

INFORME
DE
LA EXPLORACION COOPERATIVA DE MINERAL
EN
LAS AREAS INMACULADA, OREGANO E INDE UNO
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

(SUMARIO)

MARZO 2000

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

INFORME
DE
LA EXPLORACION COOPERATIVA DE MINERAL
EN
LAS AREAS INMACULADA, OREGANO E INDE UNO
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

(SUMARIO)

MARZO 2000

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
METAL MINING AGENCY OF JAPAN

PREFACIO

De acuerdo con la solicitud del gobierno de los Estados Unidos Mexicanos el gobierno del Japón decidió realizar la exploración de mineral en las áreas de Inmaculada, Orégano e Indé Uno de México y la encargó a la realización a Japan International Cooperation Agency (JICA) y Metal Mining Agency of Japan (MMAJ).

La JICA y MMAJ enviaron a los Estados Unidos Mexicanos una misión desde el año 1997 hasta el 2000 durante tres años. Las misiones hicieron intercambio de opiniones con los oficiales concernientes del gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y llevaron a cabo un estudio de reconocimiento en las áreas de Inmaculada, Orégano e Indé Uno.

El presente informe consiste en un resumen de los resultados de las investigaciones durante 3 años.

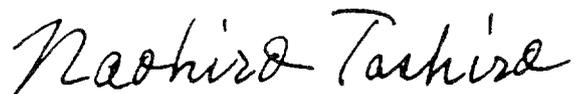
Esperamos que éste informe sea útil para el desarrollo del proyecto y contribuya a la activación de relaciones amistosas entre nuestros dos países.

Quisiéramos expresar nuestro profundo agradecimiento a las organizaciones concernientes de los Estados Unidos Mexicanos por su estrecha cooperación prestada a la misión.

Marzo de 2000



Kimio Fugita
Presidente
Japan Internacional Cooperacion Agency



Naohiro Tashiro
Presidente
Metal Mining Agency of Japan

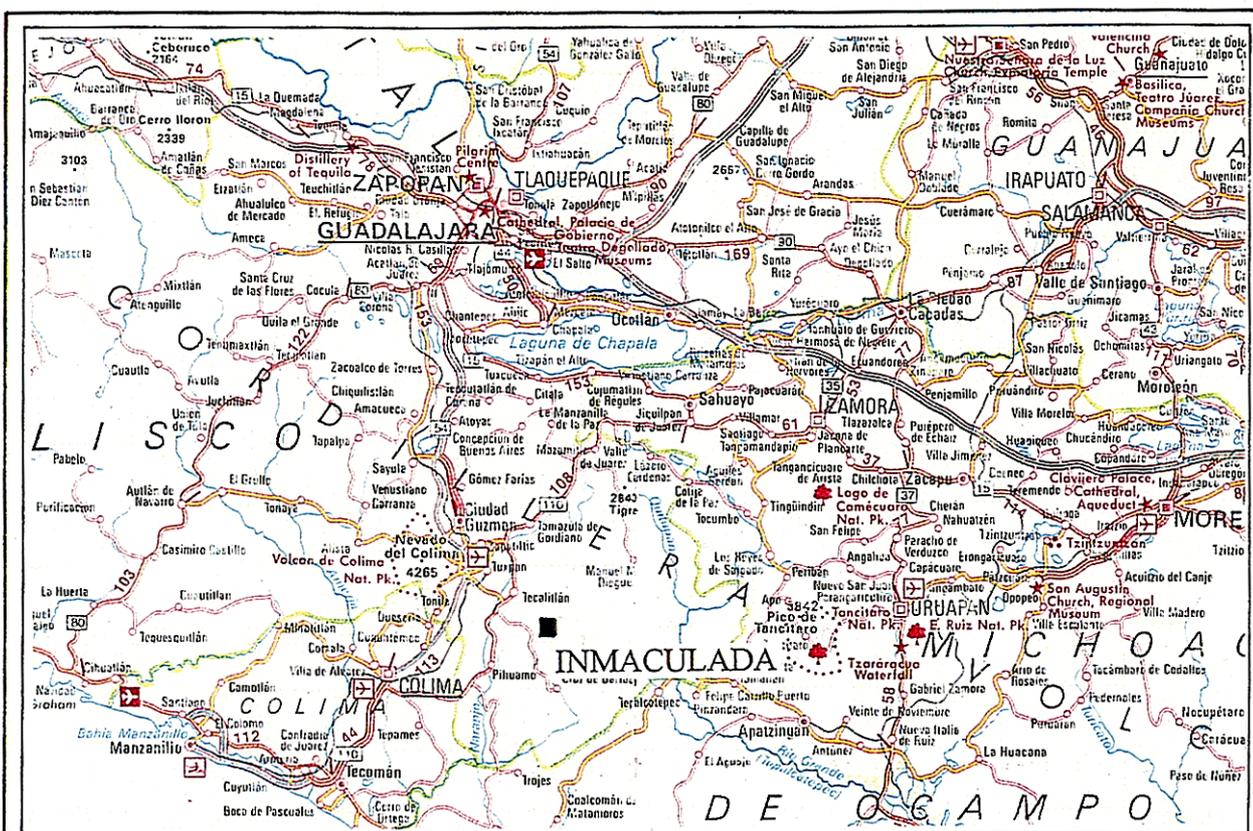


Fig. 1-1-2 MAPA DE LA LOCALIZACION DEL AREA DE LA EXPLORACION

RESUMEN

En esta exploración se realiza el estudio básico de la cooperación para el desarrollo de los recursos en las tres áreas: Inmaculada en el Edo. de Jalisco, Orégano e Indé Uno en el Edo. de Durango de los Estados Unidos Mexicanos, de acuerdo a aclarar el estado geológico y la existencia del yacimiento se efectuó la exploración con el objetivo de descubrir el yacimiento nuevo.

Esta exploración, se efectuó en programa de 3 años desde 1997, ejecutando el análisis de los datos existentes y la exploración geológica del área total se llevó a cabo la exploración geofísica para el área Inmaculada. En consecuencia, se ejecutó para las áreas Inmaculada e Indé Uno, que se confirmó favorable.

El análisis de los datos existentes del Consejo de Recursos Minerales, confirmándose las características del yacimiento de cada área, antes de realizar la exploración del campo se dispuso los artículos especiales, los cuales se deben ejecutar en esta exploración.

En la exploración geológica se realizó la exploración de la zona mineralizada conocida, confirmándose la continuidad del afloramiento de la veta de cada zona de acuerdo al método por la medición de la temperatura y la salinidad de la inclusión fluida, el análisis de rayos X del mineral alterado y la determinación microscópica del mineral útil se estudió el desarrollo de la parte inferior. Para descubrir la zona mineralizada desconocida se efectuó la exploración de la zona alterada que se utilizó POSAM (Espectro Adiometro Portátil) y la exploración geoquímica de la roca.

En la exploración geofísica, para presumir el desarrollo de la parte inferior del lugar concentrado de la veta de la parte Centro del área Inmaculada realizó la medición de la distribución de la cargabilidad y de la resistividad hasta unos 100 m de la subterránea, estudio totalmente conforme al resultado de la exploración geológica.

En la exploración geofísica, para presumir el desarrollo de la parte inferior del lugar concentrado de la veta de la parte Centro del área Inmaculada realizó la medición de la distribución de la cargabilidad y de la resistividad hasta unos 100 m de la subterránea, estudio totalmente conforme al resultado de la exploración geológica.

La exploración de la perforación se efectuó en 3,510m con una totalidad de 12 barrenos.

En el área Inmaculada, objeto del yacimiento de la veta acercándose en el granito, se efectuaron 600m de 2 barrenos (MJMI-1 ~ 2) en 1998, 560m de 2 barrenos (MJMI-11 ~ 12) en 1999. En consecuencia se captó la prolongación de la parte inferior de la veta la cual fue objeto, por lo tanto no se obtuvo el resultado que tenía la esperanza de la escala y la ley también. Sobre los grupos de la veta de esta zona se considera que la posibilidad de la cual se desarrolla el yacimiento económico es poca.

En el área Indé Uno, para el lugar concentrado de la veta de la parte Centro del área, se efectuaron 1500m de 5 barrenos (MJMI-3 ~ 7) en 1998, 850m de 3 barrenos (MJMI-8 ~ 10) en 1999. Se captó la veta en todos los barrenos, por lo tanto la zona mineralizada superior se obtiene de la veta de zinc de la ley alta del intervalo 0.7m (ancho real 0.5m) del barreno MJMI-3, el skarn el cual contiene oro y cobre del intervalo 4.8m (ancho real 3.7m) del barreno MJMI-6 y la veta de plata de la ley alta del intervalo 2.7m (ancho real 2.1m) del barreno MJMI-10 y del intervalo 0.95m (ancho real 0.94m) del barreno MJMI-7. Entre estos la veta de plata del barreno MJMI-10 y el skarn el cual contiene oro y cobre también tienen la posibilidad de que se desarrolla en el objeto de la operación, se considera que tiene el valor de la exploración de la persecución de acuerdo al gobierno del país relacionado o la empresa.

De acuerdo al resultado de la exploración geológica alrededor de esta zona se aclara que es la estratigrafía geológica la cual existe en el yacimiento de sulfuro masivo, se efectuó la exploración de las minas alrededor del proyecto. En consecuencia se aclaró que existe la zona del yacimiento de sulfuro masivo de la dirección del EO al Sur a 50km del área Inmaculada de la exploración.

| | |
|----------------------|---|
| PREFACIO | |
| Mapa de localización | |
| RESUMEN | |
| PARTE I | GENERALIDADES |
| CAPITULO 1 | INTRODUCCION DE LA EXPLORACION ······ 1 |
| 1-1 | Area de la exploración y objetivo ······ 1 |
| 1-1-1 | Area de la exploración ······ 1 |
| 1-1-2 | Objetivo de la exploración ······ 1 |
| 1-2 | Método y la cantidad de la exploración ······ 1 |
| 1-3 | Tiempo y los miembros de la exploración ······ 1 |
| CAPITULO 2 | EXPLORACION ANTIGUA ······ 6 |
| CAPITULO 3 | GEOLOGIA GENERAL ······ 7 |
| 3-1 | Geología ······ 7 |
| 3-2 | Yacimiento ······ 8 |
| CAPITULO 4 | RESUMEN DEL AREA DE LA EXPLORACION ······ 9 |
| 4-1 | Localización y transporte ······ 9 |
| 4-2 | Ambiente de la exploración ······ 9 |
| 4-2-1 | Topografía, clima y vegetación ······ 9 |
| 4-2-2 | Estado de la infraestructura ······ 10 |
| CAPITULO 5 | CONCLUSION Y RECOMENDACION ······ 12 |
| 5-1 | Conclusión ······ 12 |
| 5-1-1 | Area Inmaculada ······ 12 |
| 5-1-2 | Area Orégano ······ 12 |
| 5-1-3 | Area Indé Uno ······ 13 |
| 5-2 | Recomendación para el futuro ······ 14 |
| 5-2-1 | Area Inmaculada ······ 14 |
| 5-2-2 | Area Orégano ······ 14 |
| 5-2-3 | Area Indé Uno ······ 14 |
| PARTE II | DESCRIPCION DETALLADA |
| CAPITULO 1 | ANALISIS DE LOS DATOS EXISTENTES ······ 15 |
| 1-1 | Método del análisis ······ 15 |
| 1-2 | Resultado del análisis ······ 15 |
| 1-2-1 | Area Inmaculada ······ 15 |
| 1-2-2 | Area Orégano ······ 16 |
| 1-2-3 | Area Indé Uno ······ 16 |
| CAPITULO 2 | AREA INMACULADA ······ 19 |
| 2-1 | Método de la exploración ······ 19 |
| 2-2 | Resultado de la exploración ······ 19 |
| 2-2-1 | Exploración geológica ······ 19 |
| 2-2-2 | Exploración geofísica ······ 24 |
| 2-2-3 | Exploración de la perforación ······ 24 |
| 2-2-4 | Exploración de las minas alrededor del proyecto ······ 27 |
| CAPITULO 3 | AREA OREGANO ······ 32 |
| 3-1 | Método de la exploración ······ 32 |
| 3-2 | Resultado de la exploración ······ 32 |
| 3-2-1 | Exploración geológica ······ 32 |
| CAPITULO 4 | AREA INDE UNO ······ 36 |
| 4-1 | Método de la exploración ······ 36 |
| 4-2 | Resultado de la exploración ······ 36 |

| | |
|---|----|
| 4-2-1 Exploración geológica | 41 |
| 4-2-2 Exploración de la perforación | 41 |

PARTE III CONCLUSION Y RECOMENDACION

| | |
|---|----|
| CAPITULO 1 CONCLUSION | 57 |
| 1-1 Area Inmaculada | 57 |
| 1-2 Area Orégano | 57 |
| 1-3 Area Indé Uno | 58 |
| CAPITULO 2 RECOMENDACION PARA EL FUTURO | 59 |
| 2-1 Area Inmaculada | 59 |
| 2-2 Area Orégano | 59 |
| 2-3 Area Indé Uno | 59 |

ADJUNTOS FIG.Y TABS

| | |
|--|----|
| Fig. I -1-1 Mapa del área total de la exploración | |
| Fig. I -1-2 Mapa de la localización del área de la exploración | |
| Fig. I -1-3 Flujograma de la exploración | 2 |
| Fig. I -1-4 Flujograma elegido del área favorable | 3 |
| Fig. II-2-1 Columna de la comparación de la estratigrafía de la exploración | 18 |
| Fig. II-2-2 Mapa de la mina, zona mineralizada en el área Inmaculada | 20 |
| Fig. II-2-3 Area elegida de la anomalía de la exploración geofísica | 23 |
| Fig. II-2-4 Mapa de la localización de la perforación en el área Inmaculada | 25 |
| Fig. II-2-5 Sección geológica del barreno en el área Inmaculada (MJMI-1,2) | 28 |
| Fig. II-2-6 Sección geológica del barreno en el área Inmaculada (MJMI-11) | 29 |
| Fig. II-2-7 Sección geológica del barreno en el área Inmaculada (MJMI- 12) | 30 |
| Fig. II-2-8 Sección del modelo de la exploración del minas cercanas del área Inmaculada | 31 |
| Fig. II-3-1 Mapa de la mina, zona mineralizada en el área Orégano | 34 |
| Fig. II-4-1 Mapa de la mina, zona mineralizada en el área Indé Uno | 38 |
| Fig. II-4-2 Mapa de la localización de la perforación en el área Indé Uno | 42 |
| Fig. II-4-3 Sección geológica del barreno en el área Indé Uno (MJMI-3) | 48 |
| Fig. II-4-4 Sección geológica del barreno en el área Indé Uno (MJMI-4) | 49 |
| Fig. II-4-5 Sección geológica del barreno en el área Indé Uno (MJMI-5) | 50 |
| Fig. II-4-6 Sección geológica del barreno en el área Indé Uno (MJMI-6) | 51 |
| Fig. II-4-7 Sección geológica del barreno en el área Indé Uno (MJMI-7) | 52 |
| Fig. II-4-8 Sección geológica del barreno en el área Indé Uno (MJMI-8) | 53 |
| Fig. II-4-9 Sección geológica del barreno en el área Indé Uno (MJMI-9) | 54 |
| Fig. II-4-10 Sección geológica del barreno en el área Indé Uno (MJMI-10) | 55 |
| Tab. I-1-1 Tabla general del tiempo y los miembros de la exploración de cada año ... | 4 |
| Tab. I-1-2 Tabla general del método y la cantidad de la exploración de cada año ... | 5 |
| Tab. II-2-1 Lista del análisis del mineral en la área Inmaculada | 21 |
| Tab. II-3-1 Lista del análisis del mineral en el área Orégano | 35 |
| Tab. II-4-1 Lista del análisis del mineral en el área Indé Uno | 39 |

Anexo

PARTE I GENERALIDADES

CAPITULO 1 INTRUDUCCION DE LA EXPLORACION

1-1 Area de la exploración y objetivo

1-1-1 Area de la exploración

El objeto del área de la exploración es en tres áreas que están separadas aproximadamente a 1000 Km en el SN. Como se indica en el mapa de la localización de la exploración (Fig. I-1-1), son el área Inmaculada de Jalisco, el área de Orégano en la parte Este del estado de Durango y el área Indé Uno en la parte Noroeste del mismo estado.

La dimensión de la Reserva Nacional o Asignación que es objeto de la exploración. Es aproximadamente lo siguiente:

| Localización central | (Latitud Norte | Longitud Oeste) | Area(km ²) |
|----------------------|----------------|-----------------|------------------------|
| Area Inmaculada | 19° 18' | 103° 13' | 40 |
| Area Orégano | 24° 28' | 102° 43' | 3 |
| Area Indé Uno | 25° 53' | 105° 15' | 180 |

1-1-2 Objetivo de la exploración

Las tres áreas, de acuerdo al Consejo de Recursos Minerales (lo siguiente se abrevia C.R.M.), se elige una zona que puede tener una esperanza del yacimiento, son en las cuales se ha efectuado la exploración intensiva de la superficie. Por lo tanto el gobierno Mexicano solicitó el estudio de la base de la cooperación para el desarrollo de recursos de esa área al gobierno Japonés. Aceptando el gobierno Japonés esta solicitud, de acuerdo a aclarar el estado geológico en esta área, se efectuó la exploración con el objetivo de descubrir un yacimiento nuevo. Se intenta la transferencia tecnológica para la organización del país relacionado en el transcurso del tiempo de la exploración.

1-2 Método y la cantidad de la exploración

Esta exploración se efectúa de acuerdo al diagrama del corriente de flujo, que se indica en la Fig. I-1-3 y al diagrama de flujo elegido del área favorable del yacimiento de la Fig. I - 1- 4 El método de la exploración y la cantidad del trabajo de cada año se indica en la Tab. I- 1-1.

1-3 Tiempo y los miembros de la exploración

El tiempo y la cantidad de la exploración de cada año se indican en la Tab. I-1-2.

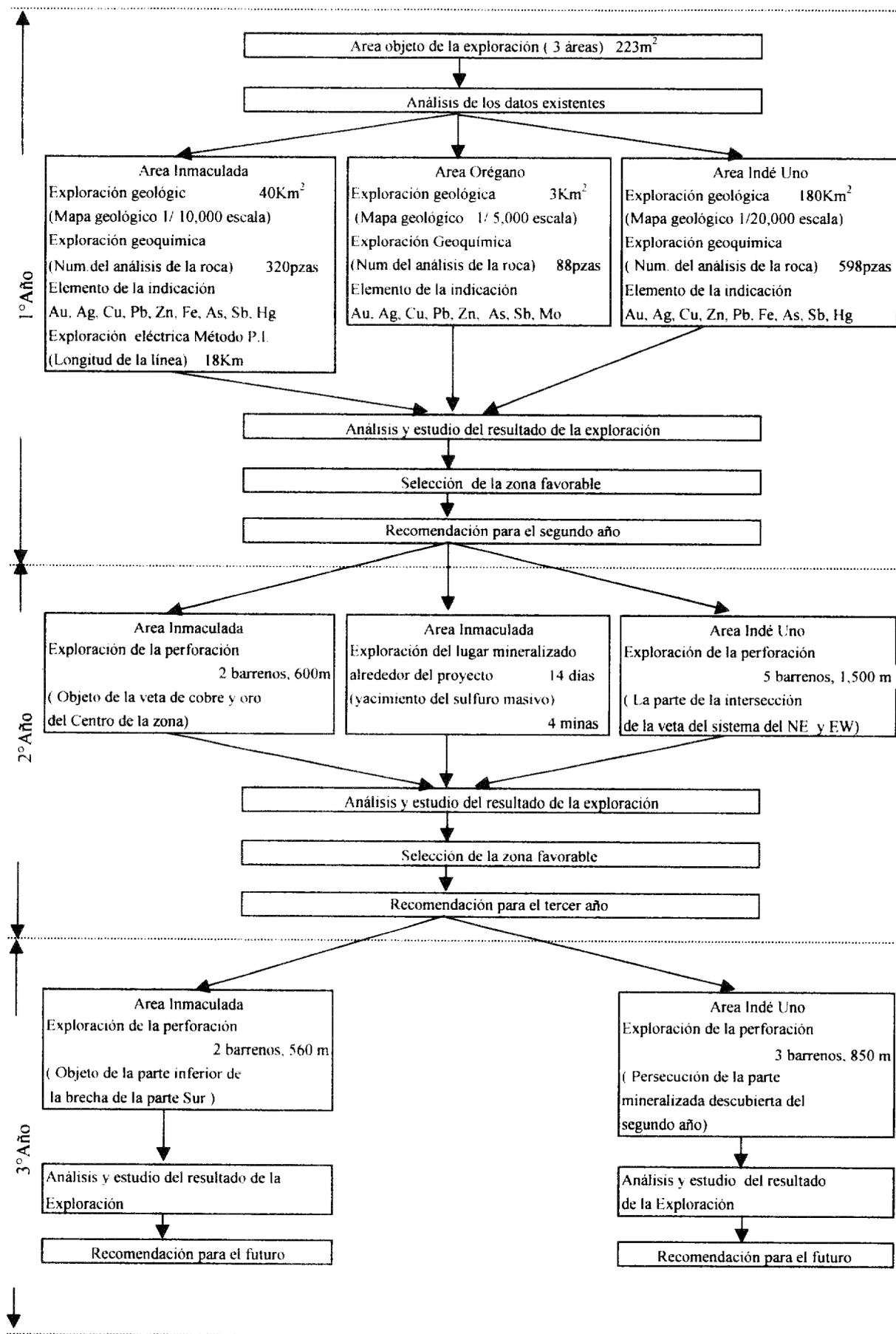


Fig. I-1-3 FLUJOGRAMA DE LA EXPLORACION

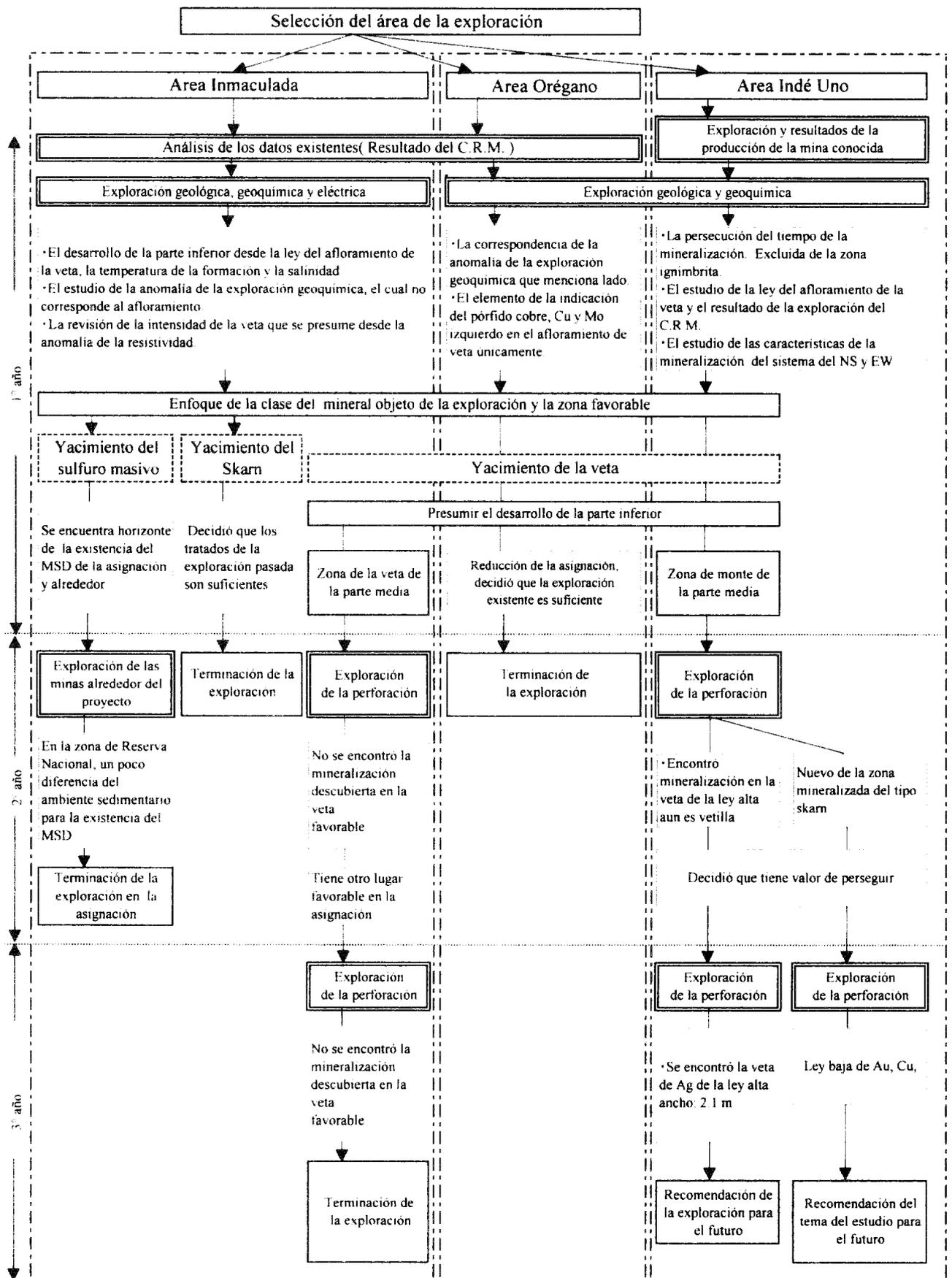


Fig. I-1-4 FLUJOGRAMA ELEGIDO EL AREA FAVORABLE

Tab. I-1-1 TABLA GENERAL DEL TIEMPO Y LOS MIEMBROS DE LA EXPLORACION DE CADA AÑO

| Año | Tiempo de la exploración | Miembro del lado de Japón | | Miembro del lado de México | |
|--------|-----------------------------------|---|---|---|--|
| 1º año | 1/oct/ 1997 ~ 27/ feb/1998 | Programa de la exploración y la negociación Tadashi Ito Takeshi Harada Seitaro Meguro Exploración del campo Ryoichi Yamada Hiroshi Yokoyama Hiroyuki Okamura Kazuyasu sugawara Kuraei Iwaki Kazuhiro Kusakabe Kastutoshi Maekawa | MMAJ MMAJ MMAJ DEC DEC DEC DEC DEC DEC DEC | Dr. Luis Chavez Martinez Ing. Sergio Almazan Esqueda Ing. Raúl Morales Galcía Ing. Ubaldo Alarcón López Ing. Gerardo Mercado Pineda Ing. Alfred de la Calleja M. Ing. Oniver Lemus Bustos Ing. Guillermo Guzmán A. Ing. Jose Guadalupe Salas V. Ing. Jaime Raúl Rios V. Ing. Israel Hernández Pérez Ing. Cesar Alam Hernandez Sr. Atanacio Carrizalez Rocha | C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M |
| 2º año | 14/ ago/1998 ~ 26/ feb/1999 | Exploracion del campo Ryoichi Yamada Hiroshi Yokoyama Superintendente Akira Sato Takechiyo Takada Hiroaki Kagawa Koji Okajima Taro Kamiya | DEC DEC MMAJ MMAJ MMAJ MMAJ JICA | Ing. Gerardo Mercado Pineda Ing. Jose Guadalupe Salas V. Sr. Atanacio Carrizalez Pérez Ing. Ubaldo Alarcón López Ing. Amador Merida Cruz Ing. Sergio Andrade Blanco | C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M |
| 3º año | 8/ ene/2000 ~ 24/mar/2000 | Exploración del campo Yoichi Takeshita Koichiro Oosawa Superintendente Koji Okajima | DEC DEC MMAJ | Ing. Gerardo Mercado Pineda Ing. Jose Guadalupe Salas V. Ing. Jaime Raúl Rios V. Ing. Ubaldo Alarcón López Ing. Amador Merida Cruz Ing. J. Jesús Martín del Campo E. | C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M C.R.M |

DEC: Dowa Engineering Co., LTD

C. R. M: Consejo de Recursos Minerales

MMAJ: Metal Mining Agency of Japan

JICA: Japan International Cooperation Agency

Tab. I-1-2 TABLA GENERAL DEL METODO Y LA CANTIDAD DE LA EXPLORACION DE CADA AÑO

| Año | Método de La exploración | Area de la exploracion | | Cantidad | Unidad | Contenido | |
|----------------------------|--|---|---|---|----------|-----------|----|
| 1° Año | Análisis de los datos existentes | | | | | | |
| | Exploración | Inmaculada 40 km² | Distancia de la ruta | 100 | Km | | |
| | | | Sección delgada de la loca | 24 | Pzas | | |
| | | | Sección pulida del mineral | 10 | Pzas | | |
| | | | | Análisis del rayo x | 26 | Pzas | |
| | | | | Análisis de la loca | 320 | Pzas | *1 |
| | | | | Análisis del mineral | 20 | Pzas | *3 |
| | | | | Temperatura y la salinidad de la inclusión Fluida | 15 | Pzas | |
| | | | | Medición de la datación | 4 | Pzas | *4 |
| | | | Orégano 3 km² | Distancia de la ruta | 15 | Km | |
| Sección delgada de la loca | 17 | Pzas | | | | | |
| Sección pulida del mineral | 4 | Pzas | | | | | |
| | | Análisis del rayo x | 15 | Pzas | | | |
| | | Análisis de la loca | 88 | Pzas | *2 | | |
| | | Análisis del mineral | 14 | Pzas | *3 | | |
| | | Temperatura y la salinidad de la inclusión Fluida | 4 | Pzas | | | |
| | | Medición de la datación | 3 | Pzas | *4 | | |
| | Indé Uno 180 km² | Distancia de la ruta | 180 | Km | | | |
| Sección delgada de la loca | | 19 | Pzas | | | | |
| Sección pulida del mineral | | 16 | Pzas | | | | |
| | | Análisis del rayo x | 21 | Pzas | | | |
| | | Análisis de la loca | 598 | Pzas | *1 | | |
| | | Análisis del mineral | 26 | Pzas | *3 | | |
| | | Temperatura y la salinidad de la inclusión Fluida | 12 | Pzas | | | |
| | | Medición de la datación | 5 | Pzas | *4 | | |
| | Exploración Geofísica | Inmaculada | Prolongación de la línea | 18 | Km | | |
| | | | Número de la estación | 700 | Pzas | | |
| | | | Medición de la resistividad y la cargabilidad | 25 | Pzas | | |
| 2° año | Perforación | Inmaculada | Número de perforación | 2 | Barrenos | | |
| | | | Longitud total | 600 | m | | |
| | | | Indé Uno | Número de perforación | 5 | Barrenos | |
| | | Longitud total | | 1500 | m | | |
| | | Examen del laboratorio | Sección delgada de la loca | 10 | Pzas | | |
| | | | Sección pulida del mineral | 7 | Pzas | | |
| | | | EPMA cuantitativo | 1 | Pzas | | |
| | | | Análisis del rayo x | 23 | Pzas | | |
| | | | Análisis del mineral | 174 | Pzas | *1 | |
| | | | Temperatura y la salinidad de la inclusión fluida | 9 | Pzas | | |
| | Exploración del minas cercanas del área Inmaculada | Dias | 14 | Días | | | |
| | | Examen de laboratorio | Sección delgada de la loca | 5 | Pzas | | |
| | | | Sección pulida del mineral | 5 | Pzas | | |
| | | | EPMA cuantitativo | 1 | Pzas | | |
| | | | Análisis del rayo x | 11 | Pzas | | |
| | Análisis del mineral | | 23 | Pzas | *1 | | |
| | | Temperatura y la salinidad de la inclusión fluida | 4 | Pzas | | | |
| 3° año | Perforación | Inmaculada | Numero de la perforación | 2 | Barrenos | | |
| | | | Longitud total | 560 | m | | |
| | | | Indé Uno | Número de perforación | 3 | Barrenos | |
| | Longitud total | 850 | | m | | | |
| | Examen de laboratorio | Sección delgada de la loca | 10 | Pzas | | | |
| | | Sección pulida del mineral | 10 | Pzas | | | |
| | | Análisis del rayo x | 15 | Pzas | | | |
| | | Análisis del mineral | 131 | Pzas | *1 | | |
| | | | Temperatura y la salinidad de la inclusión fluida | 5 | Pzas | | |

*1: Au, Ag,Cu,Pb,Zn,Fe,As,Sb, Hg *2: Au, Ag,Cu,Pb,Zn,Mo,As,Sb *3: Au, Ag, Cu, Pb, Zn *4: Método del K-Ar

CAPITULO 2 EXPLORACION ANTIGUA

En el Area Inmaculada desde el año 1991 hasta el año 1993, de acuerdo al C.R.M. se efectuó la exploración regional, geológica detallada, geoquímica, geofísica perforación y objeto varias clases del examen. La exploración se efectuó en 418 m, de dos barrenos, objeto de la zona mineralizada del tipo skarn en la parte Noreste del área, se captó la zona skarn y mineralizada de cobre y fierro parcial. Por lo tanto, quedó suspendido a causa de no desarrollarse.

Antes de empezar la exploración por el lado de Japón, desde febrero hasta junio del año 1997 se efectúa la exploración semidetallada, se realiza la geoquímica de la arena en el arroyo en toda el área, a parte el análisis del afloramientos de la vetas y de la zona alterada y los exámenes mineralógicos de diversas clases.

Area Orégano, se descubrió en el año 1990, en la exploración de la zona alterada por el aire en el vuelo con helicóptero. En el año 1996 se planea la exploración total con el C.R.M., se efectuó la exploración geológica, geoquímica y geofísica en consecuencia, se decidió explorar detalladamente el yacimiento Frias, Shote en la parte Sur del área y la veta Jinito en la parte Norte, por lo tanto la ley y la escala tampoco no se han desarrollado con el objeto de la realización formada, esto quedó suspendido. Se dispone de la anomalía geoquímica una poca concentrada dentro del cuerpo de la roca intrusiva en la parte Norte del área, también esto es motivo que corresponde a la zona alterada de la superficie, es un tema del estudio para el futuro.

Area Indé Uno, se ha conocido como una zona de minas en el estado de Durango desde la época de la colonia. En el C.R.M., desde el año 1978 se efectúa la exploración total en esta área, estimando la escala de la veta de acuerdo a la exploración de la mina antigua, la ley media y al mismo tiempo se efectuaron diversas barrenaciones con diamante para la exploración del socavón y la parte prolongada de la veta. Por lo tanto también con el motivo de tener la limitación del derecho de la minería (existieron diversas concesiones vigentes en el área de la asignación), sin descubrir del yacimiento económico se ha quedado suspendido temporalmente. Recientemente a causa de la desaparición del derecho para revisar concesiones vigentes en el área de la asignación, se reanuda la exploración para la exploración de los datos existentes desde el año de 1996.

CAPITULO 3 GEOLOGIA GENERAL

3-1 Geología

La estructura geológica regional de los Estados Unidos Mexicanos es una estructura del esqueleto de la costa del Océano Pacífico del continente en Norte América, dicho de otro modo armonizada con la distribución de la zona orogénica de la Cordillera que continua con rumbo NNW conduciéndose desde Canadá hasta Estados Unidos de América. En la parte Norte, casi paralelo con el Golfo de California, desde el Oeste al Este se dispone en este orden: Sierra Madre Occidental, Altiplanicie de Coahuila y la Mesa Central, Sierra Madre Oriental y la llanura Costera del Golfo. En la parte Sur repitiendo la estructura total con rumbo NNW, existe el Eje Neovolcánico (Trans-Mexican) de la era Cenozoica.

Tres áreas del objeto de la investigación también tienen las características comunes de los sedimentos marinos del Cretácico, espesamente se desarrollan sobre la base que compone una de las montañas de la Sierra Madre del EO, existe insertada la caliza en el área nerítico de este periodo. Además en estos estratos se encuentra un movimiento intrusivo granítico, cuarzo monzonítico del periodo terminal de la orogénesis laramide, dos áreas en la parte Norte se acompañan del domo de riolita que proviene de estos movimientos intrusivos ácidos de lava riolítica y toba. La mineralización, en todas partes también se relaciona con el magmatismo ácido de este periodo, se ha realizado sobre el primer medio periodo del Terciario.

Area Inmaculada, se localiza en la parte Sur de la Sierra Madre Occidental, en la frontera del Eje Neovolcánico. La estratigrafía prolongada consiste en la formación Tecalitlán que contiene principalmente lava andesítica, toba del Cretácico interior y la formación Encino de la clase de andesita que se intercala con caliza, roca sedimentaria del Cretácico medio, el Batolito Jilotlán del primer periodo del Terciario intrusión a estos.

Area Orégano, se localiza en la parte del límite de la Mesa Central con una banda de las montañas de la Sierra Madre Oriental, consiste en la base de la Sierra Madre Oriental que se distribuye ampliamente en la parte Oeste del continente de Norte América. Cubriendo con discordancia al basamento se desarrolla espesamente el estrato marino del Cretácico, se desarrolla el estrato inferior (formación Caracol), que consiste en la alternancia de arenisca y lutita. Cuarzo- monzonita y sienita del periodo medio del Terciario, inserta a estos, se produce fuertemente el metamorfismo del contacto Cretácico.

Area Indé Uno, se localiza en la parte de la orilla al Este de una banda de las montañas de la Sierra Madre Occidental, en la parte del límite que traslada a la Mesa Central, se considera que la estructura básica es una serie con una banda de las montañas de la Sierra Madre Oriental. En lo más profundo de esta área existe esquistoso Paleozoico, que aflora en la superficie a causa de una de empuje. En la parte superior estratigráfica se encuentra la formación Mezcalera que se intercala con caliza principalmente arenisca y limolitas, esta caliza se compara con la formación Aurora del sistema Cretácico inferior. También en la

mayor parte del área de la exploración está cubierta ampliamente con ignimbritas del Terciario.

3-2 Yacimiento

En el área Inmaculada, no existe mina conocida en el área de la exploración. 30 Km al Sureste del lugar de la exploración se encuentra la mina de fierro (magnetita). La mina Las Encinas del tipo volcánico (compañía HYLISA) y la mina Las Plomosas (Pb, Zn), el cual tiene los grupos de Peñoles. Las Animas en el lugar de la exploración de acuerdo a que se encuentra buenas condiciones para el transporte del agua, se establece la metalúrgica de la prueba Ag- Cu que trata los minerales de la zona minera vecina desde el año 1910 hasta 1926 se encuentra los registros que operaron temporalmente.

En el área Orégano, no existen los registros que operaron en la mina. Alrededor del área se encuentra la mina Constitución aproximadamente a 8 Km al NNE, la mina Cerro Prieto aproximadamente a 5 Km al NNE desde el lugar de la exploración. La mina Constitución (incluye a la mina Don Felipe que es colindante), es un yacimiento de veta del tipo de alta temperatura, consiste en la veta principal de tres líneas y diversos grupos de la veta paralela. La mina se operó desde el año 1969 hasta 1974, produjo 390t de cobre, 230 Kg de plata y 30 Kg de oro. También la mina Cerro Prieto, las vetas de cuarzo incluyendo oro que se encuentra la inclinación suave que consiste en la estratificación de la cornubianita, se descubrió a principios del presente siglo, existen los registros que operaron a una escala pequeña, por lo tanto los detalles no son claros.

En el área Indé Uno, se encuentra una zona del yacimiento favorable desde la época de la colonia, entre estos se cuentan algunos que han sido operados por los lugareños desde antes de la llegada de los españoles. En 1904 se descubrió la veta de oro de alta ley alrededor de Cieneguillas en el centro del lugar de la exploración. De acuerdo a la confirmación de los minerales de muy buena calidad como Au 30 g/t de la ley media, desde el año 1905 se efectuó la explotación total Jinito con seis minas de alrededor con el capital de Estados Unidos de América. Incluida esta mina no existen datos relacionados con la producción de diversas minas antiguas en el área de la exploración, en el transcurso de diez años desde 1978 se efectuó en el socavón, se estima la escala y la ley de cada mina. Se encuentra también al Este de Cieneguillas en el Centro del lugar de la exploración que operan la mina Scorpio.

CAPITULO 4 RESUMEN DEL AREA DE LA EXPLORACION

4-1 Localización y transporte

El área Inmaculada, se localiza en la parte Sudeste del estado de Jalisco, aproximadamente a 150 Km al Sudeste de Guadalajara capital de Jalisco. Desde Guadalajara hasta Tecalitlán el cual es el pueblo más cercano a la exploración, se hace aproximadamente 2 horas 30 minutos en vehículo pasando por la autopista. Desde Tecalitlán hasta el lugar de la exploración en la ranchería de Las Animas la cual es la base del campamento se recorren 30 minutos de carretera pavimentada (la carretera federal No. 110, 38 Km), 45 minutos del camino forestal (10 Km).

El área Orégano, se localiza en la parte Este del estado de Durango, cerca del límite del estado de Zacatecas, aproximadamente a 120 Km al Sudeste de Torreón, se desvía al Oeste desde la ciudad de Cuernavaca lugar aproximadamente a 150 Km en el camino. Desde el lugar de la desviación hasta San Juan de Guadalupe pueblo más cercano a la exploración, se localiza a 107 Km en línea recta, el camino no está pavimentado, se recorre aproximadamente en 4 o 5 horas en vehículo. En estos últimos años se arregla el camino del estado del lado de Zacatecas que conduce a San Juan de Guadalupe desde Torreón, se llega aproximadamente en 4 horas usando camino pavimentado y forestal a la vez. Desde San Juan de Guadalupe hasta el lugar de la exploración se recorre en 30 minutos en vehículo.

Area Indé Uno, se localiza en la parte Norte del estado de Durango, aproximadamente a 160 km al Oeste de la ciudad de Torreón. Pasando por la carretera federal No. 45 que conduce a Parral del estado de Chihuahua desde Durango capital del estado, se recorre en 2 horas 30 minutos en vehículo hasta el lugar de la desviación de la carretera federal, desde este lugar hasta Indé poblado en el área de la exploración se llega aproximadamente en 1 hora en camino forestal.

4-2 Ambiente de la exploración

4-2-1 Topografía, clima y vegetación

Area Inmaculada, cuenta con una zona montañosa de 1500 a 2000 m al nivel del mar, la parte Este del área es una zona comparativamente de la colina suave de la zona característica del grafito, por lo tanto en la parte Oeste del área se encuentra la topográfica escarpada de 500-600 m al nivel del mar. Los Estados Unidos Mexicanos cuentan con un clima templado – subhúmedo con una temperatura media anual de 16 C°, la precipitación media anual es de 1000mm, predominando en el tiempo de verano. La vegetación se encuentra con una gran variedad de pino, roble y encino en una zona de bosque.

Area Orégano, se encuentra en el hundimiento de la caldera una colina chica en una llanura grande que rodea la Meseta Basáltica (Table Mountain). La zona seca extremada

cuenta con una precipitación media anual de 10 a 20mm, la vegetación se limita a la variedad de las cactáceas.

Area Indé Uno, presenta en la parte del límite una gran fosa continuada desde el continente de Norteamérica se traslada al Oeste de la Sierra Madre Occidental, una pequeña zona montañosa sobresale de la meseta ignimbrítica. El nivel del mar presenta casi 1500 m en la meseta, 2000~2200 m aproximadamente en la zona montañosa. El clima al igual que en Orégano se clasifica como clima seco, sin embargo en la estación de lluvia presenta aproximadamente unos 100 mm de cantidad de lluvia, presenta matorrales, pastos y cactus.

4-2-2 Estado de la infraestructura

El área Inmaculada cercana a Tecalitán se coloca línea eléctrica, telefónica, Sin embargo hay materiales para la industria minera insuficientes, solo hay la planta de cal y la fábrica de cemento en un pueblo cercano. La Ciudad de Guzman que está aproximadamente a 20 minutos de distancia desde Tecalitlán tiene la estación del ferrocarril que conduce a Manzanillo por la costa del Océano Pacífico desde Guadalajara, estando la base de la comunicación material alrededor de esta área, en Ciudad Guzman hay supermercado que cuenta con los artículos de primera necesidad, también hay talleres de reparación de vehículos y maquinaria, es posible la compra y reparación de los aparatos de precisión, la comunicación de la computadora etc. Desde Tecalitán hasta el lugar de la desviación de Las Animas ranchería en el área de la exploración cuenta con la carretera federal No. 110 la cual esta pavimentada, sin embargo es un camino montañoso con un solo carril.

Desde el lugar de la desviación hasta Las Animas cuenta con un camino en malas condiciones entre las montañas, en la estación de lluvia en ocasiones se corta el camino con derrumbes. En el área de la exploración se abre camino en todas partes establecido para el corte del bosque en estos últimos años, es comparativamente fácil de realizar la construcción del camino del transporte para la perforación excepto en una zona escarpada en la parte Oeste del área de la exploración. También la hidrografía con que se cuenta presenta una buena condición en todas las partes del área de la exploración, aun en la estación seca es posible tener agua.

Area Orégano, se coloca línea eléctrica Jinito al área de la exploración. La línea telefónica esta en San Juan de Guadalupe es un pueblo chico teniendo aproximadamente una población de 2000 habitantes, apenas se pueden obtener los artículos de primera necesidad sin embargo para obtener las piezas de la maquinaria pesada y de precisión hay que trasladarse hasta la Ciudad de Torreón. En Agua Nueva a 22 km al Oeste desde San Juan de Guadalupe se cuenta con la mina Velardena y la planta de tratamiento del mineral en la Ciudad de Torreón. También está situada a 47 km de la más cercana estación del ferrocarril (estación Simón). Es muy difícil mantener el agua de la perforación excepto en la estación de lluvias.

Hasta Indé localizando en el área de la exploración perteneciente al área Indé Uno se coloca la línea eléctrica y telefónica. Sin embargo el área de está exploración se presenta con la carretera federal No. 45 que conduce a Parral en el estado de Chihuahua desde Durango, es fácil la transportación de los artículos, materiales tomando el tiempo necesario. Con todo esto, Santa María del Oro es un pueblo de la mina que prosperó en el período de 1900, también ha continuado la explotación hasta estos últimos años. La hidrografía está comparativamente en buena condición, la parte Noreste del área de la exploración presenta el río Cerro Prieto, presenta siempre poca corriente de agua. En la parte Sur Este se presenta con el río Sextín presenta abundante corriente de agua.

CAPITULO 5 CONCLUSION Y RECOMENDACION

5-1 Conclusión

5-1-1 Area Inmaculada

En la exploración geológica se aclaró la estratigrafía geológica de esta área. Dicho de otro modo la formación Tecalitlán que se compara con el sistema Cretácico de la parte inferior que consiste en la repetición de lava andesítica y la brecha tobacea del área terrestre. Después se cambia al ambiente del área nerítico, queda a intercalar caliza entre toba andesítica, también se confirma el movimiento de la lava riolítica y toba. El movimiento de esta área nerítica se compara con la formación Encino. Después Batolito Jilotlán en Eoceno del Terciario interzona, se presume que la mineralización del skarn y de la veta se trajo.

En la exploración geoquímica se descubrió la anomalía de Au-Cu en el área que concentra afloramiento de la veta. En consecuencia se estudió el yacimiento de la veta del tipo de la zona del oro y cobre de la parte Centro que es objeto de la exploración detallada, de acuerdo al resultado del examen de laboratorio de varias clases se presumió que la mayor parte de la zona mineralizada ya está aflorada en la veta de la parte Norte. Por lo tanto se seleccionó la zona de la veta de la parte Centro para el objeto de la exploración de la perforación.

La exploración geofísica se efectuó en la zona de la veta de la parte del Centro mencionada arriba. La veta de esta zona contiene poco sulfuro, la zona favorable no pudo detectarse por la anomalía de P.I. por lo tanto la zona fracturada alrededor de la veta fue elegida por la anomalía de la resistividad baja.

Estudiando totalmente el resultado de la exploración geológica, geoquímica y geofísica se efectuó 1160m de 4 barrenos de la exploración de la perforación. Cada barreno capta la veta del objetivo, por lo tanto todos tienen desde unos cm a 25 cm máximo del ancho de la veta, la ley que se detectó fue Cu 0.5 ~ 1.0%.

La exploración de las minas cercanas alrededor del proyecto se efectuó para decidir la posibilidad de la existencia del potencial del sulfuro masivo en la zona de la exploración. La geología de la zona de la exploración aclaró que es de la misma época que la geología de la zona, formada como cinta la cual llega desde el estado de Guerrero hasta el estado de Michoacán, por lo tanto para diferenciar el ambiente sedimentario, se consideró que no se puede esperar mucho el yacimiento sulfuro masivo.

5-1-2 Area Oregano

De acuerdo al resultado de los datos existentes y de la exploración geológica, el lugar favorable se divide en la veta Shote y Frías las cuales efectuaron la exploración del socavón con el C.R.M. antes, se llegó a una conclusión de que el desarrollo de la parte inferior de los grupos de la veta de cuarzo y la zona mineralizada de la veta Jinito del cobre dentro de la

mozonita en el área centro es dudoso. El área de la asignación es pequeña como de 3km², casi no hay margen para desarrollar, se terminó sin pasar la exploración geofísica y de la perforación.

5-1-3 Area Indé Uno

Esta área es una área de la mina famosa desde antes, existen mas de 15 minas. Desde que es la asignación se efectúa la exploración energética del socavón abierto, geofísica y de la perforación. Por lo tanto se seleccionó la zona favorable decidiendo totalmente el resultado de la exploración del afloramiento de la veta debido a la exploración geológica y el análisis de los datos existentes y del examen de varias clases.

La exploración geológica aclaró que tiene la estructura grande del pilar-fosa tectónica, la parte del pilar- tectónica distribuye el paquete volcánico inferior desde el Cretácico posterior y la roca sedimentaria del sistema Cretácico de la parte inferior por el basamiento del Paleozoico y la parte de la fosa tectónica se descubre con la ignimbrita que pertenece al paquete volcánico superior del sistema Terciario. De acuerdo al resultado del examen de laboratorio la mineralización relacionada con el paquete volcánico inferior, decidió que la ignimbrita no tiene la mineralización. Por lo tanto no decide que no haya la mineralización en la parte inferior de la ignimbrita, debido a la incertidumbre del espesor del estrato de la ignimbrita el lugar favorable de la exploración del mineral real, se consideró que es limitado en la parte del pilar- fosa tectónica la cual se prolonga al NO- SE en el Centro del área.

La exploración del afloramiento de la zona mineralizada en los grupos de la veta de esta área se aclaró que existen dos sistemas: la veta de cuarzo que contiene oro y plata del sistema del NS (estrictamente N 10~30° W), la veta que contiene los sulfuros del sistema del EO (estrictamente N 50~70° E).

De acuerdo totalmente a la decisión de estos resultados se seleccionó el lugar favorable en el punto en el cual se interseccionan o juntan los grupos de la veta de dos sistemas del monte de la parte Centro del área efectuándose de la exploración de la perforación.

La exploración de la perforación se efectuó en 2,350m con 8 barrenos. En todos los barrenos se captó la veta considerando la continuidad del ancho de la veta y de la ley por lo que se piensa que las áreas del siguiente son especialmente superiores.

1. Intervalo 4.8 m (ancho real 3.7m) del barreno MJMI-6, skarn que contiene oro y cobre:
Au 0.73 g, Cu 1.43%
2. Intervalo 0.94 m (ancho real es igual) del barreno MJMI-7 la veta de plata Ag 422g.
3. Ancho real 2.1m del barreno MJMI- 10 la veta de plata Ag 550g.

5-2 Recomendación para el futuro

5-2-1 Area Inmaculada

En los grupos de la veta del centro del área se llevó acabo la exploración suficiente incluida la perforación. Sobre el yacimiento del skarn en la parte Norte del área se realiza la exploración de la perforación con el C.R.M. Por lo menos los grupos de la veta del Centro del área se considera que tiene poca posibilidad de desarrollar un yacimiento el cual tenga la operación económica.

En la dirección Sur aproximadamente a 50 km del área existe la zona del yacimiento sulfuro masivo. Desde el punto de vista del desarrollo de la mina se considera que tiene un alto valor estudiar la exploración para el futuro.

5-2-2 Area Orégano

Sobre la geología, es el estado de la mineralización dentro de la asignación se considera que se dilucidó suficientemente.

5-2-3 Area Indé Uno

La veta de plata que tiene la ley alta del barreno MJMI- 7 y 10 tienen el punto similar. Suponiendo que se continúe puede tener la esperanza en mas de 1km de la prolongación con el ancho 1.0~2.0 m, aproximadamente 400~500g/t de la ley de plata, Pb+Zn 2~3%.

El skarn que contiene Au- Cu de la parte del afloramiento y el barreno MJMI-6 son el yacimiento del tipo skarn de granate con pirrotina, se presume que es la formación de la parte de temperatura alta del skarn total. En el barreno MJMI-10 fue la ley baja, por lo tanto si se puede descubrir la parte de la temperatura mas baja se espera el skarn que tiene más abundancia del metal básico. Se considera que tiene el valor de estudiarse el tema para el futuro.