

(X)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESTUDIO PETROLOGICO DE LAS VETAS Y ROCA
ENCAJONANTE DEL DISTRITO MINERO DE SULTEPEC**

GUILLERMO TRIGOS SUZAN

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

T O M O I

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. Localización Geográfica y Geológica.	
1.1 Localización Geográfica	4
1.2 Localización Geológica	4
1.3 Metodología	18
1.3.1 Campo	18
1.3.2 Laboratorio	20
1.3.2.1 Petrografía	20
1.3.2.2 Minerografía	22
1.3.2.3 Geoquímica	22
2. Geología Local	
2.1 Resultados de campo.....	35
2.2 Resultados de laboratorio	39
2.2.1 Petrografía y rayos X	39
2.2.2 Geoquímica	49
2.2.2.1 Clasificación	49
2.2.2.2 Observaciones Petrológicas	52
3. Yacimientos Minerales	56

Conclusiones 58

Bibliografía 67

T O M O II

Anexos I Petrográfico 1

II Minerográfico 72

III Geoquímico 88

IV Mapas 162

INTRODUCCION

Este estudio surge por la necesidad de hacer un trabajo de investigación como tesis que tenga una aplicación práctica y directa con la exploración de yacimientos minerales. La Facultad de Ingeniería ofrece la oportunidad de hacerlos pero la aplicación solo puede lograrse mediante el trabajo conjunto con la industria minera. A partir de un acuerdo establecido con la Compañía Fresnillo, S.A. se decidió estudiar la petrología del Distrito Minero de Sultepec con los siguientes objetivos:

- Elaborar una columna geológica
- Conocer la petrología de las vetas y roca encajonante

La importancia de este tipo de estudios radica en el hecho de que existen pocos trabajos de exploración que conjunten las técnicas de campo y de laboratorio, además permite que el estudiante que termina la carrera se enfrente a un problema real del campo en el cual se va a desarrollar como profesionalista.

La hipótesis central de este trabajo es que mediante la exploración de campo, la petrografía, la minerografía y la geoquímica se puede determinar de manera fundamentada la petrología y la columna geológica del distrito minero.

Las variables que se presentan son la litología, la distribución espacial de las rocas, el método

do de muestreo y las técnicas de análisis petrográfico, minerográfico y geoquímico.

Este reporte tiene un capítulo dedicado a la localización del distrito así como un resumen de los trabajos más importantes realizados en la región por otros autores. En el segundo capítulo se encuentra la metodología empleada para las etapas de campo y laboratorio. En el tercer capítulo los resultados obtenidos. En el cuarto capítulo las conclusiones. La última parte consiste de la bibliografía y los anexos.

En esta investigación existieron las siguientes limitantes; en primer lugar el tiempo empleado para la etapa de campo ya que solo se estuvo en el durante el levantamiento geológico y el muestreo, en segundo lugar el área de trabajo es pequeña por lo que no es fácil generalizar las conclusiones aquí conseguidas para zonas cercanas, en tercer lugar la falta de información fundamentada en técnicas similares sobre zonas o distritos cercanos, en cuarto lugar la falta de un criterio acerca de la información geológica regional, por lo cual en el primer capítulo en lo que se refiere al resumen de los trabajos más importantes, pueden existir discrepancias, en quinto lugar la sistematización del muestreo fue ideada para cumplir objetivos petrológicos sin embargo se empleó para objetivos geoquímicos, por lo que estos resultados se tienen que tomar con esa consideración. Por último el origen de este trabajo, el cual podría tener resultados más valiosos si se efectuaran los estudios bajo marcos permanentes y no tan solo como trabajos de tesis.

Esta investigación no pudiera haber sido elaborada sin el constante interés y dedicación en esta rama de la geología del Dr. Francisco Querol Suñé, - sin el interés por la superación académica de los - estudiantes de geología demostrado por la Compañía-Fresnillo S.A. en especial por el Ing. Ricardo Chico Villaseñor y el Ing. Enrique Gómez de la Rosa y por el apoyo brindado por la Facultad de Ingeniería para que sus hijos desarrollen trabajos de esta índole.

Se agradece a la Dra. Ma. Fernanda Campa por - las observaciones y la bibliografía proporcionada, - al Lic. José Medel por la dirección de la redacción, a la Srta. Ma. Verenice Valdes Abaroa por la mecanografía, al Ing. Alfredo Victoria Morales y al - - Ing. Miguel Vera Ocampo por la revisión del texto.

Es un objetivo particular del autor llegar a - integrar una serie de estudios de esta índole con - otros estudios similares sobre zonas cercanas efectuados por otros autores para poder integrar y generalizar los principios y conclusiones que resulten de estos en la región.

1. LOCALIZACION

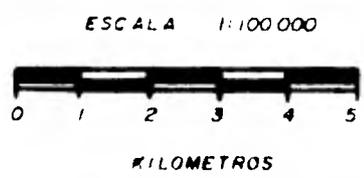
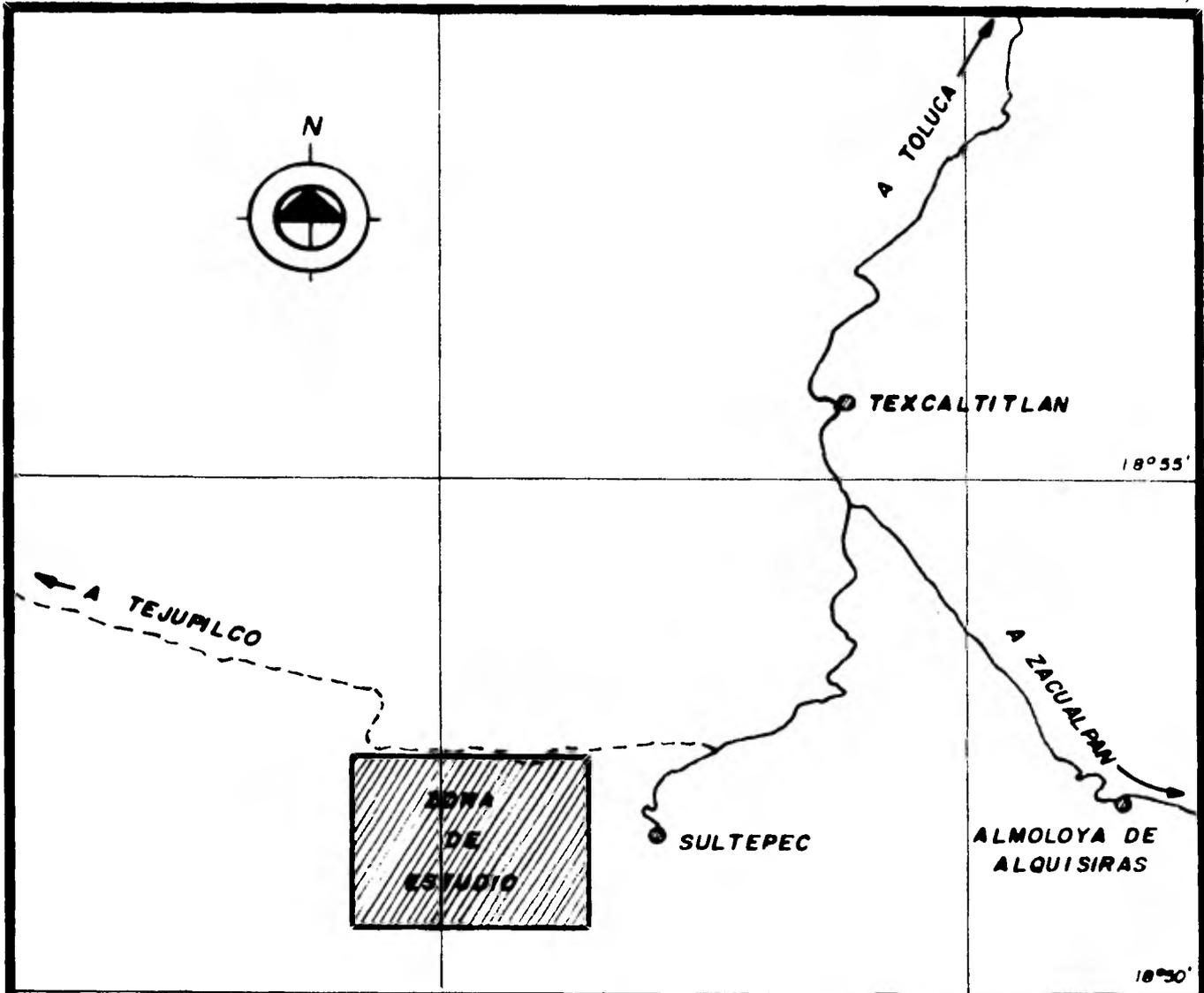
1.1. Localización Geográfica

El Distrito Minero de Sultepec se encuentra lo calizado en el Suroeste del Estado de México, aproximadamente en las coordenadas $18^{\circ} 52'$ de latitud - Norte y $99^{\circ} 58'$ de longitud Oeste. El área de estudio se ubica al Oeste del poblado del mismo nombre - y tiene forma de rectángulo orientado Este-Oeste, - abarca una superficie de 12 Km^2 . (Figura 1).

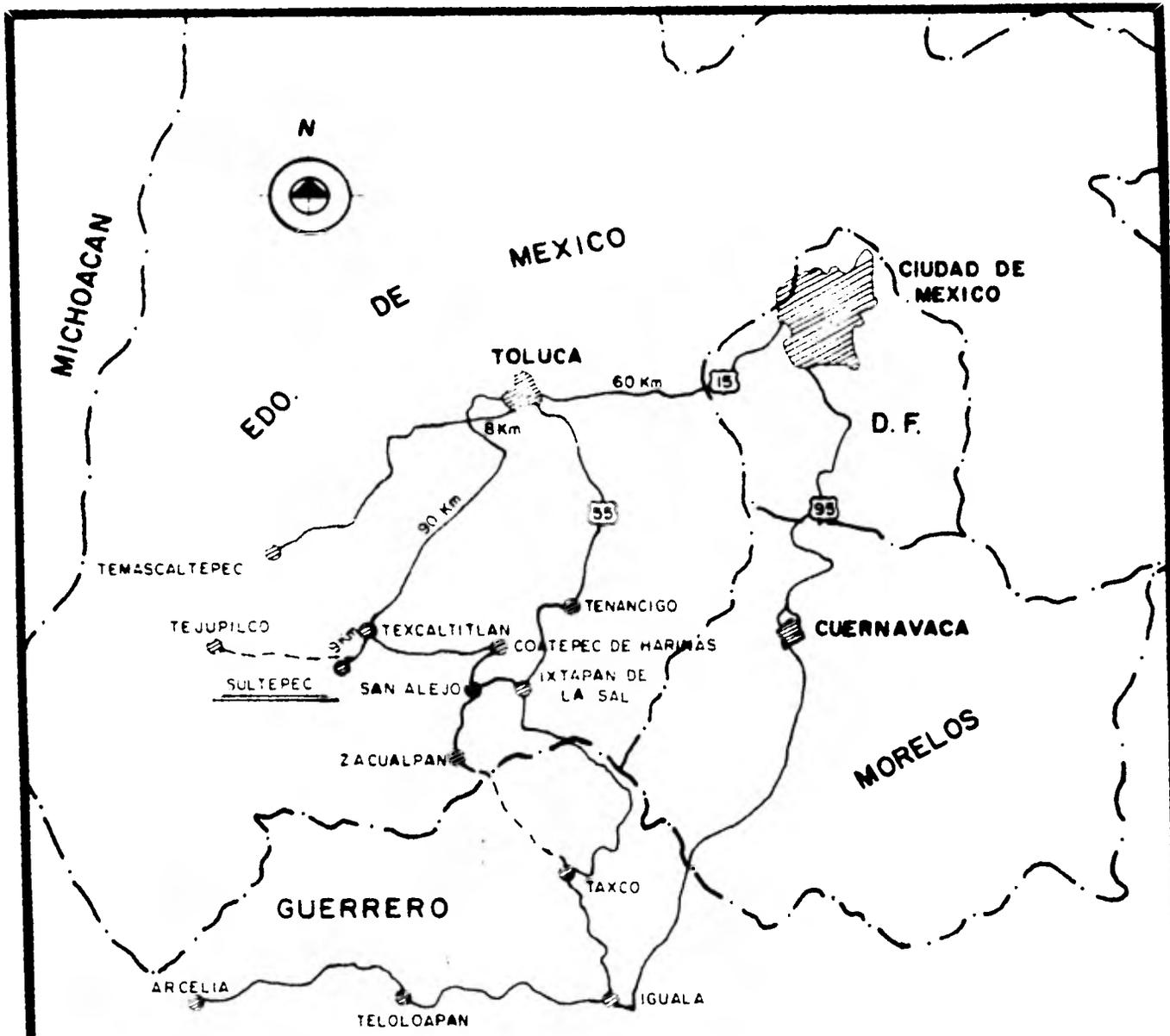
El poblado de Sultepec se encuentra comunicado con la Ciudad de México por carreteras pavimentadas que pasan por las ciudades de Toluca, Taxco e Ixtapan de la Sal (figura 2).

1.2 Localización Geológica

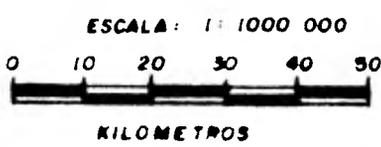
La idea de hacer este subcapítulo es la de ubicar al lector dentro del marco regional en el cual - se encuentra el distrito minero, se presentan los - temas de situación fisiográfica (según Raisz), se - describe la fisiografía de la zona de estudio en base a las observaciones de campo, se resume la estratigrafía de la región según los autores Fries (1960) y Campa (1974-1977), se presenta un modelo tectónico propuesto por Campa (1980) y un resumen de las - características generales de los distritos mineros - más cercanos basándose en distintos autores y en comunicaciones personales. En este último caso así como en el de la estratigrafía, se presentan los resumenes sin discutirlos ya que esta investigación no - proporciona los elementos suficientes.



UNAM	FAC. DE INGENIERIA
	76 - 80
PLANO DE LOCALIZACION DEL POBLADO DE SULTEPEC Y ZONA DE ESTUDIO	
GUILLERMO TRIGOS SUZAN	
TESIS PROFESIONAL	FIGURA N° 1



- CARRETERA PAVIMENTADA
- - - TERRACERIA
- · - LIMITE ESTATAL



UNAM	FAC. DE INGENIERIA
	76-80
PLANO DE VIAS DE ACCESO AL POBLADO DE SULTEPEC EDO. DE MEXICO	
GUILLERMO TRIGOS SUZAN	
TESIS PROFESIONAL	FIGURA N° 2

- Situación Fisiográfica

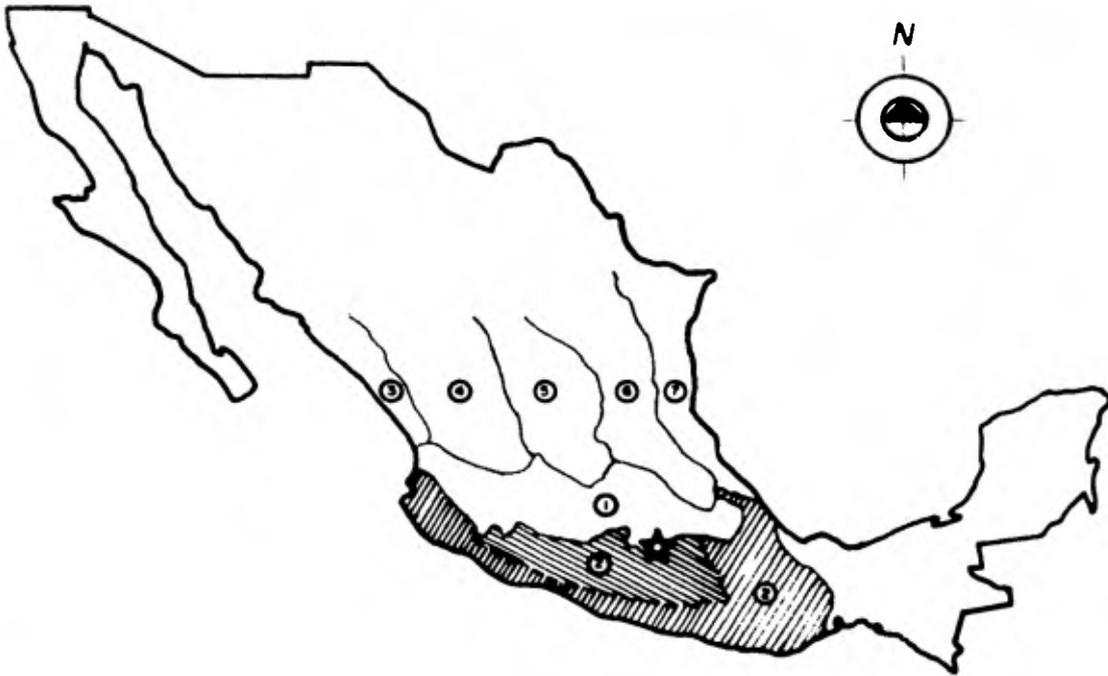
El distrito minero se encuentra según Raisz en la zona de contacto entre el Eje Neovolcánico Transmexicano y lo que hasta ahora se ha llamado la Subprovincia Fisiográfica de la Cuenca del Balsas Mexcala (figura 3).

- Fisiografía

Al Oeste del área de estudio existen grandes acantilados con paredes verticales cuya parte superior presenta zonas planas en forma de mesas que superan la cota 2 300 msnm y corresponden a cuerpos riolíticos.

En la mayor parte de la zona aflora una secuencia volcánica sedimentaria metamorfizada cuya expresión fisiográfica es en forma de lomas redondeadas con pendientes abruptas y valles encajonados, el sistema de drenaje consta de arroyos de primer y segundo orden, estos últimos tienen una orientación Este-Noreste Oeste-Suroeste, uno de ellos pasa por la zona de estudio en el Suroeste y otro más pasa al Norte de la misma (plano G1). El centro del área es un lugar elevado (2 225 msnm) que desciende hacia el Norte y al Sur hasta estos arroyos (1 700 msnm). Los arroyos de primer orden tienen una orientación Noroeste-Sureste, paralelos a vetas y fracturas mineralizadas.

En el centro existen otras lomas de menor magnitud en forma de domos alargados orientados Norte-Sur con pendientes más abruptas y que corresponden-



- ① EJE NEOVOLCANICO TRANSMEXICANO
- ② SIERRA MADRE DEL SUR
- ③ SERRANIAS SEPULTADAS
- ④ SIERRA MADRE OCCIDENTAL
- ⑤ MESA CENTRAL
- ⑥ SIERRA MADRE ORIENTAL
- ⑦ LLANURA COSTERA DEL GOLFO

-  SIERRA MADRE DEL SUR
-  CUENCA DEL BALSAS MEXCALA
- ★ SULTEPEC



UNAM	FAC. DE INGENIERIA
	76 - 80
PROVINCIAS FISIOGRAFICAS SEGUN RAISZ (1959) TOMADO DE FRIES (1960)	
GUILLERMO TRIGOS SUZAN	
TESIS PROFESIONAL	FIGURA N° 3

a derrames de tipo basáltico.

En las zonas altas del centro se presentan - - crestas sobrepuestas a las lomas de la secuencia me tamórfica con pendientes verticales de unos cuantos metros de altura que corresponden a bancos calcá- - reos.

En el Sureste se encuentra un cantil vertical - de apenas una decena de metros orientado Noreste- - Suroeste que hacia el Sureste presenta una pendien- te continua de 35° aproximadamente y que correspon- de a un intrusivo de composición riolítica.

Por último en el Oeste entre los acantilados y los valles encajonados existe una zona de terrazas orientadas Norte-Sur cuya superficie tiene una pe- queña pendiente hacia el Este, también en algunas zo- nas altas, se presenta como crestas aisladas con - bordes redondeados, que corresponden a un conglome- rado.

- Estratigrafía

La estratigrafía regional fue estudiada por - Campa (1974-1977) y se resume a continuación.

En el área comprendida entre Valle de Bravo, - Méx., Cuernavaca, Mor., Arcelia, Gro. e Iguala, Gro., existen cuatro dominios paleogeográficos fundamenta- les que descansan sobre un basamento premesozoico, - dos Mesozoicos y dos Cenozoicos. Los dos dominios- Mesozoicos son muy contrastantes y tienen "una lí- - nea tajante como contacto" que se encuentra cerca -

de Zumpahuacán, Méx., a 43 Km. al Este de Sultepec, al Sur pasa por Teloloapan, Gro., a 59 Km. al Sur - de Sultepec y continua hacia el Sur hasta el Río - Balsas a 100 Km. al Sur-Oeste de Sultepec (figura 4).

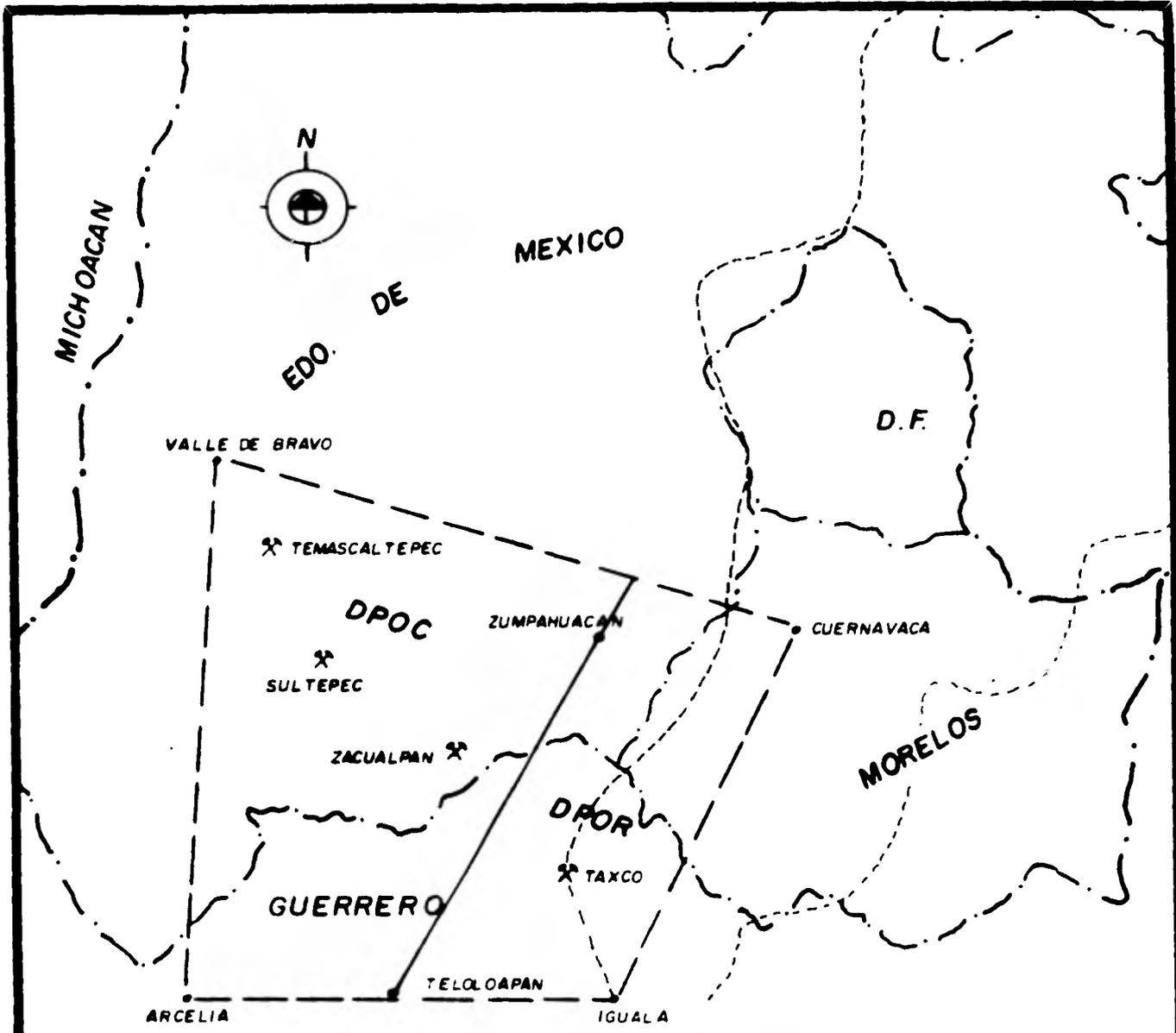
Al Oeste de dicha línea aflora una secuencia - volcánica sedimentaria metamorfizada del Jurásico - Superior Cretácico Inferior en donde se encuentra - Sultepec y al Este una secuencia de bancos y capas - de caliza de plataforma y sedimentos flysch del Cre - tácico. A partir de esta observación se dividió el Mesozoico en dos, El Dominio Paleogeográfico Occi - dental y el Dominio Paleogeográfico Oriental.

La estratigrafía del primero se describe deta - lladamente a continuación ya que es la que pertene - ce a la zona de estudio y la estratigrafía del se - gundo se describe en forma general basándose en el estudio realizado por Fries (1960).

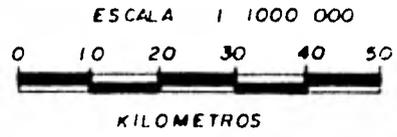
Dominio Paleogeográfico Occidental

En este dominio aflora una secuencia volcánica sedimentaria metamorfizada cuyo espesor no ha sido - definido, las rocas metasedimentarias filita, cuar - cita, metagrauvaca, caliza foliada o mármol cata - clástico, las metavolcánicas son tobas, lavas ande - síticas, lavas dacíticas y aglomerados metamorfiza - dos. Estas rocas foliadas presentan "minerales de - metamorfismo regional de bajo grado, tales como epi - dota, clorita y sericita".

En afloramientos al Oeste de Ixtapan de la Sal, Méx., se han encontrado amonitas de la especie - -



- X DISTritos MINEROS
- ZONA ESTUDIADA POR CAMPA (1977).
- - - ZONA ESTUDIADA POR FRIES (1960).
- LINEA TAJANTE DE CONTACTO ENTRE DPOC Y DPOR.
- DPOC DOMINIO PALEOGEOGRAFICO OCCIDENTAL.
- DPOR DOMINIO PALEOGEOGRAFICO ORIENTAL.
- - - LIMITE ESTATAL



UNAM	FAC. DE INGENIERIA
	76 - 80
PLANO CON ZONAS DE ESTUDIO DOMINIOS PALEOGEOGRAFICOS Y DISTritos MINEROS	
GUILLERMO TRIGOS SUZAN	
TESIS PROFESIONAL	FIGURA N° 4

Wachmanniceras mirum y de la especie Am. Microcanta, cuya distribución estratigráfica corresponde al Jurásico Superior, en otro afloramiento en Campo Morado, Gro., se encontraron también amonitas de la familia Douvilleiceratidae, cuya distribución estratigráfica corresponde al Aptiano Superior y en otro afloramiento al Oeste-Noroeste de Taxco, Gro., se encontraron fósiles de la clase Lamellibranchiata cuyo alcance estratigráfico es del Jurásico Superior al Cretácico Inferior. Todos los fósiles fueron colectados en las filitas y metagrauvas que están intercaladas con las metalavas, metatobas y metacalizas, también en estas últimas se encontraron fósiles del Phylum Protozoa Protista tales como radiolarios y tintinidos en afloramientos situados en San Fernando, Gro., y El Pochote, Gro., cuya distribución estratigráfica es muy amplia pero como están contenidos en la alternancia volcánica sedimentaria metamorfizada se les asignó una edad de Jurásico Superior Cretácico Inferior.

Sobreyaciendo a esta secuencia metamórfica se observan sedimentos carbonatados y terrígenos rítmicos del Cretácico Superior. Estos sedimentos se encuentran sumamente deformados y superpuestos discordantemente por capas rojas continentales, lava y tefra del Terciario.

Dominio Paleogeográfico Oriental

Este dominio está constituido por una secuencia cuya base es una serie de esquistos sericíticos de grano fino del Paleozoico Tardío (Formación Esquisto Taxco). Sobre esta existe una interestrati-

ficación de tobas, brechas y corrientes lávicas foliadas del Triásico (Formación Roca Verde Taxco Viejo). Otra interestratificación de caliza arcillosa y limolita calcárea del Oxfordiano (Formación Acahuizotla). Una serie de capas delgadas de arcilla y limo recristalizadas del Jurásico Tardío (Formación Acuitlapan). Calizas densas con pedernal del Aptiano (Formación Xochicalco). Una interestratificación de caliza y dolomia del Cenomaniano Temprano Albiano Temprano (Formación Morelos). Una sucesión de capas de caliza de tipo de banco calcáreo y de tipo laminar y calizas de tipo clástico del Turoneano Temprano Cenomaniano Tardío (Formación Cuautla). Una interestratificación de capas de arenisca, limolita y lutita del Turoneano (Formación Mexcala). Un grupo de rocas con gran variedad de tipos litológicos de origen sedimentario continental (Formación Balsas). Y por último una secuencia volcánica constituida por riolitas y dacitas del Oligoceno Superior (Formación Tlzapotla), andesitas del Plioceno Temprano (Formación Zempoala) y derrames volcánicos de composición basáltica y andesítica del Cuaternario Temprano (Formación Chichinautzin).

- Tectónica

La región está caracterizada por dos dominios paleogeográficos mesozoicos. El occidental o interno de tipo arco insular y el oriental o externo de tipo mar marginal (figura 5). Estos dominios permanecieron hasta finales del Cretácico Temprano. Posteriormente en la zona de arco insular hay una etapa de no depósito mientras que en la zona de mar marginal se depositan sedimentos clásticos hasta el

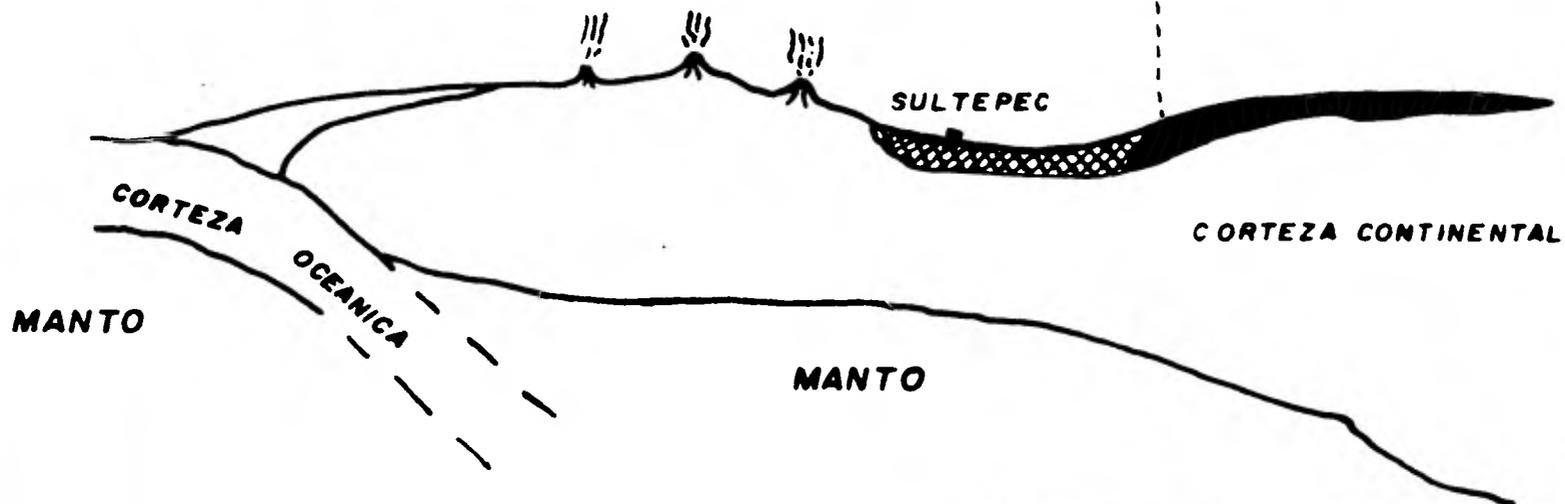
JURASICO TARDIO

ARCO INSULAR
TEOLOAPAN IXTAPAN DE LA SAL

PLATAFORMA
GUERRERO MORELOS

DPOC

DPOR
MIOGEO SINCLINAL



 SECUENCIA VOLCANICA SEDIMENTARIA

 PLATAFORMA CALCAREA

UNAM

FAC. DE INGENIERIA

76 - 80

MODELO TECTONICO ESQUEMATICO DE
LA SIERRA MADRE DEL SUR MODIFICADO
TOMADO DE CAMPA (1980).

GUILLERMO TRIGOS SUZAN

TESIS PROFESIONAL

FIGURA Nº 5

Paleoceno. Del Eoceno al Mioceno emerge toda la región y se originan depósitos de tipo continental y volcánicos ácido-intermedios, del Plioceno al Cuaternario se originan depósitos de tipo volcánico básico-intermedio.

Las deformaciones ocurridas durante estos lapsos de tiempo son las finijurásica, que pliega la secuencia volcánica sedimentaria, la mesocretácica que es de tipo compresional y que generó el metaformismo de la secuencia volcánica sedimentaria, la paleocénica que es de tipo compresional la cual dió origen a estructuras sinclinales abiertas, grandes combamientos y es contemporánea a la mineralización de los distritos mineros, y por último la pliocuaternaria que ha dado lugar al fallamiento y al sistema de fracturas NNW-SSE, NE-SW, E-W. Campa (1977).

- Yacimientos Minerales

En esta región se encuentra una gran cantidad de distritos mineros tales como Sultepec, Temascaltepec, Zacualpan, Taxco, Huhuaxtla, Huitzucó, Ixtapan del Oro, Tlalpujahuá y el Oro. Para poder establecer una correlación se describen someramente algunos de ellos a continuación.

Distrito Minero de Temascaltepec, Méx.

En este distrito los yacimientos son de tipo polimetálico (Ag, Pb, Zn, Cu). La mineralización se encuentra en vetas que son fallas normales y fracturas rellenas, la orientación predominante de

éstas es NW-SE y E-W con buzamientos tan intensos - que llegan a ser verticales. El proceso de mineralización es de relleno de fracturas, en el cual el cuarzo es el mineral de ganga más abundante. Se cree que la mineralización está asociada al vulcanismo ácido Oligomiocénico de lavas e ignimbritas de la Sierra del Sur de Valle de Bravo ya que las estructuras atraviesan tanto intrusivos graníticos como coladas andesíticas.

Distrito Minero de Zacualpan, Méx.

En este distrito los yacimientos son de tipo polimetálico (Au, Ag, Pb, Zn). La mineralización se encuentra en vetas que pueden ser fallas o fracturas rellenas con aureolas de reemplazamiento importantes, las orientaciones predominantes son N-S, N 25°E y N 35°W. El proceso de mineralización es de reemplazamiento con relleno de fracturas limitado, en el cual el cuarzo es el principal mineral de ganga. La roca encajonante es la secuencia volcánica sedimentaria metamorfizada. En algunas vetas la mineralización está asociada a un diquestrato de tipo andesítico metamorfizado pero en general se cree que está asociada más bien con el vulcanismo ácido-Oligomiocénico.

Distrito Minero de Taxco, Gro.

En este distrito los yacimientos son de tipo polimetálico (Ag, Pb, Zn). La mineralización se encuentra en vetas que son fallas y fracturas rellenas, la orientación predominante es la NW-SE, con -

echados tan intensos que llegan hasta los 80°. El proceso de mineralización es de relleno de fracturas con reemplazamiento limitado en el cual el cuarzo es el mineral de ganga más abundante, existen algunas zonas que presentan brechamiento intenso anterior a la mineralización. La roca encajonante puede ser el esquisto, la caliza o el flysch. En algunas vetas se encuentran intrusivos de tipo andesítico, basáltico y félsico, se cree que los dos primeros no tienen relación con la mineralización y que el último tiene una composición ácida similar al vulcanismo Oligomiocénico por lo que se cree que la mineralización está relacionada con este fenómeno volcánico.

1.3 METODOLOGIA

La investigación consta de tres etapas, una de campo en la cual se realizó un levantamiento geológico y un muestreo de rocas, otra de laboratorio en la cual se analizaron por distintas técnicas las -- muestras colectadas, y la última que consistió en -- la interpretación de los resultados y la elabora-- ción del presente informe.

1.3.1 Campo

De acuerdo a los objetivos de la investigación de elaborar una columna geológica y conocer la petrología de las vetas y roca encajonante del distrito minero, la etapa de campo consistió en planear y llevar a cabo un levantamiento geológico con muestreo sistemático de rocas. El criterio empleado para la selección de rutas de levantamiento y muestreo fue el de tratar de abarcar la mayor zona posible para que el muestreo fuera el más representativo, las rutas se escogieron a lo largo de arroyos y caminos ya que en la zona de estudio, a pesar de las fuertes pendientes que se presentan en la topografía, se han desarrollado suelos cultivables que cubren gran parte de la zona, esta selección se hizo en base a un plano topográfico escala 1:5 000 del área de estudio. Las rutas escogidas fueron -- (I) Camino y vereda de la Subestación Eléctrica al Gran Socavón a Guadalupe, (II) Camino y vereda de la Subestación Eléctrica a Vetas Tío Alejo, (III) -- Arroyo Sol de los Pobres a la Zona a La Unión, (IV) -- Arroyo de La Albarrada a San Miguel del Monte, --

(V) Camino a La Albarrada a Santa Elena a San Antonio a Tres Cruces, (VI) Camino a Tejupilco, y (VII) Vereda de Tres Cruces a Arroyo San Martín a Camino a Tejupilco a Guadalupe.

Los levantamientos se llevaron a cabo con planos topográficos escala 1:2 000, y el muestreo se llevó simultáneamente.

El criterio para el muestreo está basado en la representatividad de los afloramientos y muestras y en la variación litológica a lo largo de las rutas.

Como resultado del levantamiento geológico se elaboró una columna geológica y un plano litológico megascópico (plano G1) que están explicados en la sección 2.1 y el plano se encuentra en el anexo correspondiente.

El muestreo fué efectuado con el objeto de fundamentar mediante técnicas petrográficas, minerográficas y geoquímicas la petrología y la columna geológica.

Se colectaron un total de 108 muestras superficiales de roca cuya distribución se encuentra en el plano G1. También se tomaron 6 muestras subterráneas de roca encajonante y 20 muestras de mena y ganga. Las muestras superficiales CT1, 1109, 1111, 1112, 1113 y 1114 fueron colectadas fuera de la zona de estudio y no aparecen en el plano G1, la localización de las mismas no está determinada pero se colectaron en afloramientos que están sobre el Camino a Tejupilco entre el borde Noroccidental de la -

zona de estudio y la intersección de este camino - con la Carretera a Sultepec (figura 1). Las muestras RE1, RE2 y RE3 fueron colectadas en el nivel - Santa Elena, las primeras pertenecen a la roca encajonante tomadas en las proximidades de la mineralización, la última a roca encajonante y fué colectada en un crucero de exploración aproximadamente a - 10 metros de la mineralización. Las muestras RE4, - RE5 y RE6 fueron colectadas en el nivel Gran Socavón y se tomaron cerca de la entrada, a la mitad de la distancia entre la entrada y el dique y cerca - del dique respectivamente. Seis de las muestras de mineralización son del nivel Gran Socavón y cinco - del nivel Santa Elena.

1.3.2. Laboratorio

Las técnicas de análisis de muestras fueron la petrográfica, rayos X, mineragráfica y geoquímica.

1.3.2.1. Petrografía y rayos X

Las muestras sometidas a análisis petrográfi--cos fueron muestras superficiales seleccionadas en--función de la litología, la posición estratigráfica y su distribución espacial, también se selecciona--ron muestras subterráneas, dos de roca encajonante, cuatro de mineralización y una del dique que está - emplazado en la Veta La Química en el nivel Gran So--cavón.

A cada muestra se le hizo una descripción me--gascópica de campo, una descripción megascópica de-

gabinete con un microscopio estereoscópico con aumentos de 10X, 15X, 20X, 30X y 40X, marca American-Optical que sirvió para seleccionar las muestras más representativas de cada tipo litológico ya que el número de preparaciones fue limitado por el presupuesto (100 preparaciones tanto petrográficas como mineragráficas), una o dos láminas delgadas por muestra seleccionada, la descripción microscópica de las muestras efectuadas con un microscopio petrográfico con aumentos de 50X, 100X, 200X, 500X y - - 630X, marca Leitz modelo SM-Lux-Pol, y algunas muestras fueron sometidas a análisis mineralógicos por el método de difracción de rayos X que se efectuaron con un equipo Philips con cámara Debye Scherrer de 114.6 mm. de diámetro y radiación de Cu K(alfa)-con filtro de Ni, estos últimos análisis se efectuaron porque la medición de las propiedades ópticas y la consecuente identificación de algunos minerales no fué posible hacerla por técnicas petrográficas ya que las rocas son de grano muy fino.

Del total de muestras descritas megascópicamente (108) se analizaron petrográficamente 66 con 84 preparaciones delgadas y a 25 de esas 66 muestras se les efectuó análisis por rayos X.

En los reportes petrográficos (anexo 1) el párrafo con el encabezado "Descripción Megascópica" se refiere a las dos primeras descripciones, el párrafo con el encabezado "Descripción Microscópica" se refiere a la tercera y los resultados de rayos X se encuentran en el párrafo de observaciones. Los porcentajes mineralógicos fueron determinados ópticamente. Las siglas C.P.C. significan criptocrista

lino y las siglas M.C.C. microcristalino. En la - sección 3.2.1. se encuentra un resumen de los análisis petrográficos agrupados de acuerdo a su clasificación.

1.3.2.2. Mineragrafía

Las muestras sometidas a análisis mineragráfico fueron muestras subterráneas de la mineralización. Cada muestra fue descrita con un microscopio con dispositivo de luz incidente con aumentos de - 50X, 100X, 200X, 500X y 630X, marca Leitz modelo - SM-Lux-Pol.

La mineralogía de mena se identificó mediante las propiedades ópticas y la dureza de los minerales, para lo cual se hizo uso de un microdurímetro marca Leitz modelo Durimet-C y un fotómetro marca - Leitz modelo MPV-1.

El total de muestras descritas fue de 11 y los reportes se encuentran en el apéndice mineragráfico. En la sección 3. se encuentra un resumen de los análisis mineragráficos.

1.3.2.3. Geoquímica

Como el objetivo principal de este trabajo fue conocer la columna geológica detallada de la zona, - resultó de gran interés poder correlacionar las rocas muestreadas. Del estudio petrográfico y de rayos X se observó que la mayoría de las rocas son de grano fino y se pueden agrupar en ocho grupos prin-

cipales (Mármoles, Filitas, Tobas Metamorfizadas, - Basaltos, Riolitas, Doleritas, Skarns y Conglomerados). Dado que el estudio no incluyó todas las - - muestras tanto por razones económicas como de tiempo, se correlacionó el estudio petrográfico con el geoquímico de todas las rocas habiéndose conseguido de esta manera:

- La clasificación de todas las muestras colec
tadas
- Conocimiento más a fondo de los cambios quí-
micos producidos por las alteraciones hidro-
termales
- Definición de las rocas igneas saturadas en-
sílíce
- Definición exacta de los distintos tipos de-
rocas calcáreas lo cual ayudó junto con el -
trabajo de campo a definir su posición estra
tigráfica

A partir de la clasificación geoquímica se ela
boró un plano de clasificación geoquímica (plano -
G2) el cual se encuentra en el anexo correspondien-
te.

- Metodología de análisis químico de las muestras

En los siguientes párrafos se describen todas-
las consideraciones necesarias para el empleo ópti-
mo del equipo de análisis químico porque su uso es-
de extrema utilidad ya que tiene un grado de confiaa
bilidad alto y opera en un lapso de tiempo muy cor-

to. El primer tema es una descripción del equipo y su funcionamiento, luego las condiciones de trabajo, la preparación de las muestras, el método de análisis y el manejo de los datos.

- Descripción del equipo

Para el análisis químico de las muestras se utilizó un equipo de fluorescencia de rayos X con un espectrómetro de energía dispersiva, marca Kevex modelo 700, acoplado a él se utilizó el sistema Kevex MX 7 000 que consiste de una consola de video integrada con teclas, un portadiscos dual para discos blandos, una minicomputadora, un espectrómetro de energía dispersiva con analizador de multicanal y una terminal de impresión. (figura 7)

El instrumento funciona por medio de un generador de rayos X (tubo de Rodio) el cual hace incidir los rayos sobre un blanco secundario que se puede cambiar a elección del usuario, en este caso se utilizó el blanco de Germanio, aunque para algunas muestras y reconocimientos generales se optó por radiación directa, del blanco secundario los rayos X se dirigen a la muestra que al incidir producen la fluorescencia, la cual es recogida por un detector de silicio el cual manda la señal al espectrómetro. Esta señal es representada en la pantalla de video según las coordenadas energía y cuentas por segundo. El espectrómetro cuenta con 1064 canales los cuales pueden ser utilizados en rangos de 0-10, 0-20 ó 0-40 Kev. (Kilo-electron-volts, energía de un Kilo-volt aplicada a un electrón, la energía de los rayos X se puede medir en Kev).

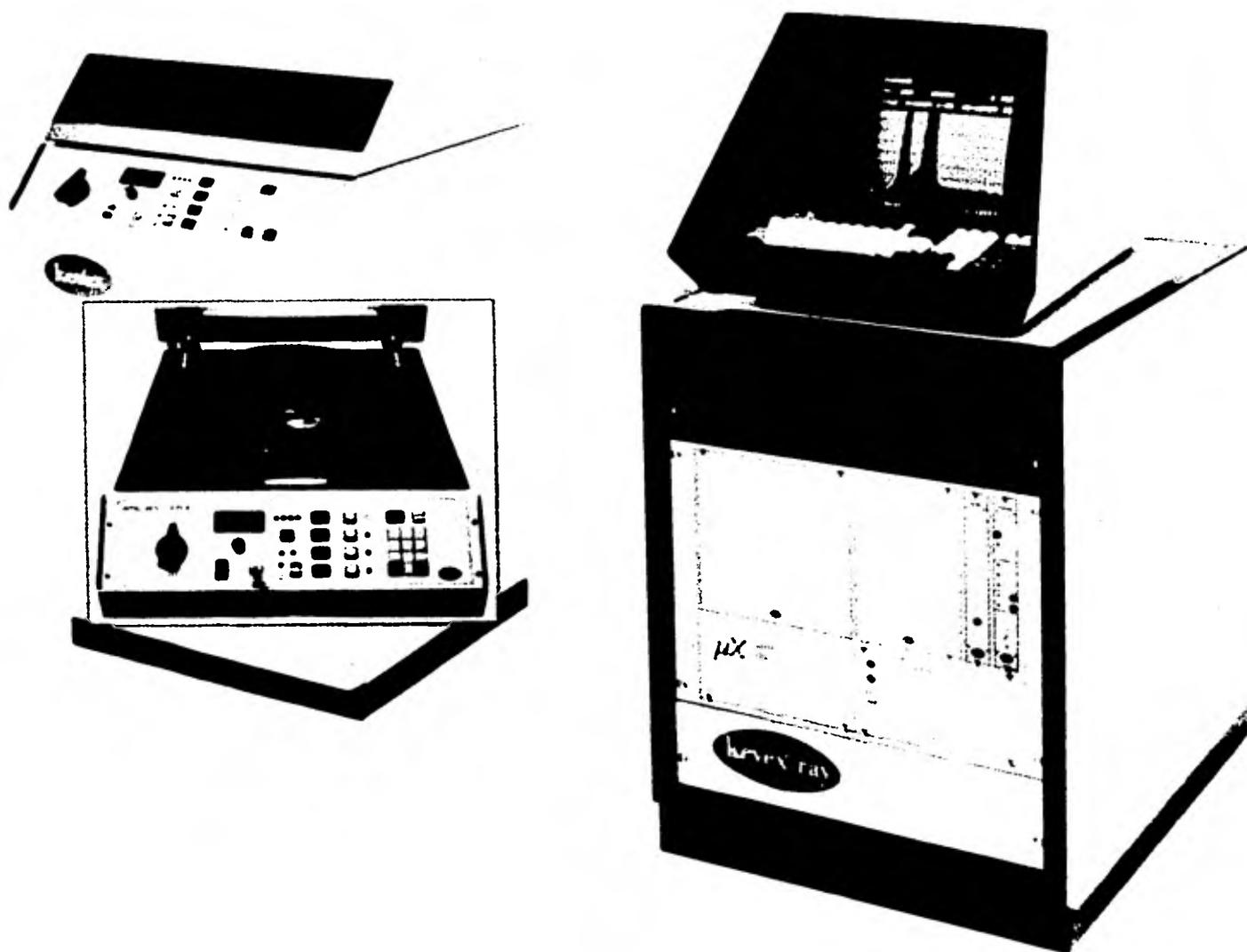


Figura 7. Muestra el Aparato de Fluorescencia de Rayos X con espectómetro de Energía Dispersiva y el Sistema de Análisis.

- Condiciones de trabajo

Para el análisis de muestras se eligieron después de un estudio de reconocimiento los siguientes parámetros:

Voltaje 15 Kv.

Corriente 1.5 ma.

Tiempo de conteo vivo 400 segundos

Rango 0-10 Kev.

Blanco Germanio

Detección Vacío.

- Preparación de muestras

Las muestras fueron pulverizadas a mano a menos 200 mallas para lograr homogeneidad en el polvo. Una vez cuarteadas se separaron 1.5 gramos para la preparación de las briquetas con pulpa de papel como base. La presión aplicada para la preparación de las briquetas fue de 20 toneladas y preparadas al vacío para evitar su resquebrajamiento posterior.

- Método de análisis

El análisis se hizo en grupos de 15 muestras a la vez por medio de un programa para su registro y-

análisis automático. El programa se hizo para ahorrar tiempo y consiste básicamente de:

1. Encendido del aparato
2. Irradiación de las muestras
3. Análisis e impresión de resultados
4. Registro en la memoria
5. Apagado del instrumento

Los programas empleados son el GEOSULF, GEO - 0410 y ACQ.

GEOSULF. Tiene como objetivo eliminar del análisis aquellos elementos que se consideran como poco probables o imposibles de encontrar en la muestra, con el fin de simplificar la impresión de los datos, -- los elementos eliminados se muestran en el programa correspondiente.

GEO 0410. Es un programa diseñado para encender el instrumento, fijar las condiciones de trabajo y adquirir la información.

ACQ. Se diseñó para que mientras el espectrómetro registra la siguiente muestra, el programa realiza el análisis de la muestra anterior siguiendo los siguientes pasos:

- Fijar condiciones de análisis.
- Eliminar los efectos de los picos escape producidos por el detector de silicio. Subpro--grama ESC.

- Suavizado de la curva. Subprograma SMO.
- Identificación de los picos. Subprograma IDE.
- Registro en la memoria.
- Impresión de los resultados.

Subprograma ESC. Tiene por objeto restaurar la - - energía generada por el detector de silicio al pico correspondiente del cual fué generada y a su vez - eliminar el pico escape del espectro. Esto último - se realiza por la fórmula:

$$I (K)_{\text{real}} = I (K) - r I (K+NC)$$

en donde:

$I (K)$ - Intensidad, número de cuentas de rayos X en el canal K (pico escape)

r - Tasa del área del pico escape al área - del pico madre

$I (K+NC)$ - Intensidad del pico madre

NC - Número de canales que está el pico escape abajo del pico madre. En este caso 17.39 canales.

Subprograma SMO. Este programa tiene por objeto reducir las fluctuaciones estadísticas de canal a canal con el objeto de suavizar las curvas. Consiste de un suavizador de primer grado por cinco puntos - sin pesado. En otras palabras consiste en hacer pasar un polinomio a lo largo de los datos y reempla-

zar cada punto por un valor calculado por el ajuste del polinomio a dos puntos de datos a cada lado de él.

El algoritmo empírico utilizado fué:

$$X'_j = \frac{-3X_{j-2} + 12X_{j-1} + 17X_j + 12X_{j+1} - 3X_{j+2}}{35}$$

Subprograma IDE. Este programa tiene por objeto la identificación de todos los posibles picos de un espectro en una muestra desconocida. El programa correlaciona todas las localidades de picos, con las líneas de rayos X posibles de la biblioteca. La sensibilidad para la cual un pico es identificado como tal sobre el fondo o ruido fue fijada en 1.25 - es decir 25% sobre él. La región de correlación es fijada por la ventana, en este caso de cuatro canales, por la fórmula:

$$\pm \text{ ev} = W1 (Ev/2)$$

en donde:

ev - Electrovoltts a la derecha e izquierda del canal que define el rango de correlación.

W1 - Valor de la ventana

Ev - Rango del espectrómetro

para este caso:

$$\pm \text{ ev} = 4 \cdot 10 / 2 = \pm 20 \text{ ev}$$

La identificación de los picos se realiza por medio de un correlacionador de área cero que extrae los picos del fondo vecino por un proceso de pesado que es sensible a la tasa de cambio de la pendiente dentro de un espectro. Una vez identificados los picos los correlaciona e identifica aquellos que están dentro del rango indicado.

Impresión de resultados. Los resultados impresos se presentan con el siguiente formato; en el primer renglón la fecha del análisis, en el segundo el número de muestra al cual pertenece el espectro y el número que identifica al blanco secundario empleado en el análisis (4 Germanio), en el tercer renglón los encabezados de las columnas Energía (ENERGY) que es el valor de la energía donde se identificó un pico, Intensidad del pico en cuentas por segundo (COUNTS) y los posibles picos correlacionables (X-RAY LINES).

Un análisis manual y rápido de estos resultados elimina picos inconsistentes o ilógicos no eliminados previamente por el programa. Los espectros se encuentran en el anexo geoquímico en la sección correspondiente. También los detalles de los programas se encuentran en el mismo anexo en otra sección, por lo cual aquí solo se mencionó el objetivo de cada uno.

- Manejo de los datos

Una vez obtenidos todos los espectros se utilizaron con dos objetivos:

1. Para obtener una clasificación petrológica natural por medio de la correlación de todos los espectros.
2. Determinación del cociente Zn/Cu con el objeto de conocer aquellas rocas que mostraran anomalías metálicas.

A continuación se explica como se realizó la correlación de espectros y la determinación de los valores de anomalías geoquímicas.

1. Correlación de espectros. Programa Match.

Esta rutina se utiliza para correlacionar un espectro con el resto de espectros en la memoria. Esta correlación se puede realizar sobre todo el espectro o sobre algunas partes del mismo. En este caso en la mayoría de las veces se utilizó todo, pues se buscaba una correlación por la composición total de la roca. El método que se utiliza es un análisis Chi Cuadrada $(\chi)^2$. La fórmula para la prueba $(\chi)^2$ entre dos espectros es:

$$(\chi)^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - Y_i)^2}{X_i}$$

en donde:

X_i - Número de cuentas en cada canal i dentro del espectro

Y_i - Número de cuentas en cada canal i dentro del espectro de la biblioteca

n - Número de canales comparados

\$ - Sumatoria

Esta prueba se realiza con todos los espectros en la memoria. De los resultados escoge los diez - espectros que más se acerquen al espectro comparado y los enlista en orden decreciente de $(\&)^2$ con sus valores correspondientes. El nivel de confiabilidad escogido para decidir si dos espectros pertenecen al mismo grupo se eligió empíricamente por la comparación visual de los espectros.

El nivel de confiabilidad elegido en este caso fue para valores de $(\&)^2$ menores que 20. Este nivel de confiabilidad es difícil de cuantificar pues los grados de libertad son numerosos. Por un lado se tienen 1064 canales, de los cuales no todos son independientes pues algunos de ellos son los picos de los elementos. Cada elemento o pico puede contener de 10 a 50 canales dependientes entre ellos, lo cual reduciría el número de variables independien--tes según el número de elementos registrados, aún - así asumiendo que todos los canales estén agrupados en picos, los grados de libertad o variables inde--pendientes pasan de 30 y por lo tanto la confiabili--dad de la correlación es mayor de 95% para el valor de $(\&)^2$ elegido (Montemayor G, 1973). Los resulta--dos de la correlación de cada muestra se encuentran en el anexo de geoquímica en la sección correspon--diente.

2. Obtención del cociente Zn/Cu.

Para la obtención rápida del cociente Zn/Cu a partir del espectro se obtuvo la relación de los picos en las ventanas correspondientes a los picos $K(\alpha)$ de Zn y Cu. Estas ventanas fueron fijadas en:

Cu de 7.80 a 8.30 Kev.

Zn de 8.43 a 8.87 Kev.

Las ventanas fueron fijadas visualmente sobre picos bien definidos de estos elementos.

El programa diseñado para este fin, integra el área bajo la curva definida por los picos, divide estas áreas entre los segundos de adquisición del espectro (tiempo vivo) y obtiene el cociente entre ambos datos. La impresión de los resultados se muestra en el anexo de geoquímica en la sección correspondiente. También se elaboró un plano (plano-G3) el cual muestra la distribución de las rocas colectadas y su análisis de Zn/Cu. Esta relación se obtuvo mediante el algoritmo:

$$Aq = Zn * (Zn/Cu)$$

En donde:

Aq - Valor de la relación

Zn o Cu - Medida de la concentración del elemento

Los valores de todas las muestras se encuentran en las tablas de resultados de anomalías geoquímicas que están en el anexo correspondiente. En esta tabla la columna total es la que se refiere a los valores de Aq.

2. GEOLOGIA LOCAL

2.1 Resultados de campo

- Levantamiento geológico

A partir del levantamiento se distinguieron - ocho tipos litológicos megascópicos de roca (plano-G1).

Riolita. Roca de color rosa con tonos grises, tiene textura porfídica con fenocristales de cuarzo, feldespato y muscovita en una matriz de grano fino-constituída por minerales arcillosos. Aflora en - las partes más altas de la región y desarrolla grandes cantiles. Al intemperizarse se presenta de color gris.

Conglomerado. Roca de color verde con tonos pardos, con textura clástica, los fragmentos varían de subangulosos a sobredondeados y están muy mal clasificados, los constituyentes son fragmentos de roca entre los que se distinguen mármol, filita calcárea - de color negro, andesita, toba arenosa, fragmentos de cuarzo y calcita incluidos en una matriz de color verde. La roca se presenta en forma masiva en las zonas altas de la región.

Basalto. Roca de color gris con textura porfídica, con fenocristales de feldespatos y ferromagnesianos en una matriz negra de grano fino en donde se presentan amigdalas rellenas de zeolitas, también se - presentan xenolitos de esquisto.

Intrusivo básico. Roca de color negro con textura porfídica con fenocristales de feldespatos y ferromagnesianos en una matriz negra de grano fino. Se presenta en forma de tronco alargado orientado N-NW y presenta estructuras de intemperismo como la exfoliación concéntrica.

Skarn. Roca con bandas de color gris, verde, blanco, negro y pardo. La textura es bandeada de grano fino, presenta calcita, minerales arcillosos y granate. Se presenta alrededor del intrusivo básico, - el bandeamiento varía entre milímetros y centímetros.

Mármol. Roca de color gris claro. La textura es granoblástica de grano fino muy recristalizada. La mineralogía es calcita, minerales arcillosos y óxidos de hierro, en los planos de foliación se encuentra el óxido de hierro y los minerales arcillosos. Se encuentra encajonada concordantemente con el esquisto y la filita en forma de lentes, bancos y copas. Tiene muchas vetillas rellenas de calcita y la foliación está plegada.

Esquisto. Roca de color verde con tonos púrpura, pardo y gris. Tiene textura de granos del tamaño de la arena fina, algunas veces presenta clastos deformados redondeados y tabulares. La mineralogía consiste de clorita, cuarzo, muscovita y óxidos de hierro. La roca está foliada y se observan kink bands. Tiene un contacto de tipo transicional con la filita.

Filita. Roca de color negro y gris con lustres opaco y satinado. La textura es de grano muy fino algunas veces está recristalizada y/o bandeada. La mineralogía es calcita, clorita, minerales arcillosos y material carbonoso, la roca está foliada y esta última, algunas veces plegada. Al intemperizarse presenta un color pardo, los contenidos de material carbonoso llegan a ser abundantes.

A partir de las relaciones estratigráficas que presentan estas rocas en el campo se elaboró la siguiente columna geológica:

Rocas Sedimentarias	Rocas Metamórficas	Rocas Igneas Volc. Int.	Rocas Metasomáticas
		Basalto	
		Intrusivo Riolítico	
		Riolita	
Conglomerado			Dolerita, Skarn Intrusivo Basáltico
	Secuencia Volcánica Sedimentaria Metamorfizada: Mármol Tobas Metamorfizadas Filitas		

Rocas Igneas

- Volcánicas

En el Norte del área existe un derrame basáltico (Cerro Colorado) que está orientado N-S, esta corriente de rocas fluyó hacia el Norte, siguiendo la topografía contemporánea y está emplazada sobre la secuencia volcánica sedimentaria metamorfizada.

El intrusivo riolítico (Gran Dique) está emplazado discordantemente en la secuencia metamórfica y en el conglomerado, esta roca tiene forma de dique.

La riolita sobreyace discordantemente al conglomerado y a la secuencia metamórfica, se presenta coronando las zonas altas de la región.

El conglomerado sobreyace discordantemente a las rocas metamórficas.

El intrusivo básico denominado dolerita en la secuencia anteriormente descrita y el Intrusivo basáltico se encuentran intrusionando la secuencia volcánica sedimentaria metamorfizada, el primero en forma de tronco y el segundo en forma de dique, este último no aflora, se encuentra emplazado en la Veta La Química.

El Skarn se presenta circundando al intrusivo básico o dolerita en la región Suroriental de la zona de estudio.

El mármol se presenta como crestas en las zonas altas, algunas veces sobreyace concordantemente

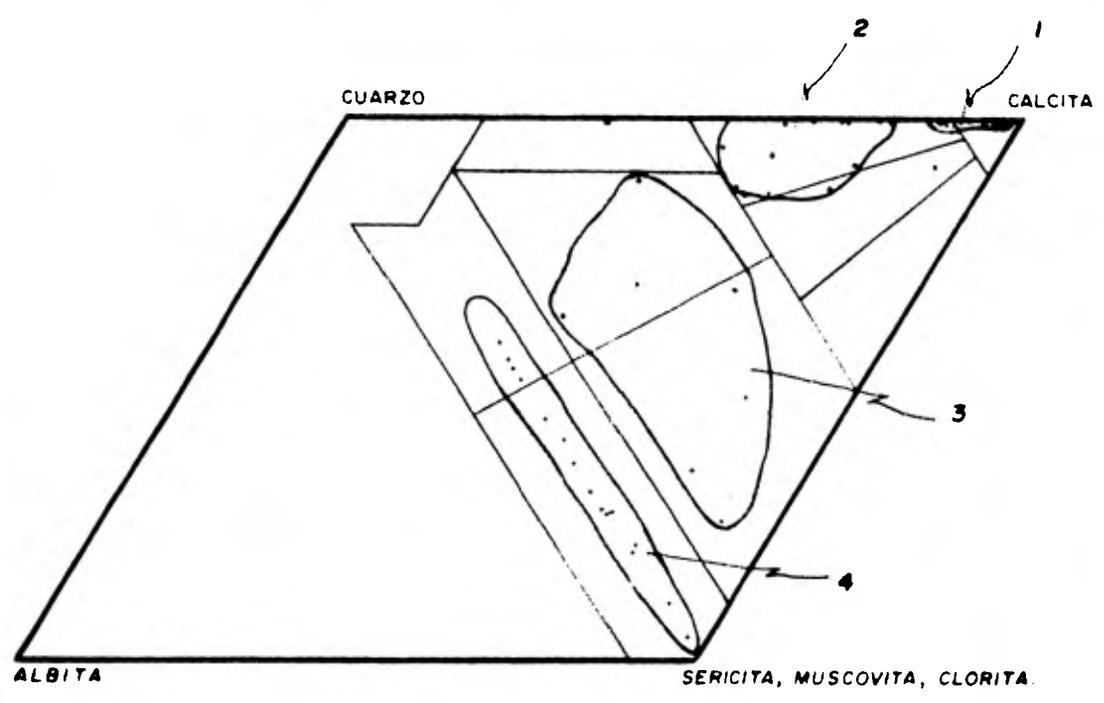
al esquisto pero se puede encontrar también sobre las filitas.

2.2. Resultados de laboratorio

2.2.1 Petrografía y rayos X

La nomenclatura de las rocas metamórficas se hizo según Winkler (1974) ya que se consideró la más apropiada tanto por la textura de grano muy fino que presentan las rocas así como la mineralogía de las mismas. En la figura 6 se muestra la composición de las rocas metamórficas encontradas y sus principales componentes. Se encontraron cinco grupos principales, mármoles, mármoles de cuarzo, filitas de cuarzo y calcita y filitas. Estos grupos fueron diferenciados tomando en cuenta la distribución geométrica de las muestras, su posición estratigráfica y el contacto de tipo transicional que presentan en el campo.

Mármoles. Las muestras 759, 766, 779, 1061, 1091, 1109, 1111, 1112 y 1113 pertenecen a este grupo. Consiste de granos angulosos de calcita maclada intercrecida con calcita microcristalina, material carbonoso en manchas y muy poco cuarzo en forma de fragmentos ovoidales. Los contenidos apreciados son; calcita entre 92 % y 75 %, cuarzo entre 10 % y 3 %, material carbonoso entre 9% y 2%, minerales opacos entre 0% y 5% y según los análisis de rayos X en la muestra 766 trazas de muscovita $2M_1$. Los granos de calcita son desde 760 micras hasta criptocristalinos, el cuarzo de 48 a 20 micras, el mate--



- 1 MARMOL
- 2 MARMOL DE CUARZO
- 3 FILITAS DE CALCITA 1/6 CUARZO
- 4 FILITAS O ESQUISTO DE CLORITA Y FILITA DE CUARZO

UNAM	FAC. DE INGENIERIA
	76 - 80
CLASIFICACION DE LAS ROCAS METAMORFICAS DE RANGOS DE TEMPERATURA BAJAS SEGUN WINKLER (1974)	
GUILLERMO TRIGOS SUZAN	
TESIS PROFESIONAL	FIGURA N° 6

rial carbonoso es criptocristalino y los minerales opacos son menores que 40 micras. Está finamente foliada y presenta vetillas rellenas de calcita. En el plano G1 este tipo de roca está representado por la sigla M.

Mármol de cuarzo. Las muestras 755, 765, 779, 797, 1081, 1094, 1096, 1102 A, 1104, 1108, RE 3 y RE 6 pertenecen a este grupo. Consiste de un intercrecimiento microcristalino de granos ovoidales de cuarzo, calcita micro y criptocristalina, mechones de clorita, manchas alargadas de material carbonoso y minerales opacos. La proporción apreciada de calcita varía entre 70% y 20%, el cuarzo entre 75% y 19%, la clorita entre 15% y 0%, el material carbonoso entre 32% y 0% y los minerales opacos entre 14% y 0%. Los granos de cuarzo miden entre 134 y menos de una micra, la clorita es menor que una micra, los minerales opacos miden entre 32 y menos que una micra, los granos de calcita entre 97 y menos que una micra y el material carbonoso es criptocristalino. Se encuentra finamente foliada y en algunas localidades esta foliación está deformada en micropliegues o kink bands. Tiene algunas vetillas rellenas de calcita que algunas veces son paralelas a la foliación. En el plano G1 este tipo de rocas está representado por las siglas MC.

Filitas de cuarzo y calcita. Las muestras 756A, 794, 798, 1091 B, 1095 A, 1102 B y 1103 pertenecen a este grupo. Consiste de un intercrecimiento de granos angulares de calcita, con mosaicos formados por cuarzo criptocristalino, en una matriz consti-

tuída por mechones de clorita orientados con la foliación que contienen escamas intercaladas de paragonita o muscovita así como minerales opacos. La proporción apreciada de calcita varía entre 12% y 70%, el cuarzo entre 2% y 50%, la clorita entre 74% y 10%, la paragonita o muscovita entre 40% y 0% y los minerales opacos entre 15% y 1%. La calcita mide entre 800 y menos que una micra, el cuarzo entre 196 y menos que una micra, la clorita es criptocristalina, la paragonita o muscovita entre 1200 y menos que una micra y los minerales opacos entre 120 y 32 micras. La roca está finamente foliada y presenta kink bands. Según los análisis de rayos X efectuados en estas muestras la mineralogía es calcita, cuarzo, clorita y muscovita. La variedad de clorita es clinocloro ferroso II B y clorita rica en Mg, la variedad de muscovita es muscovita 2M₁ y paragonita 2M₁. En el plano G1 este tipo de rocas está representado por las siglas FCC.

Filitas. Las muestras 756 B, 764, 772, 775, 787, 1054 B, 1055 B, 1056, 1060 A y 1065 pertenecen a este grupo. Consiste de un intercrecimiento microcristalino de granos ovoidales de cuarzo con mechones y bandas de clorita que contienen escamas de paragonita y minerales opacos. Todos los minerales están orientados con la foliación y la roca está finamente foliada. El contenido apreciado de cuarzo varía entre 49% y 1%, la clorita entre 96% y 47%, la paragonita o muscovita entre 20% y 10%, y los minerales opacos entre 9% y 0%. El cuarzo mide entre 450 y menos que una micra, la clorita es criptocristalina, la muscovita entre 22 y menos que una micra

y los minerales opacos entre 30 y menos que una micra. Según los análisis de rayos X la variedad de muscovita es muscovita $2M_1$ y paragonita $2M_1$, la variedad de clorita es clinocloro. En esta roca se encuentran fracturas rellenas de cuarzo y paralelas y perpendiculares a la foliación. En el plano G1 este tipo de rocas se encuentra representado por la sigla F.

Filitas de cuarzo. Las muestras 771, 784 B, 779, 786, 1055 A, 1058 y 1096 pertenecen a este grupo. Consiste de granos angulosos de cuarzo orientados con la foliación intercrecidos con bandas y mechones de clorita que incluyen escamas de muscovita y bandas de cuarzo criptocristalino que forma mosaicos y minerales opacos. Estos minerales pueden estar intercrecidos o bien en bandas de distintos espesores. El contenido apreciado de cuarzo varía entre 60% y 20%, la clorita entre 1% y 45%, la muscovita entre 1% y 35% y los minerales opacos entre 2% y 7%. El cuarzo mide entre 640 y menos que una micra, la clorita es criptocristalina, la muscovita entre 64 y menos que una micra y los minerales opacos entre 64 y menos que una micra. La roca está finamente foliada. Según los análisis de rayos X la mineralogía de estas muestras es muscovita variedad muscovita $2M_1$ y paragonita $2M_1$, cuarzo y clorita variedad clinocloro II B. En el plano G1 este tipo de roca se encuentra representado por las siglas FC.

Metatobas. Las muestras 758, 773, 775 A, 777, 781 B, 781 A, 782, 785, 792, 795, 1054 A y 1062 per

tenecen a este tipo de roca. Está constituido por un intercrecimiento microcristalino de granos ovoideales de cuarzo y plagioclasa An_{22-32} orientados, - incluidos en una matriz de bandas y mechones de clorita con escamas de muscovita, cuarzo criptocristalino, algunas veces calcita y minerales opacos. El contenido apreciado de cuarzo varía entre 7% y 70%, las plagioclasas entre 1% y 45%, la clorita entre 0% y 65%, muscovita entre 0% y 25%, la calcita entre 0% y 5% y los minerales opacos entre 1% y 15%. El cuarzo mide entre 20 centímetros y menos que una micra, las plagioclasas entre 960 y 100 micras, la clorita es criptocristalina, la calcita entre 204 y menos que una micra y los minerales opacos entre 20 y 10 micras. La roca presenta una textura relicta-porfídica constituida por fenocristales de plagioclasas en una matriz de grano fino. Tiene fracturas rellenas de cuarzo que atraviesan la foliación - la cual es muy fina.

Los datos de rayos X indican la siguiente mineralogía, cuarzo, oligoclasa, clorita, muscovita, arcillas y calcita. Las variedades de clorita son chamosita II b y clinocloro ferroso 1a, las variedades de muscovita son muscovita $2M_1$ y paragonita $2M_1$ y la variedad de arcilla es dickita $2M_1$ del grupo de las kanditas. En el plano G1 este tipo de rocas está representado por las siglas MT.

Rocas volcánicas.

Basalto. La muestra 788 pertenece a este tipo de roca. Está constituida por fenocristales de pigeonita en una matriz de microlitos de plagioclasa --

An₄₄ con textura pilotaxítica, tiene minerales opacos en bajas concentraciones. La roca está constituida por plagioclasas 89% cuyo tamaño es de 40 micras en promedio, la piroxena se encuentra en un 7% y con tamaño promedio de 360 micras y los minerales opacos en 4% con tamaño de 8 micras. La piroxena está alterada a clorita y la plagioclasa a arcillas. En el plano G1 este tipo de roca está representado por la sigla B.

Riolita. La muestra 1114 pertenece a este grupo. - Está constituida por fenocristales de cuarzo y feldespatos en una matriz criptocristalina con xenolitos de filita. Algunos feldespatos están alterados a arcilla. Las proporciones apreciadas y tamaños son los siguientes, cuarzo 25% de 330 a 1320 micras, feldespato 20% de tamaños similares, matriz criptocristalina 45% y xenolitos 10% de 7260 micras. Los análisis de rayos X reportan la siguiente mineralogía, cuarzo, feldespato $Ab_{66}Or_{32}An_1$ e illita. En el plano G1 este tipo de roca está representado por la sigla R.

Dolerita. Las muestras 1074 y 1075 pertenecen a este tipo de roca. Presenta una textura porfídica - con fenocristales de plagioclasa An₂₄ en tres grupos de tamaños y cristales ehedrales de hiperstena en una matriz criptocristalina que está cloritizada. Las plagioclasas miden entre 800 y 52 micras, la hiperstena entre 320 y 160 micras y la matriz es criptocristalina, la concentración apreciada de plagioclasa varía entre 70% y 60%, la hiperstena entre 5% y 9% y la matriz entre 22% y 30%. Según los análisis de rayos X la mineralogía es plagioclasa An₂₀₋₂₉,

piroxena y trazas de cuarzo. En el plano G1 este tipo de roca está representado con la sigla D.

Intrusivo basáltico. La muestra GS 1 pertenece a este grupo y fué colectada en el Gran Socavón, corresponde a un dique de color crema muy deleznable que está en la Veta La Química. Consiste de plagioclasa An_{20} en forma de microlitos con textura pilotaxítica la cual está muy alterada, tiene fenocristales completamente reemplazados por clorita y algunos xenolitos de calcita, toda la roca está reemplazada por cuarzo y carbonatos. La concentración apreciada de plagioclasa es de 40%, clorita 15%, carbonatos 35% y cuarzo 5%. El tamaño de los microlitos es de 64 micras, de los fenocristales cloritizados de 741 micras, los xenolitos 1230 micras y los carbonatos son criptocristalinos. Según los análisis de rayos X la mineralogía es plagioclasa An_{20} , clorita variedad clinocloro ferroso 1a, dolomita, cuarzo y arcillas del grupo de la montmorillonita.

Intrusivo riolítico. La muestra GD 1 pertenece a este tipo de roca. Está constituido por fenocristales de feldespato potásico sericitizados y con bordes de reacción formado por un material criptocristalino, incluidos en una matriz de cristales subdramales de cuarzo, arcillas y feldespatos. En esta textura microporfídica se aprecia que los fenocristales de feldespato potásico tienen una concentración de 20%, los cristales de cuarzo de 16% y la matriz criptocristalina de 64%. Los fenocristales miden entre 1200 y 600 micras y el cuarzo entre 200 y

60 micras. Según los análisis de rayos X la mineralogía es alto sanidino y cuarzo. En el plano G1 este tipo de roca está representado por las siglas IR.

Rocas metasomáticas.

Exoskarn. Las muestras 1064, 1067, 1070, 1071, - - 1072, 1077 y 1086 pertenecen a este tipo de rocas.- Consiste principalmente de carbonatos y/o clorita - microcristalina intercalada con cuarzo en agregados criptocristalinos y granate. Ocasionalmente se encuentran vetillas rellenas de zeolita, diopsida con hábito radial, fluorita, hedembergita y minerales opacos. Las proporciones apreciadas de calcita varían entre 70% y 0%, la clorita entre 65% y 0%, el cuarzo entre 35% y 0%, el granate entre 20% y 0%, - las zeolitas, diopsida, fluorita y hedembergita son microcristalinas, los minerales opacos se encuentran entre 5% y 0%. La clorita, carbonatos y cuarzo son también microcristalinos, los minerales opacos miden entre 48 y 10 micras. En algunos afloramientos esta roca está intercalada con la filita de cuarzo de color negro. La roca está finamente foliada y bandeada y estas estructuras están deformadas en forma de micropliegues. En los análisis de rayos X se identificó calcita, clorita variedad clinocloro ferroso II b, granate variedad hidrogrosularita, zeolita variedad escolecita, cuarzo, diopsida, hedembergita (diopsida 15%) y anortita de Na. En el plano G1 esta tipo de roca se encuentra representado por las siglas S y SG.

Rocas sedimentarias.

Conglomerado. La muestra 757 pertenece a este tipo de roca. Esta constituido por gravas de fragmentos de rocas alargados y subangulosos que son:

- Traquiandesitas cloritizadas con xenolitos y alto contenido de ferromagnesianos
- Filita de cuarzo reemplazada por calcita
- Mármol de cuarzo
- Toba cloritizada
- Mármol

Tiene una matriz de grano del tamaño de la arena fina compuesta principalmente por cuarzo y calcita, - la cual está cloritizada. Los fragmentos de roca - tienen un tamaño que varía entre decenas de centímetros y 2 milímetros, la matriz tiene granos cuyo tamaño es menor de 120 micras. Los fragmentos de roca constituyen el 65%, el cuarzo 7%, la calcita 20% y la clorita 8%. Se clasifica como Conglomerado - areno limoso (Folk) y como Conglomerado Petromictico (Pettijohn). En el plano G1 este tipo de roca - esta representado por la sigla C.

2.2.2 Resultados de Geoquímica

2.2.2.1 Clasificación

De los datos obtenidos de la correlación química de las 119 muestras analizadas se obtuvieron - - ocho grupos de roca que guardan semejanza a los grupos obtenidos a partir del estudio microscópico con excepción de los skarns exógenos que quedan clasificados como basaltos por su semejanza química debido al metasomatismo intenso que los produjo. Los grupos de roca quedan como sigue:

GRUPO 1.- Tobas Andesíticas (o Basálticas) metamor- fizadas.

756 B	781 A	791	1054 B
758	781 B	792	1055 A
763	782	794 B	1062
764 A	784	795	1063
773	785	796	1098
774	789	1052	
775	790 B	1054 A	

En el plano 2 estas rocas están representadas por - las siglas TAM y BM

GRUPO 2.- Basaltos y Skarns exógenos de composición Basáltica.

756 A (modificado)		
788	1079	RE1
798	1081 B	RE5
1071	1086	RE6
1074	1096	DGS (modificado)
1075	1099	
1078	1103	

En el plano 2 estas rocas están representadas por -
la sigla B.

GRUPO 3.- Filitas de Clorita y Cuarzo

767	794 A	1102
770	800	1106
771	1051	1110
772	1053	RE3
775 A	1055	
775 B	1056	
776	1057	
777	1060	
786	1065	
786	1083	
787	1101	

En el plano 2 estas rocas están representadas por -
la sigla F.

GRUPO 4.- Mármoles y Skarns calcáreos

759	1061	1095 A	1111
760	1064	1097	1113
761	1067	1104	CT1
762	1072	1105	RE4
768 A	1086	1107	
768 B	1087	1108	
779	1091 A	1109	

En el plano 2 estas rocas están representadas por -
las siglas MC.

GRUPO 6.- Skarn granatíferos.

1070 1077

En el plano 2 estas rocas están representadas por -
la sigla S

GRUPO 7.- Riolita

1114 A 1114 B

En el plano estas rocas están representadas por la-
sigla R.

GRUPO 8.- Conglomerado

757 A 757 B

En el plano estas rocas están representadas por la-
sigla C.

2.2.2.2 Observaciones Petrológicas

- Dique del Gran Socavón

Debido a que el estudio petrográfico de esta muestra indica que ha sufrido fuerte alteración y con objeto de conocer su composición química total original, se correlacionó su espectro en la región de 0 a 5 Kev, para eliminar los efectos de la mineralización en el mismo, habiéndose obtenido la siguiente correlación:

<u>Espectro</u>	<u>Chi Cuadrada</u>
WT DGS - 4	0.0
WT 788 - 4	3.7
WT 1074 - 4	5.1

La muestra WT 788 - 4 es de la corriente de ba salto al norte del área y la WT 1074 - 4 es una muestra del cuerpo intrusivo de la zona también de composición basáltica, por lo cual se deduce que el dique del Gran Socavón tiene una composición basáltica, que puede tener el mismo origen que cualquiera de las otras dos rocas, probablemente contemporánea a una de ellas y que está emplazada inmediatamente antes del fenómeno hidrotermal.

- Gran Dique (muestra WT 50 - 4)

La roca del Gran Dique se correlaciona petrográficamente con las riolitas más jóvenes de la zona, sin embargo su correlación química no es tan clara pues el valor de chi cuadrada rebasa 130. La comparación de ambos espectros muestra que WT 50 - tiene una proporción de K/Si cuatro veces mayor que

la muestra WT 1114 de las riolitas superiores, y - por otro lado la proporción Fe/Si es cuatro veces - mayor en las riolitas que en el Gran Dique; lo que - demuestra que el Gran Dique es una roca mucho más - diferenciada y probablemente su emplazamiento, aun- que cogenético, fué posterior a la extrusión de las riolitas y representa la última fase del vulcanismo silíceo en la zona.

- Roca encajonante y el proceso hidrotermal

A partir de la correlación de espectros de las rocas encajonantes (RE1, RE2, RE3, RE4, RE5 y RE6)- se obtienen las siguientes conclusiones:

La roca encajonante de la Veta La Quí mica son Tobas andesíticas metamorfizadas, como lo demuestra la correlación de RE3 que es la muestra subterránea más alejada de la veta, con la muestra WT 794.

Las alteraciones que muestra la roca encajonante por su espectro se correlaciona fuertemente con los basaltos y skarns asociados de superficie, con lo cual se concluye que el metasomatismo que produjo el skarn y el fenómeno hidrotermal que produjo - la alteración de la roca encajonante son los mismos y están íntimamente asociados a las rocas de composición basáltica en el área.

La alteración hidrotermal de la roca encajonante asociada a la mineralización de la Veta La Quí mi ca puede ser resumida comparando la roca encajonante alterada con la roca encajonante fresca. En la roca alterada se observa aumento de Ca, K, Mn, S y disminución de Si, Fe, Ti y Cr. Es decir las soluciones hidrotermales presentaban altos potenciales-

químicos de Si, Fe, Ti y Cr. El origen de estas características químicas se puede explicar por el paso de soluciones salinas por rocas basálticas a altas temperaturas (400°-500°C) y presiones moderadas como lo muestran los experimentos de Pohl y Dickson (1979). Esto es un argumento que nos indica que la actividad ignea basáltica está íntimamente asociada al menos químicamente al fenómeno hidrotermal, y por los datos de campo se deduce que las rocas de composición basáltica son el origen de la fuente geotérmica que generó el fenómeno.

- Formaciones calcáreas

De las observaciones de campo se observan dos tipos de rocas calcáreas, un grupo muy puro que corresponde a los afloramientos de las zonas altas, y otras de grupos aparentemente parecidos, asociadas a la secuencia volcánica sedimentaria metamorfizada que aflora en el arroyo de La Unión y en el camino a Tejupilco.

Con el objeto de conocer si existe una correlación entre estas formaciones se analizaron los espectros de las muestras correspondientes a los tres afloramientos calcáreos y se agruparon por su localización geográfica como sigue:

- Tipo A- Muestras de rocas calcáreas de bloques testigos en las partes altas (768, 759, 760 y 761)
- Tipo B- Muestras de las filitas calcáreas que afloran en el Arroyo de La Unión (1107, 1105, 1108, 1095, 1094, 1096 y 1097)

Tipo C- Muestras de los mármoles de cuarzo que afloran en el camino a Tejupilco (1109, 1111, - 1113 y CT 1)

De todas estas muestras se obtuvieron las proporciones de Ca/Si y Ca/Fe, basados en las cuentas por segundo de los picos K(alfa) de cada elemento - en los espectros y se obtuvo un promedio para cada tipo quedando como sigue:

	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Ca/Si	270 \pm 139	74 \pm 66	181 \pm 191
Ca/Fe	17 \pm 4	4 \pm 5	11 \pm 8

Como se puede observar, a pesar de que las desviaciones estandar son muy grandes, no existe una - correlación entre estos grupos de Calizas Metamorfizadas y por lo tanto se asume que pertenecen a diferentes miembros o formaciones. Se observa por otro lado una tendencia a ser más calcáreas en el siguiente orden:

Tipo B ——— Tipo C ——— Tipo A

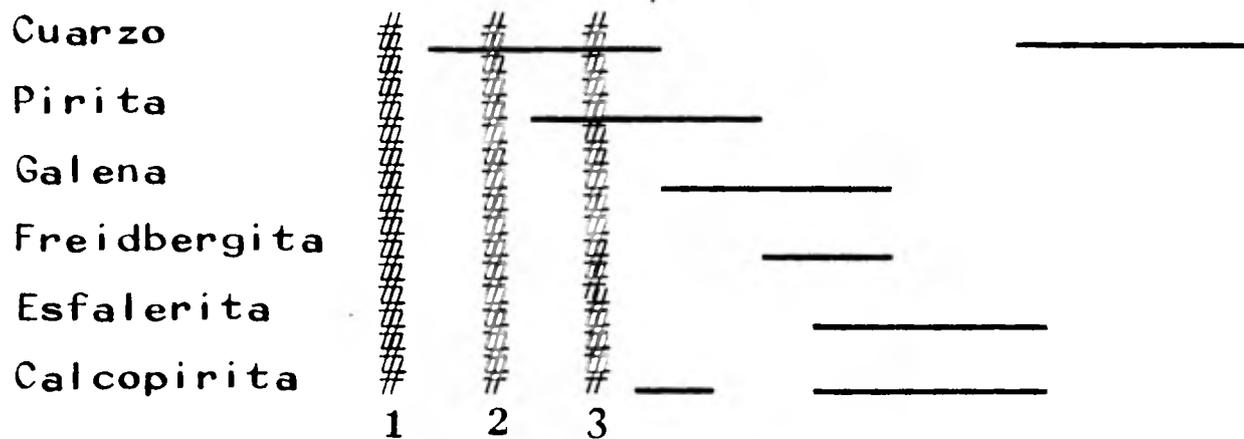
Menor Mayor

3. YACIMIENTOS MINERALES

- Minerografía.

Las muestras analizadas fueron colectadas en la Veta La Química que es una falla mineralizada orientada N-NW S-SE con echado de 45° hacia el NE, se encuentra encajonada por la secuencia metamórfica. En las muestras colectadas se puede distinguir megascópicamente la textura brechada y los minerales de mena tales como galena y esfalerita y de ganga como el cuarzo, la pirita y fragmentos de roca. Del resumen de los estudios minerográficos se determinó: esfalerita, galena, calcopirita y freidbergita. Los dos primeros se encuentran en concentraciones mayores al 10%, el tercero en concentraciones entre 1% y 10% y el último en concentraciones menores que 1%. El único mineral de ganga identificado es la pirita pero la descripción megascópica reporta cuarzo y fragmentos de roca encajonante, de los cuales el cuarzo es el más abundante. Todos los minerales tanto de mena como de ganga son de tipo primario. Los minerales de ganga están brechados y cementados por cuarzo y algunos minerales de mena, dando origen a una textura escarapelada. Se observan texturas de reemplazamiento como la de islas y continentes entre la esfalerita y la calcopirita reemplazando a la galena, pirita y cuarzo, la galena reemplazando a la pirita, la freidbergita reemplazando a la galena y el cuarzo reemplazando a los sulfuros. La textura de exsolución se presenta entre esfalerita y calcopirita.

La secuencia paragenética del yacimiento es:



1, 2. y 3 etapas de brechamiento.

CONCLUSIONES

- Columna Estratigráfica

Tomando en cuenta la etapa de laboratorio y sus resultados la columna geológica propuesta en el capítulo 3.1 queda como sigue:

Cuaternario	Basalto	
Oligoceno	Riolita	Intrusivo Riolítico .
Eoceno	Conglomerado	
		Dolerita, Intrusivo Basáltico, Skarn
Cretácico Inferior	Secuencia Volcánica	
	Sedimentaria Metamorfizada:	
Jurásico Superior	Mármol	
	Tobas Metamorfizadas	
	Filitas	

Mediante la correlación entre los resultados de campo y las descripciones de unidades litológicas en la región, hechas por Frías (1960) y Campa (1977) resumidas en el primer capítulo, se les asigna al basalto una edad de Cuaternario Temprano (Formación Chichinautzin) y a la riolita una edad de Oligoceno Superior (Formación Tilzapotla) correlacionándolas con las formaciones que están entre pa-

réntesis que fueron descritas por Friés (1960). La edad del conglomerado denominado informalmente Sul-tepec fué fijada en el Eoceno Superior - Oligoceno-Inferior ya que se trata de un conglomerado calcáreo que se correlaciona con el miembro correspondiente del Grupo Balsas, un hecho fundamental es que se observan fragmentos de rocas basálticas y no se observan fragmentos de rocas riolíticas, puesto que las riolitas descansan sobre el conglomerado, la edad de las rocas intrusivas de composición basáltica es más antigua que el Eoceno Superior y más joven que el Cretácico Inferior. En cuanto a estas últimas se puede decir que son las que generan a los skarns. De los datos de campo y de la petrografía se correlacionaron las filitas, las tobas metamorfozadas y mármoles con la secuencia volcánica sedimentaria metamorfozada descrita por Campa (1977) la cual tiene una edad Jurásico Tardío Cretácico - Temprano.

La columna estratigráfica anteriormente propuesta solo tiene validez para el Distrito Minero de Sul-tepec, pues a nivel regional afloran otras formaciones que aquí se omiten, como por ejemplo las formaciones Mal Paso, San Lucas, Angao que afloran en la región de Huetamo (Jerjes Pantoja, 1959) o las formaciones Morelos y Mexcala definidas por Friés y que afloran en la mayor parte de la cuenca del Río Balsas.

Petrología

Secuencia volcánica sedimentaria metamorfozada.

Según la petrografía y los datos de campo esta

secuencia presenta en su parte inferior filitas calcáreas y mármol de cuarzo que varían a filitas, filitas de cuarzo y tobas metamorfizadas, presentan contactos de tipo transicional e intercalaciones entre ellas, y por último mármoles puros. Estas rocas son metamórficas de bajo grado y aunque no presentan ninguna paragénesis característica de ese rango, si presentan rasgos distintivos de la roca original pero deformados, como por ejemplo la textura porfídica relictas en las metatobas. Según la teoría de Campa (op. cit.) estas rocas fueron depositadas en la parte interna del mar marginal de arco insular durante el Jurásico Tardío y posteriormente fueron metamorfizadas.

Rocas basálticas y exoskarns

En el estudio petrográfico se clasificó la muestra 788 como basalto, la muestra 1074 como dolerita y la muestra DGS como basalto alterado. Estas dos últimas muestras químicamente son iguales y se concluye que son del mismo origen. Están emplazadas en la secuencia volcánica sedimentaria metamorfizada.

Como está demostrado en la sección de geoquímica los basaltos son el origen de la fuente geotérmica que genera el fenómeno hidrotermal.

Este proceso dió origen a los skarns en donde estos cuerpos están emplazados en los mármoles de cuarzo y filitas calcáreas y provocan aumentos de Ca, K, Mn, S y disminución de las proporciones de Si, Fe, Ti y Cr en las tobas metamorfizadas.

Conglomerado - Según la petrografía se tiene un conglomerado arenolimoso (conglomerado petromíctico), - este conglomerado se formó en un medio ambiente netamente continental ya que los cantos (subangulosos) indican que la fuente de sedimentos estaba muy cerca de donde se depositaron. Un hecho fundamental - es que no contiene fragmentos de roca riolítica local es determinante para la ubicación estratigráfica de varias rocas.

Intrusivo riolítico y riolita. Los reportes petrográficos de estas muestras demuestran que ambos son de composición ácida pero entre ellos existen algunas diferencias:

Roca	Mineralogía
Intrusivo riolítico	Alto sanidino y cuarzo
Riolita	Feldespato $Ab_{66}Or_{32}An_1$ cuarzo- e ilita

lo cual se ve reflejado desde el punto de vista químico:

	K/Si	Fe/Si
Intrusivo riolítico	4	1
Riolita	1	4

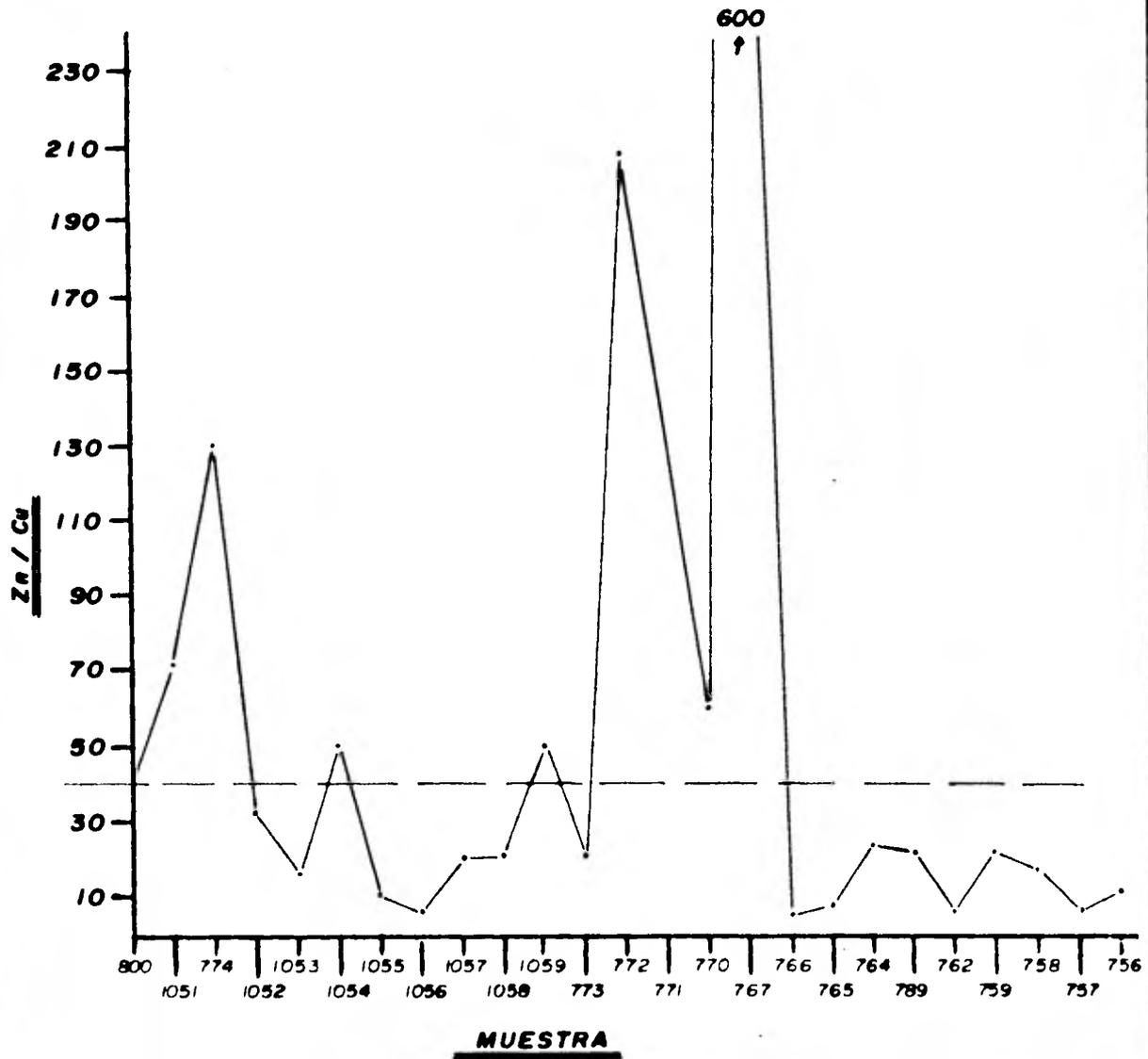
implica que el intrusivo riolítico es una roca - más diferenciada y aunque los datos de campo indican que el emplazamiento es cogenético el del intrusivo riolítico fué posterior a la extrusión de las riolitas.

Mineralización y Alteraciones

El Distrito Minero de Sultepec se caracteriza por tener mineralización económica en vetas que son fallas normales con orientación NNW-SSE con echados aproximados de 45° . Según los reportes minera-gráficos los minerales económicos son galena, esfalerita, calcopirita y freidbergita y los minerales de ganga cuarzo, pirita y calcita. El proceso de mineralización es de tipo hidrotermal por reemplazamiento y relleno de fracturas limitando. Como se puede observar en la secuencia paragenética descrita en el capítulo de minerografía, durante el proceso de mineralización hay tres etapas de brechamiento y relleno, la primera de fragmentos de roca cementados por cuarzo, la segunda de cuarzo cementado por cuarzo y calcopirita, a la cual sucede la mineralización económica por un proceso de reemplazamiento. La veta La Química está emplazada en una falla, cuando se genera ésta es cuando se desarrollan las texturas de relleno y la primera etapa de mineralización (estéril), la segunda etapa de mineralización viene acompañada por el emplazamiento de las rocas basálticas. Los datos de geoquímica demuestran que las alteraciones de la roca encajonante (tobas metamorfozadas) se correlacionan con los basaltos y los skarns por lo que se concluye que el metasomatismo que produjo el skarn y el fenómeno hidrotermal que produjo la alteración de la roca encajonante son semejantes. Estas alteraciones se pueden explicar por el paso de soluciones hidrotermales salinas por rocas basálticas a altas temperaturas ($400^\circ-500^\circ\text{C}$) y presiones moderadas.

Anomalías geoquímicas

De los datos de análisis químico se observa - que las rocas muestran valores anómalos de Zn y Cu, la relación Zn/Cu tiene un rango de variación muy - amplio, entre 9000 y 2 unidades. Las secciones geo - químicas (figuras 8 y 9) son transversales a las - vetas, demuestran que los valores altos se encuen - tran en las proximidades de las zonas mineralizadas. El background está fijado en cuarenta unidades por - lo tanto todos aquellos valores superiores a éste - se consideran como anomalías geoquímicas. En el - plano G 3 se observa la relación entre la posición - y la orientación de las vetas La Química y el siste - ma Tío Alejo, y la ubicación de muestras con altos - cocientes Zn/Cu. La configuración de valores anóma - los nos permite observar 5 zonas de concentración - anómalas de Zn asociadas a zonas de mineralización, una en la zona de Santa Elena y el Gran Socavón don - de aflora la Veta La Química, otra que se encuentra hacia el Sureste donde aflora un cuerpo mineraliza - do en las vecindades del intrusivo dolerítico y que probablemente corresponda también a la Veta La Quí - mica, al Oeste del socavón San Antonio hay otra zo - na de mineralización con su correspondiente anoma - lía, el sistema de vetas Tío Alejo también presenta anomalías y al Oeste del mismo, en la parte Norte - sobre el Arroyo San Martín afloran una gran canti - dad de vetillas con sulfuros que también presentan - anomalía. Se concluye que existen patrones de dis - pensión primaria en este distrito como lo demuestra la geometría tanto de vetas como de anomalías y por



-----Background-----

UNAM

FAC. DE INGENIERIA

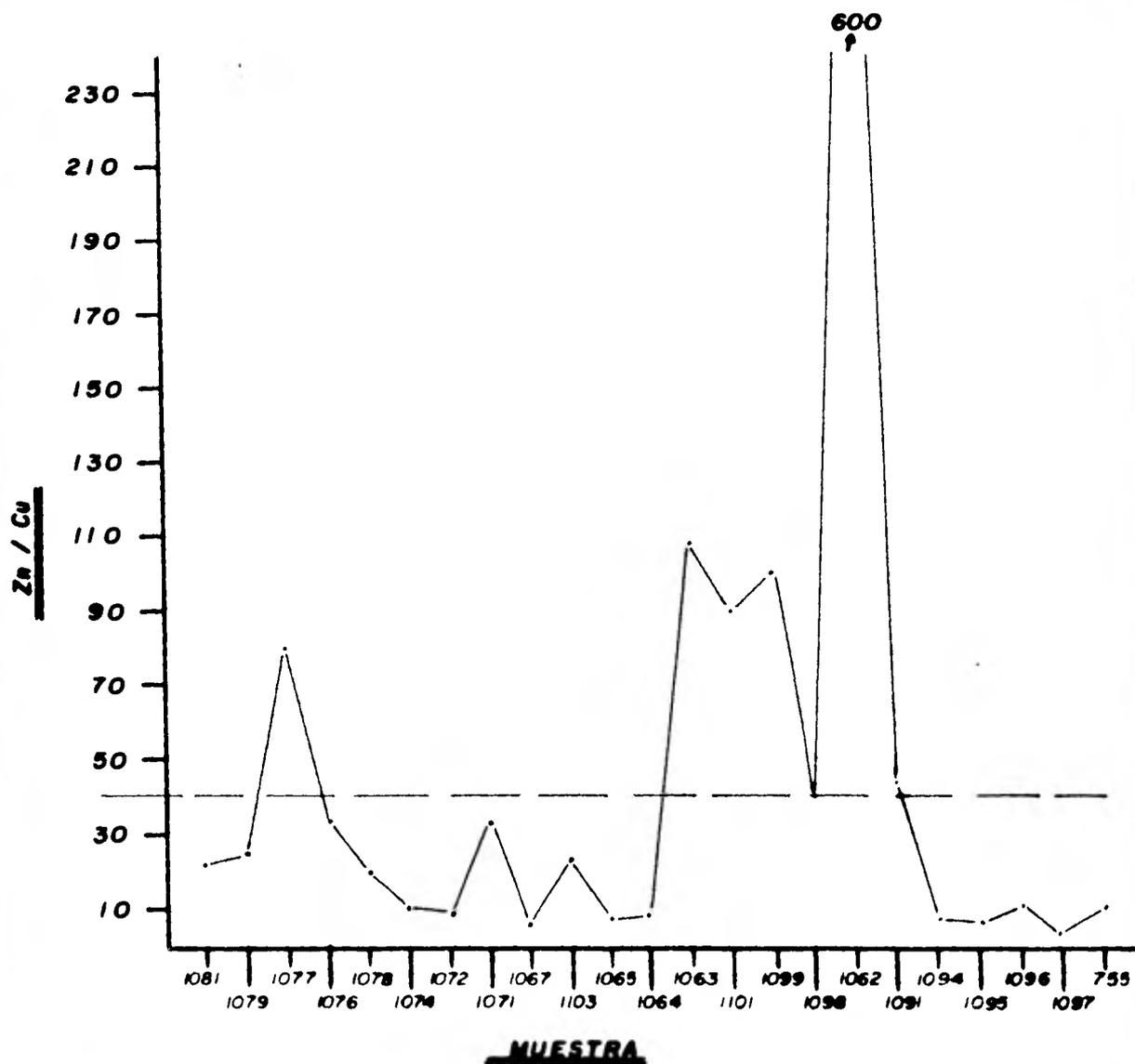
76 - 80

SECCION E-W SIN ESCALA PARA
 MOSTRAR LAS VARIANTES DEL
 COEFICIENTE DE ANOMALIAS GEOQUIMICAS

GUILLERMO TRIGOS SUZAN

TESIS PROFESIONAL

FIGURA N° 8



UNAM

FAC. DE INGENIERIA

76 - 80

SECCION SW - NE SIN ESCALA PARA
MOSTRAR LAS VARIANTES DEL
COEFICIENTE DE ANOMALIAS GEOQUIMICAS

GULLERMO TRIGOS SUZAN

TESIS PROFESIONAL

FIGURA Nº 9

la relación que presentan, lo cual sería una guía - muy efectiva para la exploración de nuevos cuerpos mineralizados en la región.

BIBLIOGRAFIA

- Bloss.(1961) An introduction of the methos of optical cristalography. Holt Rinehart Winston.
- Campa,M.F.(1979). La evolución geológica y la metalogénesis del Noroccidente de Guerrero. Serie técnico científica de la U.A.G.
- Campa,M.F.(1977). La evolución tectónica y la mineralización en la región de Valle de Bravo, Méx. e Iguala, Gro. Memoria técnica de la XII convención de la A.I.M.M.G.M.
- Campa,M.F.(1974). La secuencia Mesozoica volcánica sedimentaria metamorfizada de Ixtapan de la Sal, Méx. Teloloapan, Gro. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana XXXV,7-28.
- Carmichael, Turner and Verhoogen.(1974). Igneous Petrology. Mc Graw Hill.
- Deer, Howie and Zussman.(1978). An introduction to the rock forming minerals. Longman.
- Fries, Carl.(1960).Geología del Estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero, región Central Meridional de México. Boletín 60 Instituto de Geología UNAM.
- Folk,R.L.(1968).Petrology of sedimentary rocks. - Austin, Texas, Hemphills.
- Gary, Margeret.(1972).Glossary of geology. American Geological Institute.
- Gomez Hoyuela,Dagoberto.(1969).Geología del Distrito Minero de Taxco. Memoria de la VIII convención de la A.I.M.M.G.M.

- Heinrich, E.W. (1972). Petrografía microscópica. - Omega.
- Holman, J.P. (1971). Experimental methos for Engi--neers. Mc Graw Hill.
- Jerjes Pantoja, Alor. (1959). Estudio geológico de--reconocimiento de la región de Huetamo, Estado de Michoacán. Boletín 50 C.R.N.N.R.
- Kerr, Paul F. (1977). Optical Mineralogy. Mc Graw -- Hill.
- Kevex Corporation. (1980). Instruction manual Quan--tex Ray. Technical communications 1101 Ches Drive, - Foster City, California 94404.
- Levinson. (1974). Introduction to exploration Geo--chemistry. Aplied Publishing.
- Mason and Berry. (1967). Elements of Mineralogy. -- Freeman.
- Montemayor García, Felipe. (1973). Fórmulas estadís--ticas para investigadores. Tomo 1, Instituto Nacio--nal de Antropología e Historia, Colección cientí--fica, manual 5.
- Park and Mac Diarmid. (1964). Ore Deposits. Mc Graw--Hill.
- Petti john, E. J. (1975). Sedimentary Rocks. Harper - and Row.
- Picot, p. et Johan, Z. (1977). Atlas des mineraux me--talliques. B.R.G.M.

- Pohl, D.C. and Dickson, F.W. (1979). Experimental - investigation of natural basaltic glass seawater-reactions at 400°C and 500°C and 1000 bars pressure. (abstract). Geol. Soc. Amer. 92nd Annual Meeting-abstracts with programs, San Diego Cal.
- Ramdohr, P. (1969). The Ore Minerals and their intergrowths. Pergamon Press.
- Winkler, Helmut. (1974). Petrogenesis of Metamorphic rocks. Springer Verlag.

- ANEXO 1 PETROGRAFICO

A PARTIR DE
ESTA PAGINA

FALLA DE

ORIGEN.

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: GSI

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color crema, con textura porfirica, con cuarzo y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Microlitos de plagioclasa muy alterados con textura pilotarctica, fenocristales completamente reemplazados por clorita, carbonatos que reemplazan a fenocristales o que están como xenolitos, y cuarzo que está reemplazando también a los fenocristales.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Plagioclasa An ₂₉	40%	60 micras
Cuarzo	5%	741 micras
Carbonatos	35%	C.F.C.
Clorita	15%	C.F.C.

OBSERVACIONES: Tiene algunas vesículas rellenas de carbonatos bien cristalizados.

Por difracción de rayos X: clinocloro ferroso Ia, cuarzo, dolomita, plagioclasa An₂₉

CLASIFICACION : Dique de basalto teleftico. y montmorillonita.

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 755

DESCRIPCION MEGASCOPIA :

Roca de color negro, con textura de grano fino, foliada y que contiene calcita, pirita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Granos ovoides de cuarzo con textura de mosaicos orientados con la foliación según su lado largo en una matriz criptocristalina de calcita y materia orgánica (?) en manchas con algunas hojuelas de clorita con textura de mechones y minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	30%	48 micras
Calcita	50%	C.P.C.
Materia orgánica (?)	10%	
Minerales opacos	7%	8 micras
Clorita	3%	30 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mármol de cuarzo (Winkler).

Guillermo Trigos Suzán

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 756 A

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color pardo con textura de grano fino, foliada, con minerales arcillosos y óxidos, laroca está muy intemperizada.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Granos ovoides de cuarzo orientados según su lado largo con la foliación en una matriz de clorita y paragonita intercaladas en forma de escamas con calcita, materia orgánica (?) y minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Clorita	40%	microcristalina
Calcita	30%	microcristalina
Cuarzo	15%	72 micras
paragonita	7%	microcristalina
Materia orgánica (?)	3%	
Minerales opacos	5%	32 micras

OBSERVACIONES: Según rayos X: cuarzo, calcita y clinocloro oxidado (Amesita).

CLASIFICACION: Pilita calcárea (Winkler)

Guillermo Trigo Suzán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 756 B

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color verde, de grano fino, foliada, con clorita y pirlita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Ganos ovoides de cuarzo intercrecidos con clorita en forma de escamas, materia orgánica (?) y minerales opacos secundarios todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Clorita	70%	C.P.C.
Cuarzo	25%	450 micras
Opacos	3%	450 micras
Materia orgánica (?)	2%	

OBSERVACIONES: Kink bands

CLASIFICACION : Filita (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 757

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color verde al fresco y pardo a intemperie, constituida por granos que van de gravas a arcillas, mal clasificado con fragmentos angulosos y subredondeados de calizas, lutitas calcáreas, andesitas, tobas arenosas, DESCRIPCION MICROSCOPICA : fragmentos de cuarzo, calcita y una matriz verde.

TEXTURA: Gravas de fragmentos de roca en una matriz areno limosa.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	7%	100 micras
Calcita	20%	microcristalina
Clorita	8%	microcristalina
Fragmentos de roca - (basalto, traquita, toba cloritizada, már- mol de cuarzo, calcita feldespatos y mármol de cuarzo).	65%	2000 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Conglomerado limoarenoso (Folk)
Conglomerado Petromictico (Pettijohn)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

LUESTRAS: 758

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color pardo, textura de grano fino (limo), foliada, con minerales arcillosos, óxidos y muscovita, la roca es muy porosa...

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Granos en forma de ojos de plagioclasas y cuarzo orientados según su eje mayor con la foliación, tiene una matriz de clorita y sericita microcristalinas en forma de escamas y mechones. Tiene también minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Plagioclasa An ₅₀	45%	139 micras
Sericita y clorita	35%	C.F.C.
Cuarzo	10%	100 micras
Minerales opacos	10%	139 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Tola andesítica metamorfoseada

Guillermo Trigos Suzda

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA:759

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color gris, de grano fino, foliada, constituida por calcita recristalizada.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Granos angulares de calcita maclados con bordes carcomidos y orientados, intercrecidos con granos más pequeños recristalizados de calcita, cuarzo y materia orgánica (?) orientada con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
(porfidoblastos) Calcita	20%	160 micras
Calcita	70%	36 micras
Cuarzo	5%	24 micras
Materia orgánica (?)	5%	24 micras

OBSERVACIONES: Caliza recristalizada y foliada.

CLASIFICACION: Mármol (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

MUESTRA: 764 A

DESCRIPCIÓN MEGASCÓPICA :

Roca de color marrón, grano fino, foliada y constituida por minerales arcillosos y óxidos.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA :

TEXTURA: Criptocristalina de cuarzo en forma de mosaicos ovoides orientados con la estructura según su lado largo en una matriz microcristalina de clorita oxidada con sericita intercalada, materia orgánica (?) en la matriz y minerales opacos del sistema cúbico alternos a los demás minerales.

MINERALOGÍA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	26%	20 micras
Clorita oxidada	47%	C.P.C.
Muscovita	20%	C.P.C.
Opacos	5%	12 micras
Materia orgánica (?)	2%	C.P.C.

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Cuarzo, muscovita $2M_1$ y trazas de clinocloro.

CLASIFICACIÓN: Pilita (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 765

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Rocas de color gris, grano fino, foliada, con calcita y tiene forma de lente dentro de una secuencia arcillosa.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Calcita microcristalina recristalizada como matriz foliada, con materia orgánica (?) en bandas paralelas a la foliación, intercrecida con algunos granos ovoides de cuarzo y clorita alojada en los planos de foliación, ésta última está oxidada.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	60%	C.P.C.
Cuarzo	20%	38 micras
Clorita	15%	C.P.C.
Materia orgánica (?)	3%	C.P.C.

OBSERVACIONES: En algunas partes presenta kink-bands microscópicos.

CLASIFICACION : Mármol de cuarzo y clorita (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

MUESTRA: 766

DESCRIPCIÓN MEGASCÓPICA :

Intercalación de bandas de roca de color marrón con calcita de grano fino, foliada e interperizada y bandas de calcita blanca, las bandas y la foliación son paralelas y están muy plegadas.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA :

TEXTURA: Calcita microcristalina recristalizada intercrecida con granos anhédrales y bandas ovoides de cuarzo y manchas alargadas de materia orgánica(?) orientadas. Minerales opacos del sistema cúbico alteran por lo general al cuarzo. Fracturas perpendiculares y rellenas de cuarzo paralelas típicas de procesos de relleno de fracturas. Sericita asociada al cuarzo en los planos de foliación

MINERALOGÍA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	80%	C.P.C.
Cuarzo	5%	480 micras
Materia orgánica (?)	9%	C.P.C.
Minerales opacos	5%	40 micras
Sericita	mayor a 1%	C.P.C.

OBSERVACIONES: Por difracción de rayos X: Calcita, cuarzo y trazas de muscovita $2M_1$

CLASIFICACIÓN : Mármol (Winkler)

Guillermo Trigos Guzmán

FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

MUESTRA 768 A

DESCRIPCIÓN MEGASCÓPICA :

Roca de color gris, de grano fino, muy recristalizada y foliada, con algunas intercalaciones de la muestra 768 B, con calcita y minerales arcillosos, la foliación y las bandas están plegadas en forma de chevrónes.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA :

TEXTURA: Granos angulares de calcita maclados con bordes carcomidos, en una matriz microcristalina recristalizada de calcita intercrecida con cuarzo con textura de mosaicos, con materia orgánica (?) en manchas y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGÍA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	35%	792 micras
Calcita	35%	136 micras
Cuarzo	20%	56 micras
Materia orgánica (?)	8%	C.P.C.
Minerales opacos	2%	50 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACIÓN : Mármol de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Guzmán

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

MUESTRA: 768 B

DESCRIPCIÓN MEGASCÓPICA :

Roca de color gris pardo, de grano fino, recristalizada y foliada, intercalada con la 768 A, con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de calcita recristalizada, cuarzo con textura de mosaicos, clorita oxidada en los planos de foliación, materia orgánica en manchas y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGÍA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	50%	16 micras
Cuarzo	40%	56 micras
Clorita	6%	C.P.C.
Materia orgánica (?)	3%	C.P.C.
Minerales opacos	10%	12 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACIÓN : Mármol de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

MUESTRA: 771

DESCRIPCIÓN MEGASCÓPICA : Roca de color negro y pardo, con textura de granos del tamaño de la arena fina, foliada y con bandeamiento, tiene clorita, pirita y minerales arcillosos.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA :

TEXTURA: Granos ovoides de cuarzo orientados con la foliación, intercrecidos con cuarzo microcristalino con textura de mosaico, escamas o bandas de clorita que incluyen escamas de paragonita y minerales opacos secundarios.

MINERALOGÍA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	30%	540 micras
Cuarzo	10%	S.F.C.
Clorita	30%	S.F.C.
Paragonita	2%	S.F.C.
Minerales opacos	7%	16 micras

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Cuarzo y baja albita.

CLASIFICACIÓN : Filita de cuarzo (Winkler)

Probable toba andesítica metamorfozada(?)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

LUSERA: 77?

DESCRIPCIÓN MEGASCOPICA : Roca negra, de grano fino, foliada, con calcita y minerales arcillosos y con algunas bandas de color café sensiblemente paralelas a la foliación.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de granos de cuarzo ovoidal con textura de mosaico microcristalino, clorita en forma de escamas y mechones que incluyen escamas de paragonita y minerales opacos secundarios, la clorita está oxidada y todos están orientados con la foliación.

MINERALOGÍA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	40%	40 micras
Clorita	50%	3-5 µ
Paragonita	10%	22 micras
Minerales opacos	9%	60 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACIÓN : Filita (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 773

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color gris, de grano fino y foliada, con kink bands y con clorita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de granos de cuarzo y plagioclasas coides con una matriz de cuarzo criptocristalino, clorita en forma de escamas y mechones, escamas de paragonita incluidas en la clorita, granos de calcita angulosos y minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	70	175 micras
Plagioclasa An ₃₅	4	120 micras
Cuarzo	25	9 micras
Clorita	30	C.P.C.
Muscovita	35	C.P.C.
Calcita	5	15 micras
Minerales opacos	4	15 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Toba andesítica metamorfizada

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 775 A

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Zona de color gris, de grano fino, foliada, con clorita, está intercalada con la muestra 775 B de color verde.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de granos angulosos de cuarzo con textura de mosaicos, con clorita en forma de escamas y mechones que incluyen escamas de muscovita, psilomelano en bajas proporciones y minerales opacos secundarios, todos orientados, con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	50%	122 micras
Clorita	30%	C.F.C.
Muscovita	4%	64 micras
Psilomelano	3%	160 micras
Minerales opacos	3%	40 micras

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Muscovita, cuarzo y clorita II b .

CLASIFICACION : Zona andesítica metamorfoseada

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 775 B

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color verde, grano fino, foliada e intercalada con la muestra 775 A constituida por clorita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de granos angulares de cuarzo, con clorita en forma de escamas y mechones perfectamente orientados con la foliación y con algunos minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	1%	16 micras
Clorita	96%	C.P.C.
opacos	3%	10 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 777

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde, de grano fino, foliada, con clorita minerales arcillosos y pirrotos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de grano angulares de cuarzo con una matriz microcristalina de cuarzo con textura de mosaico, con clorita en forma de escamas y mechones, y algunos minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	27%	200 micras
Cuarzo	40%	C.P.C.
Clorita	30%	C.P.C.
Minerales opacos	3%	40 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 779 A

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color negro, de grano fino, foliada, con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de cuarzo microcristalino con textura de mosaicos, con clorita en forma de escamas y calcita angulosa, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	70%	16 micras
Clorita	25%	C.P.C.
Calcita	5%	26 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 779 B

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color negro, de grano fino, foliada con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de calcita recristalizada con granos ovoides de cuarzo, algunos con textura de mosaicos y materia orgánica (?) en manchas, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	70%	96 micras
Cuarzo	25%	134 micras
Materia orgánica (?)	5%	C.P.C.

OBSERVACIONES: Entre la roca B y C hay transición en los tamaños de cuarzo y calcita.

CLASIFICACION : Mármol de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 779 C

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color negro, de grano fino, foliada, con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de calcita recristalizada con cuarzo anguloso.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	95%	48 micras
Cuarzo	5%	48 micras

OBSERVACIONES: Entre la roca B y C hay transición en los tamaños de cuarzo y calcita.

CLASIFICACION : Mármol (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 781 A

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde, de grano fino, foliada, que tiene intercalados fragmentos de roca de la muestra 781 B, bien redondeados y orientados segun la foliación, están constituidos por cuarzo.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento entre granos de cuarzo en forma de ovoides, cuarzo criptocristalino con textura de mosaicos, escamas de clorita que incluyen escamas de paragonita y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	10%	80 micras
Cuarzo	10%	C.F.C.
Clorita	60%	C.F.C.
Muscovita	5%	15 micras
Minerales opacos	7%	40 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Toba andesítica metamorfozada.

Guillermo Trigos Susán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 781 B

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Fragmento de roca de color blanco, de grano fino, muy bien redondeada y alargada, orientada con la foliación de la muestra 781 A en la cual está incluida y está formada por cuarzo.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de fenocristales subhedrales de plagioclasa orientados según su lado largo con la foliación, con cuarzo cryptocristalino con textura de mosaicos, clorita en forma de escamas, carbonatos y minerales opacos secundarios. La roca tiene fracturas rellenas de cuarzo, carbonatos.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Plagioclasa An ₂₂	25%	100 micras
Cuarzo	40%	C.P.C.
Clorita	20%	C.F.C.
Minerales opacos	3%	27 micras
Carbonatos	2%	C.F.C.

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Cuarzo, plagioclasa, chamosita IIb y muscovita

CLASIFICACION : Toba andesítica metamorfizada.

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 782

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde , de grano fino , foliada, con fragmentos de roca blanca de cuarzo, clorita y cuarzo.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de granos de plagioclasas macladas euhedrales con cuarzo criptocristalino con textura de mosaicos, con escamas de clorita criptocristalina y minerales opacos secundarios, la foliación está muy espaciada y no muy bien definida.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Plagioclasa An ₂₀	35%	820 micras
Cuarzo	40%	C.P.C.
Clorita	20%	C.P.C.
Minerales opacos	5%	120 micras

OBSERVACIONES: La roca tiene fracturas rellenas de cuarzo. Difracción de rayos X : Oligoclasa, cuarzo, dickita M_1 .

CLASIFICACION : Toba andesítica metamorfizada.

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 784

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color verde con granos del tamaño de la arena, foliada con arcillas y clorita, está muy alterada.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granos angulares de cuarzo con cuarzo criptocristalino con textura de mosaicos, clorita en forma de escamas que incluye escamas de paragonita y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	5%	128 micras
Cuarzo	45%	C.P.C.
Clorita	35%	C.P.C.
Minerales opacos	5%	C.P.C.
Paragonita	10%	64 micras

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: cuarzo, paragonita $2M_1$, y clinocloro IIB

CLASIFICACION : Filita de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 785

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde, con textura de granos del tamaño de la arena, foliada y con clorita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Fenocristales de plagioclasas anhedrales intercrecidas con cuarzo con textura de mosaicos, clorita en forma de escamas, carbonatos y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Plagioclasa An ₂₄	30%	350 micras
Clorita	35%	C.P.C.
Cuarzo	30%	C.P.C.
Carbonatos	4%	C.P.C.
Minerales opacos	1%	C.P.C.

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Clinocloro ferroso I₂, oligoclasa, cuarzo y calcita.

CLASIFICACION : Toba andesítica metamorfizada.

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 786

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde, foliada, con micas y clorita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granos de cuarzo anguloso con textura de mosaicos, con bandas pseudoparalelas de clorita en forma de mechones y escamas que incluyen escamas de paragonita y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	50%	112 micras
Clorita	33%	C.P.C.
Paragonita	15%	C.P.C.
Minerales opacos	2%	64 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 787

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color blanco, de grano fino, foliada, con minerales arcillosos, la roca está muy alterada.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granos angulosos de cuarzo con textura de mosaicos, clorita en forma de mechones y escamas que incluyen escamas de paragonita, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	10%	20 micras
Clorita	80%	C.P.C.
Paragonita	10%	C.P.C.

OBSERVACIONES: La roca tiene kink bands y fracturas rellenas de cuarzo que son perpendiculares a la foliación.

CLASIFICACION : Filita (Zinkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 788

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color gris, de textura porfídica, con plagioclasas peribolas xenolitos de filita y zeolitas, tiene estructura de colada volcánica.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Fenocristales de hiperstena en una matriz de microlitos de plagioclasa con textura pilotaxítica. Tiene también minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Hiperstena	7%	360 micras
Plagioclasa An ₄₄	89%	40 micras
Minerales opacos	4%	8 micras

OBSERVACIONES: La hiperstena está algo alterada a clorita.

CLASIFICACION : Basalto teleftico.

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 792

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color pardo, con textura de granos del tamaño de la arena, está foliada y tiene forma de lente dentro de una secuencia filítica .

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de fragmentos de cuarzo angulosos con plagioclasas, cuarzo criptocristalino con textura de mosaicos, escamas de clorita que incluyen escamas de paragonita, cristales criptocristalinos de carbonatos y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	35%	112 micras
Cuarzo	35%	C.F.C.
Plagioclasa Anor	5%	112 micras
Clorita	20%	C.F.C.
Paragonita	1%	C.F.C.
Carbonatos	1%	32 micras
Minerales opacos	3%	200 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Tola andesítica metamorfozada

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 794

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca negra, de grano fino, foliada, con minerales arcillosos , materia orgánica y calcita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granes de cuarzo, clorita, calcita y muscovita, el primero con textura de mosaicos y el segundo y cuarto en forma de escamas, la clorita está oxidada y todos están orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	63%	C.P.C.
Cuarzo	20%	C.F.C.
Clorita	15%	C.P.C.
Muscovita	2%	C.P.C.

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Cuarzo, calcita, muscovita y trazas de paragonita.

CLASIFICACION : Filita calcárea (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 795

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde, con textura de grano fino con algunos granos del tamaño de la arena, foliada, con clorita y ferromagnesianos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granos angulosos de cuarzo y plagioclasas, en una matriz de cuarzo criptocristalino con textura de mosaicos, clorita en forma de escamas que incluyen escamas de paragonita y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	8%	240 micras
Cuarzo	10%	C.F.C.
Plagioclasa An ₃₀	9%	960 micras
Clorita	55%	C.P.C.
Paragonita	4%	C.P.C.
Minerales opacos	15%	64 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Toba andesítica metamorfozada.

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

MUESTRA: 798

DESCRIPCIÓN MEGASCOPIA :

Roca de color gris oscuro, de grano fino, foliada, con minerales arcillosos y calcita.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granos ovoides de calcita, con una matriz de escamas de clorita que incluyen escamas de paragonita, cuarzo y calcita criptocristalinos, perfectamente foliada y con kink bands, todos los minerales están orientados con la foliación.

MINERALOGÍA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	15%	480 micras
Calcita	3%	C.P.C.
Clorita	74%	C.P.C.
Cuarzo	2%	C.P.C.
Paragonita	5%	C.P.C.
Minerales opacos		

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Calcita, paragonita $2M_1$, cuarzo y clinocloro ferroso Iib.

CLASIFICACIÓN: Filita calcárea (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1054 A

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde oscuro casi negro, textura de granos del tamaño de la arena fina y limo, foliada, con cuarzo, clorita, óxidos y minerales arcillosos,, se encuentra intercalada con la muestra 1054 B.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Granos angulosos de cuarzo volcánico interrecidos con granos ovoides de cuarzo con textura de mosaicos pseudoorientados en una matriz microcristalina de clorita que contiene escamas de muscovita, un feldespató muy alterado y minerales opacos que alteran principalmente al cuarzo.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo volcánico	15%	134 micras
Cuarzo	8%	80 micras
Clorita	65%	C.P.C.
Muscovita	5%	C.P.C.
Minerales opacos	7%	73 micras
Feldespató	granos de 1 μ	134 micras

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Cuarzo, muscovita $2M_1$ y clinocloro.

CLASIFICACION : Toba andesítica neotamorfizada.

Guillermo Trigos Susán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA : 1054 B

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color gris crema, de grano fino, foliada, con clorita y minerales arcillosos, está intercalada con la muestra 1054 A.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Bandas interrumpidas de cuarzo con textura de mosaicos criptocristalinos, intercaladas con hojuelas en bandas de clorita.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	40%	C.P.C.
Clorita	60%	C.P.C.

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita (Winkler).

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1055 A

DESCRIPCION MEGASCOPIA :

Roca de color negro, de grano fino, de foliación paralela con materia orgánica y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granos ovoides de cuarzo con textura de mosaicos con muscovita en forma de escamas en bandas y con algo de materia orgánica (?), todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	60%	16 micras
Muscovita	35%	C.P.C.
Materia orgánica (?)	5%	C.P.C.

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Muscovita $2M_1$ y cuarzo

CLASIFICACION : Filita de cuarzo (Winkler).

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1055 B

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color café, de grano muy fino y foliación subparalela, con óxidos y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de bandas de cuarzo con textura de mosaicos, con bandas de escamas de muscovita y materia orgánica(?) en manchas, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	35%	16 micras
Muscovita	60%	C.P.C.
Materia orgánica (?)	5%	10 micras

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: muscovita $2M_1$ y cuarzo.

CLASIFICACION : Filita (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

- FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1056

DESCRIPCION MEGASCOPIA :

Roca de color café claro de textura de grano del tamaño de la arena, foliada e intercalada con bandas carbonosas.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de granos ovoides de cuarzo con textura de mosaicos criptocristalinos, con bandas de escamas de clorita, muy poca paragonita y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	49%	C.P.C.
Clorita	48%	C.P.C.
Paragonita	2%	C.P.C.
Minerales opacos	2%	80 micras

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: cuarzo, muscovita $2M_1$ y paragonita $2M_1$

CLASIFICACION : Filita (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1058

DESCRIPCION MEGASCOPIA :

Roca de color café, grano fino, foliada, con minerales arcillosos y carbón.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Bandas intercaladas de distintos espesores de intercrecimientos con distintos porcentajes relativos de cuarzo con textura de mosaicos, clorita en escamas y mechones y con minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	53%	C.P.C.
Clorita	45%	C.P.C.
Minerales opacos	2%	32 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1060 A

DESCRIPCION NEGASCOPICA :

Roca de color negro, de grano muy fino, foliada, con minerales arcillosos y óxidos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de bandas de escamas de clorita que incluyen escamas de paragonita, con granos ovoides de cuarzo con textura de mosaicos y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Clorita	68%	C.P.C.
Muscovita	10%	C.P.C.
Cuarzo	20%	C.P.C.
Minerales opacos	2%	8 micras

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Cuarzo y muscovita $2M_1$

CLASIFICACION : Filita (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1061

DESCRIPCION MEGASCOPIA :

Roca de color gris, de grano fino, recristalizada y foliada, con calcita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Granos angulares de calcita maclada intercrecida con calcita criptocristalina recristalizada, cuarzo microcristalino con textura de mosaicos y materia orgánica(?) en manchas alargadas, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	20%	283 micras
Calcita	73%	20 micras
Cuarzo	5%	22 micras
Materia orgánica (?)	2%	C.P.C.

OBSERVACIONES: Contiene un microfósil (tintínido (?))

CLASIFICACION : Mármol (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

Muestra: 1062

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde, de grano muy fino, con fragmentos de roca redondeados de color blanco de cuarzo, foliada y con clorita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de bandas y granos angulosos de cuarzo con textura de mosaicos, con bandas de escamas de clorita que incluyen escamas de paragonita, granos ovoides de carbonatos y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	45%	160 micras
Clorita	40%	C.P.C.
Paragonita	5%	C.P.C.
Carbonatos	5%	204 micras
Minerales opacos	5%	32 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Toba andesítica metamorfozada.

Guillermo Trigos Susán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1064

DESCRIPCION MEGASCOPTICA :

Roca de color gris oscuro, de grano fino, foliada muy recristalizada, con calcita, es parte de una alternancia con la muestra 1065.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granos angulosos de calcita maclada y cuarzo en una matriz recristalizada criptocristalina de calcita y cuarzo con textura de mosaicos y materia orgánica (?) todo orientado con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	35%	760 micras
Calcita	49%	48 micras
Cuarzo	2%	120 micras
Cuarzo	5%	48 micras
Materia orgánica (?)	9%	C.P.C.

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mármol (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1065

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color gris, grano fino, foliada, con calcita y minerales arcillosos, es parte de una gran alternancia con 1064.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de cuarzo criptocristalino con texturas de mosaicos, con clorita en bandas de escamas con escamas de paragonita. La roca tiene kink bands perpendiculares a la foliación, los minerales están orientados con la misma pero la materia orgánica (?) es paralela a los kink bands.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	20%	C.P.C.
Clorita	75%	C.P.C.
Paragonita	3%	C.P.C.
Materia orgánica (?)	2%	

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1067

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca en bandas de color gris, blanco y verde, de grano muy fino, foliada, con calcita recristalizada.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Bandas de calcita recristalizada de muy distintos tamaños intercalada con bandas de granate, epidota y escolecita.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	70%	masivo
Granate	20%	masivo
Epidota	5%	22 micras
Escolecita	5%	C.P.C.

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Skarn

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

LUNETA: 1070

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde, de grano fino, foliada, con calcita, la roca está silicificada.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de cuarzo con calcita, está muy reemplazado por granate con pequeños cristales de minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	70%	M.C.C.
Calcita	10%	M.C.C.
Granate	15%	M.C.C.
Minerales opacos	4%	40 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Skarn

Guillermo Trigos Susán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1071

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color gris , de grano fino, foliada, con calcita y granate.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Cuarzo de grano fino intercrecido con clorita en una matriz alterada por granate masivo, diopsida y esolecita con hábito radial.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	35%	4 micras
Diopsida	10%	C.P.C.
Clorita	30%	M.C.C.
Esolecita	10%	C.P.C.
Hidrogresularita	15%	M.C.C.

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Hidrogresularita, esolecita, cuarzo y diopsida.

CLASIFICACION : Skarn.

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1072

DESCRIPCION MEGASCOPIA : Banda blanca de una roca constituida por bandas de distintos colores, es de grano fino, está foliada, tiene calcita y granate.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de calcita, granate y diopsida, tiene fracturas rellenas de escolecita que están reemplazando a la calcita, tiene minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	55%	H.C.C.
Granate	15%	H.C.C.
Diopsida	10%	20 micras
Escolecita	5%	C.F.C.
Minerales opacos	5%	C.F.C.

OBSERVACIONES:**CLASIFICACION :** Skarn

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1074

DESCRIPCION MEGASCOPIA : Roca de color negro, de textura porfídica, con plagioclasas y hiperstena, presenta exfoliación en capas concéntricas.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Fenocristales de plagioclasa y hiperstena euhedrales en una matriz criptocristalina con bajo contenido de sílice.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Plagioclasa An ₂₅	51%	52-640 micras
Hiperstena	9%	320 micras
Matriz	30%	C.P.C.

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Cuarzo, plagioclasa An₂₀₋₂₀

CLASIFICACION : Dolerita

Guillermo Trigos Susán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1075

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color negro, con textura porfídica con plagioclasas y piribolas.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Fenocristales euhedrales de plagioclasas y subhedrales de hiperstena en una matriz cryptocristalina completamente alterada a clorita.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Plagioclasa An ₂₃	68%	320-800 micras
Hiperstena	10%	160 micras
Clorita	22%	C.P.C.

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Dolerita

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1077

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca en bandas de color verde y negro, de grano fino y foliadas, con calcita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercalación de bandas de cuarzo, granate, diopsida, clorita criptocristalinos, con bandas de cuarzo, clorita, paragonita y minerales opacos secundarios, ambas bandas estan muy alteradas.

MINERALOGIA:

	Mineral	Porcentaje	Tamaño
A.- Verde	Cuarzo	35%	C.P.C.
	Granate	20%	C.P.C.
	Clorita	43%	C.P.C.
	Diopsida	2%	C.P.C.
B.- Negro	Cuarzo	50%	C.P.C.
	Clorita	15%	C.P.C.
	Ripidolita	30%	C.P.C.
	Minerales opacos	5%	40 micras

OBSERVACIONES: A.- Tiene cúmulos de cuarzo orientados.
B.- Tiene micropliegues y estructuras arrastre.

CLASIFICACION : A.- Skarn
B.- Filita de Cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANÁLISIS PETROGRÁFICO

MUESTRA : 1081

DESCRIPCIÓN MEGASCÓPICA :

Roca de color negro, de grano fino, foliada, con calcita y materia orgánica.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA :

TEXTURA: Granos de calcita y cuarzo microcristalino orientados con la foliación. Existen fracturas perpendiculares a la estructura rellenas de calcita y minerales opacos secundarios. Hay un alto contenido de materia orgánica (?).

MINERALOGÍA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	67%	27 micras
Cuarzo	19%	27 micras
Materia orgánica	14%	7.5 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACIÓN : Mármol de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1086

DESCRIPCION NEGASCOPICA :

Roca constituida por una intercalación de bandas negras y verdes, de grano fino, foliadas y con calcita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Bandas microcristalinas de calcita, cuarzo con fluorita y esolecita radial, intercalada con bandas microcristalinas de cuarzo, diopsida, fluorita y clorita.

MINERALOGIA:

	Mineral	Porcentaje	Tamaño
Banda A.-	Calcita	70%	masiva
	Cuarzo	20%	masiva
	Esolecita	4%	20 micras
	Fluorita	7%	32 micras
Banda B.-	Cuarzo	25%	masiva
	Clorita	65%	masiva
	Diopsida	7%	20 micras
	Fluorita	3%	32 micras

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Esolecita, hedembergita (diopsida 15%) y anortita Na.

CLASIFICACION : Skarn.

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1091 A

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color negro de grano fino, foliada, con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Calcita microcristalina recristalizada intercalada con bandas de materia orgánica (?) paralela a la foliación con algunos granos de cuarzo intercrecidos.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	85%	C.P.C
Materia orgánica (?)	12%	
Cuarzo	3%	16 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mármol (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1091 B

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color gris, de grano fino, foliada, con clorita, calcita, pirita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de granos angulosos de calcita y cuarzo, con una matriz criptocristalina de muscovita, calcita, clorita y minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	10%	196 micras
Cuarzo	15%	196 micras
Muscovita	40%	C.P.C.
Calcita	5%	C.P.C.
Clorita	15%	C.P.C.
Minerales opacos	15%	32 micras

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Muscovita $2M_1$, cuarzo, calcita y clinocloro.

CLASIFICACION : Filita calcárea (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1094

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color negro, de grano fino, con bandas de color gris y negro, las bandas están muy plegadas y tienen calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Granos ovoides de calcita recristalizada y cuarzo con textura de mosaicos en una matriz criptocristalina de calcita recristalizada y materia orgánica (?) en manchas, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	25%	32 micras
Calcita	65%	C.P.C.
Materia orgánica(?)	10%	C.P.C.

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mármol de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA : 1095 A

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color negro, grano fino, foliada, con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granos de cuarzo, granos de calcita angulosos y maclados, escamas de clorita en bandas que incluyen escamas de paragonita y minerales opacos secundarios, todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	50%	C.P.C.
Calcita	12%	120 micras
Clorita	30%	C.P.C.
Paragonita	3%	C.P.C.
Minerales opacos	5%	120 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita de cuarzo y calcita

Guillermo Trigos Susán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1096 A

DESCRIPCION MEGASCOPTICA :

Roca de color negro, de grano fino, foliada, con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granos de cuarzo, calcita y clorita en escamas y minerales opacos secundarios, tiene un contacto transicional a un intercrecimiento de clorita en escamas, cuarzo criptocristalino, paragonita en escamas y minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	47%	C.P.C.
Calcita	40%	C.P.C.
Clorita	10%	C.P.C.
Minerales opacos	3%	32 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita de calcita y cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1096 B

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color negro, de grano fino, foliada con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de cuarzo, calcita y clorita en escamas y minerales opacos que tienen un contacto transicional a un intercrecimiento de clorita en escamas, cuarzo criptocristalino y paragonita en escamas también con minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	30%	C.P.C
Clorita	60%	C.P.C
Muscovita	5%	C.P.C
Minerales opacos		

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1102 A

DESCRIPCION MEGASCOPICA :

Roca de color negro, de grano fino, foliada, con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Granos de cuarzo ovoides orientados según su lado largo con la foliación, con textura de mosaicos microcristalinos intercrecidos con calcita criptocristalina y materia orgánica (?) orientada.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	40%	C.P.C
Cuarzo	18%	260 micras
Materia orgánica (?)	32%	C.P.C

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mármol de cuarzo

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1102 B

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde , con lustre satinado, de grano fino, foliada , con calcita y clorita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de granos angulares de calcita, cuarzo criptocristalino con textura de mosaico, clorita en forma de escamas y mechones, y minerales opacos secundarios , todos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	25%	C.P.C.
Clorita	30%	C.P.C.
Calcita	40%	800 micras
Minerales opacos	5%	64 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita calcícea (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1103

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color verde, de grano fino y foliada con clorita.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de cuarzo con textura de mosaicos, calcita recristalizada en forma de lentes, clorita en forma de escamas y bandas, y minerales opacos secundarios.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	25%	160 micras
Cuarzo	40%	48 micras
Clorita	30%	C.P.C.
Minerales opacos	5%	90 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Filita de cuarzo y calcita

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1104

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color negro, de grano fino, recristalizada y foliada con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de granos de calcita, algunos nacidos y cuarzo en granos angulosos, algunos con textura de mosaicos orientados con la foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	65%	48 micras
Cuarzo	35%	40 micras

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mármol de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1108

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca negra, de grano fino, recristalizada y foliada con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Granos equigranulares de calcita y cuarzo intercrecidos y recristalizados con materia orgánica (?) paralela a la foliación

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	70%	18 micras
Cuarzo	25%	18 micras
Materia orgánica (?)	5%	C.P.C.

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mármol de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1109

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color negro, de grano fino, recristalizada y foliada, con cuarzo y minerales arcillosos, intercalada con bandas de calcita blanca entre los planos de foliación que están plegados.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento microcristalino de calcita recristalizada con cuarzo con textura de mosaicos paralelos a la foliación, y materia orgánica (?) en manchas.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	92%	C.F.C.
Cuarzo	3%	20 micras
Materia orgánica (?)	5%	C.F.C.

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mármol (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1111

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color negro de grano fino, foliada con calcita y minerales arcillosos, estos últimos se encuentran entre los planos de foliación.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de calcita criptocristalina recristalizada con granos angulosos de cuarzo y materia orgánica (?) en bandas, todos orientados con la foliación. Hay un estilolito que lateralmente se convierte en un plano de foliación.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	92%	C.P.C.
Cuarzo	3%	32 micras
Materia orgánica (?)	5%	C.P.C.

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mafesol (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1113

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color negro de grano fino, recristalizada, foliada, con calcita y minerales arcillosos.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de calcita criptocristalina recristalizada con cuarzo y materia orgánica (?) en bandas, las bandas están plegadas y tienen pliegues de arrastre, la foliación es paralela al plano axial del pliegue principal.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Calcita	90%	C.P.C.
Cuarzo	5%	32 micras
Materia orgánica (?)	5%	C.P.C.

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mármol (Winkler)

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: 1114

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca de color rosa, con textura porfídica, con cuarzo plagioclasas y una matriz rosa de grano fino.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Fenocristales de cuarzo y feldespato potásico en una matriz constituida por minerales arcillosos criptocristalinos con abundantes xenolitos de filita.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	25%	330-1320 micras
Feldespato K	20%	330-1320 micras
Matriz arcillosa	45%	C.F.C.
Xenolitos	10%	7260 micras

OBSERVACIONES: Difracción de rayos X: Cuarzo, feldespato $Ab_{66}Or_{33}An_1$, micronalita(?) e ilita.

CLASIFICACION : Riolita.

Guillermo Trigos Susán

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: BE 3

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca negra, de grano fino, foliada, con minerales arcillosos y calcita, la roca está muy silicificada.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de bandas de granos angulosos de cuarzo, con calcita reemplazada parcialmente por cuarzo y materia orgánica (?), con bandas de cuarzo criptocrystalino con textura de mosaicos, con escamas de clorita y minerales opacos reemplazados por cuarzo.

MINERALOGIA:

	Mineral	Porcentaje	Tamaño
Banda A	Cuarzo	75%	23 micras
	Calcita	20%	C.P.C.
	Materia orgánica (?)	5%	C.P.C.
Banda B	Cuarzo	45%	25 micras
	Clorita	40%	C.P.C.
	Minerales opacos	5%	52 micras

OBSERVACIONES: Banda A.- Mineral de cuarzo (Winkler)

Banda B.- Filita de cuarzo (Winkler)

CLASIFICACION :

Guillermo Trigos Susán

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LABORATORIO DE YACIMIENTOS MINERALES

ANALISIS PETROGRAFICO

MUESTRA: DE 6

DESCRIPCION MEGASCOPICA : Roca negra, de grano fino, foliada, con minerales arcillosos y calcita, la roca está muy silicificada.

DESCRIPCION MICROSCOPICA :

TEXTURA: Intercrecimiento de bandas, de granos angulosos de cuarzo con calcita reemplazada parcialmente por cuarzo, y materia orgánica, con bandas de cuarzo criptocristalino con textura de mosaico, escamas de clorita y minerales opacos parcialmente reemplazados por cuarzo.

MINERALOGIA:

Mineral	Porcentaje	Tamaño
Cuarzo	75%	23 micras
Calcita	20%	C.F.C.
Materia orgánica	5%	C.P.C.

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION : Mármol de cuarzo (Winkler)

Guillermo Trigos Suzán

- ANEXO 2 MINERAGRAFICO

REPORTE MINERAGRAFICO

Muestra 1 y 7

A.- Mineralógico Descriptivo

Minerales esenciales: Cuarzo, fragmentos de roca.

Minerales accesorios: Galena y esfalerita

Minerales accidentales: Pirita y calcopirita

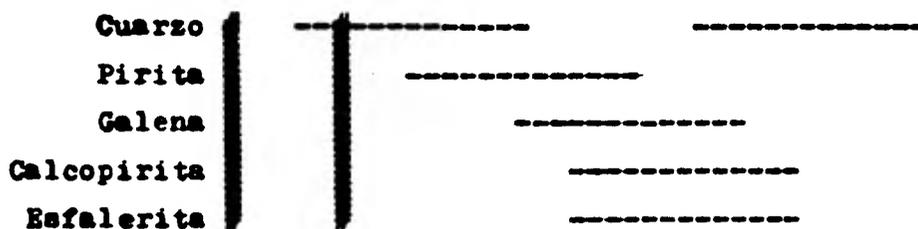
B.- Mineralógico Genético

Minerales ascendentes: Cuarzo, galena, esfalerita, pirita y calcopirita.

C.- Descripción Textural

Se presentan cuarzo y fragmentos de roca brecciaados, los fragmentos de roca tienen pirita, en general la pirita tiene su tamaño bien definido (2000 micras). El cuarzo se encuentra además rellenando huecos entre los fragmentos de roca y reemplazando a todos los demás minerales, está en forma masiva, la esfalerita reemplaza a la galena y a la pirita. La calcopirita presenta alineamientos de granos muy pequeños o exsolución en esfalerita.

D.- Secuencia Paragenética



E.- Comentarios

a) Geológicos:

La textura revela un fenómeno inicial de brecciamiento y relleno sin mineralización económica y otro de reemplazamiento que es el que aporta los minerales económicos.

b) Metalúrgicos:

Cobre a partir de la calcopirita es imposible recuperarlo

como producto principal ya que su tamaño es de 10 micras, va a venir con el zinc.

Plomo. Se puede recuperar a partir de la galena llegando a una molienda de 2 mm adecuada para liberarla.

El zinc, a partir de la esfalerita es fácilmente recuperable ya que el tamaño es mayor que el de la galena, al liberar ésta estará liberada la esfalerita.

REPORTE MINERAGRAFICO

Muestra 2

A.- Mineralógico Descriptivo

Minerales esenciales: Cuarzo

Minerales accesorios: Galena, esfalerita y pirita.

Minerales accidentales: Calcopirita

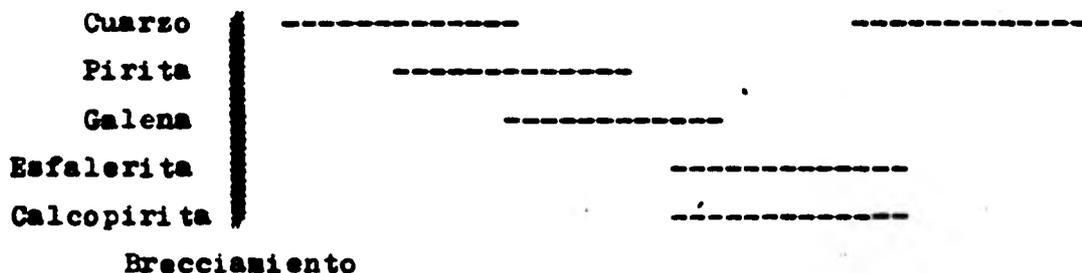
B.- Mineralógico Genérico

Minerales ascendentes: Cuarzo, galena, calcopirita, esfalerita y pirita

C.- Descripción textural

Las texturas observadas son la escarapelada con fragmentos de roca alterados cementados por cuarzo, se observa también reemplazamiento en las texturas, se reemplazan todos los minerales por cuarzo, la pirita y la galena por esfalerita y calcopirita.

D.- Secuencia Paragenética



E.- Comentarios

a) Geológicos:

Existen dos procesos de mineralización, uno inmediatamente después del brecciamiento, estéril y constituido por cuarzo y es de tipo de relleno de fracturas, y otro posterior que es el que contiene la mineralización y es principalmente de reemplazamiento.

b) Metalúrgicos:

La galena es de tipo masivo, su tamaño máximo es de 2000 micras por lo que el plomo no tiene problema de liberación. La esfale-

rita también es masiva su tamaño máximo es del orden de centímetros por lo que tampoco presenta problemas su separación. El cobre está en : la calcopirita que es muy pequeña , 4 micras tamaño máximo, y está asociado al Zn por lo que su separación es muy difícil.

REPORTE MINERAGRAFICO

Muestra 3

A.- Mineralógico descriptivo

Minerales esenciales : Pirita , esfalerita y cuarzo

Minerales accesorios : Galena y calcopirita

Minerales accidentales : Freidbergita

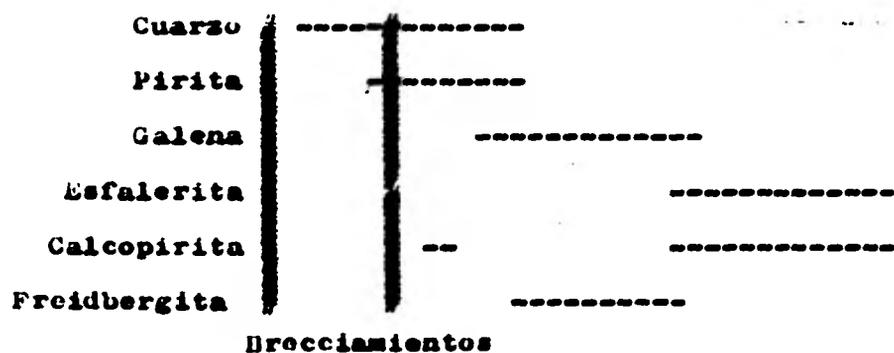
B.- Mineralógico genético

**Minerales ascendentes: Pirita, esfalerita, cuarzo, galena, calcopirita
y freidbergita**

C.- Descripción textural

Textura escarapelada de fragmentos de roca y de pirita cementados por cuarzo. La galena reemplaza a la pirita, al mismo tiempo la calcopirita reemplaza a la pirita, la calcopirita y la esfalerita reemplazan a todos y el cuarzo también, la calcopirita se presenta en glóbulos pequeños en la esfalerita, los fragmentos de roca están reemplazados por galena, pirita y calcopirita. La freidbergita está íntimamente asociada a la galena, ambas están intercrecidas.

D.- Secuencia paragenética



E.- Comentarios

a) Geológicos:

Dos etapas de brecciamiento, una de fragmentos de roca cementados de cuarzo y otra de pirita cementada con cuarzo y calcopirita.

b) Metalúrgicos

La esfalerita es de tipo masivo por lo que no tiene problemas de liberación, la galena tiene tamaño máximo de 1750 micras y como tamaño mínimo 4 micras, por lo que tampoco tiene problemas de liberación. La plata viene en la freidbergita, esta completamente incluida en la galena, el tamaño máximo es de 500 micras y el mínimo de 150 micras, para liberarla es necesario molerla al tamaño que está dentro del rango anteriormente mencionado, como está incluida en la galena, es probable que el concentrado de plomo tenga valores de plata.

REPORTE MINERAGRAFICO

Muestra 4

A.- Mineralógico descriptivo

Minerales esenciales : Esfalerita, pirita, y cuarzo

Minerales accesorios : Galena

Minerales accidentales : Calcopirita

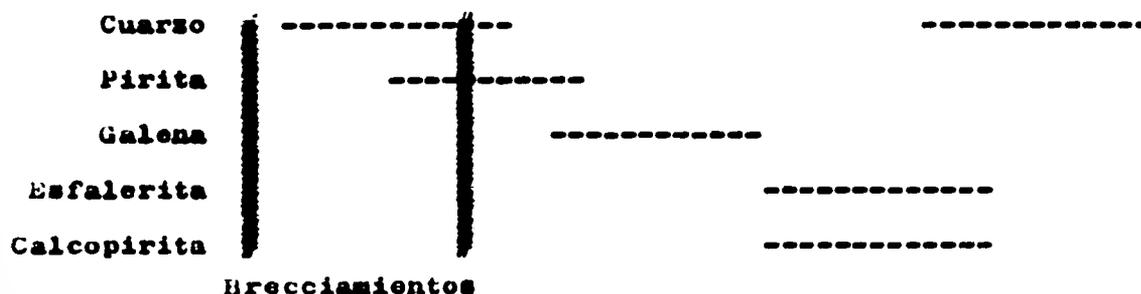
B.- Mineralógico genético

Minerales ascendentes : Esfalerita, pirita, cuarzo, galena
y calcopirita.

C.- Descripción textural

Pirita y fragmentos de roca brecciados con textura escarapelada con cuarzo como cementante, también hay cuarzo brecciado, hay escaso reemplazamiento de galena por pirita, hay textura de exsolución entre calcopirita y esfalerita, esta última es masiva, solo el cuarzo la reemplaza.

D.- Secuencia paragenética



E.- Comentarios

a) Geológicos:

Existen dos etapas de mineralización, una antes y otra después del segundo brecciamiento, la primera es estéril con cuarzo y pirita, la segunda es de reemplazamiento y los minerales son galena calcopirita y esfalerita.

REPORTE MINERAGRAFICO

Muestra 4

A.- Mineralógico descriptivo

Minerales esenciales : Esfalerita, pirita, y cuarzo

Minerales accesorios : Galena

Minerales accidentales : Calcopirita

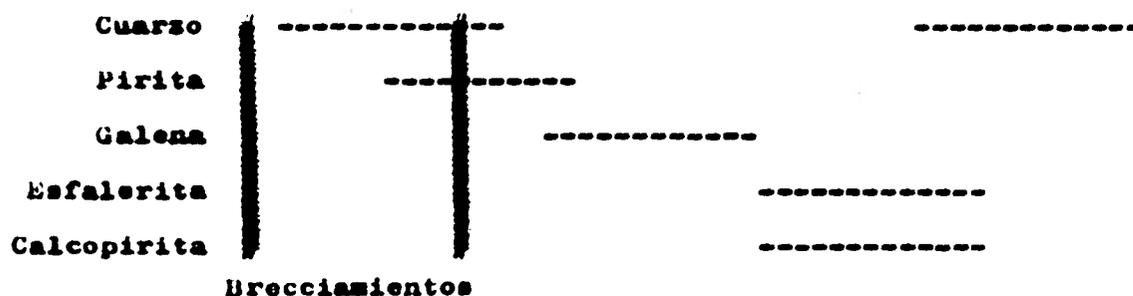
B.- Mineralógico genético

Minerales ascendentes : Esfalerita, pirita, cuarzo, galena
y calcopirita.

C.- Descripción textural

Pirita y fragmentos de roca brecciados con textura escarapelada con cuarzo como cementante, también hay cuarzo brecciado, hay escaso reemplazamiento de galena por pirita, hay textura de exsolución entre calcopirita y esfalerita, esta última es masiva, solo el cuarzo la reemplaza.

D.- Secuencia paragenética



E.- Comentarios

a) Geológicos:

Existen dos etapas de mineralización, una antes y otra después del segundo brecciamiento, la primera es estéril con cuarzo y pirita, la segunda es de reemplazamiento y los minerales son galena calcopirita y esfalerita.

b) Metalúrgicos :

La esfalerita es masiva cuyo tamaño mínimo es de 60 micras, por lo que el Zn no tiene problemas de liberación. La calcopirita es muy pequeña 30 micras (tamaño máximo) por lo que la recuperación de cobre es difícil y se concentrará con el Zn. La galena tiene como tamaño máximo 1250 micras y como tamaño mínimo 20 micras por lo que el plomo tampoco presenta dificultad de liberación.

REPORTE MINERAGRAFICO

Muestras 5 y 6

A.- Mineralógico descriptivo

Minerales esenciales : Cuarzo, esfalerita, y pirita

Minerales accesorios : Galena

Minerales accidentales : Calcopirita

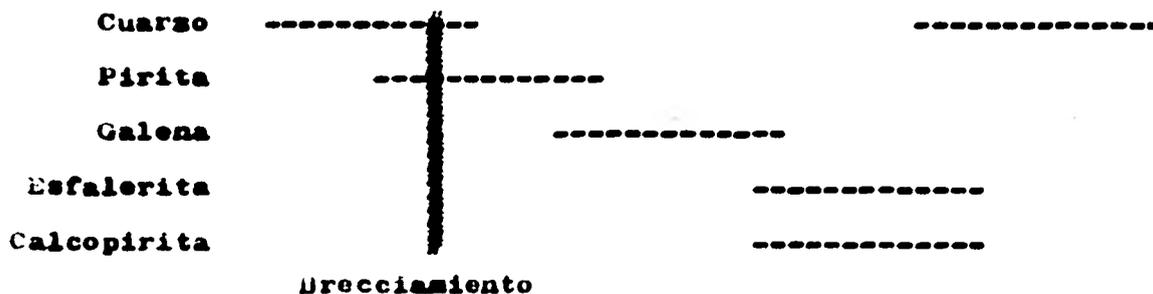
B.- Mineralógico genético

Minerales ascendentes : Esfalerita , pirita, galena, calcopirita y
cuarzo

C.- Descripción textural

Textura escarapelada de cuarzo y piritamentados por cuarzo. Hay texturas de reemplazamiento por ejemplo la pirita está fracturada y reemplazada por esfalerita, calcopirita cuarzo y galena, la galena por calcopirita ,esfalerita y cuarzo, la calcopirita y esfalerita por cuarzo.

D.- Secuencia paragenética



E.- Comentarios

a) Geológicos

Hay dos etapas de mineralización entre dos brecciamientos, la primera es estéril por relleno de fracturas y la segunda es económica por reemplazamiento.

b) Metalúrgicos

La esfalerita tiene tamaño máximo de 3000 micras y mínimo de 90 micras

por lo que el Zn puede ser separado sin dificultad. La galena tiene como tamaño máximo 750 micras y como tamaño mínimo 90 micras por lo que tampoco tiene problema de liberación. El cobre está en la calcopirita que es muy pequeña, 10 micras tamaño máximo, por lo que es difícil recuperarla, va a salir con el Zn ya que está como exsolución en la esfalerita.

REPORTE MINERAGRAFICO

Muestra 8 y 9

A.- Mineralogía Descriptiva

Minerales esenciales: Esfalerita y cuarzo

Minerales accesorios: Galena y pirita

Minerales accidentales: Calcopirita

B.- Mineralógico Genético

Minerales ascendentes: Esfalerita, cuarzo, pirita, galena y calcopirita.

C.- Descripción Textural

Textura escarapleada de pirita cementada por cuarzo, texturas de reemplazamiento de esfalerita con exsoluciones de calcopirita en intercrecimiento de galena y pirita, también el cuarzo reemplaza a todos los minerales.

D.- Secuencia Paragenética



E.- Comentarios

a) Geológicos:

Los procesos de mineralización uno anterior al brecciamiento y otro posterior.

b) Metalúrgicos:

La esfalerita es masiva y su tamaño máximo es del orden de centímetros por lo que el mineral de zinc no tiene problemas para la liberación. La galena tiene como tamaño máximo 1500 micras y como tamaño mínimo 500 micras por lo que la liberación del mineral de plomo no da problema. La calcopirita es tan pequeña 15 micras y en tan bajas proporciones que es muy poco el cobre en la muestra y no se puede libe-

rar.

REPORTE MINERARAFICO

Muestra 10

A.- Mineralógico Descriptivo

Minerales esenciales: Esfalerita

Minerales accesorios: Calcopirita y galena

Minerales accidentales: Freidbergita

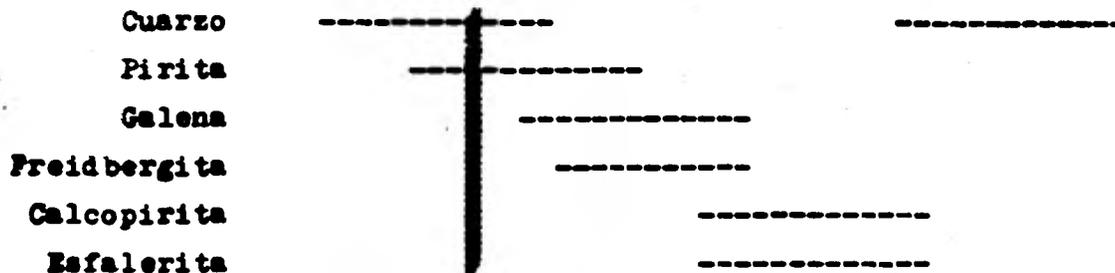
B.- Mineralógico Genético

Minerales ascendentes: Esfalerita, pirita, freidbergita, calcopirita y galena.

C.- Descripción Textural

Textura escarapelada de fragmentos de pirita cementados por cuarzo. Intercrecimiento de galena y freidbergita reemplazando al cuarzo y a la pirita. Calcopirita con textura de exsolución en esfalerita, ambas reemplazan a la pirita, a la galena, freidbergita y al cuarzo.

D.- Secuencia paragenética



E.- Comentarios

a) Geológicos:

Existen dos procesos de mineralización uno anterior y otro posterior al brecciamiento de pirita. En las zonas en donde la esfalerita reemplaza a la pirita, la calcopirita se encuentra con textura de exsolución de la primera en una concentración entre 8% y 5%.

b) Metalúrgicos

La esfalerita es de tipo masivo, no tiene problemas de liberación. La galena tiene como tamaño máximo 2100 micras y como tamaño mínimo 400 micras por lo que sí se liberará el plomo. La plata se presenta en la freidbergita que está siempre incluida en la galena, el tamaño es de 500 micras máximo y 150 micras como mínimo, por lo que la recuperación de la plata será fácil en el concentrado de plomo. El cobre de la calcopirita es difícil de recuperar ya que hay muy poca y su tamaño máximo es muy pequeño 12 micras. Quedarán en el concentrado de zinc.

REPORTE MINERAGRAFICO

Muestra 11

A.- Mineralógico Descriptivo

Minerales esenciales: Pirita, galena y cuarzo

Minerales accesorios: Esfalerita

Minerales accidentales: Calcopirita y freidbergita

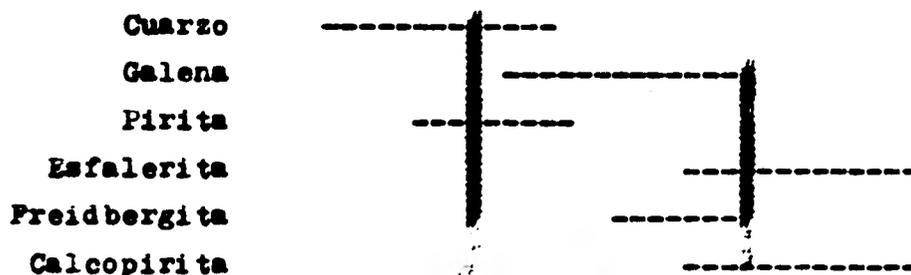
B.- Mineralógico Genético

Minerales ascendentes: Pirita, galena, cuarzo, esfalerita, calcopirita y freidbergita.

C.- Descripción textural

Textura escarapelada de fragmentos de pirita cementados por cuarzo, reemplazamiento de calcopirita y esfalerita por galena, pirita y cuarzo. Intercrecimiento de pirita por galena. El cuarzo reemplaza a todos. Intercrecimiento de galena y freidbergita. La calcopirita tiene textura de exsolución en la esfalerita.

D.- Secuencia paragenética



E.- Comentarios

a) Geológicos:

Existen dos procesos de mineralización uno anterior al brecciamiento, de pirita y cuarzo y otro posterior, con galena, freidbergita, pirita, calcopirita y esfalerita. La freidbergita es contemporánea y está asociada con la galena.

b) Metalúrgicos:

La esfalerita es de tipo masivo cuyo tamaño mínimo es de

200 micras por lo que el zinc será de fácil recuperación. La galena también es de tipo masivo cuyo tamaño mínimo es de 190 micras por lo que el plomo será fácil de recuperar. La calcopirita es tan pequeña 10 micras (tamaño máximo) y escasa que es además muy difícil de separar. La freidbergita tiene como tamaño máximo 470 micras y como mínimo 250 micras por lo que es difícil separarla y se obtendrá con el concentrado de plomo.

ANEXO 3 GEOQUIMICA

Programas

Utilizados

VOLUME: GEOLOGIA MAR. 20, 1981

**GEO0140 ATO FILE DESCRIPTION
 COMMAND REGIONS MARKED (CHANNELS)

SETLA
 SETID
 SETPO
 1
 SETXC
 1
 55
 1.3
 PRE
 400
 SETTAR
 1
 SETDE
 SETEV
 40
 99
 CLR1
 CLR2
 ACQ2
 ATO ACQ

VOLUME: GEOLOGIA MAR. 20, 1981

**GEO5ULF1 ATO FILE DESCRIPTION
 COMMAND REGIONS MARKED (CHANNELS)

SETNOEL
 SC NB TC RH PD AR KR XE RN LA HF TA RE OS IR PD AT FR PA AC
 PR c1
 SETNOEL
 ND PM SM EU GD TB DY HO ER TM YB LU PA NP PU AN
 ROF

VOLUME: GEOLOGIA MAR. 20. 1981

••ACQ ATO FILE DESCRIPTION
COMMAND REGIONS MARKED (CHANNELS)

NEXT
SETPR

SETWI
4
SETLI
ALL
SETNOLI
LG
LL
LN
MA
MB

ESC
SNO
IOE
SAV
1
99

LOOP
MVD
SETP0
0
R0F

**Espectros de las muestras analizadas según las
condiciones indicadas en el Texto.**

MAR. 6, 1981

SPECTRUM WTCT1- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	1153.	SI KA1, SI KA2,
2.27	461.	MO LA1, MO LA2,
3.31	678.	K KA1, K KA2,
3.71	518570.	CA KA1,
4.03	65061.	CA KB1,
5.91	9201.	MN KA1,
6.42	24684.	FE KA1,
7.07	3837.	FE KB1, FE KB3,
9.89	26681.	GE KA1,

MAR. 6, 1981

SPECTRUM MTBGS- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1549.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	8925.	SI KA1,
3.33	8182.	K KA1, K KA2,
3.71	39243.	CA KA1,
4.03	5142.	CA KB1,
4.53	9258.	TI KA1,
4.95	1999.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	9306.	MN KA1,
6.42	430743.	FE KA1, FE KA2,
7.07	64870.	FE KB1, FE KB3,
8.64	81982.	ZN KA1,
9.58	11364.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	32455.	GE KA1,

MAR. 17, 1981

SPECTRUM WTRE1- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1703.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	9366.	SI KA1,
2.32	2169.	S KA1, S KA2,
3.33	24120.	K KA1, K KA2,
3.71	50600.	CA KA1,
4.52	8050.	TI KA1, TI KA2,
4.95	1713.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.42	462.	CR KA1, CR KA2, V KB1, V KB3.
5.91	11885.	MN KA1,
6.42	280386.	FE KA1,
7.07	30875.	FE KB1, FE KB3,
8.05	817.	CU KA1,
8.64	3418.	ZN KA1,
9.58	306.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	36943.	GE KA1,

MAR. 18, 1981

FEB. 8, 1981

94

SPECTRUM UTRE2- 4

SPECTRUM UTRE3- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1585.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	9862.	SI KA1,
2.32	2403.	S KA1, S KA2,
3.33	19623.	K KA1, K KA2,
3.71	50824.	CA KA1,
4.53	8620.	TI KA1,
4.94	1793.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.42	531.	CR KA1, CR KA2, V KB1, V KB3,
5.91	4595.	MN KA1,
6.41	320461.	FE KA1, FE KA2,
7.07	48832.	FE KB1, FE KB3,
8.05	606.	CU KA1,
8.64	6227.	ZN KA1,
9.89	35169.	GE KA1,

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1447.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	12135.	SI KA1,
2.32	1763.	S KA1, S KA2,
3.33	19710.	K KA1, K KA2,
3.70	18737.	CA KA1, CA KA2,
4.53	8254.	TI KA1,
4.95	1660.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.43	513.	CR KA1, V KB1, V KB3,
5.91	3747.	MN KA1,
6.41	305470.	FE KA1, FE KA2,
7.07	47218.	FE KB1, FE KB3,
8.65	3336.	ZN KA1,
9.59	70.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	36630.	GE KA1,

MAR. 18, 1981

SPECTRUM UTRE4

FEB. 8, 1981

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	2488.	SI KA1,
2.30	603.	S KA1, S KA2, MO LA1, MO LA2,
3.32	833.	K KA1, K KA2,
3.71	352054.	CA KA1,
5.40	51.	CR KA1, CR KA2,
5.91	5415.	MN KA1,
6.42	57055.	FE KA1,
7.07	8653.	FE KB1, FE KB3,
8.65	774.	ZN KA1,
9.89	27449.	GE KA1,

MAR. 17, 1981

SPECTRUM WTRES-7

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1382.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	6552.	SI KA1,
2.32	723.	S KA1, S KA2,
3.33	13960.	K KA1, K KA2,
3.71	120429.	CA KA1,
4.53	7599.	TI KA1,
4.95	1656.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	6747.	MN KA1,
6.41	323298.	FE KA1, FE KA2,
7.07	48811.	FE KB1, FE KB3,
8.06	1028.	CU KA1,
8.64	1612.	ZN KA1,
9.89	31361.	GE KA1,

FEB. 8, 1981

SPECTRUM WTRE6-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1501.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	7889.	SI KA1,
3.33	15943.	K KA1, K KA2,
3.71	103005.	CA KA1,
4.52	8016.	TI KA1, TI KA2,
4.95	1639.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	6542.	MN KA1,
6.41	312471.	FE KA1, FE KA2,
7.07	47260.	FE KB1, FE KB3,
8.05	919.	CU KA1,
8.65	1284.	ZN KA1,
9.89	32021.	GE KA1,

FEB. 10, 1981

SPECTRUM WTSO-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	8805.	SI KA1, SI KA2,
3.33	39031.	K KA1, K KA2,
6.42	13077.	FE KA1,
7.07	1912.	FE KB1,
9.90	41061.	GE KA1,

MAR. 6, 1981

36

FEB. 8, 1981

SPECTRUM W1756A-4

SPECTRUM W1755-

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	9592.	SI KA1.
3.33	5230.	K KA1, K KA2.
3.71	191390.	CA KA1.
4.03	25112.	CA KB1.
4.52	1945.	TI KA1, TI KA2.
4.95	540.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.39	100.	CR KA1, CR KA2.
5.91	1799.	MN KA1.
6.41	137750.	FE KA1, FE KA2.
7.07	20664.	FE KB1, FE KB3.
8.04	392.	CU KA1, CU KA2.
8.64	1017.	ZN KA1.
9.89	31487.	GE KA1.

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	964.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	9900.	SI KA1.
3.33	4491.	K KA1, K KA2.
3.71	130045.	CA KA1.
4.52	5294.	TI KA1, TI KA2.
4.94	1182.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	1575.	MN KA1.
6.41	251814.	FE KA1, FE KA2.
7.07	38357.	FE KB1, FE KB3.
8.64	1626.	ZN KA1.
9.89	34960.	GE KA1.

MAR. 6, 1981
SPECTRUM W1756B-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1953.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	10516.	SI KA1.
3.33	20312.	K KA1, K KA2.
3.66	3112.	CA KA2.
4.03	407.	CA KB1.
4.52	10832.	TI KA1, TI KA2.
4.95	2448.	V KA1, V KA2, TI KB1.
6.41	403486.	FE KA1, FE KA2.
7.07	61568.	FE KB1, FE KB3.
8.64	2383.	ZN KA1.
9.89	38544.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

MAR. 7, 1981

SPECTRUM UT757B- 4

SPECTRUM UT758- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	985.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.75	6144.	SI KA1, SI KA2,
3.33	5932.	K KA1, K KA2.
3.71	124039.	CA KA1,
4.03	16093.	CA KB1,
4.53	9749.	TI KA1,
4.96	2621.	V KA1, V KA2,
5.43	491.	CR KA1, V KB1, V KB3,
5.91	5362.	MN KA1,
6.41	513852.	FE KA1, FE KA2,
7.07	77063.	FE KB1, FE KB3,
8.05	916.	CU KA1,
8.64	1073.	ZN KA1,
9.89	29266.	GE KA1,

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1895.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	9529.	SI KA1,
3.33	7377.	K KA1, K KA2,
3.68	1968.	CA KA1, CA KA2,
4.52	9090.	TI KA1, TI KA2,
4.95	2099.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.43	1301.	CR KA1, V KB1,
5.92	1952.	CR KB1, CR KB3,
6.41	545563.	FE KA1, FE KA2,
7.07	82382.	FE KB1, FE KB3,
8.05	856.	CU KA1,
8.64	2274.	ZN KA1,
9.59	240.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	37942.	GE KA1,

MAR. 9, 1981

SPECTRUM UT759-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	4086.	SI KA1, SI KA2,
3.31	1129.	K KA1, K KA2,
3.71	439176.	CA KA1,
4.03	55068.	CA KB1,
5.91	4646.	MN KA1,
6.41	28683.	FE KA1, FE KA2,
7.06	4439.	FE KB1, FE KB3,
8.05	261.	CU KA1,
8.64	1770.	ZN KA1,
9.89	28367.	GE KA1,

MAR. 17, 1981

MAR. 18, 1981

MAR. 18, 1981

SPECTRUM UT762- 4

SPECTRUM UT760-

SPECTRUM UT761-

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.75 2054. SI KA1, SI KA2,
 3.32 1099. K KA1, K KA2,
 3.71 464414. CA KA1,
 4.03 59071. CA KB1,
 4.53 353. TI KA1,
 5.91 6975. MN KA1,
 6.42 30170. FE KA1,
 7.07 4517. FE KB1, FE KB3,
 9.89 26051. GE KA1.

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.75 1633. SI KA1, SI KA2,
 3.31 1699. K KA1, K KA2,
 3.71 408655. CA KA1,
 4.52 497. TI KA1, TI KA2,
 5.91 7004. MN KA1,
 6.42 35763. FE KA1,
 7.07 5415. FE KB1, FE KB3,
 9.89 26336. GE KA1,

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.76 4934. SI KA1,
 3.32 3130. K KA1, K KA2,
 3.71 309273. CA KA1,
 4.53 944. TI KA1,
 5.91 1722. MN KA1,
 6.41 99968. FE KA1, FE KA2,
 7.07 15523. FE KB1, FE KB3,
 8.06 266. CU KA1,
 8.63 661. ZN KA1, ZN KA2,
 9.89 28400. GE KA1,

SPECTRUM UT763- 61

MAR. 9, 1981

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.49 1438. AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
 1.76 12006. SI KA1,
 3.33 15341. K KA1, K KA2,
 3.67 3156. CA KA1, CA KA2,
 4.53 6266. TI KA1,
 4.95 1438. V KA1, V KA2, TI KB1,
 5.90 316. MN KA1, MN KA2,
 6.41 295448. FE KA1, FE KA2,
 7.07 46216. FE KB1, FE KB3,
 8.06 477. CU KA1,
 8.65 2685. ZN KA1,
 9.89 19445. GE KA1,

SPECTRUM UT764A-4

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.49 1693. AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
 1.75 11486. SI KA1, SI KA2,
 3.33 10015. K KA1, K KA2,
 3.62 1004. SB LA1,
 4.52 9131. TI KA1, TI KA2,
 4.94 1062. V KA1, V KA2, TI KB1,
 5.43 600. CR KA1, V KB1,
 6.41 301306. FE KA1, FE KA2,
 7.07 50517. FE KB1, FE KB3,
 8.05 750. CU KA1,
 8.64 2845. ZN KA1,
 9.88 39300. GE KA1,

FEB. 8, 1981

SPECTRUM WT765- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	694.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	8332.	SI KA1,
3.33	10727.	K KA1, K KA2,
3.71	213956.	CA KA1,
4.03	27939.	CA KB1,
4.52	2090.	TI KA1, TI KA2,
5.91	1591.	MN KA1,
6.41	107131.	FE KA1, FE KA2,
7.07	16394.	FE KB1, FE KB3,
8.65	928.	ZN KA1,
9.89	31159.	GE KA1,

MAR. 7, 1981

SPECTRUM WT766- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	6681.	SI KA1,
3.33	10959.	K KA1, K KA2,
3.71	247371.	CA KA1,
4.03	31631.	CA KB1,
4.52	2527.	TI KA1, TI KA2,
5.91	4674.	MN KA1,
6.41	125002.	FE KA1, FE KA2,
7.07	18722.	FE KB1, FE KB3,
8.06	356.	CU KA1,
9.89	30835.	GE KA1,

MAR. 17, 1981

SPECTRUM WT767- 4

MAR. 7, 1981

SPECTRUM WT768A- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	1220.	SI KA1, SI KA2,
3.71	539646.	CA KA1,
4.03	67647.	CA KB1,
5.91	4673.	MN KA1,
6.41	29271.	FE KA1, FE KA2,
7.07	4467.	FE KB1, FE KB3,
8.65	1665.	ZN KA1,
9.89	26822.	GE KA1,

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.49	1339.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	6652.	SI KA1,
3.33	21955.	K KA1, K KA2,
3.71	132946.	CA KA1,
4.53	7357.	TI KA1,
4.95	1471.	U KA1, U KA2, TI KB1,
5.90	1476.	MN KA1, MN KA2,
6.41	270231.	FE KA1, FE KA2,
7.07	40829.	FE KB1, FE KB3,
8.06	730.	CU KA1,
8.65	16224.	ZN KA1,
9.58	1445.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	32338.	GE KA1,

FEB. 8, 1981

MAR. 17, 1981

SPECTRUM UT768B- 4

SPECTRUM UT769- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES	ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
			1.76	5422.	SI KA1.
1.76	4617.	SI KA1.	3.33	11789.	K KA1, K KA2.
3.32	4691.	K KA1, K KA2.	3.67	2209.	CA KA1, CA KA2.
3.71	368079.	CA KA1.	4.53	3281.	TI KA1.
4.03	46632.	CA KB1.	4.95	1037.	V KA1, V KA2, TI KB1.
4.53	801.	TI KA1.	5.91	24104.	MN KA1.
5.91	5890.	MN KA1.	6.41	1642726.	FE KA1, FE KA2.
6.42	88764.	FE KA1.	7.07	234550.	FE KB1, FE KB3.
7.07	13124.	FE KB1, FE KB3.	8.05	7284.	CU KA1.
8.65	22848.	ZN KA1.	8.64	161301.	ZN KA1.
9.58	2331.	ZN KB1, ZN KB3.	9.58	22983.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	27040.	GE KA1.	9.89	19259.	GE KA1.

MAR. 17, 1981

SPECTRUM UT770- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1539.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	13191.	SI KA1.
3.33	29039.	K KA1, K KA2.
4.52	4254.	TI KA1, TI KA2.
4.92	1062.	V KA2, TI KB1.
5.91	880.	MN KA1.
6.42	125194.	FE KA1.
8.06	4039.	CU KA1.
8.65	9278.	ZN KA1.
9.59	749.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	43971.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

101

SPECTRUM WT771-

FEB. 8, 1981

SPECTRUM WT772-

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	986.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.75	15086.	SI KA1, SI KA2.
3.33	16787.	K KA1, K KA2.
4.52	3602.	TI KA1, TI KA2.
4.91	667.	TI KB1.
6.42	94670.	FE KA1.
7.07	14416.	FE KB1, FE KB3.
8.05	536.	CU KA1.
8.65	6599.	ZN KA1.
9.59	771.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	44942.	GE KA1.

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1536.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	15277.	SI KA1.
3.33	25423.	K KA1, K KA2.
3.62	2434.	SB LA1.
4.52	8827.	TI KA1, TI KA2.
4.93	1708.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	581.	MN KA1.
6.41	220691.	FE KA1, FE KA2.
7.07	33983.	FE KB1, FE KB3.
8.03	490.	CU KA1, CU KA2.
8.64	8667.	ZN KA1.
9.59	894.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	40061.	GE KA1.

MAR. 7, 1981

SPECTRUM UT773A-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1032.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	11621.	SI KA1.
3.33	8372.	K KA1, K KA2.
3.70	4985.	CA KA1, CA KA2.
4.52	7993.	TI KA1, TI KA2.
4.95	2051.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.44	602.	V KB1, V KB3.
5.91	3435.	MN KA1.
6.41	467856.	FE KA1, FE KA2.
7.07	70241.	FE KB1, FE KB3.
8.05	788.	CU KA1.
8.65	2514.	ZN KA1.
9.59	293.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	37391.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

SPECTRUM UT773B-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.20	796.	GE LA1, GE LA2, GE LB1.
1.49	1706.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	9455.	SI KA1.
3.33	12656.	K KA1, K KA2.
3.68	2946.	CA KA1, CA KA2.
4.52	12346.	TI KA1, TI KA2.
4.95	2632.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	2573.	MN KA1.
6.41	429164.	FE KA1, FE KA2.
7.07	64954.	FE KB1, FE KB3.
8.05	869.	CU KA1.
8.64	3273.	ZN KA1.
9.59	370.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	36492.	GE KA1.

MAR. 17, 1981

MAR. 17, 1981

103

SPECTRUM WT774-4

SPECTRUM WT774X-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1075.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	10975.	SI KA1.
3.33	4212.	K KA1, K KA2.
3.67	1005.	CA KA1, CA KA2.
4.52	8244.	TI KA1, TI KA2.
4.95	1865.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	2449.	MN KA1.
6.41	453206.	FE KA1, FE KA2.
7.07	69186.	FE KB1, FE KB3.
8.05	525.	CU KA1.
8.65	4836.	ZN KA1.
9.59	472.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	37566.	GE KA1.

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1728.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	8384.	SI KA1.
3.33	10486.	K KA1, K KA2.
3.66	1431.	CA KA2.
4.53	8720.	TI KA1.
4.94	2164.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	5653.	MN KA1.
6.41	781107.	FE KA1, FE KA2.
7.07	117400.	FE KB1, FE KB3.
8.64	8860.	ZN KA1.
9.58	469.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	31507.	GE KA1.

FEB. 7, 1981

SPECTRUM UT775B-4

104

SPECTRUM UT775A-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.40	1130.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.75	12396.	SI KA1, SI KA2.
3.33	13041.	K KA1, K KA2.
4.52	5337.	TI KA1, TI KA2.
4.93	1114.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.42	300.	CR KA1, CR KA2, V KB1.
5.92	847.	CR KB1, CR KB3.
6.41	105773.	FE KA1, FE KA2.
7.07	16283.	FE KB1, FE KB3.
8.06	1479.	CU KA1.
8.64	1426.	ZN KA1.
9.59	62.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	41452.	GE KA1.

MAR. 17, 1981

SPECTRUM UT776-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	2263.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	10970.	SI KA1.
3.33	17417.	K KA1, K KA2.
4.52	10368.	TI KA1, TI KA2.
4.94	2100.	V KA1, V KA2, TI KB1.
6.41	227776.	FE KA1, FE KA2.
7.07	36212.	FE KB1, FE KB3.
8.05	3033.	CU KA1.
8.64	1585.	ZN KA1.
9.59	130.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	41163.	GE KA1.

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.49	1786.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	11787.	SI KA1.
3.33	22378.	K KA1, K KA2.
4.52	9621.	TI KA1, TI KA2.
4.94	2067.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	3115.	MN KA1.
6.41	258620.	FE KA1, FE KA2.
7.07	39811.	FE KB1, FE KB3.
8.65	2885.	ZN KA1.
9.89	40480.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

SPECTRUM UT777-4

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.49	955.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	16612.	SI KA1.
3.33	14016.	K KA1, K KA2.
4.52	4749.	TI KA1, TI KA2.
4.94	957.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	2095.	MN KA1.
6.41	188373.	FE KA1, FE KA2.
7.07	28828.	FE KB1, FE KB3.
8.06	4944.	CU KA1.
8.65	2210.	ZN KA1.
9.89	42980.	GE KA1.

MAR. 18, 1981

SPECTRUM WT778-

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1103.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	11238.	SI KA1.
3.33	838.	K KA1, K KA2.
3.71	1706.	CA KA1.
4.52	7071.	TI KA1, TI KA2.
4.96	1895.	V KA1, V KA2.
5.43	1345.	CR KA1, V KB1.
5.91	3554.	MN KA1.
6.41	342201.	FE KA1, FE KA2.
7.07	52350.	FE KB1, FE KB3.
8.04	930.	CU KA1, CU KA2.
8.64	5889.	ZN KA1.
9.59	714.	ZN KB1, ZN KB3.
9.88	41135.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

105

SPECTRUM WT779-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	4968.	SI KA1.
2.32	488.	S KA1, S KA2.
3.33	3899.	K KA1, K KA2.
3.71	331236.	CA KA1.
4.53	1201.	TI KA1.
5.91	1572.	MN KA1.
6.41	78958.	FE KA1, FE KA2.
7.07	12243.	FE KB1, FE KB3.
8.64	9951.	ZN KA1.
9.57	700.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	28278.	GE KA1.

MAR. 18, 1981

SPECTRUM WT780-

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	1124.	SI KA1, SI KA2.
3.71	514844.	CA KA1.
4.03	65239.	CA KB1.
5.91	4746.	MN KA1.
6.41	32202.	FE KA1, FE KA2.
7.07	4874.	FE KB1, FE KB3.
8.64	1464.	ZN KA1.
9.89	27021.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

106

SPECTRUM WT781- /

SPECTRUM WT782-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1297.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	10502.	SI KA1.
3.33	4210.	K KA1, K KA2.
3.71	22660.	CA KA1.
4.52	9574.	TI KA1, TI KA2.
4.95	2163.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.44	692.	V KB1.
5.91	4748.	MN KA1.
6.41	443545.	FE KA1, FE KA2.
7.07	66666.	FE KB1, FE KB3.
8.65	1807.	ZN KA1.
9.89	35539.	GE KA1.

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	6969.	SI KA1.
3.33	1665.	K KA1, K KA2.
3.71	2562.	CA KA1.
4.53	7334.	TI KA1.
4.95	1653.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.42	356.	CR KA1, CR KA2, V KB1.
5.91	2440.	MN KA1.
6.42	265332.	FE KA1.
7.07	40059.	FE KB1, FE KB3.
8.06	275.	CU KA1.
8.65	3105.	ZN KA1.
9.59	368.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	39206.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

107

SPECTRUM UT785-4

MAR. 7, 1981

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.23	1175.	MG KA1, MG KA2.
1.49	1182.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	9500.	SI KA1,
3.33	3656.	K KA1, K KA2.
3.70	5941.	CA KA1, CA KA2.
4.03	720.	CA KB1,
4.53	9692.	TI KA1,
4.95	2407.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	3857.	MN KA1,
6.41	453546.	FE KA1, FE KA2.
7.07	68610.	FE KB1, FE KB3.
8.05	593.	CU KA1,
8.65	1504.	ZN KA1,
9.89	37806.	GE KA1.

SPECTRUM UT786-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1081.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	15412.	SI KA1,
3.33	8866.	K KA1, K KA2,
4.52	5767.	TI KA1, TI KA2,
4.95	1228.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	1322.	MN KA1,
6.41	214438.	FE KA1, FE KA2,
7.07	32316.	FE KB1, FE KB3.
8.05	1719.	CU KA1,
8.64	42239.	ZN KA1,
9.58	4999.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	41282.	GE KA1,

SPECTRUM UT787-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1710.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	14986.	SI KA1,
3.33	23436.	K KA1, K KA2,
3.62	2138.	SB LA1,
4.53	7800.	TI KA1,
4.94	1884.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.44	394.	V KB1,
6.41	145283.	FE KA1, FE KA2.
7.07	22275.	FE KB1, FE KB3,
8.05	1002.	CU KA1,
8.64	1485.	ZN KA1,
9.89	43622.	GE KA1,

MAR. 18, 1981

FEB. 8, 1981

SPECTRUM WTA788-

SPECTRUM UT788- 27

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES	ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
			1.75	5751.	SI KA1, SI KA2.
1.49	1195.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.	3.33	9793.	K KA1, K KA2.
1.75	10477.	SI KA1, SI KA2.	3.71	37153.	CA KA1.
3.33	9518.	K KA1, K KA2.	4.53	8102.	TI KA1.
3.71	38799.	CA KA1.	4.94	1495.	V KA1, V KA2, TI KB1.
4.52	8252.	TI KA1, TI KA2.	5.44	1088.	V KB1.
4.93	1715.	V KA1, V KA2, TI KB1.	5.91	3681.	MN KA1.
5.43	1049.	CR KA1, V KB1.	6.42	298677.	FE KA1.
5.91	3957.	MN KA1.	7.07	45619.	FE KB1, FE KB3.
6.42	304456.	FE KA1.	8.65	1390.	ZN KA1.
7.07	46731.	FE KB1, FE KB3.	9.89	35938.	GE KA1.
8.04	433.	CU KA1, CU KA2.			
8.65	1230.	ZN KA1.			
9.89	35859.	GE KA1.			

MAR. 17, 1981

MAR. 17, 1981

SPECTRUM UT789-4

SPECTRUM UT790- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES	ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1271.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.	1.49	826.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	12284.	SI KA1.	1.76	6840.	SI KA1.
3.33	14672.	K KA1, K KA2.	3.33	13028.	K KA1, K KA2.
4.52	6650.	TI KA1, TI KA2.	3.71	210855.	CA KA1.
4.95	1465.	V KA1, V KA2, TI KB1.	4.52	2870.	TI KA1, TI KA2.
6.41	301640.	FE KA1, FE KA2.	5.90	912.	MN KA1, MN KA2.
7.07	46470.	FE KB1, FE KB3.	6.41	121401.	FE KA1, FE KA2.
8.05	678.	CU KA1.	7.07	18310.	FE KB1, FE KB3.
8.64	2497.	ZN KA1.	8.64	1159.	ZN KA1.
9.88	40156.	GE KA1.	9.88	31710.	GE KA1.

MAR. 17, 1981

MAR. 17, 1981

SPECTRUM WT790B-4

SPECTRUM WT790A-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES	ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
			1.49	1450.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.49	663.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.	1.75	12403.	SI KA1, SI KA2.
1.76	7438.	SI KA1.	3.33	16573.	K KA1, K KA2.
3.33	6110.	K KA1, K KA2.	3.68	3660.	CA KA1, CA KA2.
3.71	213552.	CA KA1.	4.52	5353.	TI KA1, TI KA2.
4.53	1314.	TI KA1.	4.93	1208.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	1522.	MN KA1.	6.41	292199.	FE KA1, FE KA2.
6.42	156087.	FE KA1.	7.07	44860.	FE KB1, FE KB3.
7.07	24132.	FE KB1, FE KB3.	8.05	627.	CU KA1.
8.64	1585.	ZN KA1.	8.64	3011.	ZN KA1.
9.89	30868.	GE KA1.	9.59	228.	ZN KB1, ZN KB3.
			9.89	40641.	GE KA1.

SPECTRUM WY791-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1700.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	9237.	SI KA1.
3.33	14715.	K KA1, K KA2.
3.66	2291.	CA KA2.
4.52	10692.	TI KA1, TI KA2.
4.94	2317.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.42	878.	CR KA1, CR KA2, V KB1.
6.41	557955.	FE KA1, FE KA2.
7.07	85427.	FE KB1, FE KB3.
8.05	1049.	CU KA1.
8.64	6413.	ZN KA1.
9.88	34572.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

SPECTRUM UT793- 4

110

SPECTRUM UT792- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1520.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	10263.	SI KA1.
3.33	5465.	K KA1, K KA2.
3.70	3201.	CA KA1, CA KA2.
4.03	418.	CA KB1.
4.52	10012.	TI KA1, TI KA2.
4.95	2248.	V KA1, V KA2.
5.42	1336.	CR KA1, CR KA2, V KB1, V KB3.
5.91	2439.	MN KA1.
6.41	472784.	FE KA1, FE KA2.
7.07	70809.	FE KB1, FE KB3.
7.49	545.	NI KA1.
8.05	707.	CU KA1.
8.64	2224.	ZN KA1.
9.89	37632.	GE KA1.

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	8447.	SI KA1.
3.33	8753.	K KA1, K KA2.
3.71	202112.	CA KA1.
4.52	2171.	TI KA1, TI KA2.
5.42	168.	CR KA1, CR KA2.
5.91	1588.	MN KA1.
6.41	100463.	FE KA1, FE KA2.
7.07	15281.	FE KB1, FE KB3.
8.65	1431.	ZN KA1.
9.89	32593.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

SPECTRUM UT794A- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1702.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	11298.	SI KA1.
3.33	19670.	K KA1, K KA2.
4.52	8865.	TI KA1, TI KA2.
4.94	1993.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	549.	MN KA1.
6.41	378081.	FE KA1, FE KA2.
7.07	57866.	FE KB1, FE KB3.
8.05	905.	CU KA1.
8.65	2333.	ZN KA1.
9.58	571.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	37533.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

FEB. 8, 1981

111

SPECTRUM UT794B- --

SPECTRUM UT795- --

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	2174.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	12061.	SI KA1.
3.33	17715.	K KA1, K KA2.
3.69	5021.	CA KA1, CA KA2.
4.03	675.	CA KB1.
4.53	10118.	TI KA1.
4.94	1958.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	1018.	MN KA1.
6.41	296244.	FE KA1, FE KA2.
7.07	45016.	FE KB1, FE KB3.
8.06	699.	CU KA1.
8.64	2133.	ZN KA1.
9.89	39072.	GE KA1.

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1067.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	10368.	SI KA1.
3.33	18082.	BA KA1, K KA2.
4.03	2311.	CA KB1.
4.53	8019.	TI KA1.
4.95	1355.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	5401.	MN KA1.
6.41	492711.	FE KA1, FE KA2.
7.07	74423.	FE KB1, FE KB3.
8.64	2139.	ZN KA1.
9.58	411.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	35167.	GE KA1.

MAR. 18, 1981

SPECTRUM UT796-

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1274.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.75	8988.	SI KA1, SI KA2.
3.33	5466.	K KA1, K KA2.
3.71	23293.	CA KA1.
4.53	10839.	TI KA1.
4.95	2313.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	4573.	MN KA1.
6.41	460189.	FE KA1, FE KA2.
7.07	69847.	FE KB1, FE KB3.
8.64	1894.	ZN KA1.
9.59	239.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	35901.	GE KA1.

MAR. 17, 1981

112

SPECTRUM UT797X- 4

SPECTRUM UT797- 4

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.49	1777.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	9798.	SI KA1.
3.33	10170.	K KA1, K KA2.
4.53	12319.	TI KA1.
4.95	2568.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.90	1661.	MN KA1, MN KA2.
6.41	458372.	FE KA1, FE KA2.
7.07	69738.	FE KB1, FE KB3.
8.04	1481.	CU KA1, CU KA2.
8.64	2086.	ZN KA1.
9.89	37791.	GE KA1.

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.49	1461.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	11216.	SI KA1.
3.33	7470.	K KA1, K KA2.
3.66	1263.	CA KA2.
4.53	9642.	TI KA1.
4.95	2096.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.90	1287.	MN KA1, MN KA2.
6.41	420529.	FE KA1, FE KA2.
7.07	64243.	FE KB1, FE KB3.
8.06	1420.	CU KA1.
8.64	1811.	ZN KA1.
9.89	38082.	GE KA1.

MAR. 17, 1981

FEB. 8, 1981

SPECTRUM UT800- 7

SPECTRUM UT798- 2

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.49	1537.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	10421.	SI KA1.
3.33	4016.	K KA1, K KA2.
3.71	45693.	CA KA1.
4.53	8240.	TI KA1.
4.94	1572.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.43	872.	CR KA1, V KB1, V KB3.
5.91	1900.	MN KA1.
6.41	440077.	FE KA1, FE KA2.
7.07	66888.	FE KB1, FE KB3.
8.65	2065.	ZN KA1.
9.89	34823.	GE KA1.

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.49	2114.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	11456.	SI KA1.
3.33	23380.	K KA1, K KA2.
4.52	9742.	TI KA1, TI KA2.
4.94	1984.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.44	662.	V KB1.
5.91	812.	MN KA1.
6.41	199286.	FE KA1, FE KA2.
7.07	30493.	FE KB1, FE KB3.
8.05	791.	CU KA1.
8.64	3915.	ZN KA1.
9.59	491.	ZN KB1, ZN KB3.
9.99	42922.	GE KA1.

MAR. 17, 1981

113

SPECTRUM UT1052- 4

SPECTRUM UT1051- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	10006.	SI KA1,
3.33	5903.	K KA1, K KA2,
4.52	3835.	TI KA1, TI KA2,
4.93	1101.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.89	639.	MN KA1, MN KA2,
6.41	137036.	FE KA1, FE KA2,
7.06	20953.	FE KB1, FE KB3,
8.64	5001.	ZN KA1,
9.57	339.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	44019.	GE KA1,

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1324.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	9186.	SI KA1,
3.33	4205.	K KA1, K KA2,
3.69	977.	CA KA1, CA KA2,
4.52	8905.	TI KA1, TI KA2,
4.94	2109.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.90	2434.	MN KA1, MN KA2,
6.41	648440.	FE KA1, FE KA2,
7.07	96514.	FE KB1, FE KB3,
8.64	2762.	ZN KA1,
9.57	512.	ZN KB1, ZN KB3,
9.88	33739.	GE KA1,

MAR. 6, 1981

MAR. 17, 1981

SPECTRUM UT1054A- 4

SPECTRUM UT1053- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1937.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	10415.	SI KA1,
3.33	20873.	K KA1, K KA2,
3.62	1968.	SB LA1,
4.52	10565.	TI KA1, TI KA2,
4.95	2377.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.43	561.	CR KA1, V KB1,
6.41	426844.	FE KA1, FE KA2,
7.07	66007.	FE KB1, FE KB3,
8.06	675.	CU KA1,
8.64	2279.	ZN KA1,
9.89	38251.	GE KA1,

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	18572.	SI KA1,
3.33	6436.	K KA1, K KA2,
4.53	5028.	TI KA1,
4.95	1322.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.89	514.	MN KA1, MN KA2,
6.41	106726.	FE KA1, FE KA2,
7.07	16101.	FE KB1, FE KB3,
8.06	579.	CU KA1,
8.64	1978.	ZN KA1,
9.58	236.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	44995.	GE KA1,

MAR. 6, 1981

SPECTRUM UT1054B- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1952.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	9382.	SI KA1,
3.33	9340.	K KA1, K KA2,
4.52	11966.	TI KA1, TI KA2,
4.94	2467.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	8988.	MN KA1,
6.41	731956.	FE KA1, FE KA2,
7.07	109743.	FE KB1, FE KB3,
8.05	658.	CU KA1,
8.64	5959.	ZN KA1,
9.59	272.	ZN KB1, ZN KB3,
9.88	34275.	GE KA1,

MAR. 7, 1981

SPECTRUM UT1055B- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	7902.	SI KA1, SI KA2,
3.33	13163.	K KA1, K KA2,
4.52	5661.	TI KA1, TI KA2,
4.93	1177.	V KA1, V KA2, TI KB1,
6.41	153752.	FE KA1, FE KA2,
7.07	24147.	FE KB1, FE KB3,
8.05	671.	CU KA1,
8.63	1044.	ZN KA1, ZN KA2,
9.89	43603.	GE KA1,

MAR. 7, 1981

SPECTRUM UT1055A- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1507.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2
1.76	13533.	SI KA1,
3.33	10536.	K KA1, K KA2,
4.52	8709.	TI KA1, TI KA2,
4.93	1977.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.44	325.	V KB1,
5.91	553.	MN KA1,
6.41	409284.	FE KA1, FE KA2,
7.07	62536.	FE KB1, FE KB3,
8.06	721.	CU KA1,
8.64	1561.	ZN KA1,
9.89	30738.	GE KA1,

FEB. 8, 1981

SPECTRUM UT1056- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	553.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	19801.	SI KA1,
3.33	9705.	K KA1, K KA2,
4.52	2995.	TI KA1, TI KA2,
4.95	807.	V KA1, V KA2, TI KB1,
6.41	114088.	FE KA1, FE KA2,
7.07	17657.	FE KB1, FE KB3,
8.06	432.	CU KA1,
8.64	852.	ZN KA1,
9.59	390.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	43640.	GE KA1,

MAR. 17, 1981
SPECTRUM WT1057-4
1057

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	1329.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	13648.	SI KA1,
3.33	16837.	K KA1, K KA2,
4.52	5276.	TI KA1, TI KA2.
4.94	1336.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	1801.	MN KA1,
6.41	239065.	FE KA1, FE KA2,
7.07	36614.	FE KB1, FE KB3,
8.05	599.	CU KA1,
8.64	2286.	ZN KA1,
9.88	326.	ZN KB1, ZN KB3,
9.88	41973.	GE KA1,

MAR. 17, 1981

SPECTRUM WT1059-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	1089.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	11916.	SI KA1,
3.33	12855.	K KA1, K KA2,
3.67	2742.	CA KA1, CA KA2.
4.52	7655.	TI KA1, TI KA2,
4.95	1611.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	1661.	MN KA1,
6.41	310745.	FE KA1, FE KA2,
7.07	48009.	FE KB1, FE KB3,
8.05	671.	CU KA1,
8.64	4060.	ZN KA1,
9.89	39654.	GE KA1,

FEB. 7, 1981

115

SPECTRUM WT1058-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	1009.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.75	12547.	SI KA1, SI KA2.
3.33	13001.	K KA1, K KA2,
4.52	5404.	TI KA1, TI KA2.
4.94	1222.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	1074.	MN KA1.
6.41	212906.	FE KA1, FE KA2,
7.07	33242.	FE KB1, FE KB3.
8.64	1948.	ZN KA1.
9.89	37307.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

SPECTRUM WT1060B-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	1294.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	14955.	SI KA1.
3.33	19152.	K KA1, K KA2.
4.52	2880.	TI KA1, TI KA2.
4.91	702.	TI KB1.
5.91	1127.	MN KA1.
6.41	187753.	FE KA1, FE KA2.
7.07	28658.	FE KB1, FE KB3.
8.65	2015.	ZN KA1.
9.59	372.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	42482.	GE KA1.

MAR. 17, 1981

116

SPECTRUM UT1060BX-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	2419.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	9204.	SI KA1,
3.33	25883.	K KA1, K KA2.
4.52	10583.	TI KA1, TI KA2.
4.94	1994.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	2566.	MN KA1,
6.42	200412.	FE KA1,
7.07	30958.	FE KB1, FE KB3.
8.65	1995.	ZN KA1,
9.59	242.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	42428.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

SPECTRUM UT1061-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
3.31	817.	K KA1, K KA2.
3.71	544376.	CA KA1,
4.03	69484.	CA KB1,
4.53	178.	TI KA1.
5.91	4421.	MN KA1,
6.41	22956.	FE KA1, FE KA2.
7.07	3467.	FE KB1, FE KB3.
9.89	26269.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

SPECTRUM UT1062-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1645.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	10224.	SI KA1,
3.33	6313.	K KA1, K KA2.
3.71	22953.	CA KA1.
4.52	11173.	TI KA1, TI KA2.
4.95	2240.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	6171.	MN KA1.
6.41	409878.	FE KA1, FE KA2.
7.07	62086.	FE KB1, FE KB3.
8.64	14017.	ZN KA1,
9.58	1214.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	35213.	GE KA1.

MAR. 17, 1981

SPECTRUM UT1063-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1218.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	11423.	SI KA1.
3.33	10078.	K KA1, K KA2.
4.51	9428.	TI KA1, TI KA2.
4.91	2569.	TI KB1.
6.41	529270.	FE KA1, FE KA2.
7.07	80965.	FE KB1, FE KB3.
8.05	1477.	CU KA1,
8.64	8292.	ZN KA1,
9.58	679.	ZN KB1, ZN KB3.
9.88	35786.	GE KA1.

FEB. 8. 1981

SPECTRUM UT1064- --

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	1449.	SI KA1.
3.71	507162.	CA KA1.
5.91	3534.	MN KA1.
6.42	35535.	FE KA1.
7.07	5498.	FE KB1, FE KB3.
8.64	861.	ZN KA1.
9.89	27062.	GE KA1.

FEB. 8. 1981

SPECTRUM UT1065B- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	1053.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	15397.	SI KA1.
2.63	67.	CL KA1, CL KA2.
3.33	10952.	K KA1, K KA2.
3.69	3213.	CA KA1, CA KA2.
4.03	434.	CA KB1.
4.53	5281.	TI KA1.
4.95	1193.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.40	225.	CR KA1, CR KA2, V KB1, V KB3.
5.90	347.	MN KA1, MN KA2.
6.41	157844.	FE KA1, FE KA2.
7.07	24495.	FE KB1, FE KB3.
8.05	407.	CU KA1.
8.65	999.	ZN KA1.
9.58	190.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	42444.	GE KA1.

FEB. 8. 1981

SPECTRUM UT1067- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	4981.	SI KA1, SI KA2.
2.30	453.	S KA1, S KA2, MO LA1, MO LA2.
3.32	1037.	K KA1, K KA2.
3.71	379818.	CA KA1.
4.03	48282.	CA KB1.
5.91	1229.	MN KA1.
6.41	66210.	FE KA1, FE KA2.
7.07	9979.	FE KB1, FE KB3.
8.64	760.	ZN KA1.
9.89	27725.	GE KA1.

FEB. 8. 1981

SPECTRUM UT1070- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1091.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	11244.	SI KA1.
3.33	14328.	K KA1, K KA2.
3.71	89504.	CA KA1.
4.52	2060.	TI KA1, TI KA2.
5.91	1766.	MN KA1.
6.41	143851.	FE KA1, FE KA2.
7.07	22307.	FE KB1, FE KB3.
8.65	2007.	ZN KA1.
9.58	315.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	36250.	GE KA1.

MAR. 6, 1981

113

SPECTRUM WT1071- 4

MAR. 7, 1981

SPECTRUM WT1074- 4/

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	695.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	12183.	SI KA1.
3.33	32317.	K KA1, K KA2.
3.71	60660.	CA KA1.
4.03	8154.	CA KB1.
4.52	5199.	TI KA1, TI KA2.
4.95	1167.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	10826.	MN KA1.
6.41	169479.	FE KA1, FE KA2.
7.07	26037.	FE KB1, FE KB3.
8.05	478.	CU KA1.
8.63	2735.	ZN KA1, ZN KA2.
9.89	36585.	GE KA1.

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.04	332.	NA KA1, NA KA2, NA KB1.
1.49	1481.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.75	10804.	SI KA1, SI KA2.
3.33	5701.	K KA1, K KA2.
3.71	42623.	CA KA1.
4.03	5654.	CA KB1.
4.52	7849.	TI KA1, TI KA2.
4.94	1815.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	4279.	MN KA1.
6.41	341032.	FE KA1, FE KA2.
7.07	51982.	FE KB1, FE KB3.
8.65	1210.	ZN KA1.
9.89	37100.	GE KA1.

MAR. 6, 1981

SPECTRUM WT1072- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	7363.	SI KA1.
3.71	318253.	CA KA1.
4.52	868.	TI KA1, TI KA2.
5.91	2579.	MN KA1.
6.42	61081.	FE KA1.
7.07	9881.	FE KB1, FE KB3.
8.65	1274.	ZN KA1.
9.89	31204.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

119

SPECTRUM UT1075- 4

MAR. 18, 1981

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.04 368. NA KA1, NA KA2, NA KB1,
 1.49 1461. AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
 1.76 10324. SI KA1,
 3.33 5403. K KA1, K KA2,
 3.71 45215. CA KA1,
 4.53 8164. TI KA1,
 4.95 1794. V KA1, V KA2, TI KB1,
 5.91 4537. MN KA1,
 6.41 355311. FE KA1, FE KA2,
 7.07 54242. FE KB1, FE KB3,
 8.64 1493. ZN KA1,
 9.59 222. ZN KB1, ZN KB3,
 9.89 34909. GE KA1.

SPECTRUM UT1077- 4

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.48 902. AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
 1.75 11646. SI KA1, SI KA2,
 3.33 10797. K KA1, K KA2,
 3.71 134922. CA KA1,
 4.03 17472. CA KB1,
 4.52 3494. TI KA1, TI KA2,
 4.96 1037. V KA1, V KA2,
 5.90 2074. MN KA1, MN KA2,
 6.41 179428. FE KA1, FE KA2,
 7.07 27784. FE KB1, FE KB3,
 8.05 576. CU KA1,
 8.65 5424. ZN KA1,
 9.89 34110. GE KA1,

SPECTRUM UT1076-

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.03 108. NA KA1, NA KA2, ZN LA1, ZN LA2, ZN LB1,
 1.49 843. AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
 1.76 9060. SI KA1,
 3.71 201792. CA KA1,
 4.53 3410. TI KA1,
 4.95 771. V KA1, V KA2, TI KB1,
 5.91 3480. MN KA1,
 6.42 148201. FE KA1,
 7.07 22638. FE KB1, FE KB3,
 8.65 2201. ZN KA1,
 9.89 32075. GE KA1,

SPECTRUM UT1078-

ENERGY COUNTS X-RAY LINES

1.49 1192. AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
 1.75 10276. SI KA1, SI KA2,
 3.33 5815. K KA1, K KA2,
 3.71 42290. CA KA1,
 4.52 8858. TI KA1, TI KA2,
 4.94 1923. V KA1, V KA2, TI KB1,
 5.43 518. CR KA1, V KB1,
 5.91 4709. MN KA1,
 6.41 353252. FE KA1, FE KA2,
 7.07 53765. FE KB1, FE KB3,
 8.05 378. CU KA1,
 8.65 1997. ZN KA1,
 9.88 35633. GE KA1,

MAR. 17, 1981

MAR. 17, 1981

120

SPECTRUM WT1079-4

SPECTRUM WT1080-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	981.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.75	9452.	SI KA1, SI KA2.
3.33	9988.	K KA1, K KA2.
3.71	90822.	CA KA1.
4.52	4485.	TI KA1, TI KA2.
4.95	934.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	2794.	MN KA1.
6.41	221338.	FE KA1, FE KA2.
7.07	33760.	FE KB1, FE KB3.
8.64	2197.	ZN KA1.
9.59	200.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	34935.	GE KA1.

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	784.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	10942.	SI KA1.
3.33	9834.	K KA1, K KA2.
3.71	50976.	CA KA1.
4.53	6310.	TI KA1.
4.93	1332.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	2609.	MN KA1.
6.41	271324.	FE KA1, FE KA2.
7.07	41814.	FE KB1, FE KB3.
8.05	745.	CU KA1.
8.64	3224.	ZN KA1.
9.89	35960.	GE KA1.

MAR. 7, 1981

MAR. 17, 1981

121

SPECTRUM WT1081B-4

SPECTRUM WT1083-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1022.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.75	9012.	SI KA1, SI KA2.
3.33	10321.	K KA1, K KA2.
3.71	119614.	CA KA1.
4.03	15429.	CA KB1.
4.52	4481.	TI KA1, TI KA2.
4.95	897.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.90	2943.	MN KA1, MN KA2.
6.41	288435.	FE KA1, FE KA2.
7.07	43028.	FE KB1, FE KB3.
8.06	537.	CU KA1.
8.64	2246.	ZN KA1.
9.88	33851.	GE KA1.

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	7816.	SI KA1, SI KA2.
3.33	16791.	K KA1, K KA2.
3.71	145777.	CA KA1.
4.03	18310.	CA KB1.
4.52	4710.	TI KA1, TI KA2.
4.94	942.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	21575.	MN KA1.
6.41	224163.	FE KA1, FE KA2.
7.07	33192.	FE KB1, FE KB3.
8.64	27176.	ZN KA1.
9.57	3435.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	31247.	GE KA1.

SPECTRUM WT1086-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	1128.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	10525.	SI KA1.
3.33	11133.	K KA1, K KA2.
3.71	92855.	CA KA1.
4.03	12723.	CA KB1.
4.52	4704.	TI KA1, TI KA2.
4.94	1061.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	298687.	FE KA1, FE KA2.
7.07	45944.	FE KB1, FE KB3.
8.64	1575.	ZN KA1.
9.57	174.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	32563.	GE KA1.

MAR. 18, 1981

MAR. 9, 1981

SPECTRUM UT1087-

SPECTRUM UT1091A-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES	ENERGY	COUNTS	Y-RAY LINES
1.19	193.	GE LA1, GE LA2, GE LB1.	1.48	740.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.75	2288.	SI KA1, SI KA2.	1.75	7300.	SI KA1, SI KA2.
3.71	477824.	CA KA1.	3.33	7952.	K KA1, K KA2.
4.53	435.	TI KA1.	3.71	245858.	CA KA1.
5.91	2684.	MN KA1.	4.03	32064.	CA KB1.
6.42	35434.	FE KA1.	4.52	1746.	TI KA1, TI KA2.
7.07	5351.	FE KB1, FE KB3.	5.90	1493.	MN KA1, MN KA2.
9.89	27685.	GE KA1.	6.41	75568.	FE KA1, FE KA2.
			7.07	11520.	FE KB1, FE KB3.
			9.89	31330.	GE KA1.

MAR. 6, 1981

FEB. 8, 1981

123

SPECTRUM WT1091B-4

SPECTRUM WT1094-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	2725.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.75	9202.	SI KA1, SI KA2,
2.29	411.	S KA1, S KA2, MO LA1, MO LA2,
2.44	1092701.	S KB1, MO LB2, MO LB3,
3.33	25221.	K KA1, K KA2,
3.70	36308.	CA KA1, CA KA2,
4.03	4981.	CA KB1,
4.52	7580.	TI KA1, TI KA2,
4.94	1696.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.43	556.	CR KA1, V KB1, V KB3,
5.91	2967.	MN KA1,
6.41	115916.	FE KA1, FE KA2,
7.02	17854.	FE KB1, FE KB3,
8.64	3141.	ZN KA1,
9.58	269.	ZN KB1, ZN KB3,
9.88	40732.	GE KA1,

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1228.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	10816.	SI KA1,
3.33	12383.	K KA1, K KA2,
3.71	131434.	CA KA1,
4.52	3177.	TI KA1, TI KA2,
4.93	636.	V KA1, V KA2, TI KB1,
6.41	103592.	FE KA1, FE KA2,
7.07	15892.	FE KB1, FE KB3,
8.64	901.	ZN KA1,
9.89	34319.	GE KA1,

MAR. 6, 1981

SPECTRUM WT1095A-7

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	3915.	SI KA1,
3.31	1947.	K KA1, K KA2,
3.71	390670.	CA KA1,
4.03	50729.	CA KB1,
4.53	653.	TI KA1,
5.91	2085.	MN KA1,
6.41	58502.	FE KA1, FE KA2,
7.07	8815.	FE KB1, FE KB3,
8.65	708.	ZN KA1,
9.89	28703.	GE KA1,

MAR. 7. 1981

124

FEB. 8. 1981

SPECTRUM UT1096-4/

SPECTRUM UT1095B-1/

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES	ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1133.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,	1.49	1582.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.75	5327.	SI KA1, SI KA2.	1.76	10873.	SI KA1.
2.32	1398.	S KA1, S KA2.	2.32	848.	S KA1, S KA2.
3.33	3227.	K KA1, K KA2.	3.33	12187.	K KA1, K KA2.
3.71	209619.	CA KA1.	3.71	41345.	CA KA1.
4.52	4819.	TI KA1, TI KA2.	4.03	5109.	CA KB1.
4.95	1148.	V KA1, V KA2, TI KB1.	4.53	8561.	TI KA1.
5.43	1154.	CR KA1, V KB1, V KB3.	4.94	1748.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.91	8295.	MN KA1.	5.89	1012.	MN KA1, MN KA2.
6.41	190347.	FE KA1, FE KA2.	6.41	262441.	FE KA1, FE KA2.
7.07	28659.	FE KB1, FE KB3.	7.07	40055.	FE KB1, FE KB3.
7.48	398.	NI KA1, NI KA2.	7.48	432.	NI KA1, NI KA2.
8.64	1086.	ZN KA1.	8.04	786.	CU KA1, CU KA2.
9.89	186.	ZN KB1, ZN KB3.	8.64	1760.	ZN KA1.
9.89	30300.	GE KA1.	9.89	38119.	GE KA1.

MAR. 18, 1981

125

MAR. 17, 1981

SPECTRUM WT1098-

SPECTRUM WT1097-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES	ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
			1.49	1456.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	5848.	SI KA1,	1.76	8537.	SI KA1,
2.32	426.	S KA1, S KA2,	3.33	10666.	K KA1, K KA2,
3.32	2530.	K KA1, K KA2,	3.70	13271.	CA KA1, CA KA2,
3.71	310911.	CA KA1,	4.03	1771.	CA KB1,
4.53	605.	TI KA1,	4.52	15724.	TI KA1, TI KA2,
4.95	148.	V KA1, V KA2, TI KB1,	4.95	2813.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	1900.	MN KA1,	5.91	10771.	MN KA1,
6.42	90846.	FE KA1,	6.41	517122.	FE KA1, FE KA2,
7.07	13871.	FE KB1, FE KB3,	7.07	76055.	FE KB1, FE KB3,
9.89	29499.	GE KA1,	8.65	3526.	ZN KA1,
			9.89	35473.	GE KA1,

MAR. 18, 1981

SPECTRUM WT1099-

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1345.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	8301.	SI KA1,
3.33	7637.	K KA1, K KA2,
3.71	69420.	CA KA1,
4.52	7484.	TI KA1, TI KA2,
4.95	1753.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.91	8594.	MN KA1,
6.41	398920.	FE KA1, FE KA2,
7.07	58996.	FE KB1, FE KB3,
8.64	4726.	ZN KA1,
9.88	535.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	14355.	GE KA1,

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES	ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1715.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,	1.49	1678.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.76	12892.	SI KA1,	1.76	7355.	SI KA1,
3.33	20419.	K KA1, K KA2,	2.32	1293.	S KA1, S KA2,
4.51	2773.	TI KA1, TI KA2,	3.33	20989.	K KA1, K KA2,
5.90	5451.	MN KA1, MN KA2,	3.71	110528.	CA KA1,
6.41	213647.	FE KA1, FE KA2,	4.52	6639.	TI KA1, TI KA2,
7.07	32746.	FE KB1, FE KB3,	4.95	1535.	V KA1, V KA2, TI KB1,
8.05	971.	CU KA1,	5.91	4294.	MN KA1,
8.64	6433.	ZN KA1,	6.41	224787.	FE KA1, FE KA2,
9.88	41245.	GE KA1,	7.07	34203.	FE KB1, FE KB3,
MAR. 7, 1981			8.05	418.	CU KA1,
SPECTRUM WT1103- 4/			8.64	5235.	ZN KA1,
			9.89	32498.	GE KA1,

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	1788.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.75	10304.	SI KA1, SI KA2,
3.33	7731.	K KA1, K KA2,
3.71	71036.	CA KA1,
4.52	5681.	TI KA1, TI KA2,
4.96	1337.	V KA1, V KA2,
5.44	345.	V KB1,
5.91	1241.	MN KA1,
6.42	274827.	FE KA1,
7.07	42080.	FE KB1, FE KB3,
8.05	898.	CU KA1,
8.63	1514.	ZN KA1, ZN KA2,
9.58	548.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	36663.	GE KA1,

FEB. 9, 1981

127

SPECTRUM WT1104- 7

MAR. 17, 1981

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	2458.	SI KA1.
2.28	316.	S KA1, S KA2, MO LA1, MO LA2.
3.32	1336.	K KA1, K KA2.
3.71	461791.	CA KA1.
4.52	590.	TI KA1, TI KA2.
5.91	3241.	MN KA1.
6.41	36699.	FE KA1, FE KA2.
7.07	5618.	FE KB1, FE KB3.
8.65	738.	ZN KA1.
9.89	27088.	GE KA1.

MAR. 9, 1981

SPECTRUM WT1106-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.49	1019.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.75	10708.	SI KA1, SI KA2,
3.33	15322.	K KA1, K KA2,
3.71	84677.	CA KA1,
4.53	4710.	TI KA1,
4.93	971.	V KA1, V KA2, TI KB1.
5.43	382.	CR KA1, V KB1,
5.91	6384.	MN KA1.
6.42	207485.	FE KA1.
7.07	31368.	FE KB1, FE KB3,
8.04	516.	CU KA1, CU KA2,
8.64	14590.	ZN KA1,
9.57	1354.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	35068.	GE KA1,

SPECTRUM WT1105- 4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	2255.	SI KA1.
3.31	1157.	K KA1, K KA2.
3.71	470410.	CA KA1.
5.91	2478.	MN KA1.
6.41	18507.	FE KA1, FE KA2.
7.07	2825.	FE KB1, FE KB3.
8.64	1747.	ZN KA1.
9.89	27470.	GE KA1.

MAR. 18, 1981

SPECTRUM WT1107-

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	4123.	SI KA1, SI KA2.
3.33	9073.	K KA1, K KA2.
3.71	331032.	CA KA1,
4.53	2105.	TI KA1.
4.96	565.	V KA1, V KA2.
5.41	149.	CR KA1, CR KA2, V KB1.
5.91	8928.	MN KA1.
6.42	88399.	FE KA1.
7.07	12986.	FE KB1, FE KB3.
8.06	446.	CU KA1.
8.64	614.	ZN KA1.
9.89	28834.	GE KA1.

MAR. 9, 1981

128

SPECTRUM UT1108-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	4420.	SI KA1, SI KA2,
3.31	1044.	K KA1, K KA2,
3.71	411231.	CA KA1,
4.03	53381.	CA KB1,
5.91	4277.	MN KA1,
6.41	29423.	FE KA1, FE KA2,
7.06	4506.	FE KB1, FE KB3,
8.64	1589.	ZN KA1,
9.89	28371.	GE KA1,

MAR. 18, 1981

SPECTRUM UT1110-

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	564.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2,
1.75	15709.	SI KA1, SI KA2,
3.33	17675.	K KA1, K KA2,
4.52	6146.	TI KA1, TI KA2,
4.95	1467.	V KA1, V KA2, TI KB1,
5.44	522.	V KB1,
6.41	201692.	FE KA1, FE KA2,
7.07	30282.	FE KB1, FE KB3,
8.06	1284.	CU KA1,
8.64	6191.	ZN KA1,
9.58	515.	ZN KB1, ZN KB3,
9.89	42256.	GE KA1,

SPECTRUM UT1109-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.76	5982.	SI KA1,
3.33	7095.	K KA1, K KA2,
3.71	298440.	CA KA1,
4.52	2073.	TI KA1, TI KA2,
5.91	1236.	MN KA1,
6.41	81334.	FE KA1, FE KA2,
7.07	12053.	FE KB1, FE KB3,
8.65	705.	ZN KA1,
9.89	29704.	GE KA1,

MAR. 9, 1981

SPECTRUM UT1111-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.75	3835.	SI KA1, SI KA2,
2.32	676.	S KA1, S KA2,
3.32	2023.	K KA1, K KA2,
3.71	386655.	CA KA1,
4.03	48830.	CA KB1,
4.52	848.	TI KA1, TI KA2,
5.91	10500.	MN KA1,
6.41	62678.	FE KA1, FE KA2,
7.07	9408.	FE KB1, FE KB3,
8.65	547.	ZN KA1,
9.89	28281.	GE KA1,

FEB. 8, 1981

120

FEB. 7, 1981

SPECTRUM UT11144-

SPECTRUM UT1113-4

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES	ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
			1.49	1465.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.75	2873.	SI KA1, SI KA2,	1.76	15181.	SI KA1.
3.31	1990.	K KA1, K KA2.	3.33	21818.	K KA1, K KA2.
3.71	347661.	CA KA1,	3.66	3162.	CA KA2.
5.91	2467.	MN KA1.	4.53	508.	TI KA1.
6.42	29825.	FE KA1,	5.91	2360.	MN KA1.
7.07	4488.	FE KB1, FE KB3.	6.41	74583.	FE KA1, FE KA2.
8.06	312.	CU KA1.	7.07	11514.	FE KB1, FE KB3.
8.65	501.	ZN KA1.	8.04	172.	CU KA1, CU KA2.
9.89	25103.	GE KA1.	8.65	2210.	ZN KA1.
			9.89	45407.	GE KA1.

FEB. 8, 1981

SPECTRUM UT1114B-

ENERGY	COUNTS	X-RAY LINES
1.48	1095.	AL KA1, AL KA2, BR LA1, BR LA2.
1.76	17275.	SI KA1.
3.33	19930.	K KA1, K KA2.
3.67	3700.	CA KA1, CA KA2.
4.52	822.	TI KA1, TI KA2.
5.91	1323.	MN KA1.
6.41	68106.	FE KA1, FE KA2.
7.07	10527.	FE KB1, FE KB3.
8.06	243.	CU KA1.
8.65	1610.	ZN KA1.
9.89	259.	ZN KB1, ZN KB3.
9.89	44690.	GE KA1.

Resultado de la Correlación utilizando todo
el espectro de todas las muestras.

SPECTRUM WT756A-4		SPECTRUM WT756B-4		SPECTRUM WT757B-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT756A-4	0.0	1 WT756B-4	0.0	1 WT757B-4	0.0
2 WT1081B-4	10.0	2 WT1054A-4	3.8	2 WT798-4	60.2
3 WT1086-4	25.1	3 WT764A-4	4.4	3 WT1086-4	63.7
4 WT1103-4	31.3	4 WT794A-4	4.6	4 WT1075-4	66.3
5 WTRE6-4	34.9	5 WT773B-4	9.8	5 WTRE6-4	72.8
6 WT1077-4	44.2	6 WT773A-4	17.4	6 WT1074-4	91.8
7 WT1102B-4	52.1	7 WT792-4	18.1	7 WT781-4	98.7
8 WT1070-4	57.6	8 WT794B-4	18.9	8 WT1081B-4	109.3
9 WT757B-4	69.5	9 WT758-4	21.1	9 WT795-4	111.0
10 WT1096-4	76.3	10 WT785-4	23.1	10 WT1103-4	114.6

SPECTRUM WT758-4		SPECTRUM WT759-4		SPECTRUM WT760-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT758-4	0.0	1 WT1108-4	2.8	1 WTCT1-4	5.0
2 WT792-4	6.8	2 WT1104-4	5.3	2 WT1104-4	6.7
3 WT773A-4	13.4	3 WT1064-4	6.5	3 WT1064-4	7.4
4 WT785-4	17.4	4 WT768A-4	7.6	4 WT768A-4	8.5
5 WT1054B-4	18.2	5 WTCT1-4	11.2	5 WT1061-4	10.1
6 WT773B-4	21.1	6 WT1061-4	13.3	6 WT1108-4	16.3
7 WT1054A-4	45.9	7 WT1113-4	14.7	7 WT1113-4	17.2
8 WT756B-4	53.8	8 WT1095A-4	43.8	8 WT1095A-4	52.6
9 WT764A-4	55.5	9 WT1067-4	67.9	9 WT1067-4	79.9
10 WT794A-4	58.1	10 WT1072-4	91.2	10 WT1072-4	119.3

SPECTRUM WT761-4		SPECTRUM WT762-4		SPECTRUM WT763-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1104-4	5.9	1 WT1109-4	10.2	1 WT794B-4	7.0
2 WT1064-4	7.0	2 WT1091A-4	18.5	2 WT764A-4	8.5
3 WTCT1-4	7.2	3 WT1072-4	24.8	3 WT794A-4	9.4
4 WT768A-4	9.2	4 WT1067-4	29.4	4 WT756B-4	10.5
5 WT1061-4	12.3	5 WT1095A-4	37.3	5 WT1057-4	12.4
6 WT1113-4	17.6	6 WT765-4	38.9	6 WT1054A-4	13.9
7 WT1108-4	19.3	7 WT765A	45.8	7 WT1058-4	14.0
8 WT1095A-4	45.0	8 WT755-4	80.0	8 WT775B-4	16.9
9 WT1067-4	69.4	9 WT1113-4	84.2	9 WT773B-4	19.4
10 WT1072-4	112.6	10 WT1104-4	88.2	10 WT782-4	23.7

SPECTRUM WT764A-4		SPECTRUM WT765-4		SPECTRUM WT766-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT764A-4	0.0	1 WT765-4	0.0	1 WT765-4	6.3
2 WT794A-4	3.5	2 WT765A	3.0	2 WT765-4	6.4
3 WT1054A-4	3.8	3 WT755-4	15.0	3 WT755-4	19.7
4 WT756B-4	6.0	4 WT1106-4	31.0	4 WT1091A-4	23.9
5 WT773B-4	13.1	5 WT1094-4	31.9	5 WT1106-4	35.3
6 WT792-4	21.8	6 WT1095B-4	59.9	6 WT1095B-4	49.0
7 WT758-4	22.4	7 WT1072-4	74.3	7 WT1094-4	51.3
8 WT773A-4	25.5	8 WT1067-4	84.7	8 WT1072-4	70.1
9 WT775B-4	33.0	9 WT779-4	90.0	9 WT1067-4	91.9
10 WT794B-4	33.4	10 WT1077-4	90.9	10 WT1095A-4	101.6

SPECTRUM WT767-4		SPECTRUM WT768A-4		SPECTRUM WT768B-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1102B-4	19.8	1 WT768A-4	0.0	1 WT768B-4	0.0
2 WT1081B-4	27.0	2 WTCT1-4	11.2	2 WT779-4	13.5
3 WT756A-4	32.0	3 WT1061-4	13.4	3 WT1106-4	38.2
4 WT1106-4	35.9	4 WT1064-4	13.9	4 WT1067-4	40.9
5 WTRE6-4	44.8	5 WT1104-4	19.5	5 WT1072-4	47.4
6 WT1086-4	44.9	6 WT1113-4	21.7	6 WT1111-4	52.1
7 WT1077-4	45.7	7 WT1095A-4	79.4	7 WT1095A-4	56.3
8 WT1103-4	62.2	8 WT1111-4	114.7	8 WT1104-4	88.2
9 WT1070-4	71.0	9 WT1067-4	133.3	9 WT1113-4	91.6
10 WT757B-4	99.8	10 WT1072-4	169.7	10 WT1064-4	101.6

SPECTRUM WT770-4		SPECTRUM WT771-4		SPECTRUM WT772-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT771-4	17.9	1 WT771-4	0.0	1 WT772-4	0.0
2 WT787-4	20.2	2 WT1056-4	15.1	2 WT775B-4	13.6
3 WT775A-4	21.0	3 WT775A-4	16.7	3 WT1060B-4	16.0
4 WT1065B-4	34.0	4 WTSN1-4	21.6	4 WT1058-4	18.0
5 WT777-4	34.3	5 WT1114A-4	28.6	5 WT794B-4	26.4
6 WT1056-4	34.4	6 WT1114B-4	28.8	6 WTSN1-4	29.5
7 WT1060B-4	34.8	7 WT1065B-4	32.0	7 WT1065B-4	35.3
8 WT772-4	37.2	8 WT1060B-4	40.6	8 WT794A-4	37.7
9 WT1114A-4	40.9	9 WT772-4	46.2	9 WT777-4	48.7
10 WT1114B-4	49.0	10 WT777-4	50.4	10 WT1054A-4	49.8

SPECTRUM WT780-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT768A-4	3.0
2 WT1064-4	3.6
3 WT1104-4	7.3
4 WT1061-4	7.9
5 WTGT1-4	9.3
6 WT1108-4	13.7
7 WT1113-4	23.7
8 WT1095A-4	63.9
9 WT1067-4	93.7
10 WT1072-4	141.3

SPECTRUM WT781-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT781-4	0.0
2 WT795-4	6.3
3 WT785-4	14.8
4 WT792-4	19.7
5 WT798-4	24.0
6 WT773A-4	25.2
7 WT773B-4	33.3
8 WT1075-4	43.1
9 WT1074-4	57.2
10 WT788-4	58.7

134

SPECTRUM WT782-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT782-4	0.0
2 WT785-4	25.3
3 WT792-4	26.8
4 WT773A-4	34.8
5 WT773B-4	38.6
6 WT795-4	48.0
7 WT781-4	67.6
8 WT1062-4	78.6
9 WT794A-4	80.1
10 WT1054A-4	84.1

SPECTRUM WT784-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT784-4	0.0
2 WT1062-4	14.7
3 WT773A-4	16.5
4 WT781-4	16.5
5 WT785-4	16.9
6 WT795-4	17.2
7 WT792-4	19.5
8 WT773B-4	22.5
9 WT758-4	25.3
10 WT1054B-4	43.0

SPECTRUM WT785-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT785-4	0.0
2 WT792-4	4.7
3 WT773A-4	14.5
4 WT795-4	18.5
5 WT773B-4	24.3
6 WT781-4	42.2
7 WT794A-4	80.0
8 WT1054A-4	80.9
9 WT794B-4	116.6
10 WT1062-4	148.4

SPECTRUM WT786-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT786-4	0.0
2 WT1058-4	59.6
3 WT777-4	67.3
4 WT772-4	72.7
5 WT1065B-4	76.3
6 WT1060B-4	78.6
7 WT775B-4	79.9
8 WT794B-4	87.1
9 WT794A-4	100.3
10 WT1054A-4	107.0

SPECTRUM WTA788-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT788-4	5.6
2 WT1074-4	9.4
3 WT798-4	19.7
4 WT1096-4	21.1
5 WT781-4	30.3
6 WTRJ3-4	32.8
7 WT1103-4	43.6
8 WT795-4	45.3
9 WT773B-4	46.8
10 WT794B-4	47.7

SPECTRUM WT789-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT764A-4	7.6
2 WT794A-4	7.3
3 WT756B-4	10.7
4 WT1057-4	11.1
5 WT794B-4	11.4
6 WT1054A-4	13.4
7 WT1058-4	14.2
8 WT775B-4	14.3
9 WT773B-4	17.4
10 WT782-4	22.3

SPECTRUM WT790-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT7654	3.7
2 WT765-4	5.1
3 WT755-4	11.9
4 WT1094-4	29.5
5 WT1091A-4	30.5
6 WT1109-4	47.5
7 WT1095B-4	58.6
8 WT1077-4	75.8
9 WT1072-4	88.0
10 WT1070-4	97.8

SPECTRUM WT790A-4		SPECTRUM WT790B-4		SPECTRUM WT791-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT755-4	6.3	1 WT794B-4	7.3	1 WT758-4	10.7
2 WT7654	14.1	2 WT1057-4	10.5	2 WT792-4	19.1
3 WT765-4	20.8	3 WT764A-4	11.0	3 WT773B-4	19.7
4 WT1095B-4	34.0	4 WT794A-4	12.0	4 WT773A-4	23.8
5 WT1094-4	46.5	5 WT1058-4	13.3	5 WT1054A-4	26.1
6 WT1077-4	50.9	6 WT756B-4	13.7	6 WT1054B-4	29.0
7 WT1091A-4	64.0	7 WT775B-4	16.6	7 WT756B-4	32.7
8 WT1109-4	82.8	8 WT1054A-4	17.5	8 WT785-4	33.9
9 WT1070-4	87.6	9 WT773B-4	24.3	9 WT764A-4	38.2
10 WT756A-4	95.7	10 WT782-4	24.4	10 WT794A-4	38.6

SPECTRUM WT792-4		SPECTRUM WT793-4		SPECTRUM WT794A-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT792-4	0.0	1 WT765-4	3.6	1 WT794A-4	0.0
2 WT785-4	5.0	2 WT7654	5.0	2 WT1054A-4	8.5
3 WT773A-4	13.2	3 WT755-4	16.8	3 WT773B-4	11.1
4 WT773B-4	15.1	4 WT1091A-4	17.7	4 WT792-4	19.2
5 WT795-4	42.5	5 WT1094-4	27.7	5 WT794B-4	24.5
6 WT794A-4	53.6	6 WT1109-4	33.3	6 WT773A-4	26.3
7 WT1054A-4	56.9	7 WT1072-4	63.2	7 WT785-4	29.3
8 WT782-4	61.2	8 WT1095B-4	63.3	8 WT775B-4	32.9
9 WT781-4	91.1	9 WT779-4	72.6	9 WT1058-4	43.6
10 WT794B-4	94.8	10 WT1077-4	86.6	10 WT782-4	46.9

SPECTRUM WT794B-4		SPECTRUM WT795-4		SPECTRUM WT796-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT794B-4	0.0	1 WT795-4	0.0	1 WT781-4	3.4
2 WT794A-4	11.1	2 WT781-4	9.2	2 WT795-4	7.7
3 WT775B-4	11.3	3 WT785-4	12.8	3 WT785-4	16.8
4 WT1058-4	17.8	4 WT792-4	19.6	4 WT773A-4	18.8
5 WT773B-4	20.6	5 WT773A-4	31.4	5 WT792-4	22.2
6 WT1054A-4	21.3	6 WT773B-4	57.6	6 WT758-4	25.4
7 WT792-4	31.6	7 WT798-4	60.6	7 WT798-4	25.7
8 WT785-4	31.6	8 WT1062-4	102.4	8 WT773B-4	29.7
9 WT773A-4	34.0	9 WT1075-4	102.6	9 WT1054B-4	38.7
10 WIRE3-4	37.2	10 WT1074-4	121.9	10 WT784-4	42.2

SPECTRUM WT798-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT798-4	0.0
2 WT1075-4	11.6
3 WT781-4	16.6
4 WT1074-4	25.0
5 WT795-4	27.2
6 WT785-4	39.8
7 WT780-4	40.3
8 WT792-4	43.6
9 WT773A-4	49.0
10 WT773B-4	57.1

SPECTRUM WT800-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT772-4	9.3
2 WT1060B-4	10.2
3 WT1057-4	11.4
4 WT775B-4	11.9
5 WT1058-4	15.0
6 WT787-4	16.5
7 WT1065B-4	21.4
8 WT794B-4	23.3
9 WT777-4	30.2
10 WT782-4	36.9

SPECTRUM WT755-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT755-4	0.0
2 WT765A	10.4
3 WT765-4	15.7
4 WT1094-4	26.7
5 WT1095B-4	27.1
6 WT1077-4	48.2
7 WT1070-4	69.4
8 WT1106-4	74.1
9 WT1102B-4	112.5
10 WT1081B-4	123.2

SPECTRUM WT1051-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1065B-4	17.1
2 WT1056-4	23.2
3 WT777-4	29.1
4 WT1057-4	29.9
5 WT1060B-4	30.8
6 WT775A-4	30.9
7 WT1058-4	31.0
8 WT772-4	40.9
9 WT782-4	41.5
10 WT775B-4	44.2

SPECTRUM WT1052-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1054B-4	14.9
2 WT758-4	18.2
3 WT792-4	35.8
4 WT773A-4	54.6
5 WT785-4	58.7
6 WT773B-4	78.3
7 WT1054A-4	149.0
8 WT764A-4	172.2
9 WT756B-4	173.5
10 WT794A-4	181.0

SPECTRUM WT1053-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1056-4	5.9
2 WT775A-4	14.4
3 WT1065B-4	21.5
4 WT771-4	31.3
5 WT787-4	32.5
6 WT777-4	35.2
7 WT1060B-4	36.5
8 WT1057-4	46.6
9 WT1058-4	47.5
10 WT772-4	52.5

SPECTRUM WT1054A-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1054A-4	0.0
2 WT794A-4	8.4
3 WT773B-4	15.2
4 WT773A-4	24.4
5 WT792-4	25.8
6 WT785-4	39.9
7 WT794B-4	47.9
8 WT775B-4	53.6
9 WT1058-4	61.3
10 WT1060B-4	145.4

SPECTRUM WT1054B-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1054B-4	0.0
2 WT758-4	26.1
3 WT792-4	51.8
4 WT773A-4	71.0
5 WT773B-4	72.1
6 WT785-4	85.4
7 WT1054A-4	110.0
8 WT756B-4	136.6
9 WT764A-4	140.6
10 WT794A-4	143.5

SPECTRUM WT1055A-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1054A-4	11.2
2 WT773B-4	11.8
3 WT764A-4	11.9
4 WT758-4	13.4
5 WT794A-4	13.6
6 WT792-4	13.7
7 WT756B-4	16.1
8 WT773A-4	19.3
9 WT785-4	27.9
10 WT1054B-4	39.8

SPECTRUM WT1055B-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1065B-4	11.9
2 WT1060B-4	12.9
3 WTSN1-4	17.9
4 WT1058-4	19.7
5 WT775A-4	24.2
6 WT775B-4	24.5
7 WT777-4	25.0
8 WT1056-4	31.2
9 WT794B-4	31.4
10 WT772-4	37.3

SPECTRUM WT1056-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1056-4	0.0
2 WT1065B-4	14.5
3 WT775A-4	14.6
4 WTSN1-4	21.2
5 WT1060B-4	23.6
6 WT777-4	33.2
7 WT1058-4	39.4
8 WT771-4	46.3
9 WT775B-4	50.5
10 WT772-4	54.2

SPECTRUM WT1057-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1057-4	0.0
2 WT1058-4	5.7
3 WT775B-4	7.0
4 WT1060B-4	12.4
5 WT794B-4	14.8
6 WT764A-4	20.0
7 WT794A-4	21.7
8 WT782-4	23.9
9 WT756B-4	24.6
10 WT772-4	27.9

SPECTRUM WT1058-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1058-4	0.0
2 WT775B-4	10.9
3 WT1060B-4	17.4
4 WT794B-4	17.9
5 WT794A-4	23.6
6 WT1054A-4	26.9
7 WT1065B-4	31.7
8 WT772-4	34.7
9 WT773B-4	36.0
10 WT773A-4	41.7

SPECTRUM WT1060B-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1060B-4	0.0
2 WT1065B-4	11.7
3 WT1058-4	14.2
4 WT775B-4	18.3
5 WTSN1-4	22.6
6 WT794B-4	25.5
7 WT772-4	26.3
8 WT777-4	34.7
9 WT1056-4	35.8
10 WT775A-4	38.8

SPECTRUM WT1061-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1061-4	0.0
2 WT1064-4	15.2
3 WT768A-4	18.2
4 WTCT1-4	19.8
5 WT1104-4	24.8
6 WT1113-4	46.1
7 WT1095A-4	135.7
8 WT1111-4	175.9
9 WT1067-4	189.6
10 WT1072-4	254.7

SPECTRUM WT1062-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1062-4	0.0
2 WT781-4	16.9
3 WT795-4	25.2
4 WT785-4	31.7
5 WT773B-4	33.1
6 WT798-4	35.7
7 WT792-4	36.0
8 WT773A-4	37.3
9 WT1075-4	46.8
10 WT1074-4	56.9

SPECTRUM WT1063-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT758-4	12.7
2 WT792-4	20.3
3 WT773B-4	21.1
4 WT773A-4	27.4
5 WT1054B-4	29.2
6 WT1054A-4	33.6
7 WT785-4	38.9
8 WT764A-4	41.7
9 WT756B-4	43.2
10 WT774A-4	44.2

SPECTRUM WT1064-4

SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1064-4	0.0
2 WT1104-4	4.9
3 WT1061-4	9.6
4 WT768A-4	15.8
5 WT1113-4	22.8
6 WTCT1-4	25.9
7 WT1095A-4	54.3
8 WT1067-4	72.5
9 WT1111-4	85.8
10 WT1072-4	115.9

SPECTRUM WT1065B-4		SPECTRUM WT1067-4		SPECTRUM WT1070-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1065B-4	0.0	1 WT1067-4	0.0	1 WT1070-4	0.0
2 WT1060B-4	532.2	2 WT1095A-4	13.4	2 WT1077-4	16.0
3 WT1056-4	549.3	3 WT1072-4	18.8	3 WT1102B-4	21.7
4 WTSN1-4	560.1	4 WT1104-4	28.1	8 WT1088B44	38.8
5 WT1058-4	566.0	5 WT1106-4	29.7	8 WTR00644	52.9
6 WT775A-4	574.5	6 WT1113-4	33.5	8 WT1103-4	53.9
7 WT775B-4	592.3	7 WT1064-4	35.6	10 WT1098B-4	59.0
8 WT794B-4	598.0	8 WT768A-4	57.3		
9 WT777-4	600.2	9 WT1111-4	60.0		
10 WT772-4	646.9	10 WT1061-4	60.5		

SPECTRUM WT1071-4		SPECTRUM WT1072-4		SPECTRUM WT1074-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1071-4	0.0	1 WT1072-4	0.0	1 WT1074-4	0.0
2 WT1102B-4	33.5	2 WT1095A-4	10.4	2 WT1075-4	7.4
3 WT1070-4	37.3	3 WT1067-4	12.0	3 WT798-4	16.1
4 WT1091B-4	40.5	4 WT1111-4	21.1	4 WT788-4	17.1
5 WTR6-4	44.8	5 WT1106-4	27.1	5 WT781-4	29.0
6 WT1103-4	45.6	6 WT1113-4	31.3	6 WT1096-4	30.4
7 WT1081B-4	47.0	7 WT1104-4	42.5	7 WT795-4	44.1
8 WT-I-4	50.3	8 WT1064-4	52.3	8 WT1103-4	44.3
9 WT1086-4	51.0	9 WT768A-4	58.3	9 WT773A-4	46.1
10 WT1096-4	55.5	10 WT779-4	62.8	10 WT785-4	51.1

SPECTRUM WT1076-4		SPECTRUM WT1077-4		SPECTRUM WT1078-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT755-4	14.3	1 WT1077-4	0.0	1 WT1074-4	2.6
2 WT1095B-4	17.9	2 WT1070-4	19.7	2 WT798-4	9.5
3 WT765A-4	42.9	3 WT1102B-4	24.0	3 WT788-4	14.2
4 WT765-4	53.9	4 WT1095B-4	34.5	4 WT781-4	19.8
5 WT1077-4	65.1	5 WT1094-4	35.6	5 WT1096-4	32.9
6 WT756A-4	83.9	6 WT755-4	38.5	6 WT795-4	34.0
7 WT1094-4	89.1	7 WT1081B-4	42.1	7 WT785-4	42.1
8 WT1091A-4	89.3	8 WT-I-4	47.6	8 WT773A-4	42.1
9 WT1109-4	99.8	9 WTR6-4	65.5	9 WT773B-4	45.2
10 WT1072-4	124.1	10 WT1086-4	66.5	10 WT784-4	45.9

SPECTRUM WT1079-4		SPECTRUM WT1081B-4		SPECTRUM WT1083-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1081B-4	6.8	1 WT1081B-4	0.0	1 WT1104-4	41.9
2 WT756A-4	10.5	2 WT1084-4	16.6	2 WT1102B-4	50.0
3 WT1084-4	13.5	3 WTRE6-4	20.7	3 WT1077-4	50.2
4 WT1103-4	15.6	4 WT1103-4	24.7	4 WT756A-4	66.8
5 WTRE6-4	15.7	5 WT1102B-4	34.6	5 WT1081B-4	71.1
6 WT1102B-4	17.1	6 WT757B-4	57.0	6 WT1070-4	84.0
7 WT1070-4	28.4	7 WT1077-4	62.4	7 WT1095B-4	91.4
8 WT1096-4	40.9	8 WT1096-4	71.6	8 WTRE6-4	92.4
9 WT1077-4	42.8	9 WT1070-4	72.7	9 WT1084-4	105.7
10 WT757B-4	57.4	10 WT1074-4	74.8	10 WT1071-4	109.3

SPECTRUM WT1086-4		SPECTRUM WT1087-4		SPECTRUM WT1091A-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1086-4	0.0	1 WT1104-4	3.4	1 WT1091A-4	0.0
2 WTRE6-4	11.5	2 WT1064-4	4.4	2 WT1109-4	6.3
3 WT1103-4	18.4	3 WT768A-4	7.3	3 WT765-4	20.7
4 WT1081B-4	18.8	4 WT1061-4	11.8	4 WT1072-4	21.1
5 WT757B-4	27.1	5 WT1113-4	14.5	5 WT765A	30.6
6 WT1075-4	40.8	6 WT1108-4	14.6	6 WT1067-4	34.4
7 WT788-4	45.9	7 WTCT1-4	18.5	7 WT1095A-4	38.9
8 WT1074-4	46.6	8 WT1095A-4	38.5	8 WT755-4	65.5
9 WT1096-4	50.2	9 WT1067-4	60.0	9 WT1108-4	81.8
10 WT1102B-4	51.3	10 WT1072-4	98.3	10 WT1094-4	81.8

SPECTRUM WT1091B-4		SPECTRUM WT1094-4		SPECTRUM WT1095A-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1091B-4	0.0	1 WT1094-4	0.0	1 WT1095A-4	0.0
2 WT1071-4	28.0	2 WT755-4	15.5	2 WT1067-4	10.8
3 WTSN1-4	49.8	3 WT765A	22.2	3 WT1113-4	14.6
4 WT-I-4	54.9	4 WT765-4	26.2	4 WT1072-4	14.7
5 WT1070-4	55.4	5 WT1070-4	33.4	5 WT1104-4	24.2
6 WT775A-4	59.1	6 WT1095B-4	36.1	6 WT1111-4	30.2
7 WT1102B-4	62.3	7 WT1077-4	37.1	7 WT1064-4	32.4
8 WT1096-4	62.6	8 WT1102B-4	78.5	8 WT768A-4	35.8
9 WT1065B-4	63.0	9 WT1106-4	98.3	9 WT1106-4	47.6
10 WT1103-4	65.3	10 WT1081B-4	111.7	10 WTCT1-4	51.7

SPECTRUM WT1095B-4		SPECTRUM WT1096-4		SPECTRUM WT1097-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1095B-4	0.0	1 WT1096-4	0.0	1 WT1109-4	8.4
2 WT755-4	23.5	2 WT788-4	16.0	2 WT1072-4	16.4
3 WT7654	48.7	3 WT1074-4	18.1	3 WT1091A-4	16.4
4 WT1077-4	59.8	4 WT1103-4	22.4	4 WT1067-4	21.3
5 WT765-4	62.3	5 WTRE3-4	26.8	5 WT1095A-4	29.0
6 WT756A-4	63.5	6 WT1075-4	27.0	6 WT765-4	45.6
7 WT1094-4	82.7	7 WT798-4	39.0	7 WT7654	55.2
8 WT1081B-4	91.6	8 WT794B-4	41.3	8 WT1113-4	72.6
9 WT1102B-4	110.8	9 WT1058-4	48.0	9 WT1104-4	74.0
10 WT1070-4	111.0	10 WT1086-4	51.5	10 WT1108-4	74.4

SPECTRUM WT1098-4		SPECTRUM WT1099-4		SPECTRUM WT1101-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT795-4	14.7	1 WT1074-4	17.5	1 WT1057-4	11.0
2 WT773A-4	17.5	2 WT798-4	22.1	2 WT10605-4	11.8
3 WT785-4	19.1	3 WT757B-4	27.7	3 WT1058-4	17.0
4 WT773B-4	20.4	4 WT1103-4	41.0	4 WT772-4	17.4
5 WT781-4	20.7	5 WT788-4	41.1	5 WT775B-4	19.7
6 WT792-4	23.0	6 WT781-4	44.0	6 WT777-4	29.8
7 WT758-4	24.4	7 WT1086-4	45.2	7 WT794B-4	32.7
8 WT1054B-4	27.5	8 WT1096-4	56.2	8 WT1065B-4	33.4
9 WT784-4	35.7	9 WTRE6-4	57.2	9 WT782-4	39.2
10 WT1054A-4	42.3	10 WT1062-4	58.3	10 WT764A-4	39.8

SPECTRUM WT1102B-4		SPECTRUM WT1103-4		SPECTRUM WT1105-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1102B-4	0.0	1 WT1103-4	0.0	1 WT1061-4	7.2
2 WT1081B-4	16.4	2 WT1086-4	13.8	2 WT768A-4	7.6
3 WT756A-4	18.4	3 WT1096-4	19.6	3 WT1064-4	16.6
4 WTRE4-4	24.0	4 WTRE5-4	22.4	4 WTCT1-4	18.7
5 WT1077-4	27.9	5 WT1081B-4	24.7	5 WT1108-4	19.5
6 WT1086-4	31.1	6 WT1074-4	27.5	6 WT1104-4	22.9
7 WT1070-4	31.9	7 WT788-4	32.5	7 WT1113-4	33.9
8 WT1126-4	33.1	8 WT1075-4	36.5	8 WT1095A-4	124.2
9 WT1103-4	41.4	9 WT757B-4	41.1	9 WT1067-4	176.0
10 WT1071-4	54.8	10 WT798-4	53.5	10 WT1072-4	223.2

SPECTRUM WT1106-4		SPECTRUM WT1107-4		SPECTRUM WT1108-4				
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED			
1	WT1106-4	0.0	1	WT1109-4	10.9	1	WT1108-4	0.0
2	WT1102B-4	18.7	2	WT1091A-4	20.7	2	WT1104-4	5.8
3	WT1081B-4	28.5	3	WT1072-4	23.6	3	WT1064-4	8.1
4	WTRE6-4	33.5	4	WT1067-4	27.1	4	WT768A-4	10.5
5	WT756A-4	33.7	5	WT1095A-4	31.0	5	WT1113-4	13.2
6	WT1070-4	33.8	6	WT765-4	55.8	6	WTCT1-4	14.0
7	WT1103-4	36.2	7	WT7654	69.1	7	WT1061-4	16.8
8	WT1086-4	36.9	8	WT1113-4	74.2	8	WT1095A-4	35.6
9	WT1071-4	45.4	9	WT1108-4	74.5	9	WT1067-4	56.9
10	WT1077-4	49.7	10	WT1104-4	75.0	10	WT1072-4	74.9

SPECTRUM WT1109-4		SPECTRUM WT1110-4		SPECTRUM WT1111-4				
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED			
1	WT1109-4	0.0	1	WT772-4	9.0	1	WT1111-4	0.0
2	WT1091A-4	8.1	2	WT1060B-4	11.5	2	WT1095A-4	8.9
3	WT1072-4	14.6	3	WT1057-4	13.5	3	WT1072-4	17.0
4	WT1067-4	19.7	4	WT1058-4	16.2	4	WT1067-4	17.2
5	WT1095A-4	24.9	5	WT1045B-4	18.9	5	WT1113-4	23.3
6	WT765-4	40.1	6	WT777-4	21.3	6	WT1104-4	33.3
7	WT7654	52.7	7	WT775B-4	22.0	7	WT1064-4	42.9
8	WT1113-4	66.6	8	WT787-4	24.3	8	WT1106-4	44.6
9	WT1104-4	68.7	9	WT794B-4	27.4	9	WTCT1-4	45.4
10	WT1108-4	68.8	10	WT782-4	37.7	10	WT768A-4	46.1

SPECTRUM WT1113-4		SPECTRUM WT1114A-4		SPECTRUM WTRE1-4				
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED			
1	WT1113-4	0.0	1	WT1114A-4	0.0	1	WT1071-4	16.6
2	WT1104-4	9.9	2	WT1114B-4	3.8	2	WT1096-4	31.1
3	WT768A-4	12.0	3	WT771-4	27.2	3	WT1103-4	31.9
4	WT1064-4	14.4	4	WT1056-4	32.4	4	WTRE6-4	40.0
5	WTCT1-4	20.0	5	WT775A-4	49.5	5	WT1091B-4	46.6
6	WT1095A-4	20.0	6	WT1065B-4	59.8	6	WT1086-4	46.9
7	WT1061-4	25.0	7	WT1060B-4	60.2	7	WT788-4	49.6
8	WT1111-4	43.8	8	UTSM1-4	67.7	8	WT1102B-4	52.0
9	WT1067-4	45.3	9	WT777-4	80.6	9	WTRE3-4	54.2
10	WT1072-4	53.3	10	WT772-4	97.7	10	WT1106-4	55.2

SPECTRUM WTRE2-4		SPECTRUM WTRE3-4		SPECTRUM WTRE4-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WT1096-4	16.0	1 WTRE3-4	0.0	1 WT1095A-4	5.4
2 WT788-4	17.8	2 WT794B-4	16.1	2 WT1067-4	7.2
3 WT1074-4	19.8	3 WT794A-4	25.7	3 WT1072-4	13.6
4 WTRE3-4	22.9	4 WT775B-4	26.3	4 WT1104-4	23.8
5 WT1103-4	31.3	5 WT788-4	28.2	5 WT1108-4	24.9
6 WT798-4	35.2	6 WT781-4	28.4	6 WT1113-4	28.4
7 WT1062-4	44.3	7 WT773B-4	32.5	7 WT1064-4	32.0
8 WT1086-4	47.9	8 WT1054A-4	35.2	8 WT1109-4	34.7
9 WTRE6-4	50.6	9 WT1075-4	35.5	9 WT768A-4	42.2
10 WT781-4	53.4	10 WT1062-4	35.8	10 WTCT1-4	43.9

SPECTRUM WTRE5-4		SPECTRUM WTRE6-4		SPECTRUM WTCT1-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WTRE6-4	5.4	1 WTRE6-4	0.0	1 WTCT1-4	0.0
2 WT1081B-4	10.6	2 WT1086-4	8.2	2 WT768A-4	7.6
3 WT1086-4	13.4	3 WT1081B-4	21.3	3 WT1051-4	13.4
4 WT756A-4	27.0	4 WT1103-4	25.5	4 WT1064-4	21.9
5 WT1103-4	34.2	5 WT757B-4	31.3	5 WT1104-4	26.8
6 WT757B-4	37.2	6 WT1102B-4	44.0	6 WT1113-4	27.7
7 WT1102B-4	42.0	7 WT1075-4	51.1	7 WT1095A-4	103.7
8 WT788-4	71.5	8 WT788-4	51.8	8 WT1111-4	121.3
9 WT1074-4	71.7	9 WT1074-4	57.0	9 WT1067-4	170.1
10 WT1096-4	74.5	10 WT1096-4	57.2	10 WT1072-4	204.4

SPECTRUM WTDGS-4		SPECTRUM WT50-4	
SPECTRUM ID	CHI SQUARED	SPECTRUM ID	CHI SQUARED
1 WTDGS-4	0.0	1 WT50-4	0.0
2 WT1062-4	86.2	2 WT1114B-4	136.5
3 WT784-4	114.9	3 WT1114A-4	152.0
4 WT1075-4	124.0	4 WT771-4	239.9
5 WT1074-4	124.2	5 WT775A-4	301.0
6 WT798-4	124.5	6 WT1056-4	307.1
7 WT781-4	128.3	7 WTSW1-4	368.2
8 WT788-4	138.1	8 WT1065B-4	423.4
9 WT795-4	145.2	9 WT1060B-4	473.0
10 WT773A-4	156.6	10 WT777-4	476.8

Resultados de la Obtención de Coeficientes

Zn/Cu

SPECTRUM WT755-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.1400E 02	2.04	1.0000
8.43 - 8.87	1.5450E 03	3.86	<u>1.8980</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT758-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.5930E 03	3.98	1.0000
8.43 - 8.87	3.1770E 03	7.94	<u>1.9944</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT756A-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2290E 03	3.07	1.0000
8.43 - 8.87	2.2390E 03	5.60	<u>1.8218</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT759-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	6.7000E 02	1.67	1.0000
8.43 - 8.87	2.3500E 03	5.87	<u>3.5075</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT756B-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2090E 03	3.02	1.0000
8.43 - 8.87	3.2250E 03	8.06	<u>2.6675</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT760-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	5.3800E 02	1.34	1.0000
8.43 - 8.87	5.8500E 02	1.46	<u>1.0874</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT757B-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3890E 03	3.47	1.0000
8.43 - 8.87	1.7110E 03	4.28	<u>1.2318</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT761-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	5.4500E 02	1.36	1.0000
8.43 - 8.87	6.2500E 02	1.56	<u>1.1468</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM UT762-4

MAR. 18, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	7.7100E 02	1.93	1.0000
8.43 - 8.87	1.2630E 03	3.16	<u>1.6381</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM UT763-4

MAR. 18, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3470E 03	3.37	1.0000
8.43 - 8.87	3.5740E 03	8.94	<u>2.6533</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM UT764A-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.5090E 03	3.77	1.0000
8.43 - 8.87	3.7120E 03	9.28	<u>2.4599</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM UT765-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	7.4100E 02	1.85	1.0000
8.43 - 8.87	1.4860E 03	3.71	<u>2.0054</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM UT766-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.2400E 02	2.06	1.0000
8.43 - 8.87	1.1880E 03	2.97	<u>1.4417</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM UT767-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4440E 03	3.61	1.0000
8.43 - 8.87	1.8696E 04	46.74	<u>12.9474</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM UT768A-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	5.2500E 02	1.31	1.0000
8.43 - 8.87	1.6400E 03	4.10	<u>3.1238</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM UT768B-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.0200E 02	2.01	1.0000
8.43 - 8.87	2.5028E 04	62.57	<u>31.2070</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT769-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	9.2830E 03	23.21	1.0000
8.43 - 8.87	1.8366E 05	459.15	<u>19.7846</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT770-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	5.0300E 03	12.57	1.0000
8.43 - 8.87	1.1025E 04	27.56	<u>2.1918</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT771-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2200E 03	3.05	1.0000
8.43 - 8.87	7.8990E 03	19.75	<u>6.4746</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT772-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2150E 03	3.04	1.0000
8.43 - 8.87	1.0058E 04	25.15	<u>8.2782</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT773A-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4190E 03	3.55	1.0000
8.43 - 8.87	3.2480E 03	8.12	<u>2.2889</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT773B-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4320E 03	3.58	1.0000
8.43 - 8.87	4.2320E 03	10.58	<u>2.9553</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT774-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.1640E 03	2.91	1.0000
8.43 - 8.87	6.0420E 03	15.10	<u>5.1907</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT774X-4

MAR. 18, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.5150E 03	3.79	1.0000
8.43 - 8.87	1.0448E 04	26.12	<u>6.8964</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT775D-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2650E 03	3.16	1.0000
8.43 - 8.87	3.7260E 03	9.31	<u>2.9455</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT776-4 MAR. 18, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	4.0510E 03	10.13	1.0000
8.43 - 8.87	2.7460E 03	6.86	<u>0.6779</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT777-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	5.7450E 03	14.36	1.0000
8.43 - 8.87	3.4790E 03	8.70	<u>0.6056</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT778-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.6940E 03	4.24	1.0000
8.43 - 8.87	7.0270E 03	17.57	<u>4.1482</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT779-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.0300E 02	2.01	1.0000
8.43 - 8.87	1.0983E 04	27.46	<u>13.6775</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT780-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	6.2100E 02	1.55	1.0000
8.43 - 8.87	2.1390E 03	5.35	<u>3.4444</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT781-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.2800E 02	2.07	1.0000
8.43 - 8.87	2.5130E 03	6.28	<u>3.0350</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT782-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.7100E 02	2.18	1.0000
8.43 - 8.87	3.9810E 03	9.95	<u>4.5784</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT784-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2650E 03	3.16	1.0000
8.43 - 8.87	1.0728E 04	26.82	<u>8.4806</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT785-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2080E 03	3.02	1.0000
8.43 - 8.87	2.2020E 03	5.51	<u>1.8228</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT786-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	2.7570E 03	6.89	1.0000
8.43 - 8.87	4.6601E 04	116.50	<u>16.9028</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT787-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.5850E 03	3.96	1.0000
8.43 - 8.87	2.2280E 03	5.57	<u>1.4057</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT788-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2670E 03	3.17	1.0000
8.43 - 8.87	1.8890E 03	4.72	<u>1.4909</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WTA788-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2540E 03	3.13	1.0000
8.43 - 8.87	2.0370E 03	5.09	<u>1.6244</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT789-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3720E 03	3.43	1.0000
8.43 - 8.87	3.4140E 03	8.54	<u>2.4883</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT790-4

MAR. 18, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.2100E 02	2.05	1.0000
8.43 - 8.87	1.7290E 03	4.32	<u>2.1022</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT790A-4

MAR. 21, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.0700E 02	2.02	1.0000
8.43 - 8.87	2.3290E 03	5.82	<u>2.8860</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT790B-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3320E 03	3.33	1.0000
8.43 - 8.87	3.8370E 03	9.59	<u>2.8806</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT791-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.8450E 03	4.61	1.0000
8.43 - 8.87	7.8250E 03	19.56	<u>4.2412</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT792-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4320E 03	3.58	1.0000
8.43 - 8.87	2.9010E 03	7.25	<u>2.0258</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT793-4

MAR. 18, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.8900E 02	2.22	1.0000
8.43 - 8.87	2.0910E 03	5.23	<u>2.3521</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT794A-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.7310E 03	4.33	1.0000
8.43 - 8.87	3.0380E 03	7.59	<u>1.7551</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT794B-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3650E 03	3.41	1.0000
8.43 - 8.87	2.9190E 03	7.30	<u>2.1385</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT795-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.9600E 02	2.24	1.0000
8.43 - 8.87	2.7700E 03	6.92	<u>3.0915</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT796-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.0160E 03	2.54	1.0000
8.43 - 8.87	2.5810E 03	6.45	<u>2.5404</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT797-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	2.2420E 03	5.61	1.0000
8.43 - 8.87	3.0270E 03	7.57	<u>1.3501</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT797X-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	2.1040E 03	5.26	1.0000
8.43 - 8.87	2.8910E 03	7.23	<u>1.3740</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT798-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	6.8600E 02	1.71	1.0000
8.43 - 8.87	2.8170E 03	7.04	<u>4.1064</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT800-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.5120E 03	3.78	1.0000
8.43 - 8.87	4.9700E 03	12.43	<u>3.2870</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1051-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3670E 03	3.42	1.0000
8.43 - 8.87	6.2880E 03	15.72	<u>4.5999</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1052-4

MAR. 18, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2110E 03	3.03	1.0000
8.43 - 8.87	3.8770E 03	9.69	<u>3.2015</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1053-4

MAR. 18, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4120E 03	3.53	1.0000
8.43 - 8.87	2.9700E 03	7.43	<u>2.1034</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1054A-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3020E 03	3.26	1.0000
8.43 - 8.87	3.0390E 03	7.60	<u>2.3341</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1054B-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3520E 03	3.38	1.0000
8.43 - 8.87	6.9510E 03	17.38	<u>5.1413</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1055A-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3490E 03	3.37	1.0000
8.43 - 8.87	2.3160E 03	5.79	<u>1.7168</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1055B-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3450E 03	3.36	1.0000
8.43 - 8.87	1.2620E 03	4.66	<u>1.3844</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1056-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.0510E 03	2.63	1.0000
8.43 - 8.87	1.5620E 03	3.91	<u>1.4862</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1057-4 MAR. 18, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4010E 03	3.50	1.0000
8.43 - 8.87	3.2360E 03	8.09	<u>2.3098</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1058-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.1510E 03	2.88	1.0000
8.43 - 8.87	3.0330E 03	7.58	<u>2.6351</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1059-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3120E 03	3.28	1.0000
8.43 - 8.87	5.1430E 03	12.86	<u>3.9200</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1060B-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.0440E 03	2.61	1.0000
8.43 - 8.87	2.7350E 03	6.84	<u>2.6192</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT10605X-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.1960E 03	2.99	1.0000
8.43 - 8.87	2.8140E 03	7.03	<u>2.3528</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1061-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	5.9300E 02	1.48	1.0000
8.43 - 8.87	6.2100E 02	1.55	<u>1.0472</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1062-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	9.5200E 02	2.38	1.0000
8.43 - 8.87	1.5550E 04	38.88	<u>16.3340</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1063-4 MAR. 18, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	2.2590E 03	5.65	1.0000
8.43 - 8.87	9.8990E 03	24.75	<u>4.3820</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1064-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	6.2700E 02	1.57	1.0000
8.43 - 8.87	1.3900E 03	3.47	<u>2.2169</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1065B-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.0240E 03	2.56	1.0000
8.43 - 8.87	1.6940E 03	4.24	<u>1.6543</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1067-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	6.6500E 02	1.66	1.0000
8.43 - 8.87	1.2320E 03	3.08	<u>1.8526</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1070-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.1500E 02	2.04	1.0000
8.43 - 8.87	2.6500E 03	6.63	<u>3.2515</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1071-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	9.5300E 02	2.38	1.0000
8.43 - 8.87	3.5300E 03	8.85	<u>3.7125</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1072-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.7300E 02	2.18	1.0000
8.43 - 8.87	1.7970E 03	4.49	<u>2.0584</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1074-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	9.0800E 02	2.27	1.0000
8.43 - 8.87	1.9430E 03	4.86	<u>2.1399</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1076-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	6.0000E 02	1.50	1.0000
8.43 - 8.87	2.8270E 03	7.07	<u>4.7117</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1077-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.1590E 03	2.90	1.0000
8.43 - 8.87	6.0950E 03	15.24	<u>5.2588</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1078-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	9.3500E 02	2.34	1.0000
8.43 - 8.87	2.6650E 03	6.66	<u>2.8503</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1079-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.9300E 02	2.23	1.0000
8.43 - 8.87	2.8990E 03	7.25	<u>3.2464</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1080-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4620E 03	3.66	1.0000
8.43 - 8.87	4.2050E 03	10.51	<u>2.8742</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1081B-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.1050E 03	2.76	1.0000
8.43 - 8.87	3.0940E 03	7.74	<u>2.8080</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1083-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2100E 03	3.03	1.0000
8.43 - 8.87	3.0296E 04	75.74	<u>25.0380</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1086-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.8200E 02	2.20	1.0000
8.43 - 8.87	2.1270E 03	5.32	<u>2.4116</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1087-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	5.6100E 02	1.40	1.0000
8.43 - 8.87	7.2300E 02	1.81	<u>1.2888</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1091A-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	6.7700E 02	1.69	1.0000
8.43 - 8.87	1.0740E 03	2.69	<u>1.5864</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1091B-4

MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.5400E 02	2.13	1.0000
8.43 - 8.87	3.9490E 03	9.87	<u>4.6241</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1094-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	7.4100E 02	1.85	1.0000
8.43 - 8.87	1.4100E 03	3.53	<u>1.9028</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1095A-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.00 - 0.30	6.9400E 02	1.74	1.0000
0.43 - 0.07	1.1610E 03	2.90	<u>1.6601</u>

RATIO REGION IS 7.00- 0.30KEV

SPECTRUM WT1095B-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.00 - 0.30	1.0520E 03	2.63	1.0000
0.43 - 0.07	1.7240E 03	4.31	<u>1.6300</u>

RATIO REGION IS 7.00- 0.30KEV

SPECTRUM WT1096-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.00 - 0.30	1.3980E 03	3.50	1.0000
0.43 - 0.07	2.3740E 03	5.94	<u>1.6901</u>

RATIO REGION IS 7.00- 0.30KEV

SPECTRUM WT1097-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.00 - 0.30	6.7300E 02	1.60	1.0000
0.43 - 0.07	1.0460E 03	2.62	<u>1.5542</u>

RATIO REGION IS 7.00- 0.30KEV

SPECTRUM WT1098-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.00 - 0.30	1.1820E 03	2.95	1.0000
0.43 - 0.07	4.3190E 03	10.80	<u>3.6540</u>

RATIO REGION IS 7.00- 0.30KEV

SPECTRUM WT1099-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.00 - 0.30	7.2900E 02	1.82	1.0000
0.43 - 0.07	5.5070E 03	13.77	<u>7.5542</u>

RATIO REGION IS 7.00- 0.30KEV

SPECTRUM WT1101-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.00 - 0.30	1.6430E 03	4.11	1.0000
0.43 - 0.07	7.6840E 03	19.21	<u>4.6768</u>

RATIO REGION IS 7.00- 0.30KEV

SPECTRUM WT1102B-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.00 - 0.30	8.5600E 02	2.14	1.0000
0.43 - 0.07	6.1790E 03	15.45	<u>7.2185</u>

RATIO REGION IS 7.00- 0.30KEV

SPECTRUM WT1103-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4880E 03	3.72	1.0000
8.43 - 8.87	2.2270E 03	5.57	<u>1.4966</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1107-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.6400E 02	2.16	1.0000
8.43 - 8.87	1.1150E 03	2.79	<u>1.2905</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1104-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	6.2800E 02	1.57	1.0000
8.43 - 8.87	1.1040E 03	2.76	<u>1.7580</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1108-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	7.1600E 02	1.79	1.0000
8.43 - 8.87	2.1770E 03	5.44	<u>3.0405</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1105-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	6.0600E 02	1.52	1.0000
8.43 - 8.87	2.3660E 03	5.91	<u>3.9043</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1109-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	7.8800E 02	1.97	1.0000
8.43 - 8.87	1.1970E 03	2.99	<u>1.5190</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1106-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.1530E 03	2.88	1.0000
8.43 - 8.87	1.5997E 04	39.99	<u>13.8742</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WT1110-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	2.0460E 03	5.12	1.0000
8.43 - 8.87	7.4820E 03	18.70	<u>3.6569</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WTRE6-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4130E 03	3.53	1.0000
8.43 - 8.87	1.8510E 03	4.63	<u>1.3100</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WTRE1-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4760E 03	3.69	1.0000
8.43 - 8.87	4.2850E 03	10.71	<u>2.9031</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WTRE2-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.3880E 03	3.47	1.0000
8.43 - 8.87	7.3100E 03	18.27	<u>5.2656</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WTRE3-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.2320E 03	3.08	1.0000
8.43 - 8.87	4.2150E 03	10.54	<u>3.4213</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WTRE4-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	7.3700E 02	1.84	1.0000
8.43 - 8.87	1.2790E 03	3.20	<u>1.7354</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WTRE5-4 MAR. 20, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.6600E 03	4.15	1.0000
8.43 - 8.87	2.3110E 03	5.78	<u>1.3922</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WTRE11-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	5.7500E 02	1.44	1.0000
8.43 - 8.87	6.2500E 02	1.56	<u>1.0870</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WTRE150-4 MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CTS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	8.1200E 02	2.03	1.0000
8.43 - 8.87	9.0000E 02	2.25	<u>1.1064</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

SPECTRUM WTDGS-4

MAR. 19, 1981

REGION (KEV)	INTEGRAL	CIS/SEC	RATIO
7.80 - 8.30	1.4350E 03	3.59	1.0000
8.43 - 8.87	9.0194E 04	225.49	<u>62.8530</u>

RATIO REGION IS 7.80- 8.30KEV

Resultados del Cálculo de
Anomalías Geoquímicas

Resultados del cálculo de anomalíasGeoquímicas.

*Zn= Cuentas por seg. del Zn.

MUESTRA	Zn/Cu	*Zn	TOTAL	MUESTRA	Zn/Cu	*Zn	TOTAL
CT 1	1.09	1.6	2	773-A	2.29	3.1	19
DGS	62.85	225.5	14172	773-B	2.95	10.6	31
RE 1	2.90	10.7	31	774	5.19	15.1	78
RE 2	5.27	18.3	96	774-X	6.90	26.1	180
RE 3	3.42	10.5	35	775-B	2.94	3.3	27
RE 4	1.73	2.2	6	776	0.58	0.9	5
RE 5	1.39	5.8	8	777	0.60	2.7	5
RE 6	1.31	4.6	6	778	4.15	17.6	73
50(GDI)	1.11	2.2	3	779	13.68	27.5	376
755	1.20	3.9	7	780	3.44	5.3	18
756-A	1.82	5.6	10	781	3.03	6.3	19
756-B	2.67	9.1	22	782	1.57	3.9	46
757-B	1.23	4.3	5	784	8.40	26.3	227
758	1.93	7.9	16	785	1.82	1.5	10
759	3.51	5.3	21	786	16.30	116	1960
760	1.00	1.5	2	787	1.41	3.0	8
761	1.15	1.6	2	788	1.42	4.7	7
762	1.64	3.2	5	788	1.62	3.1	9
763	2.65	8.9	24	789	2.49	3.5	21
764-A	2.46	9.3	23	790	2.11	4.3	9
765	2.03	3.7	7	790A	2.82	5.32	17
766	1.44	3.0	4	790B	2.32	3.6	28
767	12.95	46.7	605	791	4.24	19.6	83
768-A	3.12	4.1	13	792	2.03	7.2	15
768-B	31.21	62.6	1952	793	2.35	3.3	12
769	13.78	45.9	2082	794A	1.75	7.6	13
770	2.12	27.6	60	794B	2.14	7.3	16
771	6.47	19.7	122	795	3.02	6.9	21
772	8.22	25.1	202	796	2.54	6.4	16
1051	4.60	15.7	72	797	1.35	7.6	10
1052	3.20	9.7	30	797X	1.37	7.0	10
1053	2.10	7.4	16	798	4.11	7.0	29
1054-A	2.33	7.6	18	800	3.22	12.4	41
1054-B	5.14	17.38	22				
1055-A	1.72	5.8	10				
1055-B	1.38	4.7	6				

MUESTRA	Zn/Cu	+Zn	TOTAL	MUESTRA	Zn/Cu	+Zn	TOTAL
1056	1.48	3.9	6	1101	4.67	19.2	30
1057	2.31	3.1	19	1102 B	7.22	15.4	111
1058	2.63	7.6	20	1103	1.50	5.6	8
1059	3.92	12.9	50	1104	1.76	2.3	5
1060 B	2.62	6.8	13	1105	3.90	5.9	23
1060 BX	2.35	7.0	17	1106	13.87	40.0	555
1061	1.05	1.6	2	1107	1.29	2.8	4
1062	16.33	38.9	635	1108	3.04	5.4	17
1063	4.38	24.7	103	1109	1.52	5.5	8
1064	2.22	2.5	9	1110	3.66	13.7	63
1065 B	1.65	4.2	7	1111	1.58	2.6	4
1067	1.85	3.1	6	1113	1.30	2.4	3
1070	3.25	6.3	22	1114 A	3.30	7.3	24
1071	3.71	8.9	33	1114 B	2.60	5.9	15
1072	2.06	4.5	9				
1074	2.14	4.9	10				
1076	4.71	7.1	33				
1077	5.26	15.2	80				
1078	2.85	6.7	19				
1079	3.25	7.2	24				
1080	2.87	10.5	30				
1081 B	2.80	7.7	20				
1083	25.03	75.7	1896				
1086	2.41	5.3	13				
1087	1.29	1.8	2				
1091 A	1.59	2.7	4				
1091 B	4.62	9.9	46				
1094	1.9	3.5	7				
1095 A	1.67	2.9	5				
1095 B	1.54	4.3	7				
1096	1.70	5.0	11				
1097	1.55	2.6	4				
1098	3.65	10.2	39				
1099	7.55	13.2	104				

ANEXO 4 MAPAS

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

-  CURVAS DE NIVEL
-  ARROYOS O DRENAJE

LOCALIZACIÓN

- 1 SANTA ELENA
- 2 SUB-ESTACION ELECTRICA
- 3 ARROYO DE LA UNION
- 4 VETA LA GURCA
- 5 VETA TIO ALEJO
- 6 GRAN SOCAYON
- 7 TRES CRUCES

SÍMBOLOS GEOLOGICOS

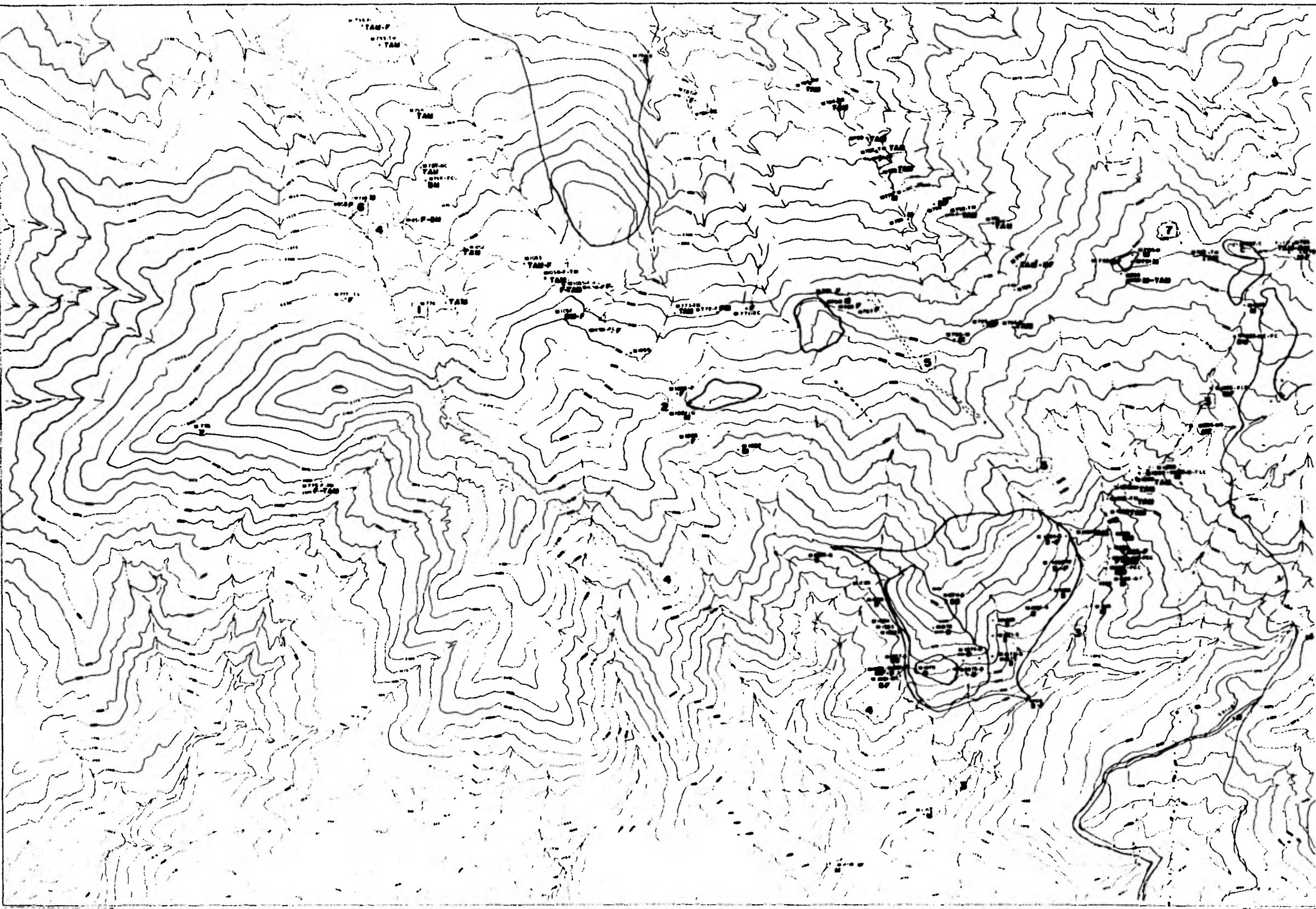
-  CONTACTO
-  VETA
-  NUMERO DE MUESTRA

CLASIFICACION PETROGRAFICA

- M MARMOL (MC DE CUARZO)
- F FILITA
- FC FILITA DE CUARZO
- FCC FILITA DE CUARZO Y CALCITA
- TM TOBA METAMORFIZADA
- S SKARN
- D DOLERITA
- IR INTRUSIVO RIOLITICO
- B BASALTO

CLASIFICACION QUIMICA

- GPO. 1 TAM. TOBAS ANDESITICAS O BASALTICAS METAMORFIZADAS.
- GPO. 2 B-SM-D. ROCAS DE COMPOSICION BASALTICA (MAGMA 7. 13%).
- GPO. 3 F. FILITAS DE CLORITA Y CUARZO
- GPO. 4 M-S. MARMOL Y SKARN CAL-CARLOS
- GPO. 5 MF. MARMOL SUCIOS, RICOS EN HIERRO.
- GPO. 6 SG. SKARN DE GRANATE.
- GPO. 7 R-IR. RIOLITAS.
- GPO. 8 C. CONGLOMERADO.

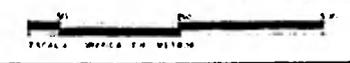


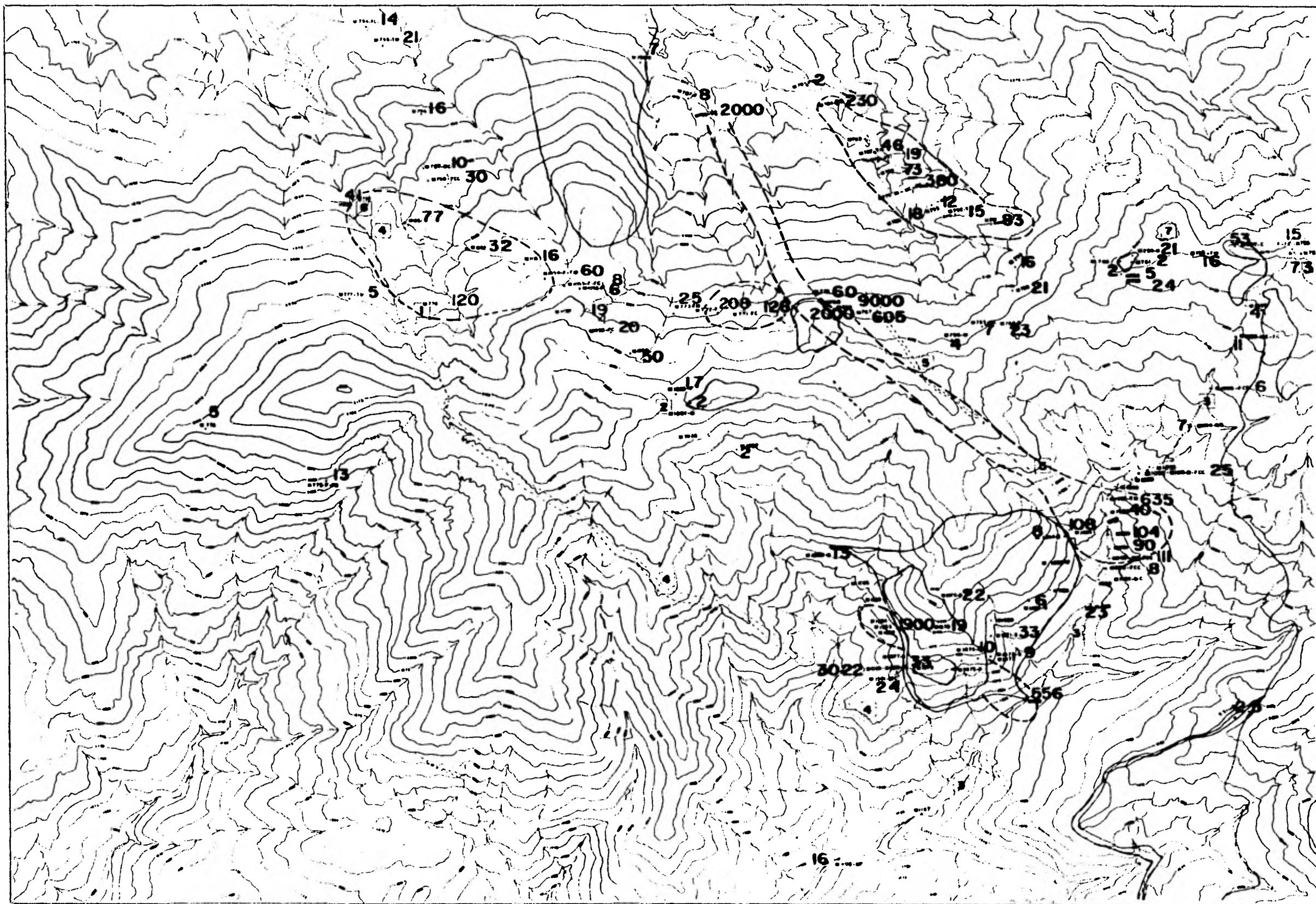
UNAM

g r i g o s s

PLANO DE CLASIFICACION GEOQUIMICA

G-2





SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

-  CURVAS DE NIVEL
-  ARROYOS O DRENAJE

LOCALIZACION

-  SANTA ELENA
-  SUB-ESTACION ELECTRICA
-  ARROYO DE LA UNION
-  VETA LA OMBACA
-  VETA TIO ALEJO
-  GRAN SOCAYON
-  TRES CRUCES

SÍMBOLOS GEOLÓGICOS

-  CONTACTO
-  VETA
-  NUMERO DE MUESTRA

CLASIFICACION PETROGRÁFICA

- M** MARMOL (MC DE CUARZO)
- F** FILITA
- FC** FILITA DE CUARZO
- FCC** FILITA DE CUARZO Y CALCITA
- TM** TOBA METAMORFIZADA
- S** SKARN
- D** DOLERITA
- IR** INTRUSIVO RIOLITICO
- B** BASALTO

SÍMBOLOS GEOLÓGICOS

-  9000 COCIENTE Zn / Cu
-  ZONAS ANOMALAS DE CONCENTRACION DE Zn.

PLANO DE ANOMALIAS GEOQUÍMICAS

