

# LOS OBSERVATORIOS MAGNETICOS PERMANENTES Y EL CONTROL DE LAS CORRIENTES INDUCIDAS EN LOS SISTEMAS DE OLEODUCTOS Y GASODUCTOS

Julio César Gianibelli<sup>1</sup>, Nicolás Quaglino<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> OBSERVATORIOS GEOMAGNETICOS DE TRELEW y LAS ACACIAS.

Facultad de Cs. Astronómicas y Geofísicas, UNLP. Paseo del Bosque S/N, (1900), La Plata, Republica Argentina.

TE: 0054-0221-4236593 int 132 – email: geofisicogianibelli@yahoo.com.ar

## INTRODUCCION.

Los escenarios donde se desarrolla la actividad industrial del hombre son diversos. Uno de ellos es el que involucra las redes de transmisión de energía eléctrica, gas y petróleo, fundamentales para dicho desarrollo. Su ubicación geográfica y su relación con el geosistema son nuevas líneas de investigación de fenomenologías tales como colapsos en las redes de energía eléctrica y efectos de corrosión en cañerías, producidas por los efectos de la interacción de la actividad solar con el geosistema durante las tormentas magnéticas (Gummow *et al*, 2002 y sus referencias), y que se producen muy frecuentemente en el hemisferio norte por estar la zona más poblada cerca de las zonas de actividad auroral. La disciplina que actualmente estudia estos eventos se denomina "Climatología Espacial" (Bothmer and Daglis, 2007; Liliensten, 2007). La misma se ocupa de investigar y pronosticar los fenómenos que produce la actividad solar a través de las perturbaciones magnéticas y de partículas cargadas que viajan con el Viento Solar, y que llegan hasta el espacio que circunda la Tierra. Allí interactúan con el Campo Magnético Terrestre desarrollando toda una serie de procesos que se traducen en efectos sobre los sistemas de transmisión de energía, ya sea enterrados o a cielo abierto, ligados a la actividad industrial del hombre. Estas cañerías pueden sufrir agresiones químicas o físicas por la inducción que genera corrientes en el caño (Parker and Peattie, 1999). Este es el efecto de los sistemas de corrientes de la cavidad magnetosférica e ionósfera, que se experimenta en las cañerías de gas y petróleo, y que evidencia que la fenomenología estudiada por la Climatología Espacial es global, aunque se presenta de manera más compleja en las regiones cercanas a los Polos Magnéticos Norte y Sur, y sobre la Anomalia Magnética del Atlántico Sur (ver figura 1). En el presente trabajo se estudian los efectos de las variaciones del Campo Magnético registrado en Las Acacias (LAS) y de tormentas magnéticas sobre los registros del potencial caño-suelo inducido en un gasoducto en la región del Río de la Plata y su relación con los parámetros del Viento Solar. El objetivo de este estudio es analizar distintos aspectos que afectan el medio ambiente geosistémico donde se desarrolla la actividad del hombre, su escala espacial y temporal.

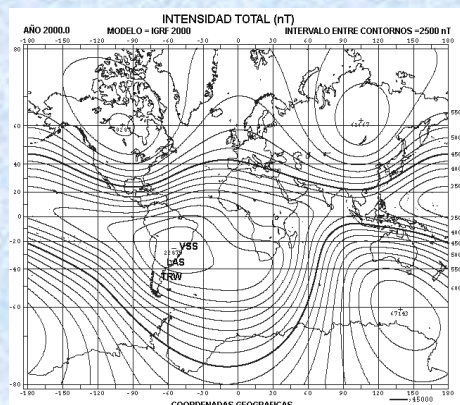
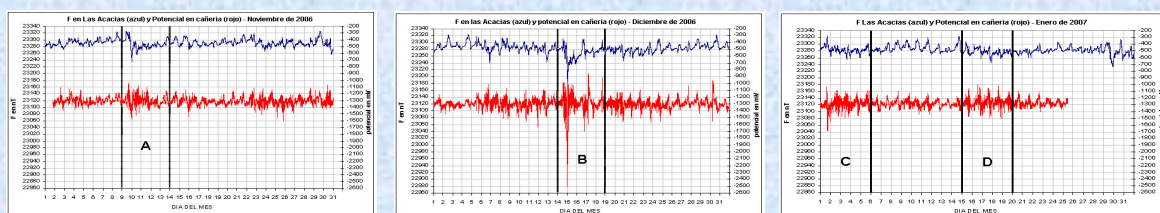


Figura 1: Mapa de las isóneas de F y ubicación de la Anomalia del Atlántico Sur y de los Observatorios Magnéticos de Las Acacias, Vassouras y Trelew.

## ANALISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS

Los datos del potencial caño-suelo fueron provistos por la empresa LOXX Service indicando que el mismo es para un estudio experimental sobre inducción en cañerías con revestimiento con pintura epoxi de protección a la corrosión. La información consiste de potencial registrado cada 1 minuto a campo abierto en una cañería enterrada de una longitud de aproximadamente 8000 metros en la zona de Quilmes (lat.: -34° 40' Sur; long.: 301° 40' ) provincia de Buenos Aires. Estos registros fueron comparados con los del campo magnético registrado en el Observatorio Magnético de Las Acacias (LAS), dependiente de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP. El intervalo de estudio comprendió los meses de Noviembre y Diciembre de 2006, y Enero de 2007. Las figuras 2, 3 y 4, muestran los registros de la Intensidad Total F del Campo Magnético en LAS y del Potencial V en la cañería. Se marcaron con las letras A, B, C y D los intervalos más perturbados producidos por tormentas magnéticas. La relación con la climatología espacial se observa en la figura 6, donde se relacionan la velocidad y densidad del Viento solar, amplitud de la Intensidad Total de campo F en LAS, y amplitud del Potencial V, para la tormenta del 14 de Diciembre de 2006.



Figuras 2, 3 y 4. Registro de F y V, meses de Noviembre y Diciembre de 2006 y mes de Enero de 2007.

Los valores registrados máximos y mínimos cada 48 horas fueron ajustados por funciones logarítmicas resultando dos tipos de funciones para los máximos y los mínimos, mostrados en la figura 5. Sus expresiones están dadas por:

$$V_{MAX}(mV) = -1568.2mV + 290.6(mV/nT) \log(\delta F(nT))$$

$$V_{MIN}(mV) = -204.0mV - 800.5(mV/nT) \log(\delta F(nT))$$

estas expresiones ahora son pronunciadamente asimétricas respecto del valor medio  $V = -1200mV$  como lo son los valores  $V_{MIN}$  respecto de  $V_{MAX}$

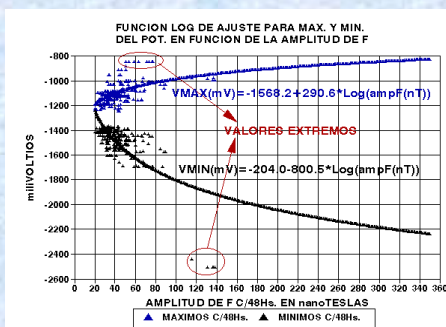


Figura 5: Efecto de la inducción creciente con la amplitud de F.

## LAS PERTURBACIONES EN EL VIENTO SOLAR Y SU EFECTO EN EL CAMPO GEOMAGNETICO Y EN LA SUPERFICIE TERRESTRE

Los efectos de la climatología espacial se observan en la figura 6. En ella se representan para la tormenta registrada en F y V del día 14 de Diciembre de 2006 los parámetros del viento solar velocidad y densidad de partículas registradas por la sonda espacial ACE. Puede observarse claramente la llegada a la sonda de la Nube de partículas y su efecto posterior de 42 min. sobre el impulso recibido en F y V.

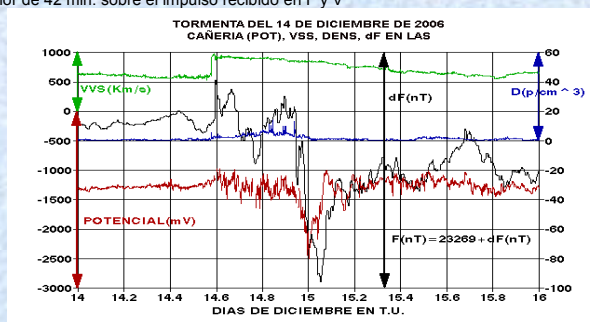


Figura 6: Efecto de una perturbación en el viento solar sobre F y V.

## CONCLUSION

Del análisis de los registros del potencial en la cañería enterrada, se desprende que la actividad perturbadora registrada en el potencial espontáneo V (mV) está en correlación con las perturbaciones en la intensidad total F del Campo Magnético registrado en Las Acacias. Ambos registros muestran una marcada relación con la variable geoelectiva velocidad del Viento Solar. Las funciones calculadas permiten identificar para las variaciones de la amplitud de la intensidad F del campo magnético distintos umbrales de variabilidad del potencial V.

## REFERENCIAS

- Bothmer V. and L. A. Daglis. 2007. *Space Weather Physics and Effects*. Pp 1-438.
- Gummow R.A., D. H. Boteler and L. Trichtchenko. 2002. *Telluric and Oceanic Current Effects on Buried Pipelines and Their Cathodic Protection Systems*. Pipeline Research Council International, Inc. Technical Toolboxes, Inc., Houston. Texas:1-148.
- Liliensten J. 2007. *Space Weather, research towards application in Europe*. Springer Berlin. Pp. 1-330.
- Parker M.E. and E.G. Peattie. 1999. *Pipeline corrosion and cathodic protection*. Gulf Professional Pub. Pp. 1-166.