. C. y N. Quaglino, (2008). EVOLUCION DURANTE EL CICLO SOLAR 23 DE LOS NIVELES DE MENOR ACTIVIDAD DE LA VARIACION DIURNA PARA LA CORRECCION DE LOS RELEVAMIENTOS MAGNETICOS. ACTAS XVII CONGRESO GEOLOGICO ARGENTINO(6 AL 10 DE OCTUBRE DE 2008). SAN SALVADOR DE JUJY. ISBN978-987-22403-1-8, pag. 1089-1090.

<http://www.congresogeologico.org.ar/actas3.pdf>

Gianibelli Julio César, Ricardo Ezequiel García, José Hernán Solans, Iris Rosalia Cabassi y Nicolás Quaglino, (2008). EL OBSERVATORIO MAGNETICO DIGITAL DE LAS ACACIAS Y SU UTILIDAD EN LA INDUSTRIA PETROLERA.- ACTAS XVII CONGRESO GEOLOGICO ARGENTINO (6 AL 10 DE OCTUBRE DE 2008). SAN SALVADOR DE JUJY. ISBN978-987-22403-1-8, pag. 1093-1094. <http://www.congresogeologico.org.ar/actas3.pdf>

TRABAJOS PRESENTADOS EN LA XXIV REUNION CIENTIFICA DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE GEOFISICO Y GEODESTAS REALIZADA EN MENDOZA DEL 14 AL 17 DE ABRIL DE 2009 Y ENVIADOS A PULICAR:

ANALISIS COMPARATIVO DE LAS VARIACIONES DIURNAS CALMAS REGISTRADAS EN LOS OBSERVATORIOS DE TRELEW, LAS ACACIAS Y EL ZONDA *Julio César Gianibelli(1), Francisco Ruiz (2), Mario Gimenez (2) y Nicolás Quaglino (1)*

(1) Departamento de Geomagnetismo y Aeronomia, OBSEVATORIO GEOFISICO DE TRELEW.Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Univesidad Nacional de La Plata . Email: geofisicogianibelli@yahoo.com.ar

(2) Instituto Geofísico Sismológico "Ing. Volponi", Universidad Nacional de San Juan. Email: fruiz@unsi-cuim.edu.ar

LA ACTIVIDAD DEL CAMPO MAGNETICO TERRESTRE Y LA DETERMINACION DE LOS DIAS CALMOS. *Julio César Gianibelli (1) y Nicolás Quaglino (2)*

(1)(2) Departamento de Geomagnetismo y Aeronomia, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Univesidad Nacional de La Plata.

Email: geofisicogianibelli@yahoo.com.ar

VARIACION DIURNA CALMA DURANTE EL CICLO SOLAR 23 EN TRELEW *Julio César Gianibelli y Nicolás Quaglino*

Departamento de Geomagnetismo y Aeronomía de la Fac. de Cs. Astronómicas y Geofísicas, UNLP. E-mail: geofisicogianibelli@yahoo.com.ar .

ANALISIS DE LA VARIABILIDAD DEL EFECTO DIPOLAR DEL GEODINAMO *Julio César Gianibelli*

Departamento de Geomagnetismo y Aeronomía de la Fac. de Cs. Astronómicas y Geofísicas, UNLP. E-mail: geofisicogianibelli@yahoo.com.ar -

EL CAMPO MAGNETICO DE REGIONES INDUSTRIALIZADAS

Julio César Gianibelli (1), Daniel Perea (2), Marcela Segura (2), Ricardo Ezequiel Garcia (3), Gillermo Daniel

Rodriguez (3), Iris Rosalía Cabassi (1) y Nicolás Quaglino (1)

(1) Departamento de Geomagnetismo y Aeronomía, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Universidad Nacional de La Plata. Email: geofisicogianibelli@yahoo.com.ar

(2) Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata .

(3) Departamento de Electrónica, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Universidad Nacional de La Plata. Email: regarcia@fcaglp.unlp.edu.ar

LOS OBSERVATORIOS MAGNÉTICOS PERMANENTES Y EL CONTROL DE LAS CORRIENTES INDUCIDAS EN LOS SISTEMAS DE OLEODUCTOS Y GASODUCTOS.

Julio César Gianibelli (1) y Nicolás Quaglino (2)

(1)(2) Departamento de Geomagnetismo y Aeronomía, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Universidad Nacional de La Plata . Email: geofisicogianibelli@yahoo.com.ar

LA RED DE OBSERVATORIOS MAGNETICOS PERMANENTES DE LA REPUBLICA ARGENTINA: ESTADO ACTUAL

Julio César Gianibelli (1) y Mónica Marino (2)

(1) Departamento de Geomagnetismo y Aeronomía, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Universidad Nacional de La Plata. Email: geofisicogianibelli@yahoo.com.ar

(2) Servicio Meteorológico Nacional. Ministerio de Defensa de la República Argentina. E-mail: marino@smn.gov.ar

FECHA DE INICIO 01/ENE/2010

FECHA DE FINALIZACION: 30/DIC/2014

JUSTIFICACION DE LA COMPRA, DONACION y/o CESION DE EQUIPAMIENTO EN EL MARCO DEL PROYECTO

No se cuenta con instrumental digital, de sensores fluxgate y precesión protónica para realizar las observaciones absolutas y de variaciones temporales con la precisión que requiere la IAGA(Asociación Internacional de Geomagnetismo y Aeronomía) y el Programa Internacional Intermagnet. Los instrumentos actuales cuentan con una precisión de lectura de 3nT mientras que el instrumental a adquirirse posee una precisión de 0.01nT. Por lo tanto el programa internacional Intermagnet, donara o cederá Variómetros Digitales, debiéndose adquirir por parte del SMN Tedolitos Flux Gate (3, tres), Magnetómetros de Precesión Protónica (3, tres) Asimismo el posicionador GPS de doble frecuencia (2 dos) serán de fundamental importancia pues la determinación de la Declinación Magnética y Meridiano Magnético del lugar ya que dependen de la precisión del Acimút Geográfico de una dirección que deberá fijarse en el terreno mediante pilares en cada Estación de Repetición y en particular deberán ser recalcularlos para los pilares de mira e instrumental absoluto y variómetros de cada observatorio.