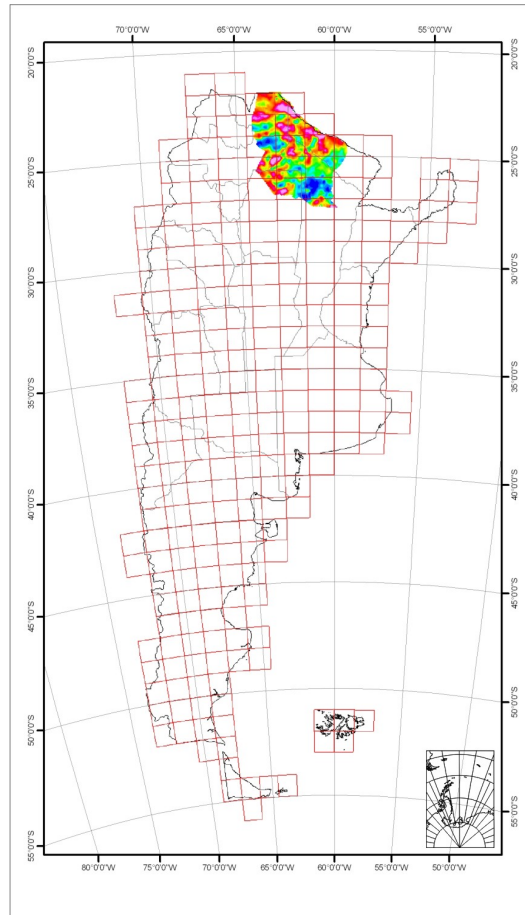


SERIE  
CONTRIBUCIONES  
TECNICAS

*Geofísica*  
*Banco de Datos*

30



INSTITUTO DE  
GEOLOGIA Y  
RECURSOS  
MINERALES

**SEGEMAR**  
SERVICIO GEOLOGICO  
MINERO ARGENTINO

*Levantamiento Aeromagnético Analógico:  
digitalización, reprocesamiento y edición.*  
**BLOQUE CUENCA NORESTE 1967**  
*República Argentina*  
2011

Daniel Vargas  
Alvarez, Dolores  
Peroni, Javier

# **BLOQUE CUENCA NORESTE 1967**

**Levantamiento Aeromagnético Analógico:  
Digitalización, reprocesamiento y edición.**

## **SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO**

*PRESIDENTE*  
JORGE MAYORAL

*SECRETARIO EJECUTIVO*  
PEDRO ALCÁNTARA

### **INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES**

*PRESIDENTE*  
ROBERTO F. N. PAGE

### **DIRECCIÓN DE RECURSOS GEOLÓGICO – MINEROS**

*DIRECTOR*  
EDUARDO O. ZAPPETTINI

*AUTORES*  
DANIEL ESTEBAN VARGAS (digitalización, reprocesamiento y edición)  
DOLORES ALVAREZ  
JAVIER PERONI

**AÑO 2011**

#### **Resumén:**

A partir de información aeromagnética levantada en el año 1967 por el Servicio de Hidrografía Naval para la Gerencia de Exploración Geofísica de YPF, se digitalizaron, reprocesaron y editaron los datos analógicos originales.

Se obtuvieron datos digitales crudos y grillados, mapas y documentación técnica que conforman el bloque denominado “Cuenca Noreste 1967”.

El bloque tiene una superficie de 140.000 km<sup>2</sup> y 15.686 Km lineales volados a una altura sobre el terreno que promedia los 600 metros.

Cubre el sector oriental de la Provincia de Salta, el noreste de Santiago del Estero, y el noroeste de las provincias de Chaco y Formosa.

Incluye datos de intensidad total del campo magnético terrestre, intensidades magnéticas residuales reducidas al polo. A partir de estos datos se generaron las grillas correspondientes, y se editaron mapas del bloque a escala 1:1000000 para presentar la información.

## **Índice**

- 1. Características de los datos originales**
- 2. Digitalización**
- 3. Reprocesamiento**
- 4. Especificaciones técnicas del bloque “Noreste 1967”**
- 5. Edición**
- 6. Control de calidad**

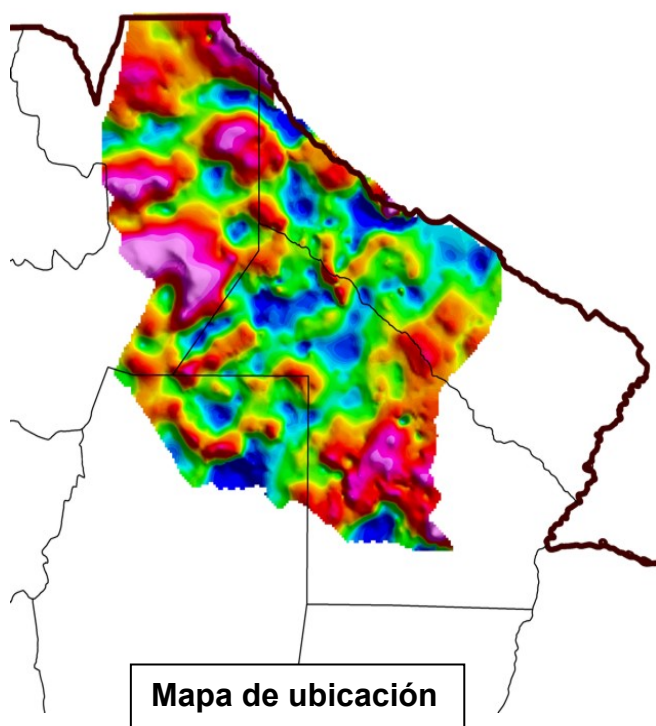
## 1. Características de los datos originales

El área de interés fue relevada por el Servicio de Hidrografía Naval para la Gerencia de Exploración Geofísica de YPF durante los meses de mayo y junio del año 1967. Los registros aeromagnéticos corresponden al vector total del campo magnético terrestre y registros de variación magnética diurna.

Las especificaciones técnicas del levantamiento se detallan en la orden de compra-contrato N° 00-82301-388. Durante los días 20 de mayo y 11 de julio de 1967 se emplearon 26 días para levantar los 15.686 km volados, que cubren una superficie de 140.000 kilómetros cuadrados.

Se realizaron vuelos en bloques a alturas constantes de 600 a 1000 m, sobre un retículo de líneas de vuelo de orientación norte-sur distantes 10 km unas de otras, cruzadas por líneas de orientación este-oeste separadas 50 kilómetros. Como así también una serie de líneas diagonales de disposición irregular.

La falta de regularidad de las derrotas en la parte central del relevamiento se debe a que el mismo está cubierto por bosque bajo pero sumamente cerrado, los vuelos se orientaron, únicamente, con compás, siendo esta la parte más débil del trabajo realizado.



Se empleó un magnetómetro de precisión nuclear, con intervalo de muestreo de 1 minuto, equivalente a una distancia entre 2 a 3 kilómetros. El posicionamiento fue visual, apoyado con mosaicos de fotogramas aéreos.

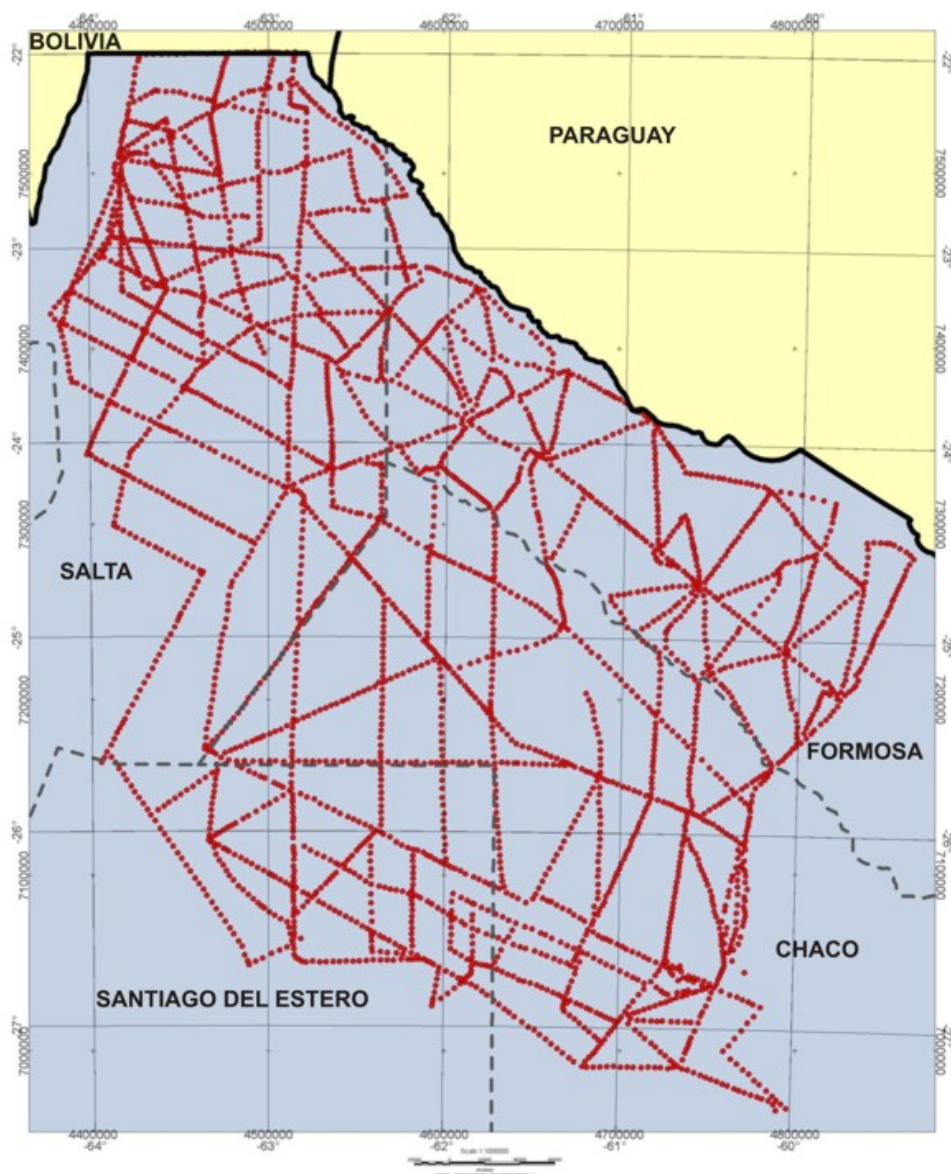
Los centros de operaciones y de control de variación magnética diurna fueron las localidades de Pte. Roque Sáenz Peña en la provincia de Chaco y de Tartagal en la provincia de Salta, controlados permanentemente

durante los registros aéreos. No se observaron perturbaciones anormales del campo magnético terrestre.

Aeropuerto Roque Sáenz Peña T= 24462 nT

Aeropuerto Tartagal T= 24949 nT

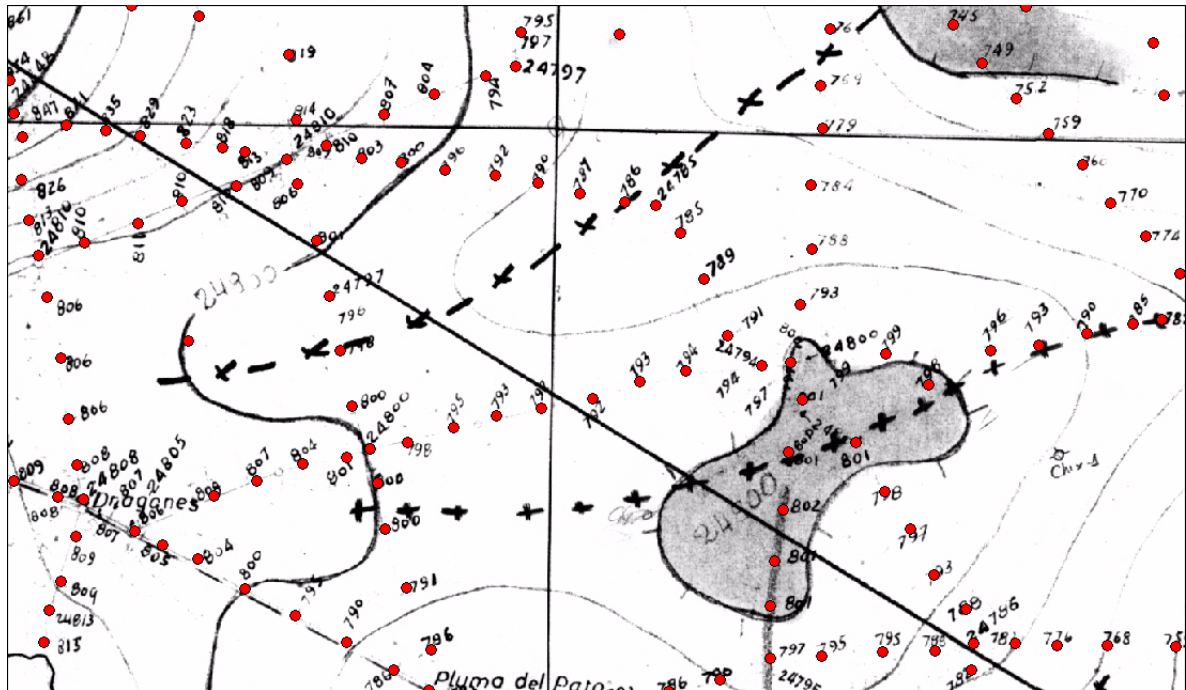
El control de los cruces fue satisfactorio y en su mayoría de los casos inferior a los 10 nT., habiendo contribuido el comportamiento suave de la intensidad del campo. En general se estima que atendiendo a las intensidades observadas que el basamento se encuentra débilmente magnetizado. Más difícil es emitir juicio en el grado que influye en las anomalías la columna sedimentaria, atendiendo a la gran extensión relevada y a la variabilidad de las formaciones existentes.



Patrón de líneas de vuelo

## 2. Digitalización

Como fuente de datos analógicos se emplearon planos aeromagnéticos (intensidad total del campo magnético), cuya escala original es de 1:500000. En estos planos aparecen volcados los puntos de muestreo aeromagnético con sus respectivos valores registrados, curvas equipotenciales con una equidistancia de 10 nT, la traza de las líneas de vuelo y la planimetría de base.



Los mapas fueron originales fueron realizados por la Gerencia de Exploración Geofísica de YPF en los meses de mayo y julio de 1967, por el dibujante B. Tamborindgui, bajo la supervisión geofísica del Ingeniero E. J. Orellana.

Dado que los planos originales carecen de datos de proyección, luego de escanearlos, para su georreferenciación se utilizó la planimetría de base asumiendo que el datum utilizado fue Campo Inchauspe, y utilizando la proyección Gauss-Krüger Faja 5. Operando con ellos en pantalla se empleó un *script* para recuperar las coordenadas de cada punto y la intensidad magnética total.

Finalmente, se obtuvieron una serie de archivos en código ASCII a partir de los cuales se efectuó el reprocesamiento posterior.

### 3. Reprocesamiento

Las tablas de datos originales en código ASCII fueron importadas a una base de datos de formato Oasis Montaj Geosoft®, la que inicialmente contó con tres canales denominados: X (Gauss-Krüger faja 5), Y (Gauss-Krüger faja 5), y TMI\_raw.

Para operaciones posteriores, se generaron canales de coordenadas geográficas con datum WGS84 denominados LON y LAT, y canales X (X\_POSGAR5) e Y (Y\_POSGAR5) con proyección Posgar faja 5 (WGS84). Estos cuatro canales se conservan en la base de datos final.

Para la integración digital de los sectores volados a diferentes alturas, se realizó una continuación ascendente hasta 2000 m en aquellos sectores volados a alturas inferiores, igualándolos. De este modo, se ha logrado un muy buen ajuste de todos los datos, siendo mínima la pérdida de información de mayor frecuencia. En consecuencia, los datos fueron integrados digitalmente correspondiendo aproximadamente a un levantamiento ajustado al terreno, efectuado a una altura del terreno de 2000 metros.

El IGRF (International Geomagnetic Reference Field) se calculó empleando el modelo IGRF del año 1967 para la fecha 05/07/1967, y una elevación promedio de vuelo de 600 metros. Este canal integra la base de datos con la denominación IGRF.

El canal final de intensidad total del campo magnético (TMI) es una residual de la diferencia de los canales UP2000 e IGRF. Posteriormente, se importaron a la columna RTP de la base de datos, los valores residuales de una grilla de intensidad total del campo magnético reducido al polo.

Por último, se generó un canal fiducial (FID) para preservar el ordenamiento generado.

Estructura de la base de datos:

Columna	Estilo	Unidades	Nombre	Formato	Dígitos
1	Normal	Adimensional	FID	doble	4,0
2	Normal	Metros	X	doble	7,0
3	Normal	Metros	Y	doble	7,0
4	Normal	Grados	LON	doble	8,5
5	Normal	Grados	LAT	doble	8,5
6	Normal	Metros	X_POSGAR2	doble	7,0
7	Normal	Metros	Y_POSGAR2	doble	7,0
8	Normal	Nanoteslas	TMI_raw	doble	8,0
9	Normal	Nanoteslas	IGRF	doble	7,2
10	Normal	Nanoteslas	TMI	doble	6,2
11	Normal	Nanoteslas	RTP	doble	6,2

Los datos fueron grillados por el método de curvatura mínima, sobre una malla cuadrada de 2000 metros. Se confeccionaron grillas de intensidad total del campo magnético –residual- (TMI), intensidad del campo magnético reducido al polo –residual- (RTP), primera derivada vertical del rtp (FVD) y señal analítica (AS).

#### 4. Especificaciones técnicas del bloque Noroeste 1967

Superficie cubierta: 140.000 km<sup>2</sup>

Longitud de corridas: 15.686 Km

Punto	Longitud	Latitud
A	-60°00'	-27°27'
B	-63°06'	-26°45'
C	-64°00'	-25°40'
D	-63°27'	-24°40'
E	-64°00'	-24°27'
F	-64°17'	-23°20'
G	-63°45'	-22°00'
H	-62°50'	-22°00'
I	-59°20'	-24°30'
J	-60°12'	-25°50'

Líneas de vuelo: líneas N10°, espaciadas 10 km; líneas N100° espaciadas 30 km; y líneas diagonales de disposición irregular. Volado en bloques a alturas constantes de 600 m.s.n.m.

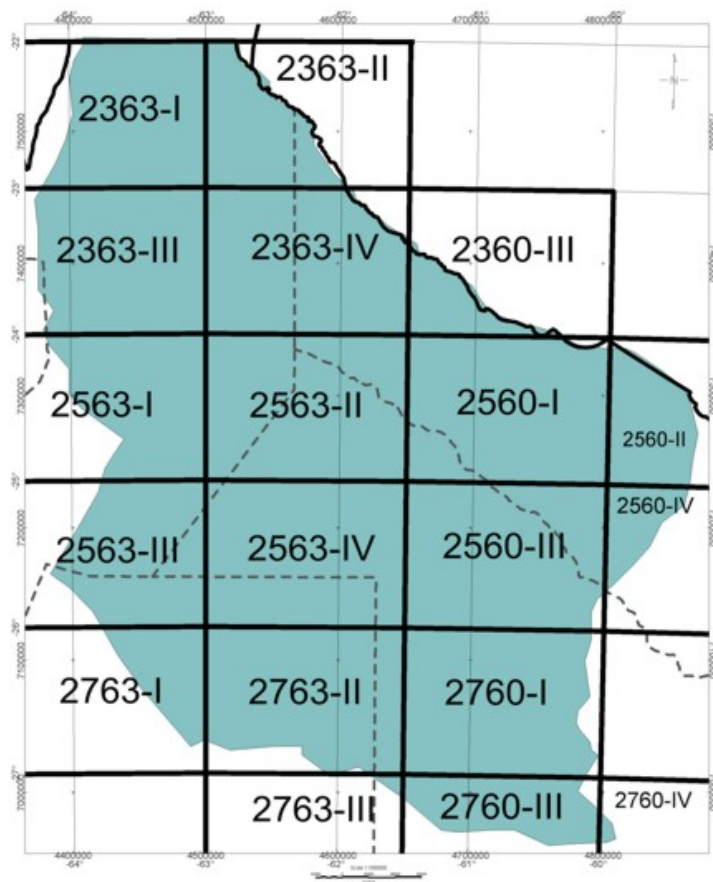
Posicionamiento visual con apoyo de mosaico de aerofotogramas. Magnetómetro de precisión nuclear, con intervalo de muestreo de 1 minuto.

Centros de operaciones:

- Roque Sáenz Peña 24462 nT
- Tartagal 24949 nT 26965 nT
- Las Lomitas 24456 nT

Fecha del levantamiento: 20 de mayo al 11 de julio de 1967.

Levantado por el Servicio de Hidrografía Naval para la Gerencia de Exploración Geofísica de YPF.



Los registros analógicos fueron digitalizados y reprocesados en el SEGEMAR. Datos tomados de planos aeromagnéticos de TMI a escala 1:500.000 Proyección actual: Posgar faja 5 (WGS84). Malla de grillado: 2000 metros.

## 5. Edición

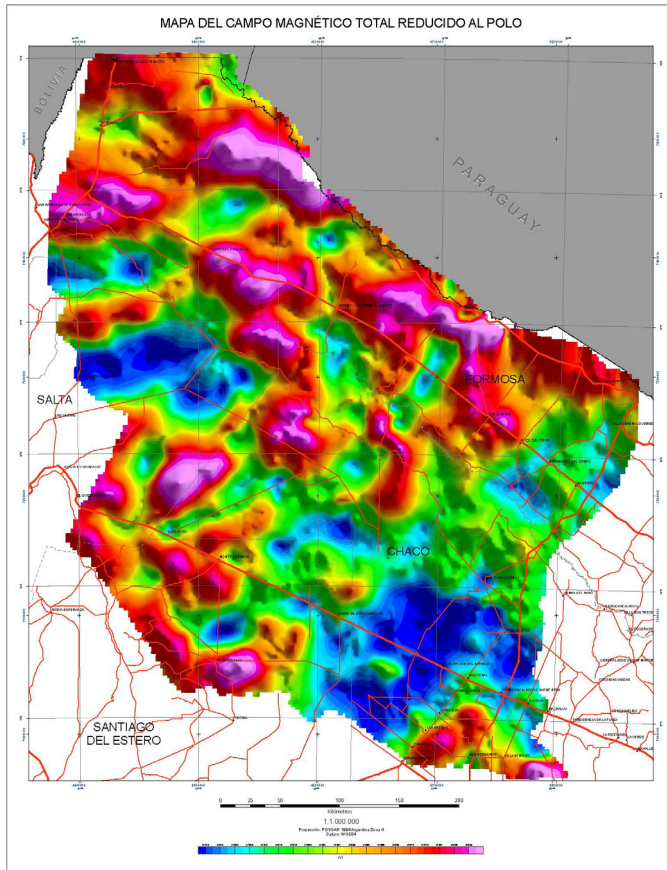
Se presentan los datos digitales en formato \*.xyz, en la base de datos denominada norte.xyz.

Además se editaron cuatro mapas a escala 1:1.000.000 para presentar la información obtenida, con proyección Posgar faja 5:

- Mapa de intensidad total del campo magnético –residual- (TMI)
- Mapa de intensidad del campo magnético reducido al polo –residual- (RTP)
- Mapa de la primera derivada vertical del RTP (FVD)
- Mapa de señal analítica (gradiente total) del campo magnético reducido al polo (AS)

El soporte papel para los mapas confeccionados tiene dimensiones de una hoja A1 (594 mm por 841 mm.) Se incluyen los archivos de ploteo en formato \*.pdf.

A su vez, se generó un quinto mapa, que compila toda la información sobre el relevamiento, el cual está diseñado para ser impreso en una hoja A0 (841 mm por 1189 mm).



MAPA DE ANOMALIAS MAGNÉTICAS

**Región Noroeste**  
**Levantamiento Aeromagnético**  
**Digitalización, Reprocesamiento y Edición**

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO

PRESIDENTE  
 JORGE SAVALLO

SECRETARÍA EJECUTIVA  
 FEDERICO ALCARAZA

INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

PRESIDENTE  
 ROBERTO H. FRAJE

DIRECCIÓN DE RECURSOS GEOLÓGICOS MINEROS

DIRECTOR  
 EDUARDO CARPETINI

AUXILIAR  
 DANIEL ESTEBAN VARGAS  
 EDUARDO ARAÚZ  
 JAVIER FREYRE

2011

SECRETARÍA DE GESTIÓN  
**SEGEMAR**

El área de interés fue relevada por el Servicio de Hidrografía Naval para la Gerencia de Exploración Geofísica de 1974 durante los meses de mayo y junio del año 1974. Los registros aeromagnéticos corresponden al vector del campo magnético terrestre y registros de variación magnética diaria.

Los levantamientos fueron realizados en el aeroplano Cessna 441 con un altitud constante de 1000-1200 m. El levantamiento se realizó entre las 06:30 de mayo y 11 de junio de 1967, extendiéndose un total de 25 horas por la zona de estudio. El registro se realizó en el formato de cinta magnética a una velocidad de 14000 símilímetros cuadrados.

Se realizaron vuelos en zigzag a una velocidad de 800 a 1000 m, sobre un retículo de líneas de vuelo de orientación N-S con una distancia de 10 m entre líneas de orientación E-O separadas por un área de 100 metros cuadrados.

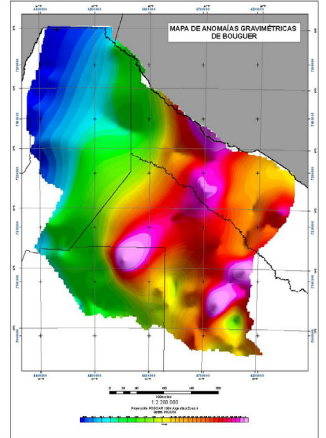
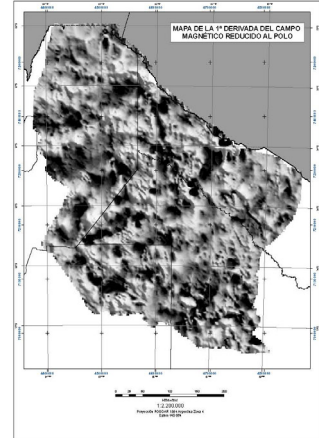
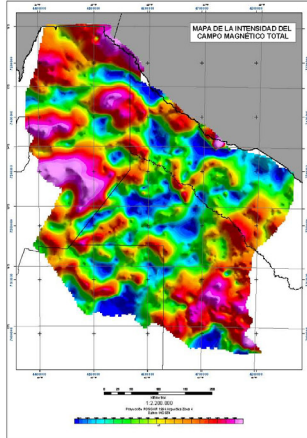
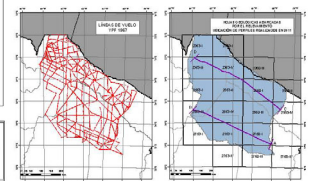
El procesamiento de los datos se realizó en el formato de registros de cinta a 8 bits y se realizó un control por bloque bajo para asegurar la calidad de los datos en el momento de la grabación, con campos, dando énfasis a los bloques de levantamiento realizados.

Se corrigió el magnetismo de precisión nuclear, con intervalos de muestra de 1 minuto, equivalente a una distancia de 100 metros. El procesamiento de los datos se realizó en el formato de precisión nuclear. Los datos se procesaron en el formato de precisión nuclear. Los datos se procesaron en el formato de precisión nuclear. Los datos se procesaron en el formato de precisión nuclear.

Ampliación: Folio 11-26842-V  
 Antecedente: Folio 11-26841-V

El control de los cruces entre líneas de vuelo y líneas de control fue satisfactorio y en la mayoría de los casos estuvo a los 10 m, teniendo en cuenta el desplazamiento lateral de la intensidad de campo magnético. En general se usó el método de alineación de los datos, el procesamiento de los datos se realizó en el formato de precisión nuclear. Los datos se procesaron en el formato de precisión nuclear. Los datos se procesaron en el formato de precisión nuclear.

El control de los cruces entre líneas de vuelo y líneas de control fue satisfactorio y en la mayoría de los casos estuvo a los 10 m, teniendo en cuenta el desplazamiento lateral de la intensidad de campo magnético. En general se usó el método de alineación de los datos, el procesamiento de los datos se realizó en el formato de precisión nuclear. Los datos se procesaron en el formato de precisión nuclear. Los datos se procesaron en el formato de precisión nuclear.



### 6. Control de calidad

Para cumplir con el objetivo previsto se efectuaron mediciones de la intensidad del campo magnético en dos perfiles, uno a lo largo de la Ruta Nacional 16 entre las ciudades de Presidencia de la Plaza (Provincia de Chaco) y la localidad de El Quebrachal (Provincia de Salta), el otro perfil se realizó sobre la Ruta Nacional 81 entre las ciudades de Comandante Fontana

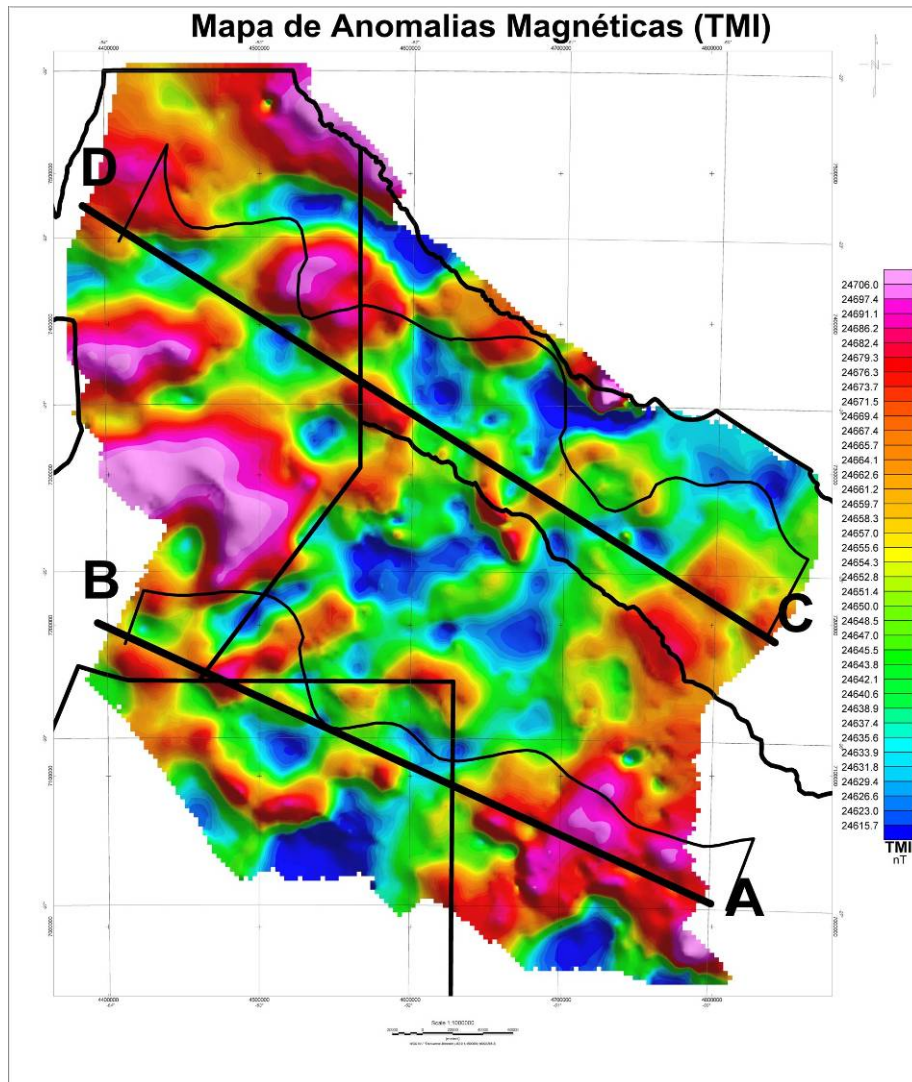
(Provincia de Formosa) y Grl. Ballivián (Provincia de Salta) se tomaron en total 182 datos cada 5 km aproximadamente.

L15:0	hora	mag	time	trend	residual
448.0	17.14	22516.00	17:08:10.00	22533.99	-17.99
449.0	17.15	22516.10	17:09:10.00	22533.99	-17.89
450.0	17.17	22515.80	17:10:10.00	22533.98	-18.18
451.0	17.19	22515.80	17:11:10.00	22533.98	-18.18
452.0	17.20	22515.80	17:12:10.00	22533.98	-18.18
453.0	17.22	22515.80	17:13:10.00	22533.98	-18.18
454.0	17.24	22516.60	17:14:10.00	22533.98	-17.38
455.0	17.25	22515.90	17:15:10.00	22533.98	-18.08
456.0	17.27	22514.30	17:16:10.00	22533.98	-19.68
457.0	17.29	22514.40	17:17:10.00	22533.98	-19.58
458.0	17.30	22513.20	17:18:10.00	22533.98	-20.78
459.0	17.32	22513.20	17:19:10.00	22533.98	-20.78
460.0	17.34	22513.40	17:20:10.00	22533.98	-20.58
461.0	17.35	22512.60	17:21:10.00	22533.98	-21.38
462.0	17.37	22512.00	17:22:10.00	22533.98	-21.98
463.0	17.39	22511.60	17:23:10.00	22533.98	-22.38
464.0	17.40	22511.50	17:24:10.00	22533.98	-22.48



Simultáneamente se instaló para el primer perfil un magnetómetro de base para efectuar las correcciones en la localidad de Pte. R. Sáenz Peña (Provincia de Chaco) con la siguiente coordenada: O 60° 23' 07'' S 26° 49' 21''.

Para el segundo perfil se instaló el magnetómetro de base para efectuar las correcciones en la localidad de Las Lomitas (Provincia de Formosa) con la siguiente coordenadas: O 60° 33' 08'' S 24° 43' 45''.

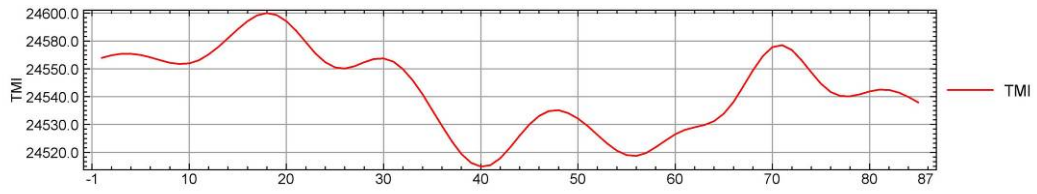


### Perfiles sobre mapa aeromagnético

Se realizó la correlación entre los datos aeromagnéticos de YPF y los perfiles levantados.

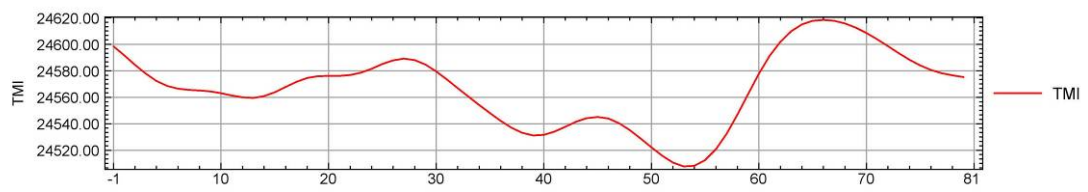
Se puede observar en estos perfiles que a pesar de la calidad de información de los datos (errores en el posicionamiento del avión, la toma del valor magnético) y la interpolación para confeccionar la grilla, que las amplitudes magnéticas están en el orden de los 100 nT, igual que los perfiles realizados en el año 2010; por lo tanto las anomalías magnéticas estarían indicando profundidades del orden de 6 a 10 Km (ver mapa de espectro de frecuencias).

### Perfil AB 1967



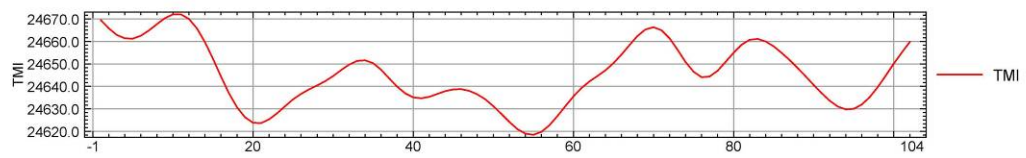
2011/11/25

### Perfil AB 2011



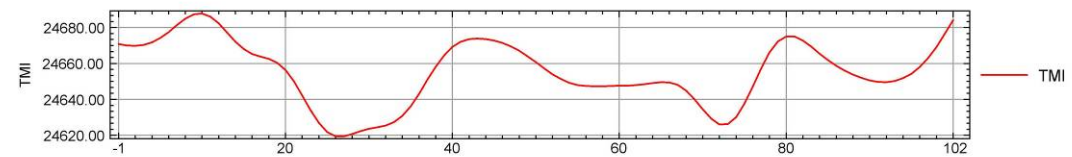
2011/11/25

### Perfil CD 1967

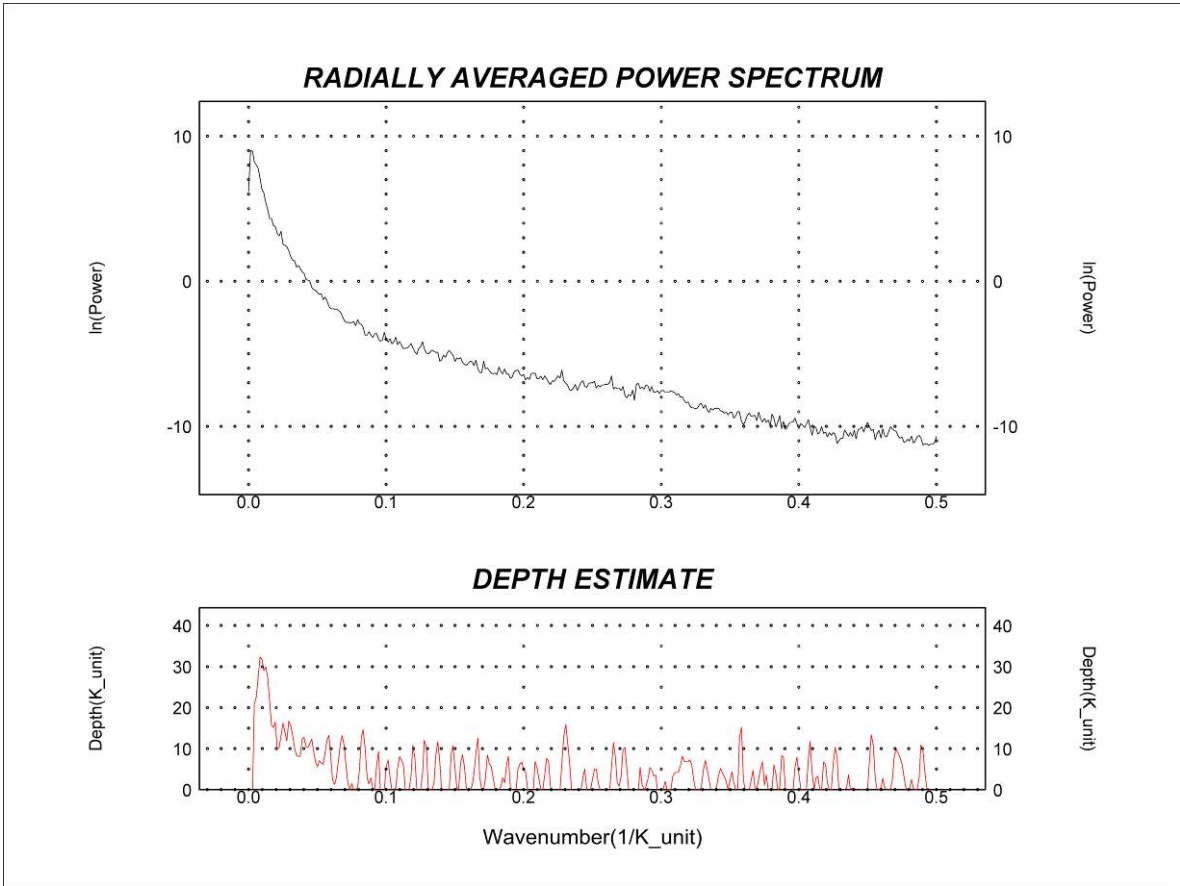


2011/11/25

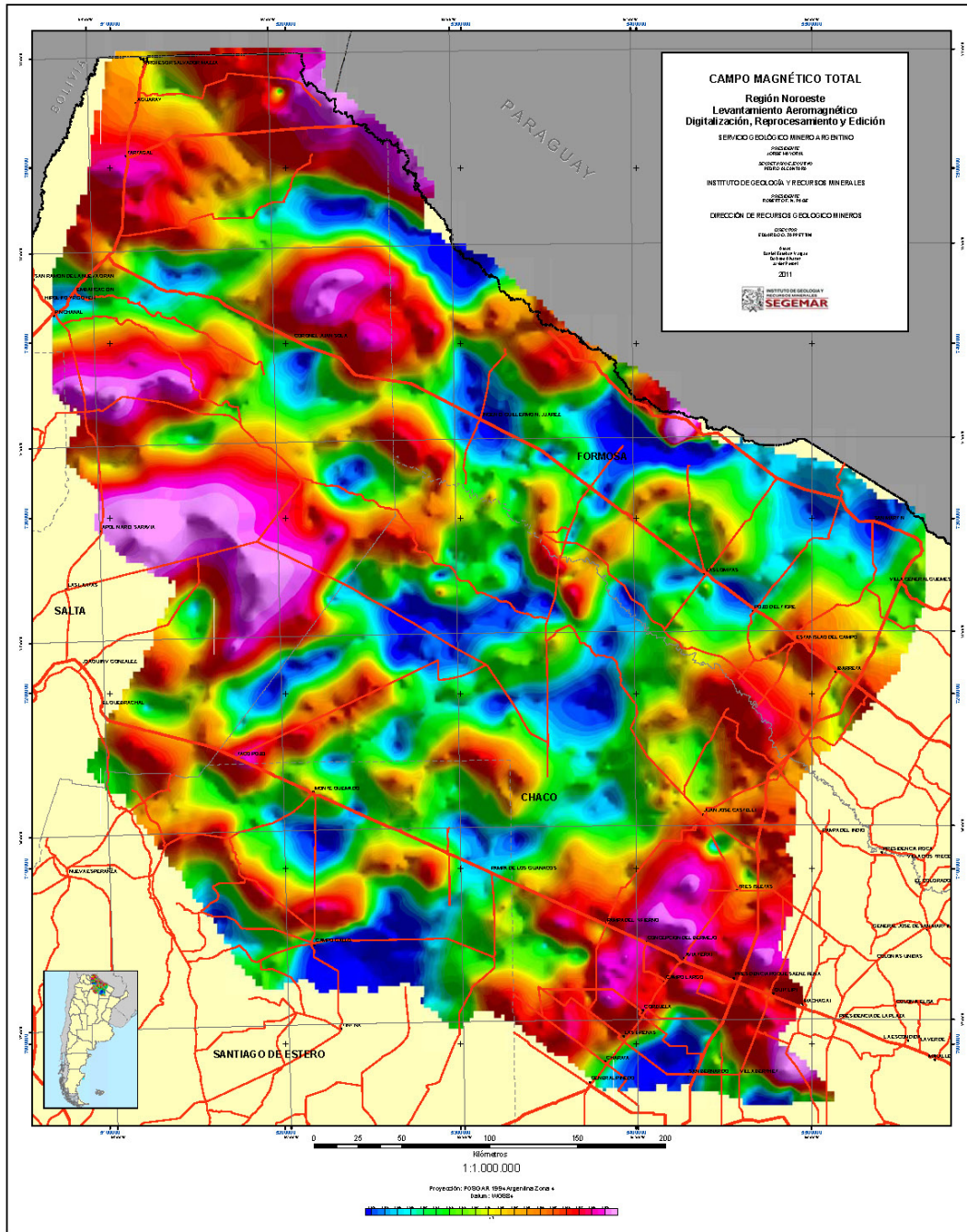
### Perfil CD 2011



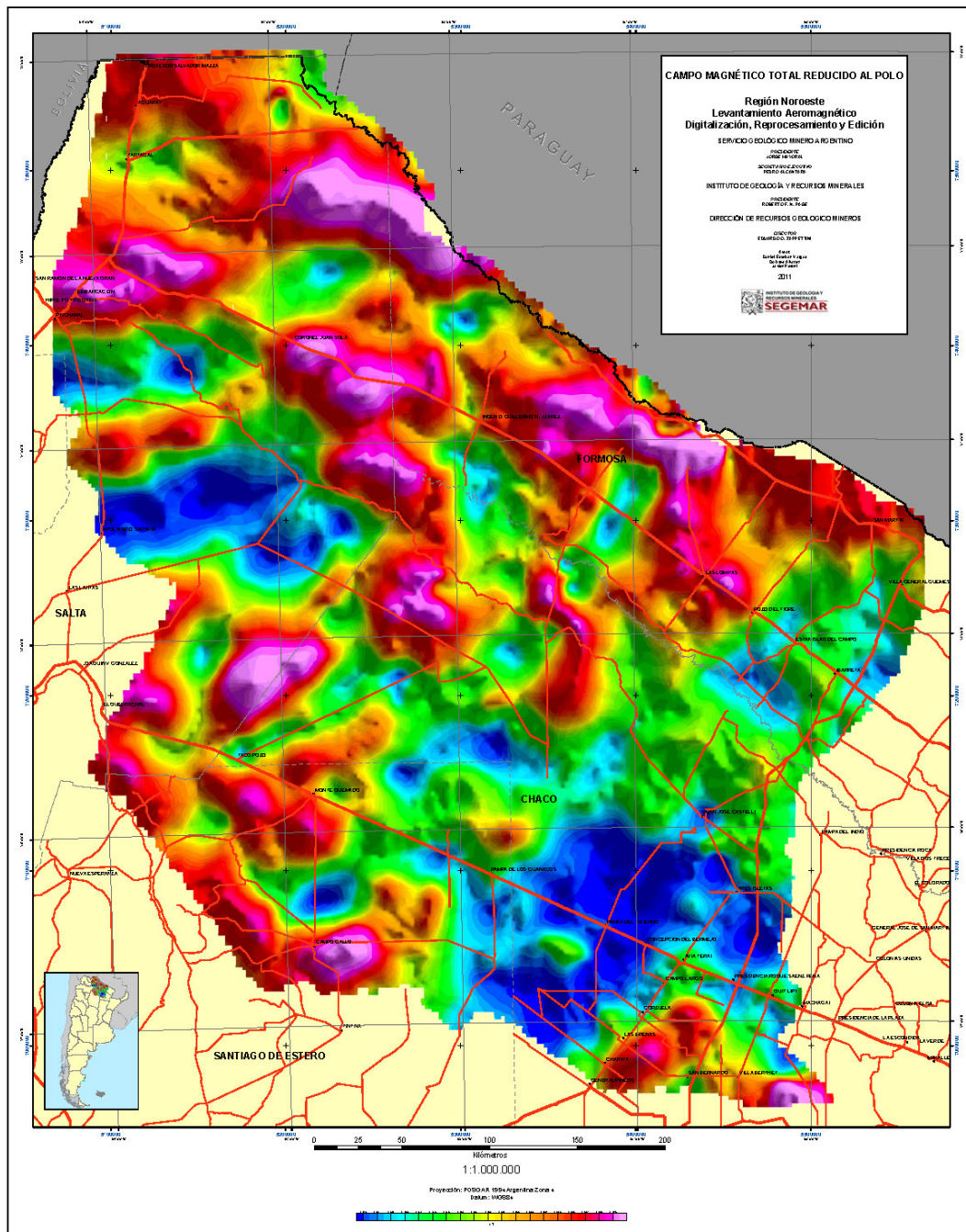
2011/11/25



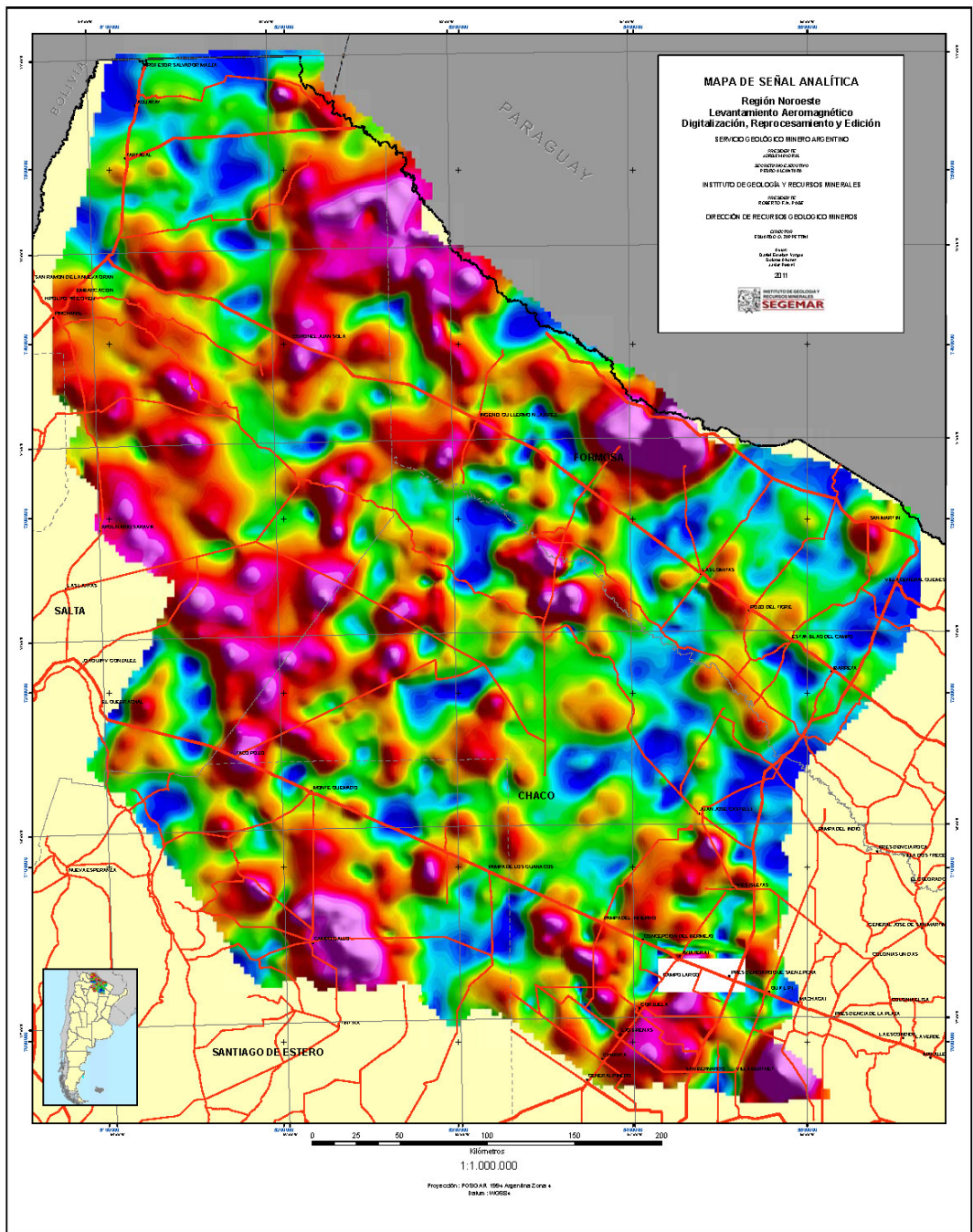
**Mapa de espectro de frecuencias**



**Mapa campo magnético total**



Mapa campo magnético reducido al polo



Mapa señal analítica

