CONSEJO
DE RECURSOS
MINERALES

SECRETARÍA DE ECONOMÍA | SE

TEXTO GUÍA

CARTA MAGNÉTICA "MONCLOVA" G14-4

ESCALA 1:250,000

POR: Ings. Raucel Pascacio Toledo
Julio Vélez López
Israel Hernández Pérez

SECRETARÍA DE ECONOMÍA
COORDINACIÓN GENERAL DE MINERÍA

- *Editado por el Consejo de Recursos Minerales Primera Edición 2001.* *© Derechos Reservados*

INDICE

RESUMEN

Página

INTRODUCCIÓN..... 1

I.- INFORMACIÓN AEROMAGNÉTICA..... 1

I.1.-Fuentes de información..... 1

I.2.-Parámetros y equipo utilizado en el levantamiento..... 1

I.3.-Procesamiento de datos 2

I.3.1.-Integración de la información magnética 2

I.3.2.-Obtención de datos corregidos por el campo geomagnético..... 2

I.3.3.-Generación del mapa 2

I.3.4.-Graficación 2

I.4.- Características de la carta magnética..... 2

II.-SÍNTESIS GEOLÓGICA..... 3

III.-DISCUSIÓN DE LA INTERPRETACIÓN REGIONAL..... 6

III.1.-Dominios magnéticos 7

III.1.1.-Dominio magnético A_1 7

III.1.2.-Dominio magnético A_2 8

III.1.3.-Dominio magnético B_1 11

III.1.4.-Dominio magnético B_2 11

III.1.5.-Dominio magnético C 11

III.2.-Lineamientos magnéticos 12

III.3.-Procesos analíticos realizados..... 12

III.3.1.-Mapa de estructuras profundas..... 12

III.3.2.-Mapa de estructuras superficiales 12

III.3.3.-Perfil Magnético interpretado..... 12

III.4.-Zonas de interés geológico minero..... 13

III.5.-Potencial Geohidrológico..... 13

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 15

LISTA DE FIGURAS Y TABLA

Página

Figura 1.- Mapa de localización ..... entre 1 y 2

Figura 2.- Interpretación magnética litoestructural ..... entre 7 y 8

Figura 3.- Mapa de estructuras profundas
Filtro pasabajas del CMT reducido al polo .....entre 12 y 13

Figura 4.- Mapa de rasgos superficiales
Segunda derivada vertical del CMT
reducido al polo .....entre 12 y 13

Figura 5.- Zonas de interés geológico minero a partir de la
interpretación magnética litoestructural .....entre 13 y 14

Figura No 6.- Perfil magnético interpretado.....13 y 14

Tabla No 1. Dominios magnéticos A_2 9

RESUMEN

El Consejo de Recursos Minerales, realiza el programa de infraestructura geológico-minera del territorio nacional, dentro del cual se llevó a cabo el cubrimiento aeromagnético sistemático, con el objeto de proporcionar al usuario la información que permita estudiar en forma indirecta las condiciones geológicas y estructurales del subsuelo que conlleven a seleccionar zonas de interés geológico-minero, en la búsqueda de nuevos depósitos de yacimientos minerales.

Dentro de este programa se llevó a cabo el levantamiento aeromagnético de la carta Monclova G14-4 a escala 1:250,000 con formato cartográfico del INEGI, ésta se localiza en las porciones centro-suroriente del estado de Coahuila y norponiente del estado de Nuevo León, cubre una superficie de 22,001 Km^2.

El levantamiento aeromagnético de contorno, fue realizado por el Consejo de Recursos Minerales (CRM) en el año 1999. La altura promedio de vuelo sobre la superficie del terreno fue de 300m, con líneas de exploración de rumbo N-S y separación entre líneas de 1000m. Los datos del levantamiento se presentan en la carta magnética Monclova G14-4 publicada por el CRM, como curvas de contorno de isovalores del campo magnético total corregido por IGRF, indicando su intensidad en contrastes de color.

En el año de 1998, el Consejo de Recursos Minerales publicó la carta Geológico-Minera y Geoquímica Monclova G14-4, elaborada por los ingenieros: González, R.A., Martínez, R.C., Izaguirre, R.M., Barbosa, L.D. y Santiago, C.B.. Del informe respectivo se tomaron los datos geológicos mas relevantes que se mencionan en este informe. En ella se establece que el basamento del Paleozoico Superior (268 m.a.), está constituido por una alternancia sedimentaria de areniscas y lutitas afectadas por metamorfismo de bajo grado, la cual se considera parte de la secuencia volcanosedimentaria Delicias, la cual subyace a una serie de rocas sedimentarias mesozoicas, las cuales están afectadas por intrusiones granodioríticas-dioríticas y por volcanismo terciario.

En la superficie que comprende esta carta se presentan manifestaciones de diferentes eventos tectónicos, como resultado de procesos geodinámicos que afectaron la región, las cuales se mencionan a continuación: el primer evento tectónico está representado por la Orogenia paleozoica, que afectó a rocas paleozoicas de la secuencia volcanosedimentaria Delicias, esta deformación corresponde a la Orogenia Ouachita-Marathon-Apalachiana.

El segundo evento tectónico ocurre durante el Jurásico con la formación de rifts continentales (fallas transcurrentes) que controlaron la sedimentación y la transgresión marina hasta el Cretácico Inferior destacando los siguientes elementos paleogeográficos: la Isla de Coahuila, la Isla de Monclova, la Peninsula de Tamaulipas, y el Golfo de Sabinas, posteriormente estas unidades tectónicas controlaron el emplazamiento de cuerpos ígneos plutónicos y la mineralización epitermal.

El tercer evento tectónico está representado por la Orogenia Mesocretácica Laramide; que en el episodio de compresión originó pliegues anticlinales y sinclinales asimétricos y en forma paralela que desarrollaron cabalgaduras con orientación NE-SW y NW-SE. Estos pliegues y cabalgaduras rodean los elementos paleográficos positivos con sus vergencias hacia el este.

La mineralización dentro de la carta, está representada por depósitos polimetálicos en forma de vetas, cuerpos estratiformes, chimeneas, cuerpos irregulares, diseminados y skarn que genéticamente están asociados a los intrusivos magnéticos interpretados (dominios A_1 y A_2).

Con el propósito de conocer las respuestas magnéticas de los diferentes elementos geológicos estructurales, se elaboró un perfil magnetométrico que coincide con la línea de sección A-A' de la carta geológico-minera.

En la interpretación cualitativa de carácter regional que se presenta en este texto, se definieron 5 grupos de dominios magnéticos indicados con las letras A_1, A_2, B_1, B_2 y C que indican la distribución de las unidades litomagnéticas que afloran y/o sepultadas; así mismo se definieron 2 sistemas de lineamientos magnéticos, con rumbos NW-SE y NE-SW, que reflejan las principales fallas de origen profundo, que sirvieron de conducto hacía la superficie a los cuerpos ígneos intrusivos y a las rocas volcánicas.

Como resultado de la interpretación del mapa aeromagnético, se seleccionaron 2 zonas de interés geológico minero con posibilidades de contener mineralización polimetálica y preciosa, están asociadas a los dominios magnéticos A_1 y A_2 atribuibles a cuerpos intrusivos sepultados y/o a la extensión lateral de troncos emplazados a profundidad, con o sin evidencia de mineralización.

La primera zona de interés geológico minero se localiza en la porción sur-oriente de la carta, al sur del poblado de Bustamante Nuevo León, donde podría existir a profundidad mineralización de Cu, Mo, Au y Fe de tipos veta y estratiforme, semejantes a los conocidos en los Cerros Pico Candela y Boludo ubicados al norte de esta zona, está asociada al cuerpo intrusivo magnético interpretado (dominio magnético $A_{2\text{-}3}$), emplazado en rocas calizas y lutitas mesozoicas. Se recomienda la exploración de este dominio en la proyección superficial del límite márginal interpretado.

La segunda zona de interés geológico minero se localiza en la porción centro-oriente de la carta, se asocia a los dominios magnéticos $A_{2\text{-}2}$ y $A_{1\text{-}3}$ respuestas que se atribuyen a cuerpos intrusivos sepultados. No se observó evidencia de mineralización. Es de interés la exploración alrededor de las 2 anomalias interpretadas, principalmente las proyecciones en superficie de sus límites márginales, con el propósito de tener un conocimiento positivo del potencial minero de la zona mencionada.

INTRODUCCIÓN

La dificultad cada vez mayor para la localización de yacimientos minerales ocultos en el subsuelo, hace necesario el empleo de técnicas indirectas de exploración, como son: geofísica, geoquímica e imágenes de satélite, las cuales representan valiosas herramientas, que deben utilizarse en conjunto para lograr exitosas campañas de exploración que conduzcan a encontrar yacimientos minerales de rendimiento económico.

El Consejo de Recursos Minerales, tiene entre sus funciones, la misión de elaborar cartas geofísicas aeromagnéticas de todo el territorio nacional.

La carta magnética Monclova G14-4, a escala 1:250 000, forma parte de una serie de publicaciones dentro de este programa, las cuales aportan información básica que permite fundamentar futuras exploraciones.

La información magnética contenida en esta carta, comprende una superficie de 22 001 Km^2 y se ubica en las porciones centro-suroriente del estado de Coahuila, y norponiente del estado de Nuevo León, (Figura No.1).

En la interpretación cualitativa de la presente carta, se lograron definir a nivel regional las expresiones magnéticas más evidentes como son: la distribución y configuración de las rocas intrusivas, volcánicas y sedimentarias, así como contactos litológicos ocultos y zonas de falla profundas.

I.- INFORMACIÓN AEROMAGNÉTICA

I.1 Fuentes de información

Para la elaboración de esta carta, los datos fueron obtenidos de los levantamientos aeromagnéticos realizados por el Consejo de Recursos Minerales el año de 1999. La información se obtuvo en forma digital realizándose de igual forma el procesamiento digital.

La información cartográfica básica se digitalizó a partir de la carta topográfica del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1991).

I.2.- Parámetros y equipo utilizado en el levantamiento

El levantamiento aeromagnético realizado por el Consejo de Recursos Minerales durante el año de 1999, se efectuó siguiendo vuelos de contorno con altura promedio sobre el terreno de 300 m, y líneas de exploración con rumbo N-S con una separación de 1000m.

Para el levantamiento se utilizó el avión Islander modelo BN2-A21, al que se le instaló un sensor magnético de vapor de cesio de marca Scintrex CS-2, de bombeo óptico con resolución de 0.001 nT con sensor fijo. El posicionamiento de las trayectorias de vuelo se llevó a cabo mediante el sistema de navegación por satélite (GPS), utilizando el módulo PNAV 2001 y procesador Novatel, y como estación base el magnetómetro portátil Gem System GSM-19, efecto Overhauser con sensibilidad de 0.01 nT.

Participó en el levantamiento aeromagnético, así como en el procesamiento de la presente carta magnética, el siguiente personal de campo:

- Ing. Matias Roberto Zapata González.
- Ing. Victor Flores Aguilar
- Cap. Jorge Peña Guerrero.
- Cap. Oscar Ladrón de Guevara.
- Cap. Edgar Mozqueda Collazo.
- Operador Adrián Garnica Pérez.
- Operador Salvador Vázquez Mandujano.
- Operador Victor Manuel Lara Rostro.
- Mec. Delfino Canseco Vega.
- Mec. Jesus Martínez Sánchez.
- Mec. Luis Arturo Rosales Gil.
- Procesador Pas. Gabriel A. Escorcia E.

I.3.- Procesamiento de datos

Para la integración de datos y la generación de los mapas, se llevaron a cabo las siguientes etapas:

I.3.1.-Integración de la información magnética.

La información digital se integró y procesó en campo mediante el software Geosoft, generándose una rejilla de datos con un tamaño de celda de 200 x 200 m. Los procesos que se aplicaron a la información magnética consistieron en corrección por deriva y líneas de control, corrección por movimiento del avión (compensación magnética) y micronivelación.

El equipo de cómputo empleado fue una PC marca Dell con procesador Pentium II, disco duro de 6 Gb, 128 Mb de memoria Ram y velocidad de 400 Mhz.

I.3.2.- Obtención de datos corregidos por el campo geomagnético.

Según los datos del observatorio de Teoloyucan, México, obtenidos para el período de 1923 a 1987, el campo geomagnético de la República Mexicana, ha decrecido en ese período aproximadamente 48.07 nT por año (Urrutia y Campos, 1993), lo que nos da una idea de la magnitud del cambio en el campo geomagnético que debe corregirse.

Esta corrección se realizó utilizando el valor de IGRF 1995 (Campo Geomagnético de Referencia Internacional) adoptado por la Asociación Internacional de Aeronomía y Geomagnetismo (IAGA, División V, Working Group 8, 1992).

En el caso de la carta Monclova G14-4, a los datos aeromagnéticos se les sustrajo el valor del campo geomagnético, tomando en cuenta la posición geográfica del área, las fechas de levantamiento y la altura de vuelo.

I.3.3.- Generación del mapa.

Con la finalidad de obtener el mapa a escala 1:250,000 los datos de la carta magnética se integraron en un archivo de coordenadas X,Y,Z, empleándose el algoritmo de interpolación de mínima curvatura (Briggs, 1974).

La generación de curvas de contorno se realizó con el software Arc/Info empleando un regrid de 50 x 50m al tamaño de celda en la rejilla. El equipo utilizado fue una estación de trabajo Sun Ultrasparc II.

I.3.4.- Graficación.

El desplegado gráfico se realizó en un graficador de inyección de tinta a color marca Hewlett Packard 755CM. Este mapa preliminar se utilizó para la interpretación y revisión de los valores magnetométricos, resultantes de la última etapa de procesamiento para la edición e impresión final.

I.4.- Características de la carta magnética

La edición cartográfica se efectuó con el software Arc-Info. Los intervalos de color de las curvas isomagnéticas se seleccionaron a cada 30 nT, indicando los bajos magnéticos en tonos de azul y verde y los altos en tonos rojos como se indica en el espectro de valores de la carta; con la finalidad de visualizar fácilmente las anomalías dipolares, monopolares y los gradientes magnéticos; las curvas de contorno se graficaron a cada 10 nT.

En la base cartográfica se indican las principales carreteras, ríos y ciudades. La carta está referida al sistema de coordenadas geográficas y a la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM).

En el presente texto se incluyen mapas tamaño carta y en presentación de imagen en relieve del

campo magnético para realzar los elementos que se describen.

II.- SINTESIS GEOLÓGICA

La síntesis geológica que se presenta a continuación se tomó del resumen del texto explicativo de la carta Geológico-Minera y Geoquímica Monclova G14-4, elaborada por los ingenieros: González, R.A., Martínez, R.C., Izaguirre, R.M., Barbosa, L.D. y Santiago, C.B. y publicada por el Consejo de Recursos Minerales en el año de 1998, por lo que si es necesario obtener mayor detalle de la información expuesta, se recomienda consultar directamente dicho texto en donde se ha desarrollado ampliamente la geología regional de la carta.
Fisiográficamente la carta se ubica en las provincias Sierra Madre Oriental, Cuencas y Sierras y Planicie Costera del Golfo (INEGI, 1991).

La columna estratigráfica está integrada por rocas, cuya edades varián del Paleozoico hasta el Cuaternario. El Paleozoico Superior está representado por una alternancia de areniscas y lutitas con metamorfismo de bajo grado; se considera parte de la secuencia volcanosedimentaria Delicias (Mckee, 1988 en González y otros, 1998), la cual subyace a la cubierta sedimentaria jurásica.

El Jurásico Superior (Kimmeridgiano Temprano), está representado por el Grupo Zuloaga (Humphrey, 1956 en González y otros, 1998), consiste de un conglomerado polimíctico y yesos (Formación Minas Viejas) y calizas (Caliza Zuloaga).

Los contactos entre estas unidades son por cambios de facies, sobreyaciendo concordantemente se deposita la Formación Pimienta (Heins, 1926 en González y otros, 1998); consiste de calizas arcillosas con intercalaciones de lutitas calcáreas. Hacía el occidente cambía de facies a areniscas y lutitas calcáreas de la Formación La Casita, de edad Tutoniano (Imlay, 1936 en González y otros, 1998).

Sobreyaciendo concordantemente se deposita la Formación Menchaca (Imlay, 1940 en González, y otros, 1998) del Berriasiano-Valanginiano. Consiste de calizas arcillosas con intercalaciones de lutitas, su contacto superior es concordante con la Formación Barril Viejo de edad Valanginiano-Huateriviano, constituida por lutitas, limolitas, calizas y areniscas. Le sobreyacen concordantemente calizas dolomitizadas de la Formación Padilla de edad Hauteriviano Superior.

La Formación La Mula (Kane e Imlay, 1940 en González y otros, 1998), consiste de lutitas con areniscas, limolitas intercaladas con areniscas, calizas, dolomitas y calcarenitas de edad (Huateriviano-Barremiano), esta formación sobreyace transicionalmente a la Formación Padilla y cambia de facies con la Formación Pátula (Imlay, 1940 en Gonzáles y otros, 1998), la cual está compuesta por areniscas, lutitas, conglomerados y limolitas.

Las formaciones del Cretácico Inferior, cambian lateralmente de facies con las formaciones San Marcos y Taraises (Imlay, 1940 y 1936 en González y otros, 1998).

La Formación San Marcos está constituida por una alternancia de areniscas conglomeráticas con intercalaciones de lutitas arenosas, mientras que la Formación Taraises consiste de calizas arcillosas, con algunas intercalaciones de lutitas de edad Berriasiano-Huateriviano.

De manera concordante, estas formaciones están cubiertas por calizas y dolomias de la Formación Cupido, de edad Hauteriviano Superior-Aptiano Inferior (Imlay, 1937 en González y otros, 1998). Su contacto Superior, es concordante con la Formación La Peña (Imlay, 1936 en González y otros, 1998); constituida por calizas arcillosas de

estratificación delgada en alternancia con lutitas calcáreas del Aptiano Superior.

En contacto concordante sobreyacen calizas con nódulos de pedernal, que afloran en gran parte de la carta. Pertenecen a la Formación Aurora (Burrows, 1910 en González y otros, 1998), la cual cambía transicionalmente de facies hacía calizas, calizas dolomíticas y yesos de la Formación Acatita del Albiano, (Humphrey, 1956 en González y otros, 1998).

En concordancia, se sobrepone la Formación Kiamichi (Hill, 1891 en González y otros, 1998), compuesta por lutitas arcillosas, que en su parte media presenta un miembro calcáreo, esta formación representa un cambío de facies de la cima de la Formación Acatita. Se le asigna una edad del Albiano Medio-Superior.

Sobreyaciendo concordantemente afloran calizas y lutitas del Grupo Washita (Humphrey, 1956 en González y otros, 1998), de edad Albiano Superior al Cenomaniano Inferior.

Este grupo cambía lateralmente de facies a calizas de la Formación Treviño (Garza, 1973 en González y otros, 1998), y a la Caliza Monclova (Humphrey, 1956 en González y otros, 1998). Sobreyace concordantemente a lutitas calcáreas interestratificadas con calizas arcillosas del Cenomaniano Superior-Turoniano, pertenecientes a la Formación Eagle Ford (Roemer, 1852 en González y otros, 1998).

Transicionalmente está cubierta, por lutitas calcáreas de la Formación Parras (Imlay, 1936 en González y otros, 1998), que cambía lateralmente de facies a lutitas y calizas arcillosas de la Formación Austin (Shumard, 1860 en González y otros, 1998). La edad de estas formaciones por posición estratigráfica, es Campaniano.

Una serie de formaciones terrígenas se sobreponen concordantemente y transicionalmente, en el siguiente orden: lutitas y margas del Campaniano-Maestrichtiano (Formación Méndez, Muir, 1936 en González y otros, 1998), que cambián de facies hacía lutitas y limolitas calcáreas de la Formación Upson (Dumble, 1892 en González y otros, 1998).

La Formación San Miguel está constituida por areniscas con intercalaciones de limolitas y lutitas del Campaniano Superior (Dumble, 1892 en González y otros, 1998). Lutitas con mantos de carbón y areniscas agrupadas en cinco miembros (Formación Olmos, Stephenson, 1927 en González y otros, 1998), de la base del Maestrichtiano.

Alternancia de areniscas, lutitas y limolitas de la Formación Escondido del Maestrichtiano (Dumble, 1892 en González y otros, 1998). Existe un cambio lateral de facies con las dos formaciones anteriores, afloran areniscas y lutitas de las formaciones basales del Grupo Difunta (Imlay, 1936 en González y otros, 1998).

Las formaciones superiores de este grupo, consisten de lodolitas y limolitas del Paleoceno y lodolitas y lutitas del Eoceno.

Intrusionando a las rocas antes descritas, se registraron dos eventos ígneos de probable edad Oligoceno; el primero evento originó troncos de composición granodiorítica con diferenciación magmática a cuarzomonzonita y diorita que afloran en el sector norte de la carta. El segundo evento forma el tronco intrusivo de Cerro Picacho, de composición sienítica.

Durante el Oligoceno se generaron derrames riolíticos, localizados en la Mesa El Peñón, los cuales cubren discordantemente a las formaciones descritas previamente. En forma discordante, se sobrepone un conglomerado, conocido como Formación Sabinas (Robeck y otros, 1936 en González y otros, 1998). Sobreyaciendo discordantemente se depositan derrames basálticos, por correlación del Pleistoceno.

Una serie de depósitos de pie de monte, asi como aluviones y depósitos lacustres de edad cuaternaria, cubren a toda la columna, en el extremo norponiente de la carta.

Las estructuras más significativas que se generaron en la región son pliegues simétricos y asimétricos con ejes orientados perfectamente NW-SE. Asociadas a estos pliegues se desarrollaron cabalgaduras cortas paralelas a los ejes de los pliegues.

Se desarrollaron también cabalgaduras y fallas inversas producidas por la inyección de yesos en diapiros. La deformación frágil está representada por fallas de desplazamiento lateral y normal, con direcciones generales NW-SE.

En cuanto a yacimientos minerales, son de importancia los depósitos de cobre estratiforme asociados a plata en las zonas de la Muralla, Valle San Marcos y Barril Viejo, ubicadas en el centro-poniente de la carta. La mineralogía es calcocita, oxidándose a malaquita y azurita, cuprita y como minerales de ganga limolita, cuarzo y hematita.

Existen yacimientos de plomo y zinc en el distrito minero Reforma, ubicado al surponiente de la ciudad de Monclova, en las sierras La Gavia y Lampazos, y en la zona de Vallecillos, ubicada en el límite nororiente de la carta, en las tres primeras la mineralización es de calaminas alojadas en calizas y en la zona de Vallecillos, la mineralogía consiste de galena esfalerita-calcopirita-bornita con ganga de calcita, hematita, limolita, minerales arcillosos, cuarzo y pirita. Asociado a los dominios magnéticos A_{2-13} y A_{2-2} interpretados como las respuestas del basamento de edad Permo-Triásico e intrusivos terciarios.

Al sur de la Sierra Lampazos existen estructuras mineralizadas de plomo y zinc aisladas, donde la mineralización también es de calaminas en calizas.

Los yacimientos polimetálicos de fierro, cobre, molibdeno, oro y plata se presentan en el Cerro Pánuco y Cerro de Mercado, en Real Viejo y en las áreas de Candela y La Iguana.

La forma de las estructuras son vetas, cuerpos irregulares y diseminados. El origen de los yacimientos de Pánuco se considera como producto de soluciones hidrotermales, los yacimientos tipos skarn de fierro y polimetálico de Real Viejo y de Cerro de Mercado se deben a un proceso metasomático; La Iguana se infiere como un yacimiento del tipo exoskarn.

Al oriente del Cerro Pánuco se tienen las mismas evidencias de mineralización y contexto geológico. En todas estas localidades los yacimientos están intimamente asociados a los cuerpos ígneos aflorantes en cada una de ellas.

Los yacimientos no metálicos que representan importancia son los siguientes: En el distrito minero de la Paila, ubicado en la porción surponiente de la carta, se tiene mineralización de celestita y fluorita en forma de mantos y cuerpos irregulares , el mineral de ganga es la barita y la caliza. El potencial es de 5 000 000 de toneladas con leyes superiores del 90% de $SrSO_4$.

En la Sierra de Enmedio, ubicada en la parte centro-suroriente de la carta, se tienen yacimientos de calcita, rellenando cavernas y formando bolsadas de comportamiento errático.

En las zonas de Minas Viejas y Potrerillos, ubicadas en el extremo sur de la carta, se tienen cuerpos de yesos y anhidrita en forma masiva. El contenido de sulfato de calcio es de 96%.

En la Sierra La Gavia, ubicada en la porción centro-surponiente de la carta, se explotan arcillas limoníticas de la Formación Pátula.

Los yacimientos de travertino se explotan en el extremo sur-centro de la carta, donde se obtienen bloques de $1m^3$ a $6m^3$ para laminado,

se presenta en forma masiva y estratiforme. La caliza dolomítica de la Sierra Azul, en el norte de la Sierra de la Gavia, asi como en el distrito La Gloria, ubicada en el extremo surponiente de la sierra del mismo nombre.

Dentro del potencial geológico-minero, destacan los depósitos de cobre estratiforme en las zonas de la Muralla y San Marcos, representando perspectivas de gran volumen y baja ley.

En cuanto a yacimientos de plomo y zinc, se tienen los distritos de Reforma, las sierras La Gavia y Lampazos, así como la zona de Vallecillos, en las que se tienen condiciones geológico-estructurales para localizar nuevos yacimientos.

Las áreas en las que se ubican los yacimientos polimetálicos, presentan potencial para su exploración a profundidad, asi como la zona de Rosario, ubicada al oriente del Cerro Pánuco, la cual presenta características similares a las anteriormente descritas, también asociadas a rocas ígneas intrusivas.

La zona de San Antonio, ubicada en la parte centro-norte de la carta, presenta perspectivas para la localización de carbón, ya que se encuentra dentro de la región carbonífera del Golfo de Sabinas y localmente dentro de la Subcuenca de Adjuntas-Monclova, en la que los mantos alcanzan espesores de 1.80 m en la Formación Olmos.

En cuanto a zonas potenciales de no metálicos, se reconocieron: Las Animas, ubicada al norte-centro de la carta, con mineralización de celestita y fluorita, de igual manera, las áreas La Paila 1 y Alamitos 1, ubicadas en el extremo surponiente de la carta, asi como el área de la Ventana en la porción centro-nororiente de la misma.

Con respecto a calcita óptica, se reconocieron las áreas de El Faro y Tia Chena en la Sierra de Enmedio, y Cerro Tia Chena, localizadas al centro-suroriente de la carta.

La zona de Santa Rosalia, al centro-poniente de la carta, las sierras de San Marcos y Pinos contienen estratos dolomitizados de las formaciones Cupido y Aurora; y en la Sierra la Gloria, en la Formación Monclova.

En general los yacimientos de minerales metálicos que se encuentran en el cinturón de cuerpos ígneos intrusivos, son altamente prospectables y potencialmente productores.

Actualmente en su mayoría están sin actividad, esto debido a la baja cotización de los metales y en parte de la falta de exploración que no ha permitido evaluar grandes volúmenes de mineral que soporten estas contingencias, siendo recomendable desarrollar exploraciones tendientes a evaluar el verdadero potencial de estos yacimientos.

III.- DISCUSIÓN DE LA INTERPRETACIÓN REGIONAL.

La información aeromagnética contenida en la carta, tiene un alcance de carácter regional debido a la escala del mapa (1: 250 000), en donde a partir de los datos aeromagnéticos se interpretaron indirectamente rasgos geológicos del subsuelo, infiriendo la distribución y naturaleza de las rocas ocultas, tales como intrusivos, rocas sedimentarias y metamórficas, rocas volcánicas, fallas profundas y controles estructurales favorables para la presencia de depósitos minerales rasgos obtenidos con base en el contraste de susceptibilidad magnética de los materiales del subsuelo, originado este por la presencia de óxidos y/o sulfuros de fierro dispersos en pequeñas cantidades en la matriz de las rocas.

La interpretación cualitativa de la carta Monclova G14-4, es de carácter regional en donde se indican los rasgos magnéticos principales, estos resultados están sujetos a discusión y se proporcionan como una base para análisis más profundos, de acuerdo con el objetivo y el uso de la información.

Para obtener información con más detalle en áreas específicas de interés seleccionadas en esta carta, resulta necesario llevar a cabo una interpretación cuantitativa, realizando cálculos y modelados que proporcionen datos de profundidad a la cima de los cuerpos magnéticos y espesores de las unidades más importantes, trabajando en mapas a escala 1:50 000 ó 1:20 000 donde se seleccionarán sucesivamente áreas más reducidas en las cuales habrá que realizar trabajos de campo geológicos, geoquímicos y geofísicos a detalle.

III.1.- Dominios magnéticos

En la carta magnética Monclova G14-4, se identificaron 5 grupos de dominios magnéticos indicados con las letras A_1, A_2, B_1, B_2 y C, diferenciados de acuerdo a su intensidad de magnetización, gradiente magnético y amplitud dipolar (Figura No.2).

III.1.1.-Dominio magnético A_1

El domino magnético A_1 se atribuye a rocas ígneas intrusivas de composición félsica a intermedia, se caracteriza por respuestas de tipos monopolar y dipolar de suave gradiente y baja intensidad magnética que varían de -390 a -30 nanoteslas (nT).

En esta carta se detectaron nueve localidades definidas como dominios A_1 (A_{1-1} a A_{1-9}) que se localizan en las porciones oriental, norponiente y surponiente de la carta.

Los dominios magnéticos A_{1-1}, A_{1-2}, A_{1-3} y A_{1-4} se localizan en la porción oriental de la carta, en el flanco oriente de la Sierra de Lampazos, están definidos por anomalías monopolares y dipolares de moderada intensidad, de forma irregular y orientación general NW-SE, se interpretan como las respuestas magnéticas de cuerpos intrusivos sepultados por rocas sedimentarias constituidas por calizas, lutitas y areniscas del mesozoico y material aluvial reciente (González y otros, 1998).

Parte de estas respuestas magnéticas se correlacionan con los bloques levantados de la Plataforma de Lampazos (dominio magnético A_{1-3}) e Isla de Sabinas (dominio magnético A_{1-4}) (Humphrey, 1956 en Padilla y Sanchez, 1982).

Los dominios magnéticos A_{1-5} y A_{1-6} localizados en la porción norponiente de la carta, están ampliamente definidos por anomalías monopolares y dipolares de baja intensidad y de forma irregular, estas anomalías se atribuyen a cuerpos magnéticos de grandes dimensiones asociados muy probablemente al basamento magnético cuya edad Permo-Triásica y de posible composición granodiorítica, fue atribuida por Lehmann y otros, en (1999).

La extensión espacial del dominio A_{1-5}, permite definir parcialmente hacia el sur, la configuración de los límites en el subsuelo de la Isla de Monclova, constituida por rocas de composición granodiorítico-diorítica (Márquez y otros,1976 en Padilla y Sánchez, 1982).

El dominio magnético A_{1-6} sugiere dos alternativas de interpretación: La primera que la respuesta magnética sea atribuible al basamento magnético de edad Permo-Triásico, y la segunda que pudiera corresponder a la respuesta de un fragmento a profundidad del intrusivo de composición granodiorítica de edad Triásico-Jurásico (206 Ma.) ubicado al norponiente y fuera de la carta, elemento paleogeográfico primeramente (Alfonso, 1968 en Padilla y Sanchez, 1982) y datado como Isla La Mula por Grajales y otros, en (1992).

Los dominios magnéticos A_{1-7}, A_{1-8} y A_{1-9} localizados en la porción surponiente de la carta, en el Valle de San Marcos, están representados por anomalías dipolares de baja intensidad y de formas irregulares, se atribuyen a cuerpos intrusivos profundos en forma de troncos

sepultados por rocas sedimentarias y sedimentos clásticos (CRM, 1993).

III.I.2.- Dominio magnético A_2.

El dominio magnético A_2 se atribuye a rocas intrusivas de composición intermedia a máfica y está representado por anomalías magnéticas monopolares y dipolares con alto gradiente y alta intensidad, que varían de -320 a 440 nT. Está mayormente distribuido en las porciones centro-oriente y poniente de la carta.

Se definieron un total de 14 dominios magnéticos A_2, la ubicación, características magnéticas y correlación geológica de estos dominios se muestra en la Tabla No. 1, a continuación se describen algunos de ellos.

En las porciones centro-oriente y centro-poniente de la carta, se detectaron una serie de dominios magnéticos A_2 con rumbos NW-SE y E-W, conforman 2 franjas magnéticas que se interpretan como cuerpos intrusivos formando bloques en forma de pilares tectónicos emplazados a profundidad.

La primera franja de alta intensidad magnética, se localiza en las porciones norte y centro-oriente de la carta, está definida por los dominios magnéticos (A_{2-1}, A_{2-3}, A_{2-4}, A_{2-5}, A_{2-6}, y A_{2-7}), tienen rumbo general NW-SE y se atribuyen a cuerpos intrusivos sepultados que se correlacionan parcialmente con afloramientos de rocas ígneas intrusivas.

El dominio magnético A_{2-1} se correlaciona en superficie con el cuerpo intrusivo de Cerro Picachos de composición sienítica, el cual no presenta evidencia de mineralización económica (González y otros, 1998).

El dominio magnético A_{2-4} se correlaciona en superficie con el intrusivo de composición granodiorítico-diorítica de Cerro Boludo, que se extiende a profundidad hacia el sur y se considera de interés exploratorio ya que en la parte norte de este dominio se observaron evidencias de mineralización de Cu y Mo (CRM,1993).

El dominio magnético A_{2-5} se correlaciona en superficie con el afloramiento del cuerpo de intrusivo de composición granodiorítico-diorítica de Cerro Colorado, el cual no presenta interés geológico minero, ya que no existe evidencia de mineralización.

El dominio magnetico A_{2-6} se correlaciona en superficie con los afloramientos de los cuerpos intrusivos terciarios de composición granodiorítico-diorítica, en las localidades de los Cerros de Providencia y de Pico Candela, se extienden a profundidad hacia la porción poniente. Existe mineralización de Cu, Mo y Fe tipos estratiforme, skarn y masiva y que en años anteriores el C.R.M. realizó trabajos de exploración.

Concluyendo que las respuesta magnéticas A_1 y A_2 positivas del basamento se pueden atribuir a 2 causas: al basamento ígneo metamórfico de las denominadas Islas de Coahuila de posible edad Pérmo-Triásico, y batolitos intrusivos más jovenes, cuyas evidencias son los ápofisis que se encuentran en la superficie que corresponde a la carta.

TABLA No. 1

Dominios Magnéticos A_2

Localización	*Descripción*	*Significado Geológico **
A_{2-1} Ubicado al suroriente 35 Km del Poblado de Sabinas Hidalgo, N.L., en la porción suroriente de la carta. (Cerro Picachos).	Respuesta magnética: dipolar. Forma: circular. Intensidad máxima: 675nT.	Respuesta magnética atribuible a un cuerpo intrusivo parcialmente aflorante. Se correlaciona con rocas sedimentarias (calizas y lutitas) mesozoicas e intrusivo de composición granodiorítica.
A_{2-2} Ubicado al norte 20 Km del poblado de Sabinas Hidalgo, N.L., en la porción centro-oriente de la carta.	Respuesta magnética: dipolar Forma: circular. Intensidad máxima:1102 nT.	Respuesta magnética atribuible al basamento cristalino magnético, conocido como: Isla de Lampazos. Se correlaciona con rocas sedimentarias mesozoicas al poniente y conglomerado oligomíctico al oriente. Sin mineralización.
A_{2-3} Ubicado al sur 17 km del poblado de Bustamante, N.L., en porción suroriente de la carta.	Respuesta magnética: monopolar. Forma: circular. Intensidad máxima: 708 nT.	Respuesta magnética atribuible a un cuerpo intrusivo sepultado. Se correlaciona con rocas sedimentarias del Mesozoico que afloran en las sierras de Milpillas, Gomas y Bustamante. No se observa mineralización.
A_{2-4} Ubicado al norponiente 10 km del poblado de Bustamante, N.L., en la porción centro-oriente de la carta, (C. Boludo).	Respuesta magnética: dipolar. Forma: elíptica con dirección NW-SE. Intensidad máxima: 266 nT.	Respuesta magnética atribuible a un intrusivo parcialmente que aflora que se extiende a profundidad hacia el sur. Se correlaciona con calizas y lutitas mesozoicas, intrusivo granodirítico-diorítico y conglomerado oligomíctico. Existe mineralización de Cu, Mo y Au en forma de vetas.
A_{2-5} Ubicado al norte 11 km del poblado de Bustamante, N.L., en la porción centro-oriente de la carta, (C. Colorado).	Respuesta magnética: dipolar. Forma: circular. Intensidad máxima: 700 nT.	Respuesta magnética atribuible a un cuerpo intrusivo que aflora. Se correlaciona con un intrusivo de composición granítico-granodiorítica del Terciario. No existe mineralización.
A_{2-6} Ubicado al sur del poblado de Candela, Coahuila, en la porción centro-oriente de la carta, (cerros Providencia y Candela).	Respuesta magnética: dipolar. Forma: elíptica con dirección NW-SE. Intensidad máxima: 1057 nT.	Respuesta magnética atribuible a un cuerpo intrusivo que aflora que se extiende en el subsuelo hacia el poniente. Se correlaciona con rocas intrusivas de composición granodiorítico-diorítica, y sedimentarias mesozoicas. Existe mineralización de Cu, Mo y Fe.
A_{2-7} Ubicado al norponiente de 5 km del poblado de Candela, Coahuila, en la porción nororiente de la carta.	Respuesta magnética: monopolar. Forma: irregular, dirección NW-SE. Intensidad máxima: 460 nT.	Respuesta magnética atribuible al basamento magnético Permo-Triásico de composición granítica, que se extiende en el subsuelo hacia el norte y fuera de la carta. Se correlaciona con rocas sedimentarias mesozoicas y sedimentos clásticos. No se observó mineralización.

TABLA No. 1	(Continuación)	
Localización	*Descripción*	*Significado Geológico **
A_{2-8} Ubicado al poniente 20 km del poblado de Candela, Coah.,en la porción norte de la carta. (C. Colorado).	Respuesta magnética: dipolar. Forma: circular. Intensidad máxima: 490 nT.	Respuesta magnética atribuible a un cuerpo intrusivos que aflora, se extiende en el subsuelo. Se correlaciona con rocas sedimentarias y rocas de composición granodiorítico-diorítica.No existe evidencia de mineralización.
A_{2-9} Ubicado al surponiente 30 km del poblado de Candela, Coah.,en la porción centro de la carta. (C. Pánuco).	Respuesta magnética: dipolar. Forma: circular. Intensidad máxima: 506 nT.	Respuesta magnética atribuible a un cuerpo intrusivo que aflora, se extiende en el subsuelo. Se correlaciona con rocas sedimentarias y rocas intrusivas de composición granodiorítico-diorítica. Existe mineralización de Cu y Au.
A_{2-10} Ubicado al suroriente 34 km de la ciudad de Monclova, Coah., porción centro de la carta, (C. Calabacillas).	Respuesta magnética: dipolar. Forma: irregular con dirección E-W. Intensidad máxima: 660 nT.	Respuesta magnética atribuible a un stock intrusivo. Se correlaciona con rocas sedimentarias e intrusivos de composición granodiorítico-diorítica. Existe mineralización de Fe.
A_{2-11} Ubicado al surponiente 10 km de la ciudad de Monclova, Coah., en la porción norponiente de la carta, (C° de Mercado).	Respuesta magnética: dipolar. Forma: circular. Intensidad máxima: 1207 nT.	Respuesta magnética atribuible a un cuerpo intrusivo que aflora parcialmente y que se extiende en el subsuelo. Se correlaciona con rocas sedimentarias y rocas intrusivas de composición granodiorítico-diorítica. Existen vetas de Ag, Pb, Zn y Fe.
A_{2-12} Ubicado al surponiente 25km de la ciudad de Monclova y norponiente de la carta, (C° Real Viejo).	Respuesta magnética: dipolar. Forma: circular. Intensidad máxima: 1075 nT.	Respuesta magnética atribuible a un cuerpo intrusivo que aflora y se extiende en el subsuelo. Se correlaciona con rocas sedimentarias y rocas intrusivas de composición granodiorítico-diorítica. Existe mineralización de Cu y Ag tipo veta.
A_{2-13} Ubicado en la porción norponiente de la carta. (Cerro Marcelinos, Bocatoche y Presa Santa Elena).	Respuesta magnética: dipolar. Forma: alargada dirección E-W. Intensidad máxima: 426 nT.	Respuesta magnética atribuible al basamento magnético Permo-Triásico de composición granítica emplazado a profundidad, que forma parte de la Isla de Coahuila. Se correlaciona con rocas sedimentarias y troncos intrusivos de composición granodiorítico-diorítica. Existen vetas de Pb, Zn, Cu y Au (Mineral de Reforma).
A_{2-14} Ubicado en la porción surponiente de la carta.	Respuesta magnética: dipolar. Forma: irregular en dirección E-W. Intensidad máxima: 271 nT.	Dominio magnético limitado al norte por la falla San Marcos, el cual se interpreta como la respuesta a profundidad del Complejo Basal pre-Jurásico constituido por granitos de edad Permo-Triásica. Se correlaciona con calizas, lutitas y conglomerado oligomíctico y un pequeño afloramiento de roca intrusiva de composición granodiorítico-diorítica.

* Con base en la geología de la Carta Geológico-Minera a la misma escala, publicada por el CRM.

Los dominios magnéticos A_{2-3} y A_{2-7} se localizan en las porciones norte y suroriente de la carta, están sepultados por rocas sedimentarias mesozoicas y sedimentos clásticos recientes que constituyen las sierras de: Gomas, Milpillas y Pájaros Azules.

El amplio dominio magnético A_{2-7} se atribuye al basamento magnético, de probable edad Permo-Triásico y de composición granítica, según lo describieron en la Isla de la Mula, de la cual puede ser un fragmento (Grajales y otros, 1992), que se extiende hacía el norte en el subsuelo y fuera de la superficie de la carta. No existe evidencia de mineralización metálica que nos indique algun interés geológico minero.

El dominio magnético A_{2-3}, se atribuye a un cuerpo intrusivo emplazado a profundidad, que se correlaciona en superficie con afloramientos de rocas sedimentarias y sedimentos clásticos de las sierras de Bustamante y Gomas. No existe evidencia de mineralización, aunque las condiciones geológicas son propicias para encontrar yacimientos de Cu, Mo semejantes a los de Cerro Boludo (dominio A_{2-4}) ubicado al norte del dominio A_{2-3} (González y otros, 1998).

El dominio magnético A_{2-13}, localizado en la porción centro-poniente de la carta, delimita la franja magnética con rumbo general E-W, se interpreta como la respuesta integrada de los cuerpos magnéticos intrusivos terciarios de composición granodiorítico-diorítica y del basamento magnético prejurásico de composición granítica, emplazados a profundidad (Plataforma de Coahuila), que fue cortado por el barreno Barril Viejo a 2500m de profundidad según lo describió López Ramos en (1982) y localizados al norte de la falla regional San Marcos.

III.1.3.- Dominio magnético B_1

El dominio magnético B_1 se atribuye a rocas volcánicas de composición félsica a intermedia, se caracteriza por presentar distorsiones en el campo magnético, se agrupan en zonas de baja intensidad magnética que varían de -370 a -230 nT.

El dominio magnético B_1 es de poca extensión y se localiza en la porción surponiente de la carta, está representado por altos y bajos magnéticos con rumbo general NW-SE. Su respuesta se atribuye a la secuencia de rocas volcánicas terciarias de composición bimodal.

III.1.4.- Dominio Magnético B_2

El dominio magnético B_2, se atribuye a rocas volcánicas de composición intermedia a máfica, este dominio está representado por monopolos y dipolos magnéticos de alta intensidad distribuidos en forma caótica con respuestas que varian entre -340 a -90 nT. Estas anomalías presentan distancias dipolares cortas formando zonas de altos y bajos gradientes magnéticos.

El dominio magnético B_2, se localiza en la porción surponiente de la carta, está representado por anomalías de alta y baja intensidad magnética sin orientación preferente. Se atribuye a la respuesta magnética de rocas basálticas.

III.1.5.- Dominio magnético C

El dominio magnético C se caracteriza por una respuesta magnética de suave gradiente y baja intensidad, con valores que van de –378 a –190 nT. Se atribuye a rocas sedimentarias y metasedimentarias distribuidas en toda la superficie de la carta.

El dominio magnetico C, que se localiza en la porción centro norte de la carta, tiene una orientación NW-SE y se atribuye a una porción del elemento paleogeográfico del Golfo de Sabinas.

III.2.- Lineamientos magnéticos

Se interpretaron 2 sistemas de lineamientos magnéticos principales con rumbos NW-SE y NE-SW, que se interpretan como las respuestas de zonas de debilidad o fallas de origen profundo, que en algunas ocasiones no tienen manifestación superficial.

Los lineamientos magnéticos con rumbo NW-SE, tienen una mayor distribución dentro de la carta, se atribuyen a grandes fallas regionales producto del movimiento de bloques de basamento, constituyendo zonas de debilidad, que sirvieron de conducto a cuerpos intrusivos y que delimitan dominios magnéticos de hasta 100 km de longitud y 35 km de ancho, descrito por Eguiluz en 1984 y Vélez en 1990.

Los lineamientos magnéticos con rumbo NE-SW son de escasa distribución dentro de la carta y se localizan en las porciones norte, centro y oriente.

El lineamiento magnético con rumbo NE-SW localizado en la porción central de la carta, se atribuye a la traza de la falla regional El Salado que constituye el límite hacia el norte de la Cuenca La Popa, ubicada en la porción sur de la carta como lo describen González y otros, en (1998).

III.3.- Procesos analíticos realizados.

Con el propósito de realzar la información contenida en el mapa de Campo Magnético Total (CMT), se aplicaron los siguientes procesos analíticos a los datos aeromagnéticos: reducción al polo, aplicación de un filtro pasabajas y la segunda derivada vertical; teniendo como resultados los siguientes mapas:

III.3.1.- Mapa de estructuras profundas.

Se generó aplicando un filtro pasabajas al Campo Magnético Total (CMT) reducido al polo, considerando una frecuencia de corte de 0.17 ciclos/ km, equivalente a una longitud de onda de 5.9 km (esto implica que cuerpos con longitudes de onda menores a ésta, no son visibles en este mapa); con profundidades promedio de investigación de 6.0 kilómetros obtenido mediante el espectro radial de energía.

En este mapa se han eliminado las respuestas de alta frecuencia que son producidas por fuentes magnéticas superficiales (cuerpos con logitudes de onda menores a 5.9 kilómetros) lo que permite visualizar la señal correspondiente a las bajas frecuencias, que son típicamente atribuidas a estructuras y cuerpos intrusivos profundos; por lo que es posible identificar levantamientos, depresiones y fallamientos del basamento magnético (Figura No. 3).

IIII.3.2.- Mapa de estructuras superficiales.

Se generó aplicando un filtro de segunda derivada vertical al Campo Magnético total (CMT) reducido al polo.

En este mapa se resaltan las altas frecuencias que son correlacionables con las fuentes magnéticas someras, con lo que es posible definir los rasgos litoestructurales mas superficiales (Figura No. 4). Como es el caso del dominio B_2 localizado en la porción surponiente de la carta, atribuible a las porciones cubiertas por rocas volcánicas basálticas y definido por respuestas de alto gradiente; mientras que las respuestas de suave gradiente se correlacionan con rocas sedimentarias mesozoicas y sedimentos clásticos que cubren la mayor parte de la carta (dominios magnéticos C), definiéndose también algunos lineamientos superficiales.

III.3.3.- Perfil Magnetométrico Interpretado.

Con el propósito de conocer las respuestas magnéticas de los diferentes elementos geológicos estructurales, sobre la línea de

sección A-A´ de la carta Monclova G14-4, se dibujó un perfil magnético a partir de la base de datos de la carta, con el objeto de conocer y analizar con más detalle los rasgos magnéticos de las diferentes unidades geológicas (Figura No. 6).

A la línea de sección geológica se proyectaron los barrenos Barril Viejo y Colombo-1, ubicados dentro de la carta, los cuales proporcionan la descripción estratigráfica del subsuelo.

Con base al rango de la intensidad magnética asociada a cada uno de los elementos geológicos, localizados sobre el perfil magnético (Figura No.6) se identificaron 3 tipos de respuestas características:

1.- El grueso espesor de rocas sedimentarias del Mesozoico, lo definen intensidades magnéticas que varián entre –370 y 190 nT (dominio magnético C).

2.- Las rocas de basamento cristalino de edad prejurásica (dominios magnéticos A_{2-13}, A_{1-5} y A_{2-7}), al cual sobreyace el paquete sedimentario mesozoico, tienen intensidades magnéticas que varían de –20 a –300 nT, que fue cortado por el barreno Barril Viejo a la profundidad de 2500 m (López, 1982).

3.- El cuerpo intrusivo de composición granodiorítca del terciario, que aflora sobre la línea de sección, tiene intensidades magnéticas que varían entre los valores de –250 a 250 nT.

III.4.- Zonas de interés geológico minero.

Con base en la interpretación cualitativa regional del mapa aeromagnético, se seleccionaron 2 zonas de interés geológico minero, localizadas en las porciones sur-oriente y centro-oriente de la carta, están asociadas con los dominios A_{2-3}, A_{2-2} y A_{1-3} (Figura No. 5).

La primera zona de interés geológico-minero, se localiza en la porción centro-oriente de la carta, al sur del poblado de Bustamante Nuevo León, está asociada al dominio magnético A_{2-3} atribuible a un cuerpo intrusivo en forma de tronco emplazado a profundidad y sepultado por rocas sedimentarias mesozoicas y sedimentos clásticos.

No se observó evidencia de mineralización, aunque no se descarta la posibilidad de la existencia de yacimientos de Cu y Mo a profundidad semejantes a los observados en Cerro Boludo, ubicado hacía la porción norte de esta zona.

Es de interés la exploración en superficie de la proyección marginal interpretada con geofísica para conocer su verdadero potencial.

La segunda zona de interés geológico-minero se localiza en la porción centro-oriente de la carta, está asociada a los dominios magnéticos A_{2-2} y A_{1-3}, atribuibles a cuerpos intrusivos sepultados por rocas sedimentarias mesozoicas y sedimentos clásticos. Donde se observó evidencias de mineralización, de Pb y Zn en forma de vetas hacía la porción norte del dominio magnético A_{1-3}.

Es de interés la exploración sobre la superficie en la proyección marginal interpretada de los dominios magnéticos A_{2-2} y A_{1-3} para conocer su potencial geológico-minero.

III.5.- Potencial geohidrológico.

El agua es una de las sustancias más conocida y peculiar. Es la única que se encuentra en la naturaleza en vastas cantidades y mal distribuida, la presencia de este líquido es vital y necesario para el desarrollo agricola, industrial y doméstico.

Según la clasificación hidrológica de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos,

el área de la carta se haya dentro de la red hidrológica de los rios El Salado, La Negra, Monclova, Candela y Sabinas (INEGI,1986 en C.R.M. 1993) con una precipitación anual entre 300 y 400 mm propia de una región semidesértica, (S.P.P. 1981).

Según estudios en Monrroy 1996, en la región existen 2 tipos de acuíferos: semiconfinados los cuales se presentan en rocas calcáreas del Cretácico Inferior al Cretácico Medio (formaciones Cupido, Peña y Aurora), mientras que los acuíferos libres son someros y depositados en sedimentos clásticos y material reciente; pero con estudios geofísicos estos tipos de acuíferos se asocian a respuestas magnéticas de bajo gradiente e intensidad, atribuibles a las rocas calcáreas y sedimentos clásticos, que en ocasiones se correlacionan a estructuras de tipo sinclinal.

La hidrografía está representada por las corrientes de los rios El Salado, que nace en la porción centro-oriente del estado de Coahuila, y el rio La Negra ubicado en la porción suroriente de la carta, dentro del estado de Nuevo León, que en sus recorridos se unen al rio principal de Sabinas, que fluye con dirección al oriente al estado de Nuevo León.

Los rios Monclova y Candela se localizan en la porción norte de la carta, estos desaguan hacia la porción norte, extendiéndose hacia fuera de la carta.

Apoyados en la información aeromagnética regional e interpretación y con el propósito de definir zonas interés geológico, para contener acumulación de agua, se realizó un análisis de dicha información, lo que permitió definir 4 zonas potenciales de interés geofísico, para encontrar acuíferos subterráneos. Generalmente estas zonas interés están asociadas a fallas y grabens de origen tectónico, que se correlacionan con los lineamientos magnéticos, donde su respuesta está representada por bajos magnéticos de suave gradiente y asociados a los dominios magnéticos C (Figura No. 2).

La primera zona de interés geofísico se localiza en la porción surponiente de la carta, sobre el Valle de San Marcos entre las Sierras San Marcos-Pinos, La Gavia y las Sierras Alamitos y la Paila, está representada por una anomalía de bajo gradiente e intensidad con rumbo NW-SE y forma irregular. Su interés estriba en que por encontrarse esta zona en el límite de 2 bloques con diferentes estilo de deformación, deben existir grandes fosas con rellenos de sedimentos clásticos de alta permeabilidad.

Se recomienda su investigación con geofísica terrestre.

La segunda zona de interés geofísico se localiza a 25 km al oriente de la ciudad de Monclova Coahuila, hacia la porción norte de la carta, se haya marginada por las Sierras Pájaros Azules al oriente (dominio A_{2-7}) y La Gloria hacia al poniente (dominio A_{1-5}), está definida por anomalías magnéticas de baja intensidad y delimitada por 2 lineamientos magnéticos de rumbo NE-SW, asociada al dominio magnético C, que delimita la parte sur de la Cuenca de Sabinas. Existen posibilidades de un acuífero libre lo que se podrá investigar con geofísica terrestre.

La tercera zona de interés geofísico se localiza en la porción sur-centro de la carta, al norte de la falla El Salado, está definida por valores magnéticos de bajo gradiente e intensidad, la cual se haya limitada en la porción sur por el lineamiento magnético de rumbo NE-SW y se correlaciona en superficie con sedimentos clásticos y material aluvial, propio para la localización de acuíferos libres situados a poca profundidad (González y otros, 1998).

Otra zona de posible interés se localiza en la porción nororiente de la carta, sobre la gran cuenca sedimentaria que se forma entre las

Sierras de Lampazos al oriente y Pájaros Azules al poniente, se definen por anomalias magnéticas de bajo gradiente e intensidad, representada por el dominio magnético C, la cual se encuentra afectada por los lineamientos magnéticos de rumbo NE-SW y NW-SE interpretados como fallas y/o zonas de fracturas por donde posiblemente se recarga y sube el nivel freático en épocas de lluvia. Es posible encontrar los tipos de acuíferos libres y semiconfinados.

Para una mejor ubicación y definición de las zonas interés geofísico y una adecuada determinación para encontrar la acumulación de acuíferos en esta carta, se recomiendan estudios específicos detallados de geología y resistividad, mediante sondeos eléctricos verticales y así, tener una mejor valoración del potencial geohidrológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atlas Nacional del medio físico 1981. Carta de precipitación total anual. Secretaría de Programación y Presupuesto, (S.P.P.).

Briggs, I.C., 1974. Machine contouring using minimum curvature (spline). Geophysics, v.39, No.1, pp.34-42.

Consejo de Recursos Minerales (CRM), 1993. Monografía Geológico-Minera del Estado de Coahuila, SEMIP, publicación M-9e, 154 p.

Eguiluz, de A. S., 1984. Fallas transcurrentes en el norte de México. VII Convención Soc. Geol. Mexicana. Libro de resumenes, pp. 60-74.

González, R. A., Martínez. R.C., Izaguirre, R.M.A., Barbosa, L.D., Santiago, C.B.,1998. Carta Geológico-Minera Monclova G14-4, escala 1: 250 000, estados de Coahuila y Nuevo León. Consejo de Recursos Minerales, SECOFI.

Grajales, N.J.M., Terrell, D.J., Damon, P.E., 1992. Evidencias de la prolongación del Arco Magmático Cordillerano del Triásico Tardio-Jurásico en Chihuahua, Durango y Coahuila: Bol. Asoc. Mex. Geol. Petroleros, V.42, No.2, pp.1-18.

IAGA, Division V. Working Group 8 (R.A. Langel, Chairman), 1992. International Geomagnetic Reference Field, Revision 1991, Geophysics, vol. 57, No.57, pp. 956-959.

INEGI, 1991. Carta Topográfica Monclova G14-4, escala 1:250 000, 3ª impresión.

INEGI, 1991. Carta Geológica Monclova G14-4, escala 1:250 000, 1ª impresión.

Lehmann, C.,Osleger, D.A., Montañez, I.P., Sliter, W., Amaud A. and Banner, J., 1999. Evolution of Cupido and Coahuila carbonate platforms, Early Cretaceous, northeastern Mexico. GSA bulletin; July 1999, V. III; No. 7; p. 110-1029; 12 figuras.

López, R. E., 1982. Geología de México. Tomo II, 3ª edición, página 227.

Monroy, N. A., 1996. Alternativas de abastecimiento de agua a la ciudad de Saltillo, Coahuila. XIII Convención Geológica Nacional. Universidad Autonoma de Baja California, La Paz, B.C. sur, paginas 5 y 6.

Padilla, y S.R.J. 1982. Geologic evolution of the Sierra Madre Oriental between Linares, Concepción del Oro, Saltillo, and Monterrey, México (Tesis doctoral).

Padilla y S.R.J. 1985. Las estructuras de la Curvatura de Monterrey, estados de Coahuila, Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí. UNAM, Inst.Geología, Revista, v. 6, No.1, p.1-20.

Urrutia, F.J., y Campos, E.J.O., 1993. Geomagnetic secular. Variation Central Mexico

since 1923. AD and comparison with 1945-1990. IGRF model. Journal Geomag. Geoelect. 45, p.1-7.

Vélez, S. D., 1990. Modelo Transcurrente en la Evolución Tectónico-Sedimentaria de Mexíco. Bol. Asoc. Mex. Geol. Petroleros, V.40, No.2, pp.1-35.

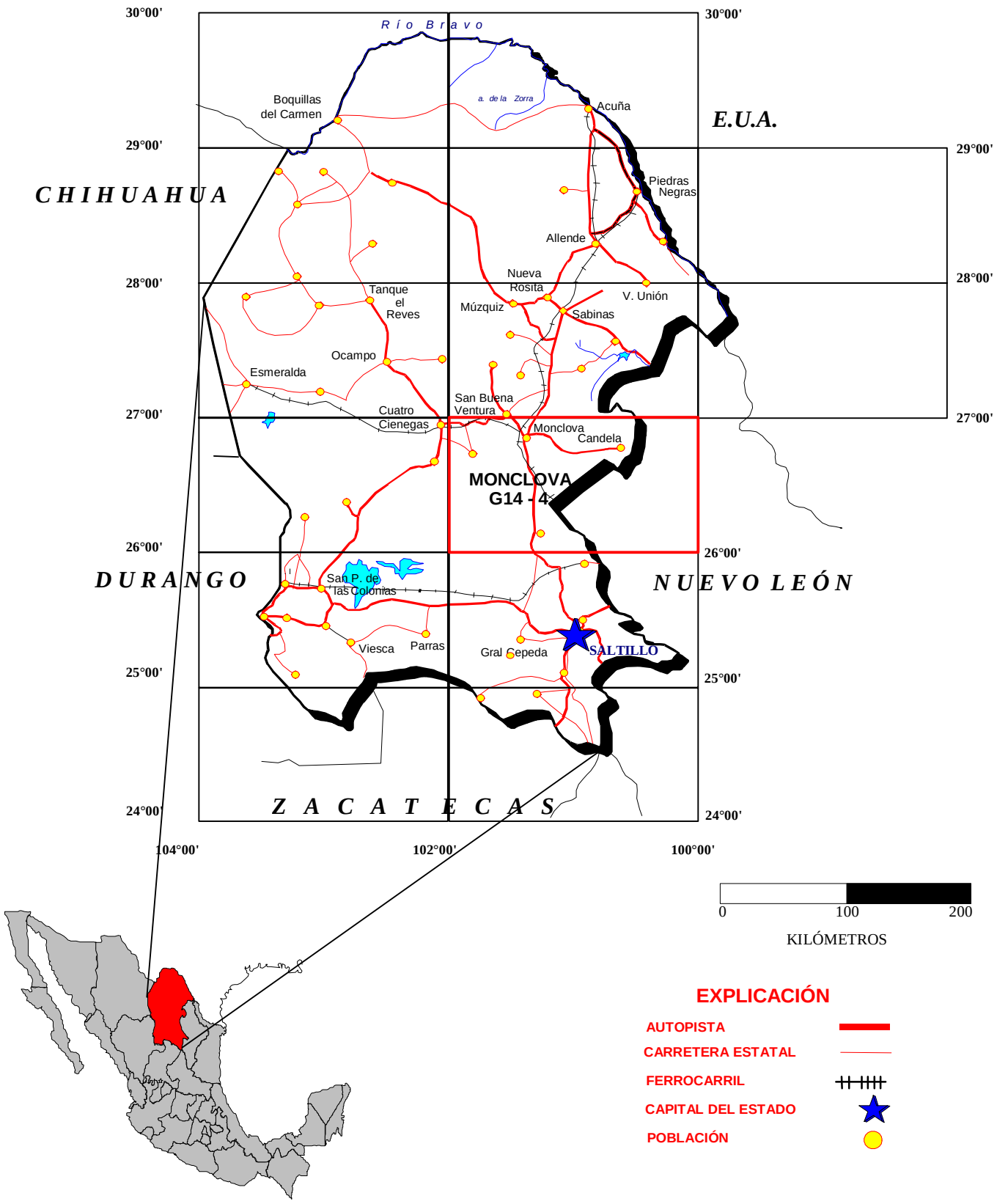
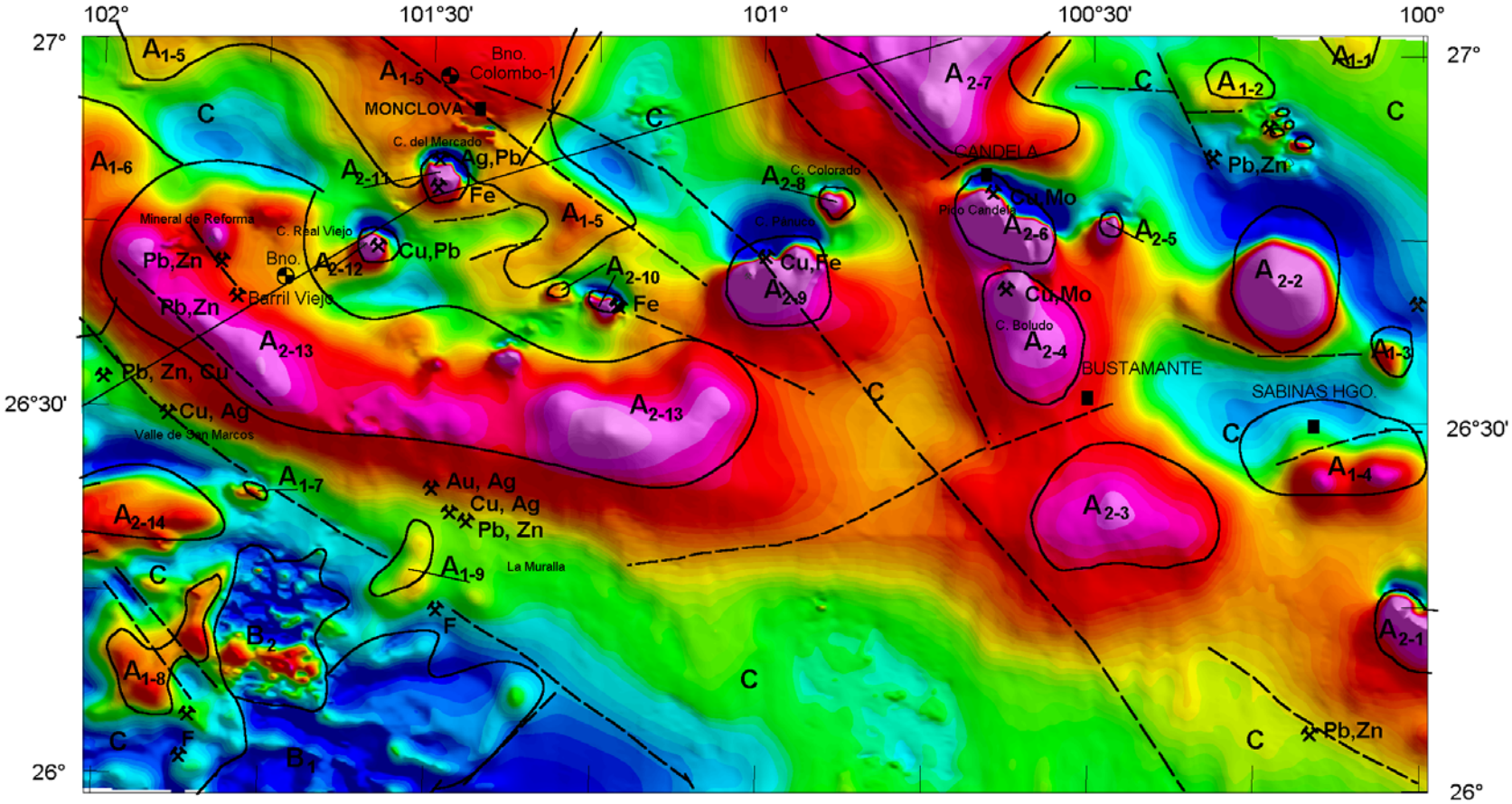


FIGURA 1.- MAPA DE LOCALIZACIÓN

CONSEJO DE RECURSOS MINERALES



EXPLICACIÓN DE ELEMENTOS INTERPRETADOS

- Límite de dominio magnético
- Lineamiento magnético
- Perfil Magnético
- Distrito minero y sustancia
- Localidad minera y sustancia

Nota :Distritos mineros compilados de la carta Geológico-Minera Monclova G14-4

DOMINIOS MAGNÉTICOS

- A1.-Cuerpo ígneo intrusivo de composición félsica a intermedia
- A2.- Cuerpo ígneo intrusivo de composición intermedia a máfica
- B1.- Rocas volcánicas de composición félsica a intermedia
- B2.-Rocas volcánicas de composición intermedia a máfica
- C.- Rocas sedimentarias y metamórficas

0 10 20 25 Kilómetros

-350 -300 -250 -200 -150 -100 0

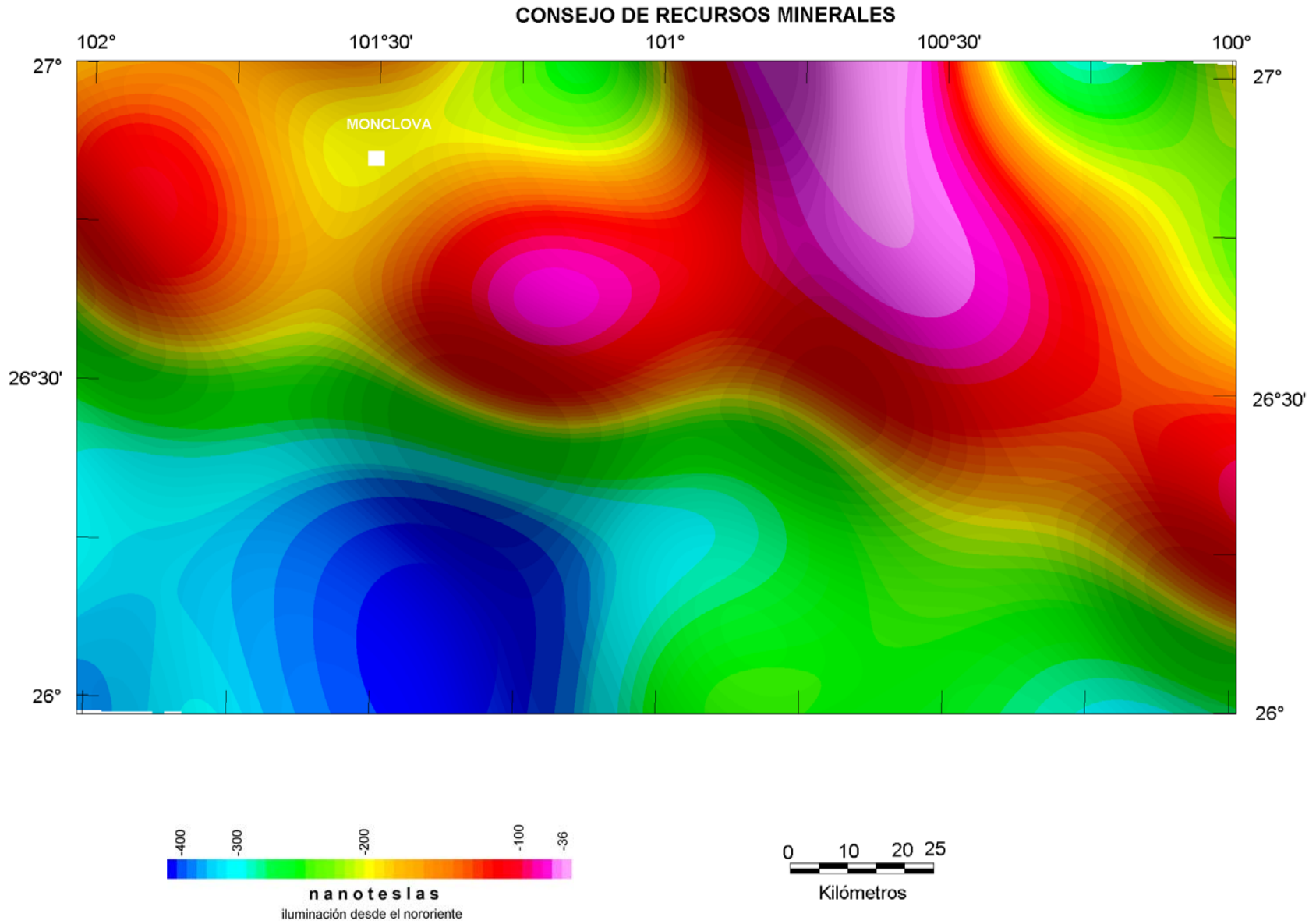
nanoteslas

iluminación desde el nororiente

MONCLOVA G14-4

Carta Magnética de Campo Total

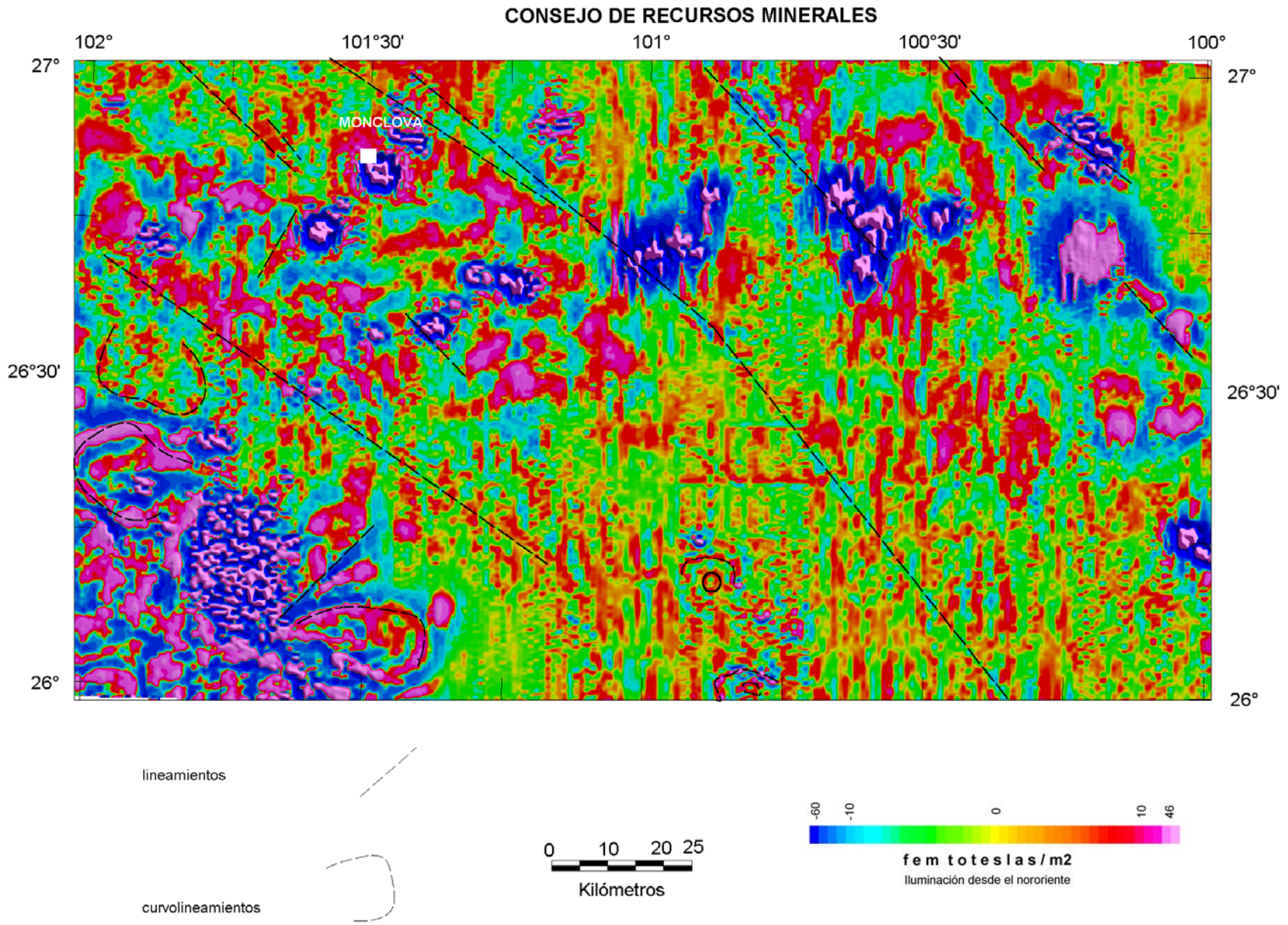
FIGURA 2.- INTERPRETACIÓN MAGNÉTICA LITOESTRUCTURAL



MONCLOVA G14-4

Filtro PASABAJAS del CMT Reducido al Polo
frecuencia de corte 0.17 ciclos/km

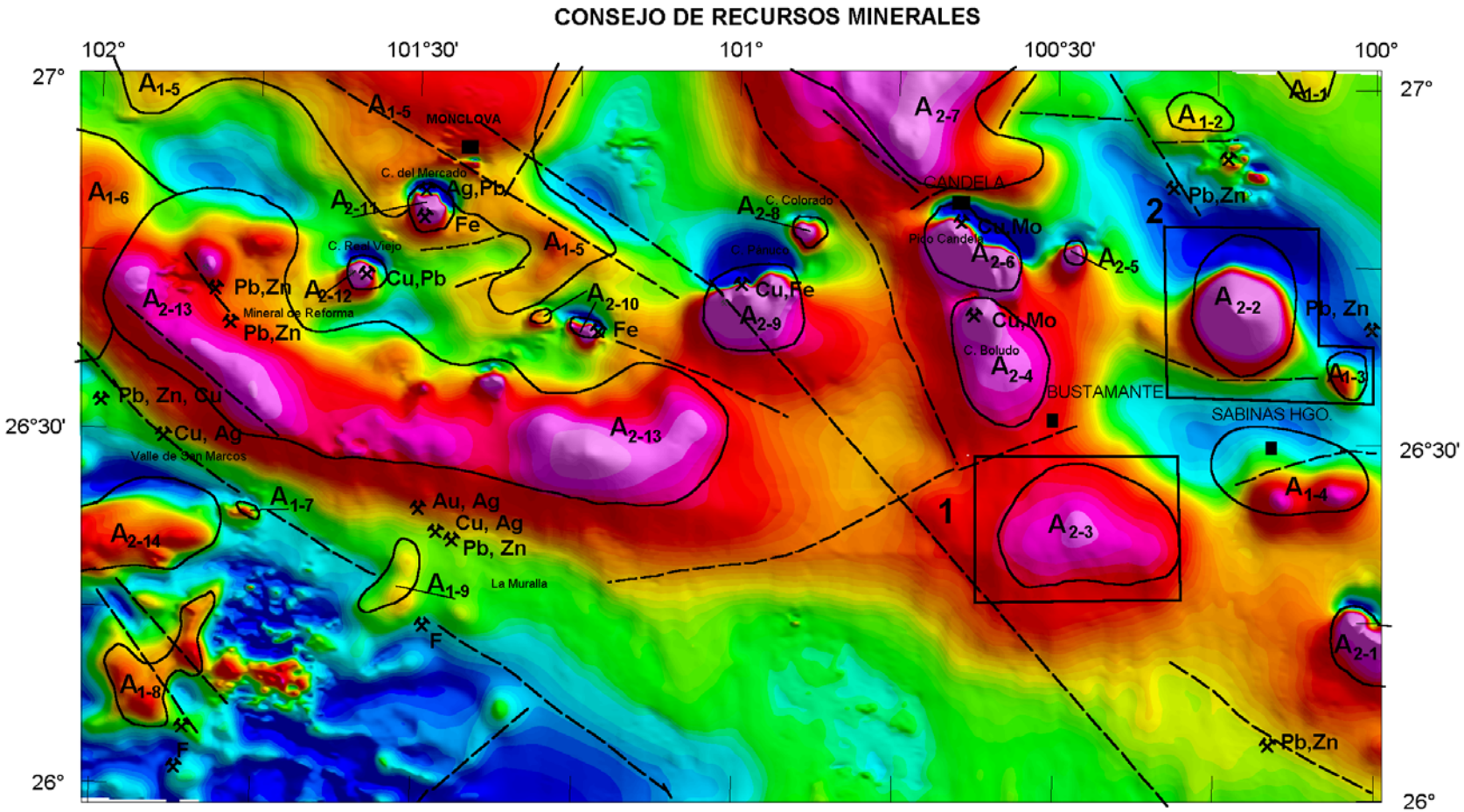
FIGURA 3.- MAPA DE ESTRUCTURAS PROFUNDAS



MONCLOVA G14-4

SEGUNDA DERIVADA VERTICAL
del CMT Reducido al Polo

FIGURA 4.- MAPA DE ESTRUCTURAS SUPERFICIALES



Límite de dominio magnético

Lineamiento magnético

Zona de interés geológico minero

Localidad minera y sustancia

Distrito minero y sustancia

Poblados

0 10 20 25
Kilómetros

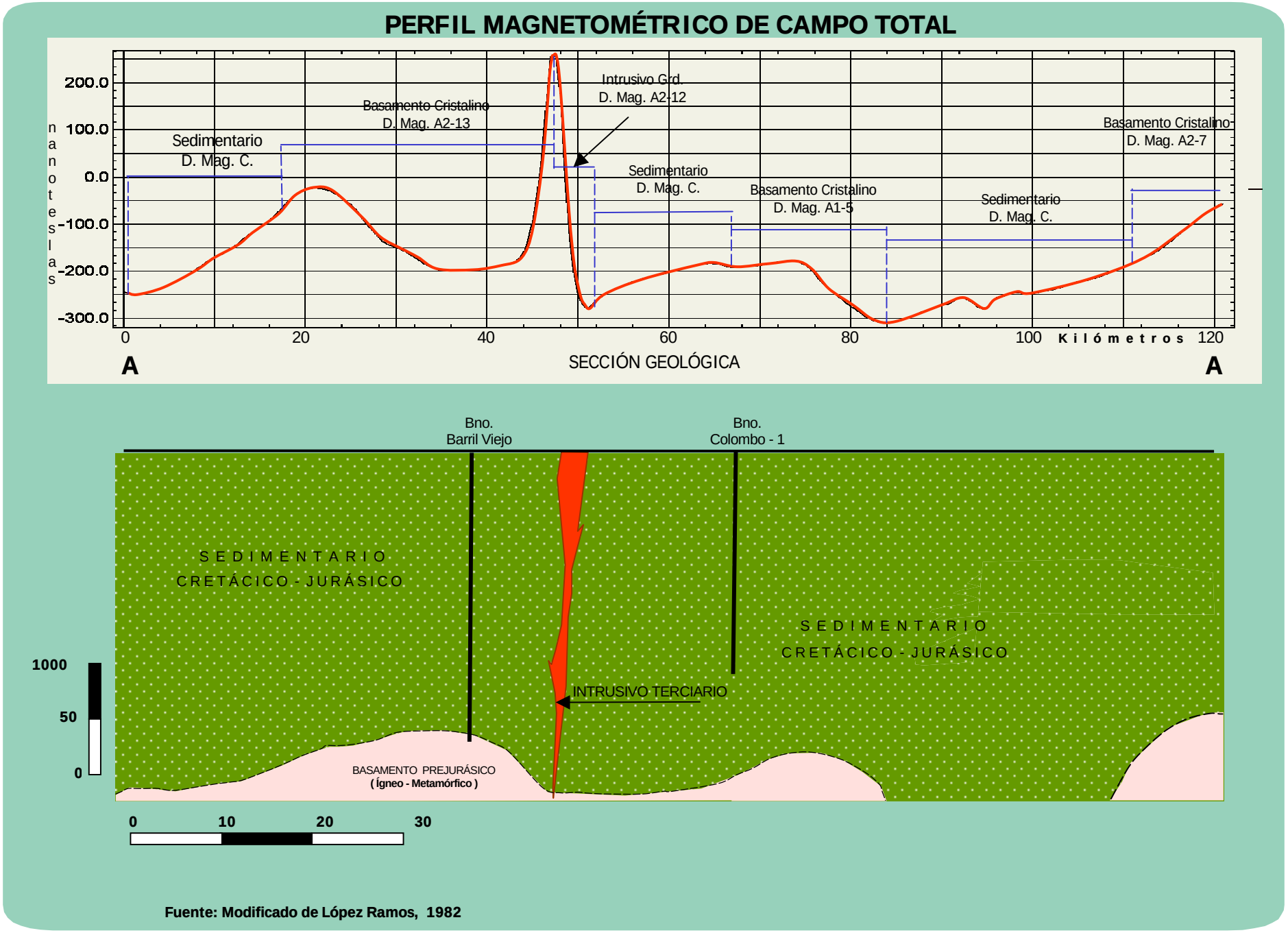
-350 -300 -250 -200 -150 -100 0
nanoteslas
iluminación desde el nororiente

Nota: Distritos mineros compilados de la carta Geológico-Minera Monclova G14-4

FIGURA 5.- ZONAS DE INTERÉS GEOLÓGICO MINERO A PARTIR DE LA INTERPRETACIÓN MAGNÉTICA LITOESTRUCTURAL

MONCLOVA G14-4

Carta Magnética de Campo Total



Fuente: Modificado de López Ramos, 1982

Figura 6.- Perfil magnetométrico a rumbo de la sección A - A´ de la carta Gelógico - Minera Monclova G14-4

Perfil5
21/junio/20