CONSEJO DE RECURSOS MINERALES

TEXTO GUÍA
CARTA MAGNÉTICA
"PUERTO VALLARTA" F13-11

ESCALA 1:250 000

Ings. Julio Vélez López
Israel Hernández Pérez
Alejandro Cuevas Covarrubias
Carlos Anaya Renovato

SECRETARÍA DE ECONOMÍA
COORDINACIÓN GENERAL DE MINERÍA

- *Editada por el Consejo de Recursos Minerales Primera Edición 1993.* *© Derechos Reservados* *Segunda Impresión 2001.*

ÍNDICE

Página

INTRODUCCIÓN 1

I METODOLOGÍA DEL LEVANTAMIENTO AEROMAGNÉTICO 1

I.1 Fuentes de información 1

I.2 Parámetros del levantamiento 2

I.3 Procesamiento de datos 2

I.4 Características de la carta 3

II SÍNTESIS GEOLÓGICA 3

III DISCUSIÓN DE LA INTERPRETACIÓN REGIONAL 4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 8

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1.- Mapa de localización ..... entre 3 y 4

Figura 2.- Interpretación magnética litoestructural ..... entre 5 y 6

INTRODUCCIÓN

El Consejo de Recursos Minerales está elaborando un inventario geológico minero del territorio nacional, mediante la elaboración de cartas básicas geológico mineras por estados, hojas geofísicas aeromagnéticas y el inventario minero por substancias, con base en la compilación de trabajos que este mismo organismo ha realizado y al desarrollo de los programas actuales de exploración; dicho material se está integrando para hacerlo del dominio público con el propósito de apoyar al desarrollo minero nacional.

En virtud de la dificultad cada vez mayor para la localización de los yacimientos minerales por encontrarse éstos ocultos; el explorador enfrenta la necesidad de auxiliarse con técnicas indirectas de exploración como son geofísica, geoquímica, imágenes de satélite y otras, que representan valiosas herramientas que deben utilizarse en conjunción para lograr exitosas campañas que conduzcan a encontrar yacimientos minerales susceptibles de ser explotados, así como investigar y evaluar minerales de utilización futura, cuyo potencial es actualmente desconocido en el país.

Con esta finalidad se da a conocer la información aeromagnética que ha venido obteniendo el Consejo de Recursos Minerales, desde el año de 1974, donde la presente carta a escala 1:250,000 con formato cartográfico internacional del INEGI, forma parte de una serie de publicaciones de este tipo y aportará información básica que permita fundamentar futuras exploraciones.

La carta magnética Puerto Vallarta F13-11 contiene información en una superficie de 17,000 km^2 y corresponde a un mapa de intensidad magnética total corregido por IGRF y obtenido a partir de los planos de intensidad magnética total a escala 1: 50 000.

En una interpretación cualitativa de la presente carta se pudieron enmarcar a nivel regional las expresiones magnéticas más obvias como son; la distribución y configuración de las rocas intrusivas sepultadas, rocas volcánicas ácidas y básicas, estructuras, zonas de falla y la distribución de unidades sedimentarias no cubiertas por rocas volcánicas.

Algunos aspectos relevantes identificabas en esta carta son: Un lineamiento magnético con orientación NW-SE y su relación con intrusivos interpretados (A_1), así como una posible asociación genética con las regiones mineras auríferas de El Barqueño, Guachinango y Santiago de los Pinos. Un curvolineamiento en la porción central de la carta próximo a la intersección de los lineamientos magnéticos regionales de rumbo NW-SE y NE-SW; presentándose en la zona periférica de este curvolineamiento las regiones mineras de Talpa de Allende, Mascota y El Barqueño. La continuación en el subsuelo de la unidad C interpretada como la respuesta de las rocas volcanosedimentarias que contienen a los yacimientos de Cuale, Bramador y Talpa de Allende.

La interpretación de la extensión en el subsuelo del Batolito de Barranca del Oro, hacia el suroriente hasta la región minera de Etzatlán, podría aumentar las posibilidades mineras de la región.

I METODOLOGÍA DEL LEVANTAMIENTO AEROMAGNÉTICO

I.1 Fuentes de información

En la elaboración de esta carta, los datos fueron obtenidos de los levantamientos aeromagnéticos realizados en el Consejo de Recursos Minerales en los años 1983 y 1984 en los estados de Jalisco y Nayarit; dentro del Programa Nacional de Exploración por fierro y como un método auxiliar en la exploración sistemática por minerales básicos y preciosos.

Esta información se compiló en su tiempo

mediante un proceso analógico para obtener planos aeromagnéticos de intensidad total a escala 1:50,000.

La información cartográfica fue obtenida del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI).

I.2 Parámetros del levantamiento

Para los objetivos mineros a los cuales nuestro organismo está dedicado, se programaron los levantamientos aeromagnéticos siguiendo vuelos de contorno con una altura promedio de 300 m, las líneas se levantaron con rumbo N10°E y separación de 1000 m. La identificación de las trayectorias de vuelo se llevó a cabo mediante el sistema de navegación visual.

El levantamiento se realizó con un avión Islander BNA-8, utilizando un magnétometro Geometrics G-803 con sensibilidad de 0.25 nanoteslas (gammas) y un sensor toroidal; en el posicionamiento de las líneas de vuelo se empleó una cámara de cuadro fijo de 35 mm. y la altura de vuelo se controló con un radioaltímetro Sperry.

I.3 Procesamiento de datos

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

a) Digitalización:

Debido a que en este caso, la integración de la información se realizó a partir de mapas aeromagnéticos de intensidad total a escala 1:50,000, fue necesario digitalizar dichos mapas siguiendo las trayectorias de vuelo, para capturar las coordenadas UTM y el valor del campo magnético (Z).

b) Formación de archivos:

La información quedó almacenada a lo largo de las líneas de vuelo, constituyendo la unidad básica del banco de datos magnéticos. En esta etapa mediante desplegados gráficos del mapa se revisó que la digitalización fuera correcta.

c) Obtención de datos corregidos por el campo geomagnético:

Según los datos del Observatorio de Teoloyucan, Méx., obtenidos en el periódo de 1923 a 1987; el campo geomagnético en la República Mexicana ha decrecido en ese periódo aproximadamente 48.07 nT por año (Urrutia y Campos, 1991), lo que nos da una idea de la magnitud del cambio en el campo geomagnético que debe corregirse.

En nuestro caso a los datos 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. Esta corrección se realizó utilizando el valor de IGRF (International Geomagnetic Reference Field) adoptado por la Asociación Internacional de Aeronomía y Geomagnetismo. (IAGA, Division V, Working Group 8, 1992).

d) Generación del mapa:

Con la finalidad de obtener el mapa a escala 1:250 000, los datos de la carta Puerto Vallarta se integraron en un archivo de coordenadas X, Y, Z, y se utilizó el algoritmo de interpolación de Kriging (Royle 1981, Oliver 1990) para la generación de curvas de contorno cada 50 nanoteslas (nT). El equipo utilizado fue una computadora AST CPU80486 a 33 MHz, 4 MbRAM y disco duro de 220 Mb.

e) Graficación:

El desplegado gráfico previo a la interpretación se realizó en un graficador Wild modelo TA-10 utilizando una plumilla de 0.05 mm. de espesor. Este mapa preliminar se utilizó para la interpretación y revisión de los valores magnéticos, previos a la edición e impresión final.

I.4 Características de la carta

La carta Puerto Vallarta F13-11 a escala 1:250,000 con formato cartográfico del INEGI contiene información aeromagnética que abarca una superficie de 17,000 km^2 (Figura 1).

Los intervalos de color al igual que las curvas isomagnéticas se seleccionaron a cada 50 nanoteslas, indicando los bajos magnéticos en tonos de verde y azul y los altos magnéticos en tonos rojos como se indica en la gama de valores; para visualizar fácilmente las anomalías dipolares, monopolares y los gradientes magnéticos.

Con color sepia claro se indica la interpretación cualitativa de carácter regional propuesta; en donde se representan los límites de los dominios litomagnéticos con trazos punteados y los lineamientos magnéticos asociados a fallas con líneas interrumpidas.

En la base cartográfica se indican las carreteras, ríos y ciudades. La carta está referida a la proyección transversa de Mercator (UTM).

II SÍNTESIS GEOLÓGICA

La carta magnética Puerto Vallarta (F13-11), comprende la porción sur del estado de Nayarit y el extremo nor-occidental del estado de Jalisco.

El contexto geológico está integrado por diferentes tipos de rocas que incluyen depósitos volcanosedimentarios metamorfizados de edad Permo-Triásica (?), pizarras del Jurásico, ígneas intrusivas del Cretácico Superior al Plioceno Inferior, rocas volcanosedimentarias del Cretácico Inferior y volcanismo cenozoico (Pineda y Aguilar 1975; Delgado y otros, 1978; González Partida et. al. 1988; C.R.M., 1992).

Los depósitos volcanosedimentarios de edad Permo-Triásica (?) están constituidos por esquistos y gneises con facies de anfibolitas y mármoles estratificados, además de andesitas volcánicas submarinas metamorfizadas.

Los esquistos y gneises con mármoles interestratificados se presentan en la Sierra de Vallejo, Higuera Blanca y Estancia de López; mientras que en la Sierra de Guamuchil afloran en su mayoría rocas metavolcánicas andesíticas (Pineda y Aguilar, 1975; Delgado y otros, 1978).

Las rocas metamórficas del Jurásico consisten en esquistos, filitas y pizarras, afloran al poniente de Talpa de Allende y al noreste de Mascota (C.R.M, 1992). Los depósitos volcanosedimentarios del Cretácico Inferior están constituidos por calcilutita, lutitas, pizarras y arenisca con intercalaciones de derrames andesíticos y riolíticos, sus afloramientos se ubican al sur de Santiago de los Pinos y en la región minera del Cuale (C.R.M., 1992).

Las rocas intrusivas se presentan principalmente en forma de batolitos cuya composición en general es de tipo granodiorítico con variaciones a monzonita, tonalita y granito, su edad varia del Cretácico al Terciario Inferior (Delgado y otros, 1978).

Sus afloramientos se ubican en las siguientes localidades: en la porción occidental, abarcando la faja costera del Pacífico y constituyendo el Batolito de Jalisco; en la Sierra de Zapotán (estribaciones del río Ameca) y en la Sierra de Guamuchil (cerca de Barranca de Oro) en la porción norte y nororiente de la carta.

En las regiones mineras de El Barqueño, Magistral, Talpa de Allende y Ayutla se presentan cuerpos intrusivos en forma de stocks cuya composición varia de ácida a intermedia. Las edades de los stocks son posteriores a la secuencia volcánica ácida del Oligoceno-Mioceno (C.R.M., 1992).

El volcanismo cenozoico está representado por rocas andesíticas del Terciario Inferior que se ubican en la porción sur-central de la carta, en las regiones mineras de La Cumbre de

Guadalupe y San Miguel de la Sierra. Hacia la porción nor-oriental afloran en las regiones mineras de El Barqueño y Ameca-Magistral (INEGI, 1988).

Las andesitas se correlacionan con el complejo volcánico inferior (McDowell y Clabaugh, 1979), y subyacen a las rocas de composición ácida del Oligoceno-Mioceno.

La serie volcánica ácida (tobas, riolitas, brechas e ignimbritas) del supergrupo volcánico superior (McDowell y Clabaugh, 1979) se encuentra ampliamente distribuida en la superficie de la carta.

En el Mioceno-Plioceno se formaron cuencas lacustres con depósitos de material detrítico, éstas se ubican en los poblados de Ameca y Estancia de López a lo largo del río Ameca, (INEGI, 1 988).

En el Plioceno-Cuaternario se desarrolla volcanismo calco-alcalino constituido principalmente por basalto, andesita y material piroclástico; el cual pertenece a la provincia petrológica del Eje Neovolcánico (Demant, 1982); los afloramientos se localizan a lo largo de los ríos Ameca, Atenguillo, Mascota, Atengo y Tamazula, en la porción oriental. La disposición de los afloramientos nos indica que el volcanismo es fisural, habiéndose emplazado en fallamientos regionales NW-SE y N-S.

En el Cuaternario se depositó material conglomerático y sedimentos de origen aluvial, residual, palustre y eólico, localizado al poniente, centro y nororiente .

Los rasgos tectónicos principales que se localizan en la carta magnética Puerto Vallarta (F13-11), se describen a continuación: Se reconocen 3 sistemas de fallas principales a saber, el sistema de fallas NW-SE presenta lineamientos de magnitud considerable (60-90 km), localizados a lo largo del río Ameca y en el río Mascota, en la porción central. En forma general delimita los afloramientos de las rocas basálticas-andesíticas del Eje Neovolcánico.

El sistema de fallas N-S con variaciones al NW se encuentra ampliamente distribuído en la porción central y se presenta desplazado por el sistema de fallas NW-SE. El sistema de fallas NE-SW con variaciones E-W se presenta ampliamente distribuido tanto en Batolito de Jalisco como en las rocas volcánicas.

Es importante hacer notar que todos los sistemas de fallas presentes en esta carta, se intersectan en la porción intermedia entre las regiones mineras de Mascota y El Barqueño, esta zona se encuentra cubierta totalmente por rocas volcánicas de edad cenozoica.

Las zonas de interés geológico minero localizadas en la porción norte de la carta son: Santa Cruz Camotlán, Real del Oro, Etzatlán y la Sierra de Zapotán, con mineralización de oro y plata en vetas cuarcíferas (C.R.M., 1992).

En la porción nororiental de la carta se localizan las regiones mineras de El Barqueño-Ameca-Magistral, con mineralización de oro y plata en vetas de fisura con relleno de cuarzo y en stockwork.

Hacia la porción central, se ubica la región minera del Cuale-Talpa de Allende con depósitos de sulfuros masivos volcanogenéticos.

En la porción sureste, se localizan las regiones mineras de San Miguel de la Sierra y Ayutla con mineralización de oro, plata, plomo y zinc en vetas de fisura.

III DISCUSIÓN DE LA INTERPRETACIÓN REGIONAL

Se propone una interpretación cualitativa de carácter regional en donde se indican rasgos magnéticos principales; estos resultados están a discusión y se proporcionan como una base o

punto de partida para análisis más profundos, de acuerdo con el objetivo o el uso de la carta.

Los datos aeromagnéticos proporcionan importante información acerca de la distribución y carácter de las rocas ocultas por sedimentos recientes o por rocas no magnéticas. En este sentido ayudan a delimitar contactos ocultos y a definir la presencia de rocas sepultadas, estructuras, fracturas y lineamientos profundos; todo en base al contraste de magnetización de los materiales del subsuelo, originado a su vez por su composición mineralógica.

Como se mencionó en el capítulo anterior, en la gran mayoría de la superficie cubierta por esta carta, los materiales superficiales están constituídos por rocas volcánicas de composición ácida a básica; estas rocas por su origen ígneo producen una respuesta magnética en general alta e irregular, lo que presenta una dificultad para poder interpretar o conocer la naturaleza de las rocas subyacentes ya que las respuestas magnéticas de éstas se encuentran enmascaradas por las respuestas de las rocas superficiales.

En la carta Puerto Vallarta (F13-11), se identificaron siete grupos de dominios magnéticos indicados con las letras A_1, A_2, A_4, B_1, B_2, B_3 y C, diferenciados de acuerdo a su intensidad de magnetización, gradiente magnético y amplitud dipolar; su distribución geográfica y características geofísicas se explican a continuación (Figura 2).

Adicionalmente y a partir de lineamientos magnéticos se identificaron fallas regionales que afectan a las rocas profundas y que algunas veces no tienen manifestación superficial.

Los dominios magnéticos identificados como A_4, A_1 y A_2, se atribuyen a rocas intrusivas de composición ácida, ácida a intermedia e intermedia a básica respectivamente.

El dominio A_4 se caracteriza por una baja respuesta magnética con intensidad promedio de -100 nanoteslas (nT) respecto al nivel general de la región; no presenta distorsiones magnéticas y su gradiente es muy suave. Se presenta en la porción centro-occidental de la carta. Se interpreta como una porción poco magnética dentro del Batolito de Jalisco, en donde el contenido de minerales magnéticos debe ser el más bajo.

El dominio A_1 tiene una respuesta magnética con características que envuelven monopolos, dipolos y niveles magnéticos estables, su intensidad magnética es de 100 a 200 nT. Las distorsiones magnéticas presentes dentro de este dominio se atribuyen a una cubierta de roca volcánica de diferente composición y espesor. Este dominio está ampliamente distribuido, presentándose en las porciones surponiente, norponiente, nororiente y centro-oriente de la carta (Figura 2).

El dominio A_1 se interpretó como la respuesta de rocas intrusivas de composición ácida a intermedia, atribuyéndose a la respuesta magnética del Batolito de Jalisco, los dominios magnéticos que se presentan hacia la parte occidental de la carta se correlacionan con afloramientos de esta roca. Los dominios A_1 ubicados al norte, parcialmente se correlacionan con los intrusivos de Zapotán y Barranca del Oro (Pineda y Aguilar, 1975); y el que se presenta al extremo oriente se correlaciona parcialmente con el intrusivo de El Magistral; en el dominio A_1 que se localiza al centro no existen afloramientos, por lo menos del tamaño de las anomalías interpretadas de intrusivo.

Los dominios magnéticos A_1 interpretados en las porciones norte y centro-oriente de la carta, cuya extensión es mayor a los afloramientos o donde estos no existen; delimitan la configuración de los cuerpos intrusivos en el subsuelo, sugiriéndonos que estos se encuentran a poca profundidad. En la porción norte-central, la posición de los dominios magnéticos A_1 refleja un alineamiento NW-SE el cual se corrrelaciona con un extenso lineamiento magnético con el mismo rumbo interpretado como una gran falla; y dentro de

este lineamiento se localizan las regiones mineras de Guachinango, El Barqueño y Santiago de los Pinos. Lo anterior sugiere que la alineación de los dominios A_1, corresponden a intrusivos que se emplazaron a lo largo de una zona de debilidad originada por fracturamiento profundo con orientación NW-SE.

Otra correlación interesante se presenta en la región minera de El Magistral, donde el dominio magnético A_1 con una orientación E-W, se extiende en el subsuelo, en una superficie mayor que los afloramientos conocidos, interpretándose que la zona con potencial minero podría extenderse hacia el oriente y poniente de lo que conoce actualmente.

En la región minera de Etzatlán no existen afloramientos de intrusivo, sin embargo la presencia del dominio magnético A_1 sugiere que una masa intrusiva somera pero oculta está presente en un amplia región que une este distrito con el distrito de Real del Oro. El rumbo de la anomalía es NW-SE; si la interpretación geofísica es correcta, esto aumentaría las posibilidades de existir mineralización, principalmente hacia el NW de los prospectos existentes en la región de Etzatlán (C.R.M., 1992).

El dominio magnético A_2 tiene una respuesta dipolar bien definida, con intensidades magnéticas de -100 a 300 nT y distancias polares promedio de 5 km. Se presentan 4 dominios A_2, siendo 2 los de mayor extensión en el surponiente. Estos dominios se interpretan como la respuesta magnética de rocas intrusivas de composición intermedia a básica, sugiriendo cuerpos con mayor contenido de minerales ferromagnesianos dentro de la masa batolítica.

El dominio A_2, ubicado al extremo surponiente de la carta, se correlaciona con afloramientos del Batolito de Jalisco. El dominio A_2 que se ubica al sur del distrito minero Cuale, se correlaciona parcialmente con afloramientos de intrusivo, la extensión de la anomalía (20 km de diámetro) es mucho mayor que el afloramiento; lo que sugiere que el intrusivo se extiende en el subsuelo, bajo una cubierta de rocas volcánicas ácidas y volcanosedimentarias.

Los dominios magnéticos identificados como B_1, B_3 y B_2, se atribuyen a rocas de origen volcánico de composición ácida a intermedia, intermedia a básica y básica respectivamente, predominando en extensión estos tres dominios, con respecto a los restantes.

La interpretación de la extensión o ubicación de estos dominios magnéticos se efectúa bajo la consideración de que se están asociando grupos de rocas con características magnéticas similares o predominantes por el volumen que representan y que no siempre son las que están expuestas en superficie, estando en ocasiones afectada la respuesta magnética por la roca que representa menor volumen pero con mayor intensidad de magnetización.

La respuesta característica identificada para el dominio B_1, está representado por intensidades de 100 a -150 nT con respecto al nivel de referencia, con altos muy aislados de poca intensidad y de dimensiones reducidas dentro de un nivel regional de -50 nT. Su distribución se ubica en las porciones central, centro-norte y oriente de la carta. Por su baja intensidad magnética este dominio B_1 se atribuye a la secuencia volcánica ácida a intermedia del Terciario Inferior y Medio.

El dominio magnético B_2 está conformado por anomalías monopolares y dipolares de alta intensidad magnética, predominando los polos positivos que además tienen gran extensión y en forma general conforman un dominio magnético de valores positivos que alcanzan hasta 700 nT. Este dominio se presenta principalmente en la parte central y en el extremo oriente (al norte del poblado de Ameca, Jal.).

El dominio magnético B_2 se atribuye a la respuesta de la presencia de grandes paquetes de derrames volcánicos básicos que representan la unidad volcánica más reciente; esta condición

geológica explica el origen de las anomalías geofísicas positivas muy intensas.

El dominio magnético B_3 está conformado por un nivel magnético de -150 a -200 nT, en el cual sobresalen anomalías dipolares con el polo positivo de pequeñas dimensiones y el polo negativo tiene gran extensión e intensidad, lo que en general conforma un dominio magnético de valores negativos que en algunos casos rebasan las -500 nT.

La mayor extensión de este dominio se presenta en la porción sur-oriente, extendiéndose hacia la porción central; otros dominios magnéticos B_3 se presentan en la porción centro-norte y extremo norponiente de la carta. Este dominio se asocia a rocas volcánicas de composición intermedia a básica que sobreyacen al dominio B_1; la respuesta magnética intensa pero negativa de este dominio, se atribuye a su abundante contenido de minerales magnéticos con una disposición de la roca, en forma de capas delgadas interrumpidas o erosionadas, que coronan el relieve topográfico de la zona.

El dominio magnético C se caracteriza presentar anomalías monopolares negativas de poca intensidad y gran extensión cuyo nivel magnético promedio es de -150 nT. Por la baja respuesta magnética de este dominio, se atribuye a rocas volcanosedimentarias metamorfizadas.

El dominio C se presenta unicamente en la porción centro-sur (surponiente de Talpa de Allende), rodeando al dominio magnético A_2, antes descrito.

Existe una correlación parcial del dominio magnético C, con los afloramientos de rocas volcanosedimentarias en el extremo poniente; infiriéndose que al oriente del dominio A_2, las rocas que representan este dominio se encuentran cubiertas por un encape delgado de rocas volcánicas ácidas.

La presencia de estas rocas mesozoicas rodeando el intrusivo interpretado, sugiere una estructura dómica originada por el intrusivo; en donde se descubrierón las rocas más antiguas que contienen los yacimientos volcanogenéticos del tipo sulfuros masivos como son: Cuale; Bramador y Talpa de Allende (CRM, 1992).

De los principales lineamientos magnéticos observados, se interpretaron los siguientes sistemas de fallas regionales.

Lineamientos magnéticos NW-SE de más de 50 km de extensión, se presentan en la porción central y suroriental, dentro de la zona de derrames volcánicos fisurales del Eje Neovolcánico. El lineamiento NW-SE más notable relacionado con fracturamiento profundo y que a su vez parece estar relacionado con la orientación de intrusivos ya mencionados, se ubica en la porción centro-norte y sugiere una relación directa con las regiones mineras de Guachinango, El Barqueño y Santiago de los Pinos.

La región minera de Ayutla se ubica sobre el lineamiento NW-SE que se presenta en el extremo sur-oriente de la carta.

Estos lineamientos magnéticos están presentes también dentro del Batolito de Jalisco, al sur-poniente de la carta, correlacionándose con fallas reconocidas en el terreno (INEGI, 1988).

Los lineamientos magnéticos NE-SW ubicados al oriente de la carta, desplazan a los lineamientos NW-SE y en conjunto corresponden al sistema fundamental de fragmentación ortogonal con dirección NW-SE y NE-SW en las fracturas, lo que provoca el arreglo zigzagueante del Eje Neovolcánico (Morán, 1984).

Lineamientos magnéticos E-W se presentan en las porciones nor-oriental y sur, en la zona cubierta por derrames básicos del Eje Neovolcánico; y sobre el Batolito de Jalisco hacia la porción sur-poniente.

Lineamientos magnéticos N-S menos definidos, se ubican en el extremo oriente, donde están desplazados por lineamientos NE-SW.

En la porción central, se presenta un curvolineamiento magnético de 40 km de diámetro, marginando al Eje Neovolcánico y próximo a la intersección de los lineamientos magnéticos regionales NW-SE y NE-SW. La porción interior del curvolineamiento esta asociada a un gran número de aparatos volcánicos (INEGI, 1988). La zona periférica del curvolineamiento esta relacionada a las regiones mineras de El Barqueño, Mascota y Talpa de Allende.

Hacia la porción sur-oriental, se observa otro curvolineamiento magnético en forma elongada, que se ubica dentro del Eje Neovolcánico; esta asociado con aparatos volcánicos, con lineamientos magnéticos regionales NW-SE y con la región minera de Ayutla, Jal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Consejo de Recursos Minerales, 1992 Monografía geológico-minera del estado de Jalisco Publicación M-5e, Coordinación Ing. José Cárdenas V. SEMIP, p 19-100.

Delgado A.L, Gastelum F. A y Orozco F. M, 1978. Aplicación de imagenes de satélite Landsat l en la interpretación de lineamientos y tectónica. VII Seminario Interno sobre Exploración Geológico Minera C.R.M, p 529- 565.

Demant A. 1982. Interpretación geodinámica del volcanisrno del Eje Neovolcánico Transmexicano. Revista del Instituto de Geología, vol. 5, núm. 2. UNAM, p 217-222.

González Partida. E y Torres R.V 1988 Evolución Tectónica de la porción centro-occidental de México y su relación con los yacimientos minerales asociados, Geofísica Internacional, vol. 27, núm.4. p 543-581.

IAGA. Division V, Working Group 8 (R.A. Langel, Chairman) 1992. Internacional Geomagnetic Reference Field, Revision 1991 Geophysics vol. 57 N°7. p. 956-959.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), 1988, Carta geológica Puerto Vallarta F13-11, esc. 1: 250 000.

McDowell FW y Clabaugh S.E, 1981. The igneous history of the Sierra Madre Occidental and its relation to the tectonic evolution of western Mexico. Revista del Instituto de Geología, vol. 5, núm. 2, UNAM, p 195-206.

Morán, Z.D.J., 1984. Geología de la República Mexicana, 2da. edición. México D.F., S.P.P, INEGI-UNAM, p. 55-57.

Oliver M.A 1990. Kriging: A Method of Intepolation for Geographical Information Systern, International Journal of Geographic Information System, vol. 4, p 313-332.

Pineda R. A y Aguilar N. M 1975. Estudio Geológico y posibilidades mineras en el estado de Nayarit, Archivo Técnico C.R.M, p 22-48 (nédito).

Royle A.G, 1981. Practical Universal Kriging and Automatic Countuoring, Geoprocessing. p 337-354.

Urrutia Fucugauchi J. y Campos Enríquez J.Q, 1991. Geomagnetic Secular Variation in Central México since 1923 and Comparison with 1945-1990 IGRF Models; Instituto de Geofísica UNAM.

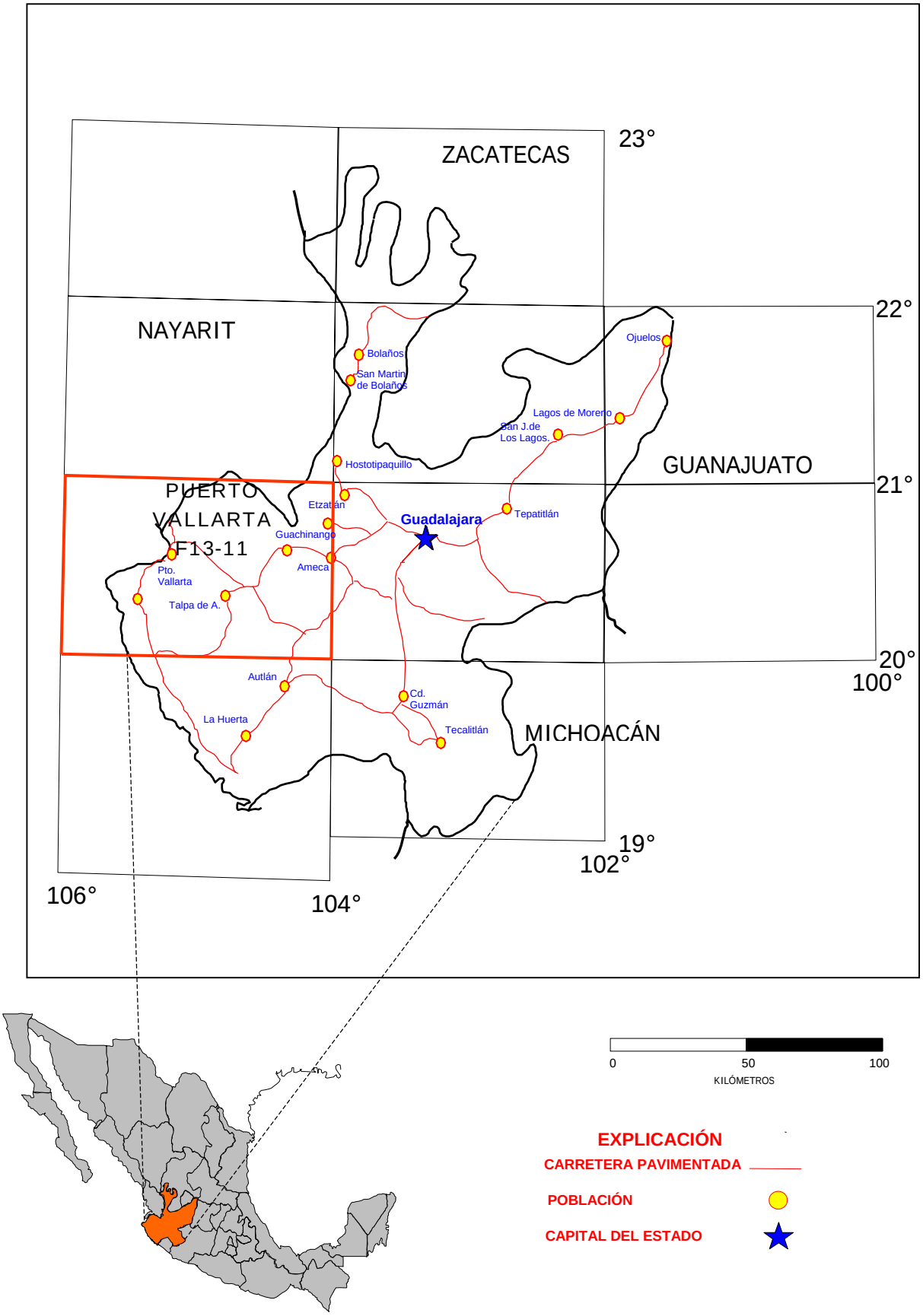
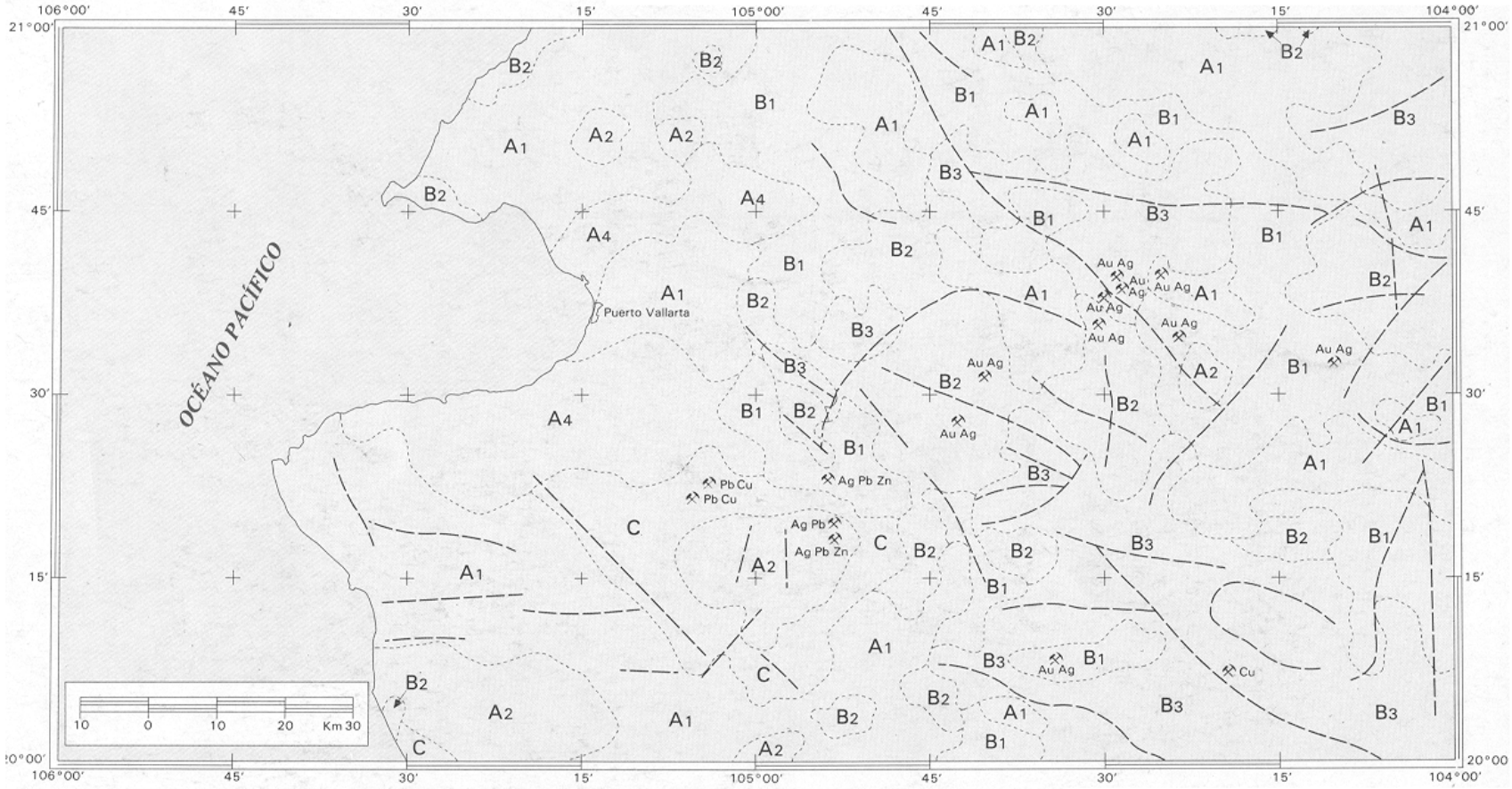


FIGURA 1 .- MAPA DE LOCALIZACIÓN



INTERPRETACIÓN DE CARÁCTER REGIONAL

LÍMITE DE UNIDADES LITOMAGNÉTICAS — A2

LINEAMIENTO MAGNÉTICO ASOCIADO A FALLAS

A1 - ÁCIDAS A INTERMÉDIAS
A2 - INTERMEDIAS A BÁSICAS
A4 - ÁCIDAS
} ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

B1 - ÁCIDAS A INTERMEDIAS
B2 - BÁSICAS
B3 - INTERMEDIAS A BÁSICAS
} ROCAS VOLCÁNICAS

C - ROCAS SEDIMENTARIAS Y METAMÓRFICAS

CONSEJO DE RECURSOS MINERALES

INTERPRETACIÓN MAGNÉTICA LITOESTRUCTURAL

PUERTO VALLARTA F13-11

FIGURA 2