

No. 23

JICA LIBRARY



J1167854(7)

613  
66.1  
MPN

**INFORME  
SOBRE LA EXPLORACION MINERA  
EN EL AREA SUROCCIDENTAL Y CENTRAL DE  
LA REPUBLICA DE HONDURAS**

**( FASE II )**

**MARZO 2002**

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
METAL MINING AGENCY OF JAPAN**



1167854(7)

## PROLOGO

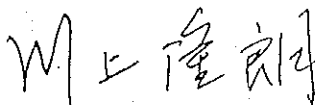
El gobierno del Japón, en respuesta a la solicitud del gobierno de la República de Honduras, decidió realizar diversos estudios de exploración de yacimientos minerales mediante los estudios geológicos, exploraciones geoquímicas y las imágenes de satélite con el objetivo de comprobar las posibilidades de existencia de recursos minerales metálicos en el área de Suroccidental y Central de la República de Honduras, para lo cual se le encargó la investigación a la "Japan International Cooperation Agency (JICA)", la cual decidió confiar la realización de los estudios a la "Metal Mining Agency of Japan (MMAJ)", debido a que el contenido de las investigaciones pertenece a campos especializados de geología y al estudio de recursos minerales. El presente estudio corresponde a la segunda fase de los trabajos que inició 2001, para lo cual la MMAJ envió una comisión compuesta por 4 especialistas, los que permanecieron en el lugar en cuestión desde el 29 de julio de 2001 hasta el 13 de octubre de 2001.

Los estudios en concreto se concluyeron de acuerdo a lo programado gracias a la cooperación de la Dirección Ejecutiva de Fomento a la Minería (DEFOMIN) y de las organizaciones del gobierno de la República de Honduras.

Este informe refleja los resultados de las investigaciones correspondientes a segunda fase y formará parte del informe final.

Finalmente, queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento por la cooperación recibida en la realización del presente estudio a las agencias vinculadas del gobierno de la República de Honduras, así como al "Ministry of Foreign affairs of Japan", al "Ministry of Economy, Trade and Industry", a la Embajada del Japón en la República de Honduras y a todo el personal relacionado con esta investigación.

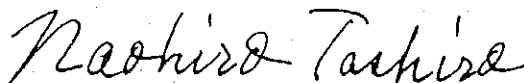
Marzo de 2002



Takao Kawakami

Presidente

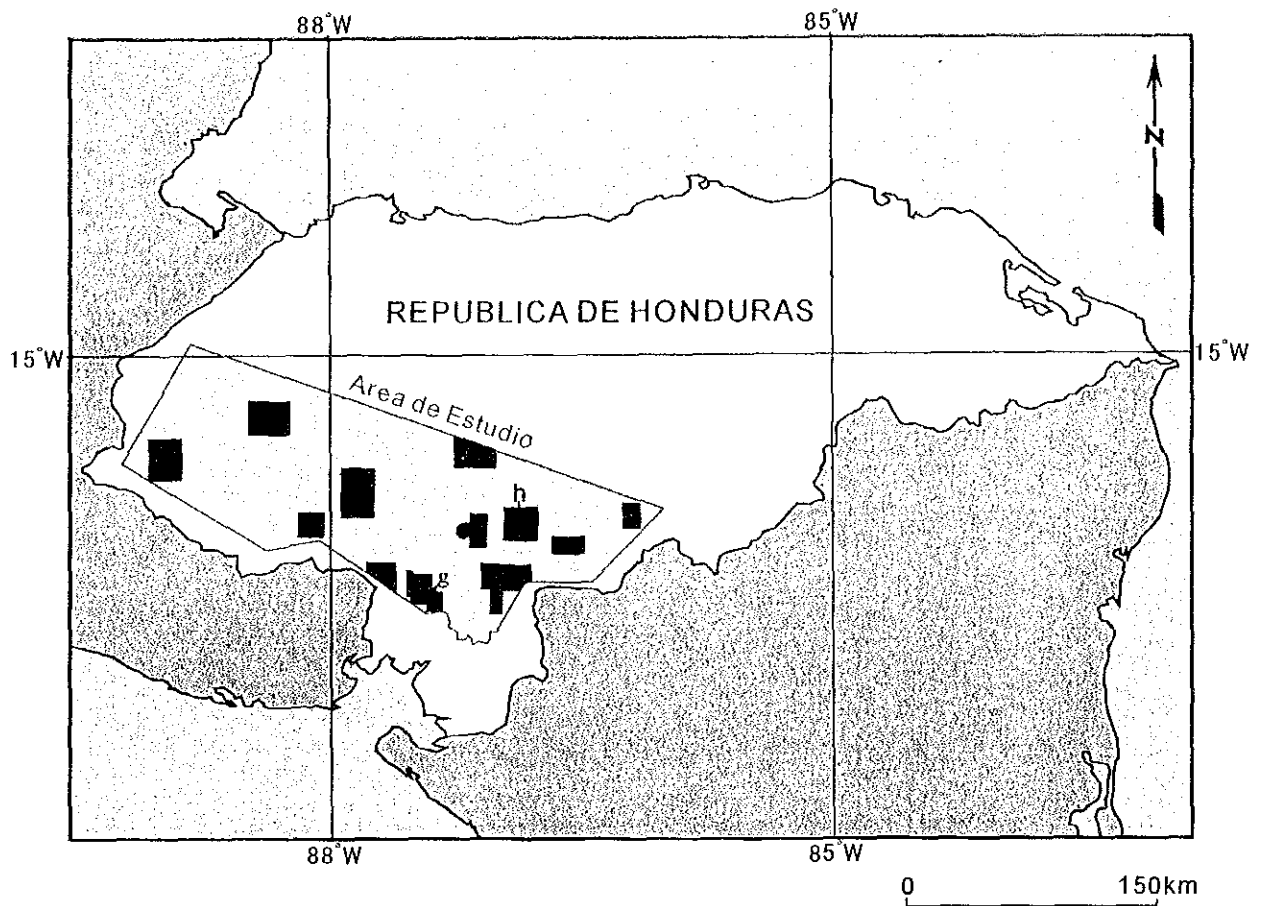
Japan International Cooperation Agency



Naohiro Tashiro

Presidente

Metal Mining Agency of Japan



● Tegucigalpa

■ 第1年次調査地区 Sector de Estudio (Fase I)

A: Agua Fria, C: Cedros, G: Guasucaran, H: Higuero Morado, V: Valle de Angeles, Y: Yuscaran

■ 第2年次調査地区 Sector de Estudio (Fase II)

a: Aguanqueterique, c: Comayagua, g: Guasucaran, h: Higuero Morado, M: Marcala, O: Ocotepeque, P: Palmillas, Q: Quitagana

第 I - 1 図 調査地域位置図

Figura I-1 Plano de Ubicación del Área del Estudio

## SINOPSIS

El presente informe es la compilación de resultados de los estudios básicos de cooperación para el desarrollo de recursos mineros, realizados durante el segundo año en el área suroccidental y central de la República de Honduras. El estudio tiene por objeto reconocer en forma rápida y eficiente áreas con potenciales en minerales de oro, plata, cobre, plomo, zinc, etc. dentro de una amplia región ubicada en el área suroccidental y central de la República de Honduras, analizando las condiciones geológicas y la existencia de yacimientos mineros. Los estudios in situ fueron llevados a cabo entre el 29 de julio y 13 de octubre de 2001.

El estudio abarca un área total de 26,000km<sup>2</sup>. En principio, se realizaron análisis de imágenes satelitales. Se seleccionaron los siguientes sectores con alto potencial de mineralización con las interpretaciones de las imágenes satelitales.

- ① Entre la región occidental y central de la zona del estudio: se distribuye la Formación Yojoa, en ella se espera la existencia de yacimientos de contacto metasomático.
- ② Sector Higuero Morado, 20km hacia el sudeste de Santa Bárbara y 20km hacia el norte de Santa Rosa de Copán: se distribuye relativamente grandes cuerpos de granito, en ellas se espera la existencia de yacimientos hidrotermales.
- ③ Sector Guasucarán, sector Cedros y sector Ocotepeque: se distribuye relativamente grandes estructuras del depresiones, en ellas se espera la existencia de yacimientos hidrotermales.

De los resultados de las interpretaciones de imágenes satelitales y basado en la información existente, se seleccionaron 6 sectores (Palmillas, Ocotepeque, Quitagana, Comayagua, Aguanquerite y Marcala) para estudios geológico y geoquímicos generales y 2 sectores (Guasucarán e Higuero Morado) para estudios geológico y geoquímicos semi-detallados. Los resultados del estudio se describen a continuación.

### ① Sector Palmillas

- Se verificaron tres ocurrencias mineras: Rehabilitación, Palmillas y Escondido. En todos los casos, la mineralización es de tipo epitermal.
- Rehabilitación, Palmillas y Escondido son ocurrencias ricas en oro. Las leyes de oro en estas son altas, siendo los resultados de leyes máximas de los análisis químicos de minerales, 4.81ppm, 4.52ppm y 27.81ppm respectivamente.
- Se estima que las tres ocurrencias se ubican sobre la fractura en dirección NE/SO.

### ② Sector Ocotepeque

- Se verificó una ocurrencia, El Durazno. La mineralización es la veta de tipo epitermal.

- Es una ocurrencia de antimonio.

③ Sector Quitagana

- Se verificaron cuatro ocurrencias mineras: Quitagana, D.M. Caliche, Matasano y El Molo. La mineralización es de contacto metasomático en Quitagana, y de tipo epitermal vetiforme en D.M. Caliche, Matasano y El Molo.
- Quitagana es rica en cobre, zinc y (plomo); D.M. Caliche en antimonio, Matasano en plata y El Molo en antimonio.
- En Quitagana se estima la existencia de yacimientos de cobre, zinc y (plomo).

④ Sector Comayagua

- Se verificaron cinco ocurrencias mineras: El Playon, Coyolito, Tepanguara, Mina de Marin y Chanton. En todos los casos la mineralización es de tipo epitermal vetiforme.
- El Playon es rica en plata, plomo y zinc; Coyolito en antimonio; Tepanguara en plata; Mina de Marin y Chanton, de acuerdo a la información existe son polimetálicas y ricas en oro, sin embargo, durante el presente estudio, no se pudo verificar con certeza.

⑤ Sector Aguantequerique

- De acuerdo a la información existente, existen dos ocurrencias: Las Minitas y La Victoriana; sin embargo, durante el presente estudio, no se pudo verificar.

⑥ Sector Marcala

- Se verificó la existencia de una colina consistente por rocas piroclásticas ácidas silicificadas, similares a las de Guasucarán; sin embargo, no se pudo verificar con certeza la existencia de oro y plata.

⑦ Sector Guasucarán

- Se verificó una ocurrencia, Río La Sonta. La mineralización es de tipo diseminado.
- De acuerdo a la información existente Río La Sonta es la manifestación de oro y ¿plata?; sin embargo, en el presente estudio se observó solamente presencia de cobre y plomo.

⑧ Sector Higuero Morado

- Se verificaron tres ocurrencias mineras: Higuero Morado, Las Jaguas y El Bosque. De acuerdo a la información existente, la mineralización de las dos primeras es de tipo de contacto metasomático; sin embargo en el campo se verificó que Higuero Morado es de tipo diseminado y Las Jaguas vetiforme. La mineralización de El Bosque es de tipo epitermal vetiforme.
- El Higuero Morado es la manifestación en plata, plomo y zinc; Las Jaguas en plata, plomo y zinc; El Bosque en cobre.
- En Higuero Morado se estima la existencia de un ampliacion de la zona de mineralización,

sin embargo, no se pudo verificar en detalle, debido a que está cubierta de cafetales.

Por otro lado, del presente estudio se infiere la existencia de un tipo de mineralización bajo una distribución omnipresente por zonas.

En principio, se verificó las siguientes inequidades en la distribución de minerales a las ocurrencias.

- Las ocurrencias con (alta ley) de oro se distribuyen hacia la mitad oriental de la zona del estudio.
- Las ocurrencias con plata no se distribuyen hacia el extremo oriental de la zona del estudio.
- Las ocurrencias con antimonio se distribuyen hacia la mitad occidental de la zona del estudio.

Por otro lado, se verificó las siguientes inequidades en la distribución de elementos con anomalías geoquímicas relacionadas a las ocurrencias.

- Las siguientes combinaciones se distribuyen hacia el norte de la zona del estudio:
  - Anomalías en (Au, Hg, Pb, Zn), y sin anomalías en (As, Cu, Mo, Sb)
  - Anomalías en (Au, Ag, Zn), y sin anomalías en (As, Cu, Hg, Mo, Pb, Sb)
- Las siguientes combinaciones se distribuyen hacia el extremo oriental de la zona del estudio:
  - Anomalías en (Au, Ag, Pb, Zn), y sin anomalías en (Cu, Hg, Mo, Sb)
  - Anomalías en (Au, Ag, Cu, Hg, Pb, Zn), y sin anomalías en (Mo, Sb)
- Las siguientes combinaciones no se distribuyen hacia el extremo oriental de la zona del estudio:
  - Anomalías en (Ag), y sin anomalías en (Au, As, Cu, Hg, Mo, Sb)
  - Anomalías en (Au, Ag, As, Cu, Pb, Sb, Zn), y sin anomalías en (Mo)
  - Anomalías en (Au, Ag, As, Hg, Mo, Pb, Zn), y sin anomalías en (Cu)
- Las siguientes combinaciones no se distribuyen hacia el extremo occidental de la zona de estudios generales:
  - Anomalías en (As), y sin anomalías en (Cu, Hg, Mo, Sb, Zn)
  - Anomalías en (Au, Pb, Zn), y sin anomalías en (As, Cu, Hg, Mo, Sb)
  - Anomalías en (Au, Hg), y sin anomalías en (Cu, Mo, Sb, Zn)

Se infiere la existencia de una diferencia geológica entre oriente y occidente de la zona del estudio, debido a las distribuciones de minerales y elementos de anomalías geoquímicas. Si se observa a la zona del estudio, se distribuye ampliamente las rocas antiguas en los alrededores del extremo oriental (Esquistos Cacaguapa, Grupo Honduras); se distribuye ampliamente el Grupo Padre Miguel hacia el centro y occidente; asimismo, se verificó que no se puede ignorar la



estructura geológica en dirección oriente/occidente. Es decir, se infiere que, la alteración en la dirección oriente/occidente en la profundidad del basamento, ocasionada por la alteración, sino que la alteración real de las condiciones geológicas, explicarían las alteraciones químicas que se describen arriba.

De los resultados obtenidos es posible proponer los siguientes estudios:

① Estudio semi-detallado para el sector Palmillas

Se recomienda la realización de un estudio semi-detallado (estudio geológico, prospección geoquímica, excavación de trincheras) en el sector Palmillas, con la finalidad de detectar las fracturas en rumbo NE/SO, que sugieren son los corredores del fluido mineralizado, y encontrar ocurrencias sin afloramiento sobre las fracturas; asimismo, la verificación de las características de mineralización y la realización de un reconocimiento general.

② Estudio semi-detallado para el sector Quitagana

En la ocurrencia Quitagana de este sector se ha verificado la presencia de cobre, zinc y (plomo) de tipo skarn. Se recomienda la realización de un estudio semi-detallado (estudio geológico, prospección geoquímica, excavación de trincheras) asistido con información detallada en esta ocurrencia, con la finalidad de verificar las características de mineralización y las estructuras geológicas.

③ Estudio semi-detallado para el sector Agua Fría

La ocurrencia Agua Fría de este sector se observa oro y cobre (máximo: >1%), con ocurrencias de oro que difiere en tipo con respecto a las del sector Palmillas. Se recomienda la realización de un estudio semi-detallado (estudio geológico, prospección geoquímica, excavación de trincheras) en esta ocurrencia, con la finalidad de verificar las características de mineralización y las estructuras geológicas, de modo que con los datos de Palmillas se completaría el reconocimiento de la mineralización de oro hacia el oriente de la zona del estudio.

INFORME  
SOBRE LA EXPLORACION MINERA  
EN EL AREA SUROCCIDENTAL Y CENTRAL DE  
LA REPUBLICA DE HONDURS  
(FASE II)

INDICE

Prologo

Plano de ubicación de la zona del estudio

Sinopsis

Título Primero    Generalidades

Capítulo 1	Introducción .....	1
1-1	Evolución y Objetivos del Estudio .....	1
1-2	Sinopsis del Estudio en Fase I .....	1
1-2-1	Conclusiones del Fase I .....	1
1-2-2	Propuesta de Estudios en el Fase I .....	3
1-3	Descripción del Estudio en el Fase II .....	3
1-3-1	Zona del Estudio .....	3
1-3-2	Objetivo del Estudio .....	3
1-3-3	Metodología del Estudio .....	4
1-3-4	Formación del Equipo de Estudio .....	5
1-3-5	Período del Estudio .....	6
Capítulo 2	Geografía de la Zona del Estudio .....	9
2-1	Forma de Acceso .....	9
2-2	Topografía e Hidrología .....	9
2-3	Meteorología y Fauna .....	9
Capítulo 3	Descripción de la Zona del Estudio .....	15
3-1	Descripción Geológica .....	15

3-2	Características de Mineralización e Indicios Minerales .....	19
Capítulo 4	Análisis General de los Resultados del Estudio .....	21
4-1	Estructura Geológica y Mineralización .....	21
4-2	Potencial de los Yacimientos Existentes .....	21
4-3	Relación Entre Anomalías Geoquímicas y Mineralización .....	22
Capítulo 5	Conclusión y Propuestas .....	23
5-1	Conclusión .....	23
5-1-1	Resultados del Estudio por Cada Sector .....	23
5-1-2	Sesgo de Distribución de Mineralización .....	27
5-2	Propuestas para Fase III .....	28

## Título Segundo    Exposición por Materias

Capítulo 1	Interpretación de Imágenes de Satélite .....	31
1-1	Objetivos de la Interpretación .....	31
1-2	Datos Utilizados .....	31
1-3	Resultados de la Interpretación .....	31
1-3-1	Clasificación de Unidades Geológicas .....	31
1-3-2	Interpretación de Estructuras Geológicas .....	31
1-3-3	Interpretación de las Imágenes Proporcionales .....	31
1-4	Selección de Zonas Potenciales .....	43
1-5	Compilación .....	43
Capítulo 2	Estudio Geológico y Prospección Geoquímica .....	49
2-1	Metodología del Estudio .....	49
2-2	Sector Palmillas .....	57
2-2-1	Geología .....	57
2-2-2	Alteraciones .....	57
2-2-3	Mineralizaciones .....	57
2-2-4	Resultados de Prospección Geoquímica .....	66
2-3	Sector Ocotepeque .....	66

2-3-1	Geología	66
2-3-2	Alteraciones	89
2-3-3	Mineralizaciones	89
2-3-4	Resultados de Prospección Geoquímica	90
2-4	Sector Quitagana	90
2-4-1	Geología	90
2-4-2	Alteraciones	113
2-4-3	Mineralizaciones	114
2-4-4	Resultados de Prospección Geoquímica	115
2-5	Sector Comayagua	115
2-5-1	Geología	115
2-5-2	Alteraciones	137
2-5-3	Mineralizaciones	137
2-5-4	Resultados de Prospección Geoquímica	138
2-6	Sector Aguanqueterique	155
2-6-1	Geología	155
2-6-2	Alteraciones	155
2-6-3	Mineralizaciones	155
2-6-4	Resultados de Prospección Geoquímica	161
2-7	Sector Marcala	161
2-7-1	Geología	161
2-7-2	Alteraciones	161
2-7-3	Mineralizaciones	183
2-7-4	Resultados de Prospección Geoquímica	183
2-8	Sector Guasucarán	183
2-8-1	Geología	183
2-8-2	Alteraciones	205
2-8-3	Mineralizaciones	205
2-8-4	Resultados de Prospección Geoquímica	206
2-9	Sector Higuero Morado	206
2-9-1	Geología	206
2-9-2	Alteraciones	227
2-9-3	Mineralizaciones	227
2-9-4	Resultados de Prospección Geoquímica	228

2-10	Compilación de Resultados de Prospección Geoquímica .....	228
2-11	Observaciones .....	255
2-12	Sumario .....	256

### Título Tercero Conclusiones y Propuestas

Capítulo 1	Conclusión .....	267
1-1	Resultado de Estudio por Cada Sector .....	267
1-2	Sesgo de Distribución de Mineralización .....	268
Capítulo 2	Propuestas para Fase III .....	271
	Referencia Bibliográfica .....	273

### Apéndices

## Lista de Figuras

- Figura I-1 Plano de Ubicación del Área del Estudio
- Figura I-2 Circuito de Caminos del Área del Estudio
- Figura I-3 Map Geológico y Geotectónico del Área del Estudio
- Figura II-1 Mapa de Delimitación del Análisis de Imágenes de Satélite
- Figura II-2 Ubicación de Zonas de Mineralización y Ocurrencias Minerales
- Figura II-3 Yacimientos y Geología
- Figura II-4 Mapa de Interpretación de Unidades Geológicas y Estructuras Geológicas
- Figura II-5 Mapa Integral de Análisis de Las Imágenes de Satélite y Yacimientos
- Figura II-6 Columna Estratigráfica del Área del Estudio
- Figura II-7 Distribución de Frecuencia Acumulada (Muestra de Roca)
- Figura II-8 Distribución de Frecuencia Acumulada (Muestra de Alveos)
- Figura II-9 Plano Geológico y Ocurrencias Mineras del Sector Palmillas
- Figura II-10 Sección Transversal del Sector Palmillas
- Figura II-11 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Palmillas
- Figura II-12 Distribución del Factores de Puntuaciones de Rocas del Sector Palmillas
- Figura II-13 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Palmillas
- Figura II-14 Distribución del Factores de Puntuaciones de Alveos del Sector Palmillas
- Figura II-15 Plano Geológico y Ocurrencias Mineras del Sector Ocotepeque
- Figura II-16 Sección Transversal del Sector del Ocotepeque
- Figura II-17 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Ocotepeque
- Figura II-18 Distribución del Factores de Puntuaciones de Rocas del Sector Ocotepeque
- Figura II-19 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Ocotepeque
- Figura II-20 Distribución del Factores de Puntuaciones de Alveos del Sector Ocotepeque
- Figura II-21 Plano Geológico y Ocurrencias Mineras del Sector Quitagana
- Figura II-22 Sección Transversal del Sector Quitagana
- Figura II-23 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Quitagana
- Figura II-24 Distribución del Factores de Puntuaciones de Rocas del Sector Quitagana
- Figura II-25 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Quitagana
- Figura II-26 Distribución del Factores de Puntuaciones de Alveos del Sector Quitagana
- Figura II-27 Plano Geológico y Ocurrencias Mineras del Sector Comayagua
- Figura II-28 Sección Transversal del Sector Comayagua
- Figura II-29 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Comayagua

Figura II-30	Distribución del Factores de Puntuaciones de Rocas del Sector Comayagua
Figura II-31	Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Comayagua
Figura II-32	Distribución del Factores de Puntuaciones de Alveos del Sector Comayagua
Figura II-33	Plano Geológico y Ocurrencias Mineras del Sector Aguanqueterique
Figura II-34	Sección Transversal del Sector Aguanqueterique
Figura II-35	Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Aguanqueterique
Figura II-36	Distribución del Factores de Puntuaciones de Rocas del Sector Aguanqueterique
Figura II-37	Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Aguanqueterique
Figura II-38	Distribución del Factores de Puntuaciones de Alveos del Sector Aguanqueterique
Figura II-39	Plano Geológico y Ocurrencias Mineras del Sector Marcala
Figura II-40	Sección Transversal del Sector Marcala
Figura II-41	Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Marcala
Figura II-42	Distribución del Factores de Puntuaciones de Rocas del Sector Marcala
Figura II-43	Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Marcala
Figura II-44	Distribución del Factores de Puntuaciones de Alveos del Sector Marcala
Figura II-45	Plano Geológico y Ocurrencias Mineras del Sector Guasucarán
Figura II-46	Sección Transversal del Sector Guasucarán
Figura II-47	Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Guasucarán
Figura II-48	Distribución del Factores de Puntuaciones de Rocas del Sector Guasucarán
Figura II-49	Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Guasucarán
Figura II-50	Distribución del Factores de Puntuaciones de Alveos del Sector Guasucarán
Figura II-51	Plano Geológico y Ocurrencias Mineras del Sector Higuero Morado
Figura II-52	Sección Transversal del Sector Higuero Morado
Figura II-53	Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Higuero Morado
Figura II-54	Distribución del Factores de Puntuaciones de Rocas del Sector Higuero Morado
Figura II-55	Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Higuero Morado
Figura II-56	Distribución del Factores de Puntuaciones de Alveos del Sector Higuero Morado
Figura II-57	Relacionamiento de Anomalías Geoquímicas de Rocas
Figura II-58	Distribución de Tipos de Anomalías Geoquímicas
Figura II-59	Mapa Integral de Análisis Geológico y Geoquímico

## Lista de Cuadros

Cuadro I-1	Datos de Imágenes Satelitales Usados
Cuadro I-2	Sinópsis de la Zona del Estudio
Cuadro I-3	Pruebas en Gabinete
Cuadro I-4	Comisión para Acuerdos Previos y Negociaciones
Cuadro I-5	Miembros del Equipo de Estudio
Cuadro I-6	Periodos del Estudio
Cuadro I-7	Temperatura, Precipitación y Humedad Mensual de Tegucigalpa
Cuadro I-8	Principales Lugares de Mineralización e Indicio Mineral
Cuadro I-9	Lista de los Yacimientos Levantamientos (Fase II)
Cuadro II-1	Yacimientos y Ocurrencias Mineras Existentes
Cuadro II-2	Estadística Descriptiva (Muestras de Rocas)
Cuadro II-3	Estadística Descriptiva (Muestras de Alveos)
Cuadro II-4	La Proporción Habitar en Los Mineral-Muestras del Metal-ricas Muestras
Cuadro II-5	Anomalías Geoquímicas Basadas en Las Muestras Rocas
Cuadro II-6	Partes Potenciales de Mineralización Basado en Anomalías de Alveos
Cuadro II-7	Resultados de Análisis de Principales Componentes (Muestras de Rocas)
Cuadro II-8	Resultados de Análisis de Principales Componentes (Muestras de Alveos)
Cuadro II-9	Lista de los Resultados del Estudio por Distrito



## Lista de Anexos

- PL-1 Mapa de Interpretación de Unidades Geológicas y Estructuras Geológicas
- PL-2 Mapa Integral de Análisis de Las Imágenes de Satélite y Yacimientos
- PL-3 Plano Geológico y Ocurrencias Mineras del Sector Guasucarán
- PL-4 *Sección Transversal del Sector Guasucarán*
- PL-5 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Guasucarán (Au,Ag,As)
- PL-6 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Guasucarán (Cu,Hg,Mo)
- PL-7 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Guasucarán (Pb,Sb,Zn)
- PL-8 Distribución del Factors de Puntuacions de Rocas del Sector Guasucarán
- PL-9 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Guasucarán (Au,Ag,As)
- PL-10 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Guasucarán (Cu,Hg,Mo)
- PL-11 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Guasucarán (Pb,Sb,Zn)
- PL-12 Distribución del Factors de Puntuacions de Alveos del Sector Guasucarán
- PL-13 Plano Geológico y Ocurrencias Mineras del Sector Higuero Morado
- PL-14 *Sección Transversal del Sector Higuero Morado*
- PL-15 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Higuero Morado (Au,Ag,As)
- PL-16 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Higuero Morado (Cu,Hg,Mo)
- PL-17 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Rocas del Sector Higuero Morado (Pb,Sb,Zn)
- PL-18 Distribución del Factors de Puntuacions de Rocas del Sector Higuero Morado
- PL-19 *Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Higuero Morado (Au,Ag,As)*
- PL-20 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Higuero Morado (Cu,Hg,Mo)
- PL-21 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Higuero Morado (Pb,Sb,Zn)
- PL-22 Distribución del Factors de Puntuacions de Alveos del Sector Higuero Morado
- PL-23 Puntos de Muestreo/Rocas (Sector Guasucarán)
- PL-24 Puntos de Muestreo/Rocas (Sector Higuero Morado)
- PL-25 Puntos de Muestreo/Minerales (Sector Guasucarán)
- PL-26 Puntos de Muestreo/Minerales (Sector Higuero Morado)

PL-27 Puntos de Muestreo/Alveos (Sector Guasucarán)

PL-28 Puntos de Muestreo/Alveos (Sector Higuero Morado)

# **Título Primero**

## **Generalidades**

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

### 1-1 Evolución y Objetivos del Estudio

El presente estudio está basado en el "Alcance de Trabajo" (Scope of Works) concernientes al estudio de recursos mineros en el área suroccidental y central de la República de Honduras (Figura I-1), suscrito el 20 de noviembre del 2000 entre los gobiernos de Japón y República de Honduras, como resultado de la solicitud presentada por el gobierno de la República de Honduras.

Los objetivos del presente estudio consisten en reconocer las características geológicas y el estado de los yacimientos mineros conocidos con la finalidad de encontrar yacimientos potenciales de oro, plata, cobre, plomo y zinc entre otros, ubicados en el área suroccidental y central de la República de Honduras, de ese modo descubrir nuevos yacimientos; así como, la realización de transferencia de tecnología a las instituciones receptoras durante el período correspondiente.

Los estudios del presente año, correspondientes al segundo año del estudio, se realizaron entre enero y marzo del 2000, continuando los estudios realizados en el primer año.

### 1-2 Sinopsis del Estudio en Fase I

#### 1-2-1 Conclusiones del Fase I

Los estudios correspondientes al fase I abarcaron los sectores seleccionados con los resultados de las interpretaciones de información existente y imágenes satelitales. En los siguientes 6 sectores seleccionados se realizaron estudios geológicos y prospección geoquímica: ① Valle de Angeles, ② Guasucarán, ③ Yuscarán, ④ Agua Fría, ⑤ Higuero Morado y ⑥ Cedros. Las conclusiones que se obtuvieron de este estudio son las siguientes:

#### ① Sector Valle de Angeles

- Se verificó la existencia de las ocurrencias mineras vetiformes de tipo epitermal de El Rosario, Las Animas y Santa Lucía.
- Abundan el oro y la plata en El Rosario; plata en Las Animas y plata, cobre y zinc en Santa Lucía.

#### ② Sector Guasucarán

- Se verificó la existencia de ocurrencias mineras de tipo epitermal Guasucarán y El Plomo.
- Abunda la plata asociada a antimonio, arsénico y mercurio en Guasucarán; y, cobre con contenido de arsénico, plomo y zinc en El Plomo. Además se observan minerales de tiemanita, selenteluro y coloradita en Guasucarán.
- Se observa también la presencia de alunita en los minerales alterados de Guasucarán.

#### ③ Sector Yuscarán

- Se verificó la existencia de una ocurrencia minera vetiforme de tipo epitermal en Yuscarán.

- Abunda el plata y plomo con contenido de oro.

④ Sector Agua Fría

- Se verificó la existencia de las ocurrencias mineras vetiformes de tipo epitermal de Agua Fría y Pajarillos.
- Abunda oro y plata con contenido de el arsénico, el cobre, antimonio en Agua Fría.
- Se observa la presencia de casiterita en las vetas de arcillas alteradas al sudeste de Agua Fría.

⑤ Sector Higuero Morado

- Se verificó la existencia de las ocurrencias mineras de Higuero Morado con mineralización estratiforme de tipo skarn.
- Abunda el plomo y zinc con contenido de plata y antimonio.
- En el presente estudio se verificó una zona de mineralización de 5m×10m. Asimismo la existencia de cantos rodados de unos metros de tamaño corriente arriba a 30m de este afloramiento.

⑥ Sector Cedros

- Se verificó la existencia de la ocurrencia minera El Carmelo con mineralización diseminada o masiva de tipo epitermal.
- En El Carmelo abundan el plomo y zinc con contenido de plata y antimonio.

⑦ La temperatura de homogenización de inclusiones fluidas y la concentración de sales en las muestras de cuarzo, tomadas de las ocurrencias mineras, oscilan en promedio entre 150 y 259°C, y 0.9 y 7.1% en peso respectivamente. Se infiere que estos valores muestran una mineralización de epitermal y la influencia de aguas meteóricas.

⑧ Considerando los resultados de la interpretación de información existente tenemos que:

- La presencia del oro se observa principalmente en rocas volcánicas del cenozoico y rocas sedimentarias del mesozoico.
- La presencia de plata se observa principalmente en rocas volcánicas del cenozoico en forma de vetas y mantos.
- La presencia de minerales polimetálicos vetiformes se presentan principalmente en rocas volcánicas del cenozoico; y del tipo metasomático de contacto en rocas sedimentarias del mesozoico.
- El antimonio se presenta principalmente en forma de bolsón (ore pocket) en rocas volcánicas del cenozoico y rocas sedimentarias del mesozoico. La mayor distribución se observa en la zona oeste del área de estudio.
- El mercurio se observa en las rocas sedimentarias del mesozoico.
- De la interpretación conjunta de los resultados de los estudios geológicos y prospección geoquímica correspondientes al Fase I, se ha observado la mineralización combinada de oro, plata,

plomo y zinc en la zona central del área del estudio.

- Debido a que la mayor parte de las ocurrencias mineras observadas, se presentan en las rocas volcánicas del cenozoico que se distribuyen ampliamente en la zona sur del estudio, se deberá analizar las áreas en las cuales no se hayan verificado evidente grado de mineralización a la fecha, luego de reconocer las características de las áreas mineralizadas conocidas.
- Se han observado en mayor cantidad las mineralizaciones vetiformes seguidas de bolsones. Sin embargo, los yacimientos de oro desarrollados recientemente no pertenecen a esos tipos siendo diseminados ó masivos de baja ley. Razón por la cual, se deberá analizar posteriormente los tipos de mineralización.

### 1-2-2 Propuesta de Estudios en el Fase I

(1) Estudios de reconocimiento de mineralizaciones en toda la zona del estudio.

- Interpretación geológica de imágenes de RADARSAT SAR y LANDSAT TM compilados en el Fase I del estudio.
- Continuación de estudios geológicos y prospección geoquímica en las áreas que no pudieron abarcarse en el Fase I del estudio.
- Realización de estudios geológicos y prospección geoquímica en las áreas seleccionadas, basados en la interpretación geológica de las imágenes satelitales.

(2) Realización de estudios complementarios sobre ocurrencias mineras que no pudieron abarcarse en el Fase I del estudio.

- Alrededores de la ocurrencia minera Higuero Morado, abundante en plomo y zinc con contenido de plata y antimonio.
- Alrededores de la ocurrencia minera Río la Sonta (en sector Guasucarán), donde se informa la existencia de la manifestación de cobre porfido.

### 1-3 Descripción del Estudio en el Fase II

#### 1-3-1 Zona del Estudio

La zona materia del estudio comprende a el área suroccidental y central de la República de Honduras abarcando una área de 26,000 km<sup>2</sup> (Ver Figura I-1).

#### 1-3-2 Objetivo del Estudio

Los estudios correspondientes al Fase II consistieron de interpretación de imágenes satelitales sobre los 26,000 km<sup>2</sup> correspondientes a la zona del estudio; y, estudios geológicos con prospección geoquímica en forma semi-detallada sobre 128km<sup>2</sup> correspondientes a los sectores seleccionados y en

forma general sobre 2,100km<sup>2</sup>.

Los objetivos del estudio consistieron en:

- Reconocimiento de la estructura geológica regional y selección de los yacimientos potenciales en la zona del estudio, mediante la interpretación de imágenes satelitales elaborados en el Fase I del estudio.
- Reconocimiento detallado de la estructura geológica y las condiciones de mineralización de los 6 sectores seleccionados con la interpretación de imágenes satelitales y los datos existencias, mediante estudios geológicos y prospección geoquímica, en forma general sobre los 6 sectores mencionados y en forma semi-detallada sobre 2 de ellos.

### 1-3-3 Metodología del Estudio

#### 1) Interpretación de Imágenes Satelitales

Los datos empleados para la interpretación aero-geofotográfica, fueron los elaborados en el Fase I del estudio.

- Ortho SAR (escala 1:250,000)
- TM False Color (escala 1:250,000)
- TM proporcional (escala 1:250,000)
- Compuestas (escala 1:250,000) de Ortho y TM False Color

En el Cuadro I-1 se muestra las bandas de los datos de RADARSAT SAR y LANDSAT TM.

Cuadro I-1 Datos de Imágenes Satelitales Usados

① RADARSAT: datos de mosaico para toda la región	
② LANDSAT TM	
Path	Row
17	50
17	51
18	50
18	51
19	49
19	50

#### 2) Estudio Geológico y Prospección Geoquímica

Se realizaron estudios geológicos y prospección geoquímica, en forma general sobre los 6 sectores mediante los resultados de la interpretación de imágenes satelitales e información existente durante el Fase I del estudio y en forma semi-detallada sobre 2 de ellos. Las zonas del estudio se muestran en el Cuadro I-2 y Figura I-1.

Cuadro I-2 Sinópsis de la Zona del Estudio

	Sector	Area (km <sup>2</sup> )
Estudio General	Palmillas	150
	Ocotepeque	500
	Quitagana	500
	Comayagua	600
	Aguanqueterique	175
	Marcala	225
	Total	2,100
Estudio Semi-detallado	Guasucarán	68
	Higuero Morado	68
	Total	128

Además, se elaboró un mapa de rutas para los estudios geológicos y prospección geoquímica, tanto como para los estudios generales como para los semi-detallados, ampliando el plano topográfico a escala 1:50,000. Las verificaciones de las posiciones fueron realizadas por GPS y para los principales afloramientos se elaboraron bosquejos a escalas entre 1:100 y 1:200 y se tomaron fotografías. Los resultados del estudio se compilaron sobre un plano geológico a escala 1:100,000.

Simultáneamente a los estudios geológicos se realizaron estudios de gabinete con las muestras que se tomaron. En el Cuadro I-3 se describen los estudios de gabinete realizados.

Cuadro I-3 Pruebas en Gabinete

Item	Número de ensayos
Secciones delgadas / rocas	50
Secciones pulidas / minerales	50
Análisis de difracción de rayos X / polvos	200
Análisis químico / minerales: Au,Ag,Cu,Mo,Pb,Zn,As,Sb,Hg	200
Análisis químico / rocas: Au,Ag,Cu,Mo,Pb,Zn,As,Sb,Hg	1,000
Análisis químico / álveos: 34 elementos <sup>*1</sup>	400
Medición de inclusiones fluidas (temperatura de homogenización, concentración de sales)	10
Medición de edades (K-Ar)	5

\*1 Elementos analizados: Al, Sb, As, Ba, Be, Bi, B, Cd, Ca, Co, Cu, Ga, Fe, La, Pb, Mg, Mn, Hg, Mo, Ni, P, K, Sc, Ag, Na, Sr, S, Tl, Ti, W, U, V, Zn, Au

#### 1-3-4 Formación del Equipo de Estudio

##### 1) Planeamiento del estudio y acuerdos.

En el Cuadro I-4 se muestran a los miembros de las partes para los acuerdos tomados.



Cuadro I-4 Comisión para Acuerdos Previos y Negociaciones

Equipo Japonés		Honduras	
Nombre	Institución	Nombre	Institución
Hiroshi Shimotori	Organización Minera Metálica	Amílcar V. Zúñiga Amador	DEFOMIN
Masayoshi Itoh	Organización Minera Metálica	Fernando Emilio Ramírez M.	DEFOMIN
		José María Gutiérrez	DEFOMIN

2) Equipo de estudio.

En el Cuadro I-5 se muestran a los miembros del equipo de estudio.

Cuadro I-5 Miembros del Equipo de Estudio

Equipo Japonés		Honduras	
Nombre	Procedencia	Nombre	Procedencia
Tsuyoshi Yamada (Jefe Misión)	MINDECO <sup>*1</sup>	José María Gutiérrez	DEFOMIN
Masami Higashihara (Geología, geoquímica)	MINDECO	Iván Joral Guerrero	DEFOMIN
Masahiro Suzuki (Geología, geoquímica)	MINDECO	Rori A. Padilla D.	DEFOMIN
Tomohito Fujinami (Geología, geoquímica)	MINDECO		
Kazuhiro Adachi (Interpretación satelital) <sup>*2</sup>	MINDECO		
Hidehisa Watanabe (Interpretación satelital) <sup>*2</sup>	MINDECO		
Satoshi Baba (Interpretación satelital) <sup>*2</sup>	MINDECO		

<sup>\*1</sup> Mitsui Mineral Development Engineering Co., Ltd.

<sup>\*2</sup> Interpretación de imágenes de satélite en Japón.

1-3-5 Período del Estudio

En el Cuadro I-6 se muestran los períodos del estudio.

Cuadro I-6 Periodos del Estudio

Año mes Item	2001						2002	
	7	8	9	10	11	12	1	2
Planeamiento y Preparación	—							
Estudio de campo	29	—			13			
Pruebas de gabinete/ análisis			—					
Interpretación informe						—	—	31



## CAPÍTULO 2 GEOGRAFÍA DE LA ZONA DEL ESTUDIO

### 2-1 Forma de Acceso

La zona del estudio abarca de oeste a este los departamentos de Ocotepeque, Copán, Santa Bárbara, Lempira, Intibucá, Comayagua, La Paz, Francisco Morazán y El Paraíso dentro de el área suroccidental y central de la República de Honduras.

La capital de la República, Tegucigalpa, se encuentra hacia el este de la zona del estudio. La comunicación vial dentro de la zona está constituida principalmente por las carreteras asfaltadas alrededor de Tegucigalpa (Ver Figura I-2).

### 2-2 Topografía e Hidrología

La geografía de la República de Honduras se clasifica en tres regiones: la región norte de baja altitud que limita con el Mar Caribe, la región montañosa central y la región sur de baja altitud que limita con el Océano Pacífico. Las regiones montañosas abarcan el 63% y las regiones planas el 37%. La zona del estudio abarcará las regiones montañosas y las regiones planas del sur. En la zona sur de la región montañosa abundan las ondulaciones observándose considerables avances de la erosión.

La depresión de Honduras consiste de un corredor con rumbo norte/sur formando los álveos planos de una quebrada cuyas alturas oscilan entre 300 y 900 metros. La mayor parte de los ríos desembocan al Mar Caribe.

### 2-3 Meteorología y Fauna

El clima se clasifica en tropical torrencial, tropical, subtropical, sabana, moderado, siendo dividido en estaciones seca y de lluvias. En el Cuadro I-7 se muestran las temperaturas, precipitaciones pluviales y humedad mensual de la capital Tegucigalpa.

Cuadro I-7 Temperatura, Precipitación y Humedad Mensual de Tegucigalpa

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura (°C)	19.5	20.0	21.8	23.0	23.1	22.3	21.9	22.1	22.1	21.2	20.2	19.5	21.4
Precipitación (mm)	7.7	3.2	6.0	39.4	155.7	153.2	83.3	87.5	185.9	122.8	29.8	8.3	882.4
Humedad (%)	72	65	59	58	65	75	73	70	75	75	76	73	71

(Fuente: Anuario Físico)

La fauna varía de acuerdo al clima de cada región. Hacia la zona costera del norte debido al corto período de estiaje, se cubre de trópicos; en la zona mediterránea que incluye a la zona del estudio,





Figura I-2 Circuito de Caminos del Área del Estudio

abundan los pinos y liquidambales; y, en la zona seca de depresión se extiende la sabana.

En la zona del estudio habitan serpientes venenosas, escorpiones y garrapatas.





## CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL ESTUDIO

### 3-1 Descripción Geológica

En la Figura I-3 se presenta el mapa geológico y geotectónico de Honduras.

La geotectónica se clasifica en la región cordillera norte de América Central, continuando la formación tectónica Guatemala; región costera del Océano Pacífico, formada por la zona volcánica del cuaternario; y, la provincia tectónica de la región montañosa central, yacente entre las anteriores. Estas enrumban prácticamente en rumbo este/oeste.

La tectónica de la cordillera norte de América Central consiste mayormente de rocas metamórficas del paleozoico y rocas sedimentarias del mesozoico hacia el oeste y centro de Honduras, con las rocas intrusivas en ambas.

La tectónica de la región montañosa central está formada por plataformas y montañas con distribuciones de rocas volcánicas del terciario.

En los volcánicos del cuaternario se distribuye con basaltos, mostrándose parcialmente una denotada formación volcánica.

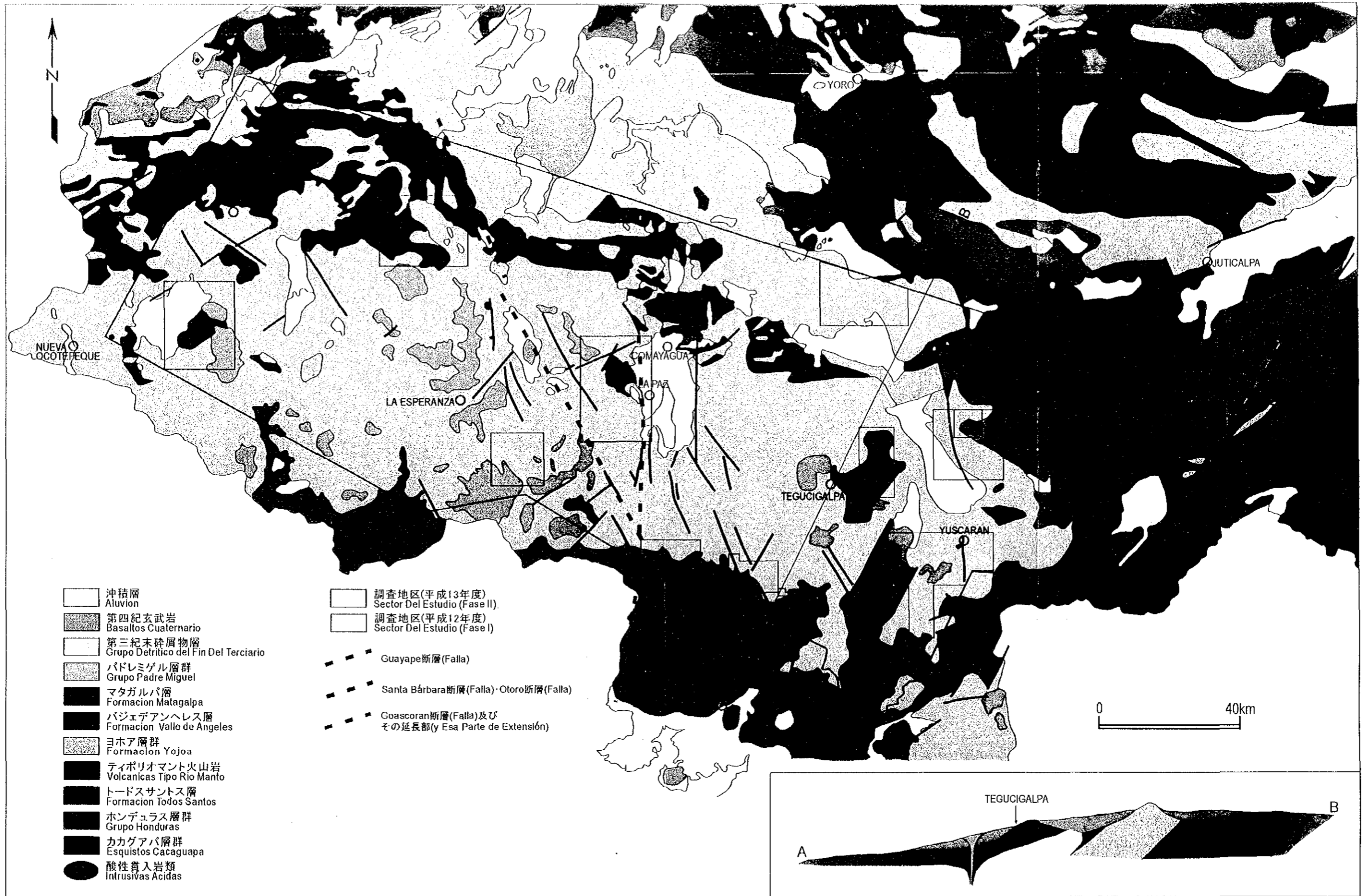
La geología del país está constituida por las siguientes formaciones en orden ascendente: Esquistos Cacaguapa (pre-carbonífero/permiano), Grupo Honduras (Jurásico superior/cretácico inferior), Grupo Yojoa (cretácico inferior), Formación Valle de Angeles (cretáceo superior), Formación Matagalpa (oligoceno), Grupo Padre Miguel (mioceno), formaciones cuaternarias e intrusivos, entre otras.

La roca de basamento de Honduras está formada por los Esquistos Cacaguapa del paleozoico distribuido ampliamente desde los límites con Guatemala al norte hasta la región oriental. Estos estratos están formados por esquistos cristalinos, gneis, calizas cristalizadas, etc. con intrusivos del cretáceo y terciario.

El Grupo Honduras yace sobre los Esquistos Cacaguapa con discordancia, distribuyéndose ampliamente hacia la zona Agua Fría, y escasamente en la región central. Está formado por conglomerados, lutitas y parcialmente por algunos pirocrásticos insertados.

El Grupo Yojoa y la Formación Valle de Angeles yacen sobre el Grupo Honduras con discordancias, distribuyéndose ampliamente entre las regiones occidental/oriental y noreste de Tegucigalpa. El Grupo Yojoa denota alteración lateral en su litofacie, y dependiendo a éste se distribuye en las formaciones Yojoa (calizas) y Todos Santos (conglomerados, areniscas, lutitas, parcialmente calizas) y volcánicas tipo Río Manto (andesitas y rocas piroclásticas). La Formación Valle de Angeles que yace concordante sobre éstas se constituye por detritos rojizos (conglomerados, areniscas, lutitas de coloración bermeja, calizas).





第 I-3 図 地質概略図及び地質構造概略図

Figura I-3 Map Geológico y Geotectónico del Área del Estudio

Las rocas volcánicas del terciario de la Formación Matagalpa y el Grupo Padre Miguel se distribuyen ampliamente en la zona del estudio perfilándose entre los límites de la vegetación hacia el sur. La Formación Matagalpa constituido a su vez por volcánicas básicas, areniscas y alternaciones de areniscas, limolita y capa de limolita, yace discordantemente sobre el Grupo Valle de Angeles. El Grupo Padre Miguel constituido a su vez por rocas volcánicas ácidas con escasa presencia de andesita y basalto, se caracteriza por estar formado por sedimentos volcánicos de ignimbrita en su parte superior.

La formación cuaternaria está constituida por depósitos terraza y basalto (diluvial); además de gravas y arcilla (aluvial). La primera se establece en el lado norte del lago Yojoa, al sudoeste y sur de Tegucigalpa, y la segunda en las planicies a orillas de los ríos.

En las regiones noroeste y extendiéndose hacia el norte y este del país existen rocas intrusivas compuestas por granito y dioritas. Parcialmente formando bloques relativamente grandes.

En las líneas principales observadas dentro de la zona del estudio, existen fallas como Santa Bárbara en rumbo dirección NO/SE, Otoro en rumbo NO/SE y Goascoran hacia N/S en la zona central; y, La falla Guayape en rumbo NE/SO existe el flanco oriental de la zona del estudio en su prolongación hacia el norte.

### 3-2 Características de Mineralización e Indicios Minerales

En Honduras, a través de estudios realizados por la Dirección General de Minas y Hidrocarburos (ex-DEFOMIN), se ha conocido la existencia de 232 minas y ocurrencias. Estas han sido clasificadas y evaluadas.

La mineralización principal se identifica en los alrededores de granitoides en Esquistos Cacaguapa, Grupo Yojoa y Formación Matagalpa. Además, según estudios y explotaciones recientes, se han identificado yacimientos auríferos tipo hidrotermal en la Formación Valle de Angeles y Formación Matagalpa.

Las principales mineralizaciones en el país las conforman yacimientos de plomo y zinc tipo Skarn en la Formación Yojoa, representados por la mina El Mochito y yacimientos auríferos tipo hidrotermal, representados por las minas San Andrés, Vueltas del Río y San Martín.

En el cuadro I-8 se muestran las principales mineralizaciones y ocurrencias de minerales en la zona de estudio.

Cuadro I-8 Principales Lugares de Mineralización y Ocurrencias

Código de DEFOMIN	Mina/Ocurrencia minera	Mineralización
27	El Mochito (en operación)	Tipo skarn (plata, plomo y zinc)
46	Vueltas del Río(en operación)	Tipo hidrotermal (oro)
29	San Andrés(en operación)	Tipo hidrotermal (oro)
23	Quitagana	Tipo skarn (plata, plomo y zinc)
-	La Chacra	Tipo hidrotermal y skarn (cobre, plomo y zinc)
110	Higuero Morado	Tipo skarn (plata, plomo y zinc)?
109	San Martín(en operación)	Tipo hidrotermal (oro)
15	Guasucarán	Tipo hidrotermal (plata)
9	San Antonio de Oriente	Estratificado y tipo skarn (cobre, plomo y zinc)?
35	Agua Fría	Tipo hidrotermal (oro)
47	Pajarillos	Tipo hidrotermal (oro)
45	Palmillas	Tipo hidrotermal (oro)
28	Yuscarán	Tipo hidrotermal (oro)

## CAPÍTULO 4 ANÁLISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

### 4-1 Estructura Geológica y Mineralización

Honduras presenta una distribución en dirección sur/norte en forma de cinturón sucesivamente, 1) cinturón volcánico cuaternario, 2) provincia tectónica montañosa central y 3) provincia tectónica de la cordillera de Centroamérica norte. Dentro de la circunscripción del sector occidental de la zona del estudio, seguido al Grupo Padre Miguel, se distribuye ampliamente hacia el norte las formaciones Yojoa y Valle de Angeles, y hacia el sur los basaltos del cuaternario, observándose la alteración de la litofacie en dirección sur/norte. Sin embargo, por un lado, hacia el extremo oriental se distribuye ampliamente rocas de relativa antigüedad (Esquistos Cacaguapa y Grupo Honduras), asimismo, contrasta hacia el centro y occidente la amplia distribución del Grupo Padre Miguel. Es decir, no se puede ignorar la alteración geológica en dirección oriente/occidente.

Se verificó la alteración oriente/occidente, de los minerales en las ocurrencias de la zona del estudio, como se cita a continuación:

- Las ocurrencias de oro (alta ley) se distribuyen hacia la mitad oriental de la zona del estudio.
- Las ocurrencias de antimonio se distribuyen hacia la mitad occidental de la zona del estudio.
- Las ocurrencias de plata no se distribuyen hacia el extremo oriental de la zona del estudio.

La distribución de rocas antiguas del extremo oriental de la zona del estudio muestra elevación del basamento hacia el oriente. Se infiere que las alteraciones en rumbo oriente/occidente influyeron en la composición química de las mineralizaciones, afectada por las elevaciones, sino viceversa.

### 4-2 Potencial de los Yacimientos Existentes

La prospección, las características de las ocurrencias citadas arriba, sugieren la existencia de yacimientos como se describe a continuación:

- Se estima la existencia de ocurrencias de oro hacia la mitad oriental de la zona (la existencia de ocurrencias de oro de baja ley se estima para toda la zona).
- Se estima la existencia de ocurrencias de antimonio hacia la mitad occidental de la zona.
- Se estima la existencia de ocurrencias de plata en toda la zona excepto hacia su extremo oriental.

Estas estimaciones están basadas en la información perteneciente a DEFOMIN. Sin embargo, considerando que esta información no tenía el conocimiento de todas las ocurrencias de la zona (vérbigracia: El Molo, El Bosque y Escondido que fueron materia del presente estudio, no se encuentran en la información existente); y que algunas informaciones son erróneas (vérbigracia: el caso de Higuero Morado que se registra como de metasomatismo de contacto, no presenta en sus alrededores calizas ni skarn), se recomienda realizar 1) estudio de verificación en el campo de la

información existente sobre ocurrencias, 2) registro de ocurrencias que se descubran durante las verificaciones en el campo, con el objeto de precisar y detallar la información.

#### 4-3 Relación entre Anomalías Geoquímicas y Mineralización

En las rocas de los alrededores de las ocurrencias (en una área entre 1 a 2km de radio de la ocurrencia) se verifican evidentes anomalías (anomalías de altas concentraciones) de varios elementos químicos que abundan en estas ocurrencias (existen ocurrencias no asociadas a las anomalías como Guinope, Río Leotuna, La Poza del Motate, Cerro Gordo, etc.). De los resultados de los estudios realizados en el Fase II, se pudieron esclarecer que, las combinaciones de los elementos químicos que presentan anomalías en estas rocas, verifican alteraciones en las direcciones sur  $\longleftrightarrow$  norte y este  $\longleftrightarrow$  oeste de la zona del estudio. Se infiere que, del mismo modo que las alteraciones de mineralización en las ocurrencias, las alteraciones encontradas con la prospección geoquímica de estas rocas, también reflejan las características geológicas de esta zona. Sin embargo, en adelante, se recomienda continuar los análisis del mecanismo de estas normas.

## CAPÍTULO 5 CONCLUSIÓN Y PROPUESTAS

### 5-1 Conclusión

#### 5-1-1 Resultados del Estudio por Cada Sector

Se procedió a seleccionar los siguientes sectores con alto potencial de mineralización, mediante la interpretación de las imágenes satelitales.

- Entre la región occidental y central de la zona del estudio: se distribuye la Formación Yojoa, en ella se espera la existencia de yacimientos de contacto metasomático.
- Sector Higuero Morado, 20km hacia el sudeste de Santa Bárbara y 20km hacia el norte de Santa Rosa de Copán: se distribuye relativamente grandes cuerpos de granito, en ellas se espera la existencia de yacimientos hidrotermales.
- Sector Guasucarán, sector Cedros y sector Ocotepeque: se distribuye relativamente grandes estructuras del depresiones, en ellas se espera la existencia de yacimientos hidrotermales.

De los resultados de las interpretaciones de imágenes satelitales y basado en la información existente, se seleccionaron 6 sectores (Palmillas, Ocotepeque, Quitagana, Comayagua, Aguanquerite y Marcala) para estudios geológico y geoquímicos generales y 2 sectores (Guasucarán e Higuero Morado) para estudios geológico y geoquímicos semi-detallados. Los resultados del estudio se describen a continuación (ver Cuadro 1-9 para detalles).

#### ① Sector Palmillas

- Se verificaron tres ocurrencias mineras: Rehabilitación, Palmillas y Escondido. En todos los casos, la mineralización es de tipo epitermal.
- Rehabilitación, Palmillas y Escondido son ocurrencias ricas en oro. Las leyes de oro en estas son altas, siendo los resultados de leyes máximas de los análisis químicos de minerales, 4.81ppm, 4.52ppm y 27.81ppm respectivamente.
- Se estima que las tres ocurrencias se ubican sobre la fractura en dirección NE/SO.

#### ② Sector Ocotepeque

- Se verificó una ocurrencia, El Durazno. La mineralización es la veta de tipo epitermal.
- Es una ocurrencia de antimonio.

#### ③ Sector Quitagana

- Se verificaron cuatro ocurrencias mineras: Quitagana, D.M. Caliche, Matasano y El Molo. La mineralización es de contacto metasomático en Quitagana, y de tipo epitermal vetiforme en D.M. Caliche, Matasano y El Molo.
- Quitagana es rica en cobre, zinc y (plomo); D.M. Caliche en antimonio, Matasano en plata y El Molo en antimonio.
- En Quitagana se estima la existencia de yacimientos de cobre, zinc y (plomo).





Cuadro I -9 Lista de LosYacimientos Levantamientos (Fase II )

Distrito	Zona de indicios mineros	Tipo de minerales <sup>*1</sup>	Forma de presentación	Roca de caja <sup>*3</sup>	Alteración <sup>*4</sup>	Resultados de la identificación de minerales	Resultados de análisis de minerales ppm	Componentes de anomalía geoquímica de la roca de caja
Palmillas	Rehabilitacion	Au	en vetas	Grp Honduras (Roca arenisca)	Silitificación, argilización (Ser)	Oro natural, pirita	Au:<0.005~4.81	Au,As,Pb
	Palmillas	Au	en vetas	Grp Honduras (Roca arenisca)	Silitificación, argilización (Ser)	Oro natural, pirita, arsenopirita	Au:0.055~4.52	Au,As,Pb
	Escondido	Au	en vetas	Grp Honduras (Roca arenisca)	Silitificación, argilización (Hal, Mon)		Au:0.195~27.81	Au,Ag,As
Ocoatepeque	El Durazno	Sb	en vetas	Frm Matagalpa (Andesita)	Silitificación, argilización (Mon, Ser/Mon, Kao)	Antimonita, galena, pirita, marcasita	Sb:4700	Au,Ag,As,Hg,Pb, Sb,Zn
Quitagana	Quitagana	Cu Pb Zn	Metasomatismo por contacto	Frm Jaitique (Roca caliza)	Skarnización (Granate, piróxeno monoclinico) silitificación, argilización (Ser,Pyro)	Esfalerita, calcopirita, covellina, pirita, arsenopirita	Ag:<0.2~247 Cu:68~75900 Mo:<1~308 Sb:<2~180 Zn:160~491200	Au,Ag,As,Cu,Hg, Pb,Sb,Zn
	D.M.Caliche	Sb	en vetas	Frm Jaitique (Roca caliza)	Argilización (Ser)	Antimonita, goethita	Ag:<0.2~12.6 Sb:30~42500	
	Matasano	Ag	en vetas	Frm Valle de Angeles	Argilización (Ser)	Tetraedrita, escalerita, galena, calcopirita, pirita	Ag:1~1290 Cu:10~2180 Pb:10~5130 Sb:4~1610 Zn:28~27800	Ag,As,Hg,Pb,Zn
	El Molo	Sb <sup>*2</sup>	en vetas	Frm Valle de Angeles (Esquisto de barro negro, roca arenisca)	Silitificación, carbonitización argilización (Mon)	Antimonita, pirita	Mo:58 Sb:141100	Au,Ag,As,Hg,Mo, Pb,Sb,Zn
Comayagua	El Playon	Ag Pb Zn	impregnado	Grp Padre Miguel (Toba)	Silitificación, argilización (Ser, Kao)	Galena, pirita, marcasita, hematina, goethita	Ag:<0.2~27.2 Mo:1~97 Pb:6~8060 Sb:<2~1730 Zn:176~44200	
	Coyolito	Sb	impregnado en vetas	Frm Valle de Angeles (Roca arenisca)	Silitificación, argilización (Kao, Hal, Ser)	Antimonita, pirita, marcasita	Sb:14~122	Au,Ag,As,Hg,Sb
	Tepanguara	Ag	en vetas	Frm Valle de Angeles (Roca arenisca)	Silitificación, argilización (Ser)	Calcopirita, calcosina, covellina, pirita	Ag:18.8~463 Pb:126~14400 Sb:62~558	Au,Ag,As,Cu,Hg, Pb,Sb,Zn
	Mina de Marin	poli-metálico	?	Grp Padre Miguel (Toba ácida)	Silitificación, argilización (Kao, Mon)		Sb:10~58	Ag,Hg,Pb,Sb
	Chanton	Au	?	Grp Padre Miguel (Toba ácida)	Silitificación, argilización (Ser, Kao, Hal)			Au,Ag,Hg
Guasucarán	Rio La Sonta	Au,Ag?	impregnado	Frm Matagalpa (Andesita)	Silitificación, argilización (Ser)	Esfalerita, calcopirita, calcosina, covellina, pirita	Pb:2~546	Au,Ag,Cu,Hg,Pb, Zn
Higuero Morado	Higuero Morado	Ag Pb Zn	impregnado	Grp Honduras (Roca arenisca)	Silitificación, argilización (Pyro)	Esfalerita, galena, pirita	Ag:<0.2~148 Pb:46~77900 Sb:12~108 Zn:184~86500	Au,Ag,As,Cu,Hg, Pb,Zn
	Las Jaguas	Ag Pb Zn	en vetas	Grp Padre Miguel (Rocas plicásticas)	Silitificación, argilización (Ser, Chi/Mon)	Calcopirita, pirita, goethita	Pb:6~4530 Zn:50~3460	Au,Ag,As,Pb,Zn
	El Bosque	Cu*2 Zn*2	en vetas	Frm Yojoa (Roca caliza)		Limonita, hematina	Cu:32~2490 Mo:9~332 Zn:858~35100	

1: Según datos de DEFOMIN \*2: Según el presente estudio \*3: Grp (grupo), Frm(Formación), Grp Honduras (Jurásico - Cetáceo inferior), Frm Honduras (Cretáceo inferior), Frm Valle de Angeles (Cretáceo superior), Frm Jaitique (Cretáceo superior), Frm Matagalpa (terciario oligoceno), Grp Padre Miguel (Terciario mioceno)  
 4: Ser(sericita), Mon(Monmorillonita), Kao(Kaolinita), Hal(Haloisita), Kao (Kaolinita), Ser/Mon(Mineral de estrato mixto de Sericita/ Monmorillonita), Pyro(pirofilita), Chi/Mon (Mineral de estrato mixto de Clorotilo/ Monmorillonita)

#### ④ Sector Comayagua

- Se verificaron cinco ocurrencias mineras: El Playon, Coyolito, Tepanguara, Mina de Marín y Chanton. En todos los casos la mineralización es de tipo epitermal vetiforme.
- El Playon es rica en plata, plomo y zinc; Coyolito en antimonio; Tepanguara en plata; Mina de Marín y Chanton, de acuerdo a la información existe son polimetálicas y ricas en oro, sin embargo, durante el presente estudio, no se pudo verificar con certeza.

#### ⑤ Sector Aguantequerique

- De acuerdo a la información existente, existen dos ocurrencias: Las Minitas y La Victoriana; sin embargo, durante el presente estudio, no se pudo verificar.

#### ⑥ Sector Marcala

- Se verificó la existencia de una colina consistente por rocas piroclásticas ácidas silicificadas, similares a las de Guasucarán; sin embargo, no se pudo verificar con certeza la existencia de oro y plata.

#### ⑦ Sector Guasucarán

- Se verificó una ocurrencia, Río La Sonta. La mineralización es de tipo diseminado.
- De acuerdo a la información existente Río La Sonta es la manifestación de oro y ¿plata?; sin embargo, en el presente estudio se observó solamente presencia de cobre y plomo.

#### ⑧ Sector Higuero Morado

- Se verificaron tres ocurrencias mineras: Higuero Morado, Las Jaguas y El Bosque. De acuerdo a la información existente, la mineralización de las dos primeras es de tipo de contacto metasomático; sin embargo en el campo se verificó que Higuero Morado es de tipo diseminado y Las Jaguas vetiforme. La mineralización de El Bosque es de tipo epitermal vetiforme.
- El Higuero Morado es la manifestación en plata, plomo y zinc; Las Jaguas en plata, plomo y zinc; El Bosque en cobre.
- En Higuero Morado se estima la existencia de un ampliación de la zona de mineralización, sin embargo, no se pudo verificar en detalle, debido a que está cubierta de cafetales.

### 5-1-2 Sesgo de Distribución de Mineralización

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se pudo verificar la posibilidad de una distribución sesgada en algunos tipos de mineralizaciones.

#### [Distribución de minerales en las ocurrencias]

- Las ocurrencias con (alta ley) de oro se distribuyen hacia la mitad oriental de la zona del estudio.
- Las ocurrencias con plata no se distribuyen hacia el extremo oriental de la zona del estudio.
- Las ocurrencias con antimonio se distribuyen hacia la mitad occidental de la zona del estudio.

#### [Distribución de combinaciones de elementos químicos anómalos en las ocurrencias]

- Las siguientes combinaciones se distribuyen hacia el norte de la zona del estudio:
  - Anomalías en (Au, Hg, Pb, Zn), y sin anomalías en (As, Cu, Mo, Sb)
  - Anomalías en (Au, Ag, Zn), y sin anomalías en (As, Cu, Hg, Mo, Pb, Sb)
- Las siguientes combinaciones se distribuyen hacia el extremo oriental de la zona del estudio:
  - Anomalías en (Au, Ag, Pb, Zn), y sin anomalías en (Cu, Hg, Mo, Sb)
  - Anomalías en (Au, Ag, Cu, Hg, Pb, Zn), y sin anomalías en (Mo, Sb)
- Las siguientes combinaciones no se distribuyen hacia el extremo oriental de la zona del estudio:
  - Anomalías en (Ag), y sin anomalías en (Au, As, Cu, Hg, Mo, Sb)
  - Anomalías en (Au, Ag, As, Cu, Pb, Sb, Zn), y sin anomalías en (Mo)
  - Anomalías en (Au, Ag, As, Hg, Mo, Pb, Zn), y sin anomalías en (Cu)
- Las siguientes combinaciones no se distribuyen hacia el extremo occidental de la zona de estudios generales:
  - Anomalías en (As), y sin anomalías en (Cu, Hg, Mo, Sb, Zn)
  - Anomalías en (Au, Pb, Zn), y sin anomalías en (As, Cu, Hg, Mo, Sb)
  - Anomalías en (Au, Hg), y sin anomalías en (Cu, Mo, Sb, Zn)

Se infiere la existencia de una diferencia geológica entre oriente y occidente de la zona del estudio, debido a las alteraciones de minerales y elementos de anomalías geoquímicas. Si se observa ciñéndose a la zona del estudio, se distribuye ampliamente las rocas antiguas en los alrededores del extremo occidental (Esquistos Cacaguapa, Grupo Honduras); se distribuye ampliamente el Grupo Padre Miguel hacia el centro y occidente; asimismo, se verificó que no se puede ignorar la alteración geológica en dirección oriente/occidente. Es decir, se infiere que, la alteración en la dirección oriente/occidente en la profundidad del basamento, ocasionada por la alteración, sino que la alteración real de las condiciones geológicas, explicarían las alteraciones químicas que se describen arriba.

## 5-2 Propuestas para Fase III

Se recomienda realizar los siguientes estudios para el Fase III:

### ① Estudio semi-detallado para el sector Palmillas

Se recomienda la realización de un estudio semi-detallado (estudio geológico, prospección geoquímica, excavación de trincheras) en el sector Palmillas, con la finalidad de detectar las fracturas en rumbo NE/SO, que sugieren son los corredores del fluido mineralizado, y encontrar ocurrencias sin afloramiento sobre las fracturas; asimismo, la verificación de las características de mineralización y la realización de un reconocimiento general.

### ② Estudio semi-detallado para el sector Quitagana

En la ocurrencia Quitagana de este sector se ha verificado la presencia de cobre, zinc y (plomo) de tipo skam. Se recomienda la realización de un estudio semi-detallado (estudio geológico, prospección geoquímica, excavación de trincheras) asistido con información detallada en esta ocurrencia, con la finalidad de verificar las características de mineralización y las estructuras geológicas.

③ Estudio semi-detallado para el sector Agua Fría

La ocurrencia Agua Fría de este sector se observa oro y cobre (máximo: >1%), con ocurrencias de oro que difiere en tipo con respecto a las del sector Palmillas. Se recomienda la realización de un estudio semi-detallado (estudio geológico, prospección geoquímica, excavación de trincheras) en esta ocurrencia, con la finalidad de verificar las características de mineralización y las estructuras geológicas, de modo que con los datos de Palmillas se completaría el reconocimiento de la mineralización de oro hacia el oriente de la zona del estudio.