

3.2.4 ACTIVIDAD DE INVESTIGACION

.Trabajo de Campo.

21 de mayo de 1983: Trabajo de campo y recolección de muestras del granito Huayna Potosí. (Dr. S. Nakada, Ing. A. Sánchez). La ubicación de muestras está indicada en el gráfico 1.

El granito Huayna Potosi es producto de la actividad ignea que dio origen a la mineralización de la mina Milluni, próxima a La Paz; Siendo importante investigar el origen de este granito para conocer la genesis del yacimiento. Esta investigación está orientada a la obtención de datos sobre la variación de la composición mineralógica del granito, a partir de los margenes hacia el interior. Este estudio está siendo efectuado conjuntamente el Ing. A. Sanchez.

3 de septiembre de 1983: Trabajo de campo y recolección de muestras del granito Mururata-Taquesi. En el interior del cuerpo granítico estan desarrolladas las vetas de estaño y tungsteno de la mina San Francisco; la roca alrededor del yacimiento ha sufrido granitización. El granito muestra el pluton zonado y permite inferir una relación entre la composición del magma y la mineralización. La investigación sobre el cuerpo granítico esta siendo realizada por el Ing. A. Sánchez desde hace algunos años. El resultado de la investigación conjunta con el Dr. S. Nakada está en el Capítulo 2 de este informe. (Dr. S. Nakada, Dr. K. Hayashi, Ing. A. Sanchez).

26-28 de septiembre de 1983: Trabajo de campo y recolección de muestras en rocas volcánicas cuaternarias en la frontera con Chile. Es importante la investigación y descripción de rocas ígneas para conocer la petrografía y petrología en el campo de la geología ecnómica. Por esta razón se ha realizado una investigación de campo en el volcán Sajama (frontera con Chile). La localización de muestras de rocas del volcan Sajama esta en la Tabla 1.

El resultado de la petrografia de estas rocas esta en la segunda parte de este informe. (Dr. S. Nakada, Ing. E. Soria)

26-28 de septiembre de 1983: Trabajo de campo y recolección de muestras del dique alcalino del Cerro Sapo; Independencia, Cochabamba (Dr. S. Kano, Dr. S. Nakada, Dr. K. Hayashi, Sr. G. Sandi). Este dique intruye rocas sedimentarias de edad paleozoica. La sodalita de este dique es uno de los recursos naturales en Bolivia y que se exporta a paises industriales. En una primera instancia estaba previsto un plan de tomar muestras de nefelinita, que es la roca madre de la sodalita, pero todas estan alteradas a natrolita o minerales de arcilla.

Cuadro-1 Lista de muestras coleccionadas para investigación petrológica.

SAMPLING LOCALITIES AND SAMPLE DESCRIPTION

Sajama Volcano

SN83090701	18°07'20"S	68°56'45"W	Hornblende dacite(lava)
SN83090702	18°07'10"S	68°56'00"W	Biotite dacite(lava)
SN83090703	18°07'15"S	68°55'45"W	Biotite dacite(lava)
SN83090704	18°07'20"S	68°55'40"W	Biotite dacite(lava)
SN83090705	18°07'25"S	68°55'40"W	Biotite dacite(ignimbrite)
SN83090706	18°07'30"S	68°55'50"W	Biotite dacite(lava)
SN83090707	18°07'25"S	68°55'50"W	Biotite dacite(lava)
SN83090708	18°07'30"S	68°56'10"W	Hornblende dacite(lava)
SN83090801	18°06'90"S	68°58'10"W	Augite hornblende dacite(lava)

Punuta Volcano

SN83090802	18°01'20"S	68°57'45"W	Pyroxene andesite(lava)
SN83090803	18°00'15"S	68°57'40"S	Porphyritic dacite(lava)
" 3'	"	"	Aphyric andesite(lava)

Canasita Volcano

SN83090804	17°55'55"S	69°10'40"W	Pyroxene andesite(lava)
SN83090805	17°48'20"S	69°17'50"W	Biotite rhyolite(ignimbrite)

Anallajchi Volcano

SN83090601	17°59'05"S	68°48'20"W	Porphyritic dacite(lava)
------------	------------	------------	--------------------------

Sorkhe Volcano

SN83090902	17°24'30"S	69°17'10"W	Porphyritic dacite(lava)
------------	------------	------------	--------------------------

Tertiary

SN83090901	17°28'15"S	69°19'20"W	Pyroxene andesite(lava)
------------	------------	------------	-------------------------

Huayna Potosi(Zongo) granite complex

SN83052101			Graywacke(Cancaniri F.)
SN83052102			Biotite granite(Chloritized)
SN83052103			Biotite granite
SN83052104	shown in figure		Biotite granite
SN83052105			Biotite granite
SN83052106			Biotite granite(Chloritized)
SN83052107			Muscovite granite

Progreso II, Cerro Sapo

SN83092701	16°53'05"S	67°53'00"W	Sodalite-carbonate rock
- 20	"	"	Natrolite-cancrinite rock

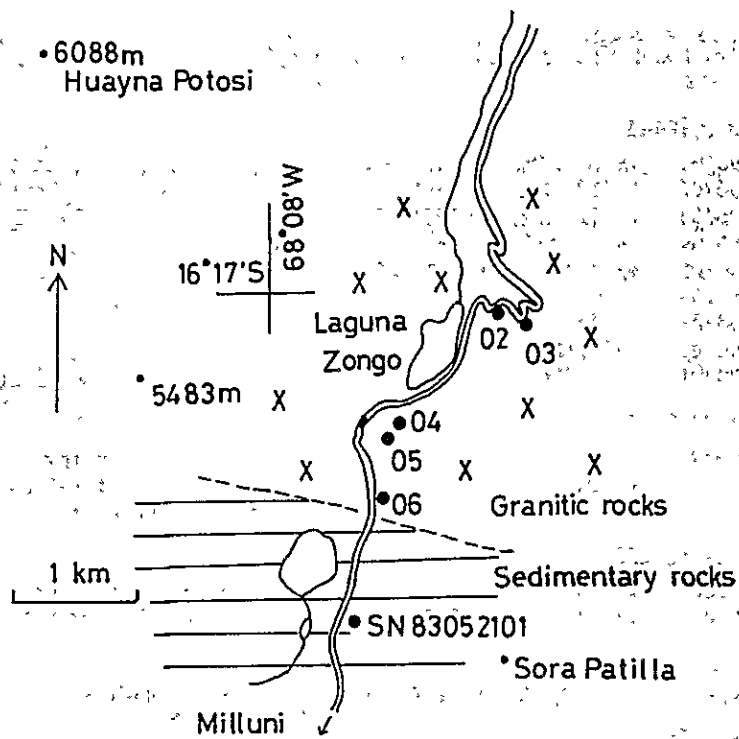


Gráfico-1. - Plano de ubicación de muestras del granito Huayna Potosí (Zongo).

Investigaciones de Laboratorio (Petrografia)

Investigación microscópica de la mineralización y alteración de las rocas en la mina San Jose de Oruro

Dr. S. Nakada, Sr. F. Saavedra, Sr. G. Beccar

Se efectuó una descripción microscópica en rocas ígneas recolectadas en marzo de 1983, así como la interpretación de los datos obtenidos.

Los resultados fueron la base del trabajo de tesis del Sr. F. Saavedra.

En el gráfico 2, se presenta una fotografía microscópica del pórfido granítico de la zona norte de la mina San Jose.

La composición química del pórfido granítico y feldespatos fueron analizados por vía húmeda, bajo la dirección del experto Dr. Mizota (segunda parte de este informe).

Investigación de las micro-estructuras de la roca madre de la Sección Itos de la mina San Jose de Oruro

Este trabajo fué efectuado por el Ing. A. Sanchez, colaborado por el Dr. S. Nakada.

Se realizó una estadística de la distribución de las fracturas de la roca madre y su proyección estereográfica.

Investigación petrológica del granito Taquesi

Ing. A. Sanchez, Dr. S. Nakada

Los resultados de los análisis químicos y descripción microscópica obtenidos, de las muestras del granito Taquesi fueron discutidas a fin de inferir los mecanismos de greisenización que dieron origen a los yacimientos del área.

Por otra parte se oriento al Ing. A. Sanchez, sobre la forma de escribir documentos científicos. Los resultados estan en la segunda parte de este informe.

Investigación Petrológica del Volcan Sajama del Depto de Oruro
Dr. S. Nakada, Ing. E. Soria

Se hizo una descripción petrográfica sobre muestras del volcan Sajama Ubicado en la frontera con Chile, utilizando el microscópio y por fluorescencia de rayos-X.

En el gráfico-3 se presenta una fotografía microscópica de las muestras del complejo volcánico del Sajama.

La interpretación de la formación del complejo volcánico se realizo utilizando fotografías aereas. Los resultados estan en la segunda parte de este informe.

Investigación petrológica en rocas igneas alcalinas de la
mina progreso II del Dpto. de Cochabamba

Dr. Kano, Dr. Nakada, Dr. Hayashi, Sr. G. Sandi

Las rocas alcalinas (nefelinita o cianita nefelínica), provenientes del norte de Independencia del Dpto. de Cochabamba, fueron estudiadas bajo el microscópio. La identificación de los constituyentes mineralógicos fue realizado por difracción de rayos X.

En el gráfico-4 se tiene una fotografía microscópica de la sodalita y roca madre. En los gráficos 5 y 6 se muestran modelos de difracción de rayos X por sodalita y natrolita respectivamente. Se continua con este estudio.



Gráfico-2a. (Nicoles paralelos) de granodiorita biotítica de San Pedro de la mina San José de Oruro. En la parte superior izquierda se observa un cristal de sanidina. El largo de la fotografía es aprox. 2mm.



Gráfico-2b. Fotografía microscópica (nicoles cruzados) de la misma muestra.



Graifco-3a. Fotografía microscópica (nicos paralelos) de la roca volcánica (dacita biotítica) del Sajama (frontera con Chile). En la parte central se observa phenocrystal del esfena en forma de rombo. El largo de la fotografía es prox. 2mm.



Gráfico-3b. Fotografía microscópica (nicos cruzados) de la misma muestra. "Matriz vidriosa y muestra la estructura esferulítica.



Gráfico-4a. Fotografía microscópica (nicos paralelos) de sodalita de la mina Progreso II en el Departamento de Cochabamba. La parte superior izquierda es sodalita, y la inferior derecha es un carbonato. En el límite de ambos hay minerales de arcilla. Largo de fotografía es prox. 2mm.

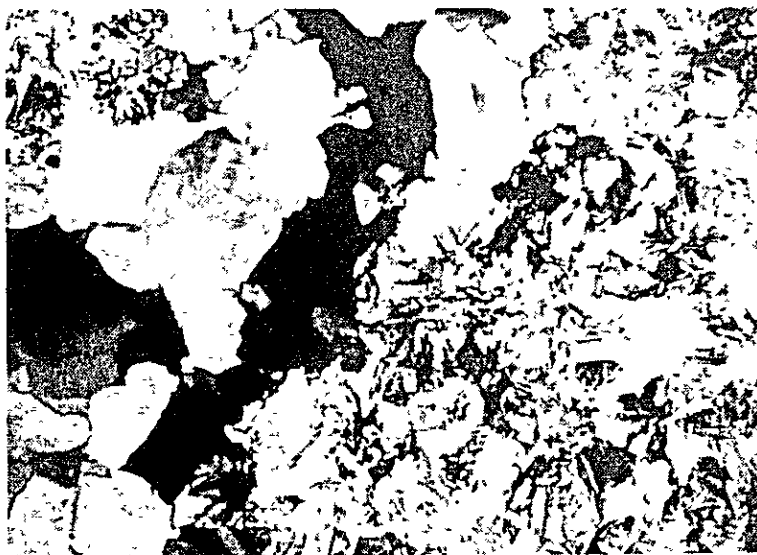


Gráfico-4b. Fotografía microscópica (nicos cruzados) del dique alcalino de la misma mina. Agregados radiados de cristales diminutos de natrolita; y minerales grandes que se observan de tipo tableta corresponden a cancrinita. El largo de la fotografía tiene aprox. 2mm.

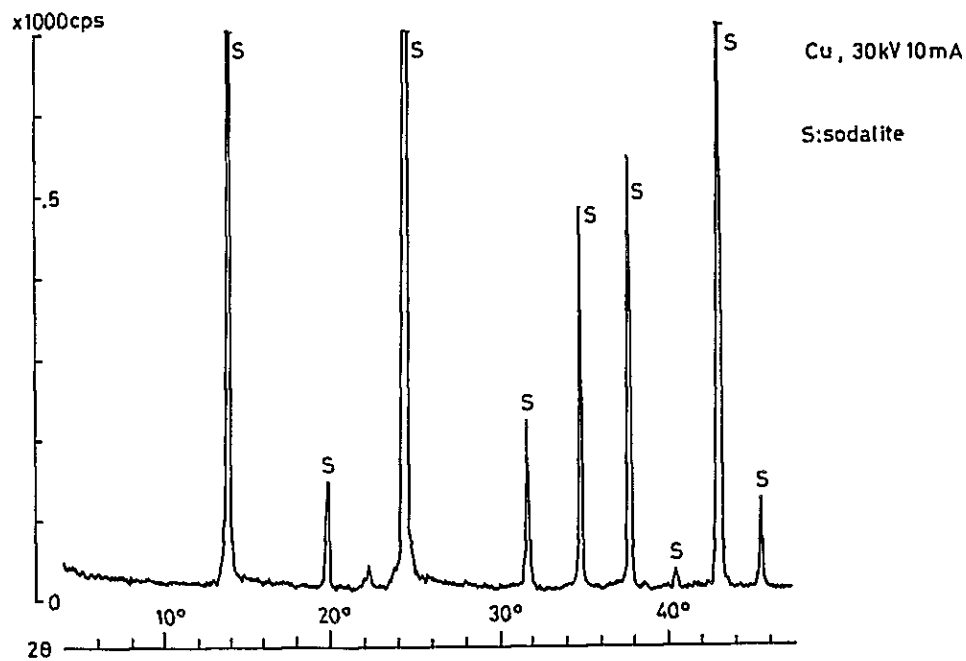


Gráfico-5. Modelo de difracción de rayos-X por sodalita (Cu-K α). Analista: Dr. Seiichiro Uehara (Universidad de Kyushu).

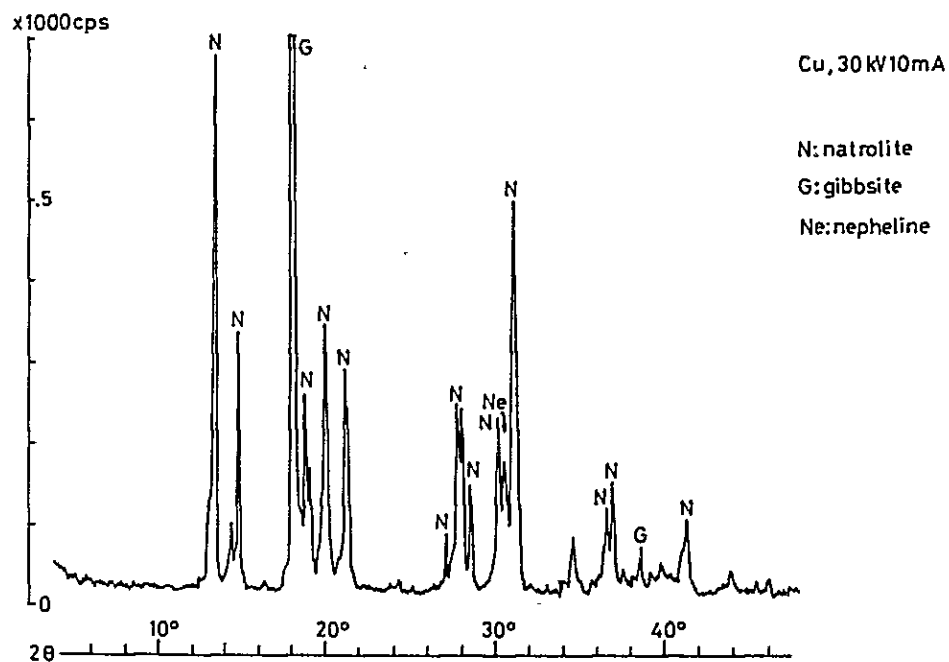


Grafico-6. Modelo de difracción de rayos-X para roca alcalina (Cu-K α). Analista: el mismo que en el Gráfico-5.

INVESTIGACION DE YACIMIENTOS

Entre noviembre y diciembre del año 1982 se ha realizado una investigación preliminar de yacimientos en minas de La Paz, Oruro y Potosí por los expertos japoneses y miembros bolivianos.

Este trabajo se resume de la siguiente manera:

INVESTIGACION DE LA MINA MATILDE: Esta mina esta situada a 60 km, al norte de La Paz, en los márgenes del lago Titicaca, próxima a la frontera con el Peru.

La investigación fue realizada por los expertos Dr. Asahiko Sugaki (experto de corto tiempo), Dr. Shimpei Kano, Dr. Masateru Nambu, Dr. Tadato Mizota y el miembro de la contraparte Ing. Orlando Sanjines, el 29 de noviembre.

El obteto de esta visita fue la observación, descripción y recolección de muestras en el lugar llamado S81-21 en el nivel 400 de la veta Matilde, principal veta de esta mina. Esta veta corre en dirección N60°E y tiene una inclinación fuerte de 75°-80° NE; es una exelente veta que tiene un ancho de 9m como máximo y contiene pirita, esfalerita, galena, siderita, cuarzo, etc. Para este trabajo se tomaron 18 muestras.

La prodcción bruta de esta mina es de 15.000 t/mes, con una ley del 8% de cinc y 0.8% de plomo. El numero de trabajadores es de 600, de los cuales 330 son mineros.

INVESTIGACION DE LA MINA KELLHUANI: Esta mina está situada a 15 km al norte de la ciudad de La Paz y se ubica en la ladera suroeste del cerro Farellon (5.119m) que esta al lado del cerro Chacaltaya (5.395m), ver foto-1c.

La investigación fue realizada principalmente sobre los Mantos Uno y Dos, por los expertos Dr. A. Sugaki, Dr. S. Kano, Dr. M. Nambu, Dr. T. Mizota y la contraparte Ing. Orlando Sanjines el 30 de noviembre.

El Manto Uno esta siendo explotado a cielo abierto por una parte y en socavones por otra (Nivel 60). El Manto Dos se explota en interior mina en el nivel 180.

Este yacimiento está formado por innumerables vetillas delgadas con un ancho de 1 a 6 cm y un máximo de 20 cm. Contienen principalmente cuarzo, turmalina, casiterita, fluorita y siderita. (Fotografía 1 - D). Estas vetillas corresponden a minerales que rellenaron fisuras delgadas que se habrían formado selectivamente solo en los estratos de cuarcita de la Formación Catavi del Periodo Silúrico.

Los estratos de cuarcita tienen un ancho de 1 a 6 m y una inclinación de 25°-35° SW, que alternan con estratos de pizarras y areniscas. Las vetillas están casi perpendicularmente a la dirección de los estratos.

El cuerpo mineralizado es nombrado como Manto Uno, Dos, Tres, etc.; según cada diferente estrato cuarcítico. Este yacimiento está restringido a los estratos superiores e inferiores que corresponden a pizarras y areniscas. Por este motivo este depósito se ha denominado Tipo Manto. Actualmente este yacimiento está descrito como Hidrotermal.

Las muestras coleccionadas tanto de la roca como de las vetas son 16. La Producción diaria es de 300t, con 0.46% de Sn y una recuperación de 600 a 900 Kg/día con 59% Sn. Cuenta con 110 trabajadores.

INVESTIGACION DE LA MINA CHOJLLA: Este yacimiento está ubicado a 40 Km, al este de la ciudad de La Paz, en zona de montaña a una altura de 2.200m.s.n.m; al este de la Cordillera Oriental de Los Andes (Fotografía 2-A).

La investigación fue realizada por los expertos Dr. Asahiko Sugaki (corto tiempo), Dr. Shimpei Kano, Dr. Tadato Mizota, Dr. Setsuya Nakada y el miembro de la contraparte Ing. Orlando Sanjines, entre el 2 y 3 de diciembre de 1982. Habiéndose recolectado un total de 59 muestras tanto de las vetas, como de la roca de caja (pizarras, hornfels y granito) de los siguientes niveles: Nivel 10, veta 13a; Nivel 11, veta 12a; Nivel intermedio entre 6 y 7; Nivel -90; Nivel -120, vetas 4a y 5.

Este yacimiento está desarrollado principalmente en pizarras Ordovícicas y cuerpo granítico emplazado en estas pizarras. Este depósito está descrito como mesotérmico o hipotérmico, y las vetas son generalmente de cuarzo con un ancho que varía entre los 10 a 50cm y un máximo de 2 a 3m. Las vetas de cuarzo contienen wolframita, casiterita, shelita, arsenopirita, pirrotina, esfalerita, calcopirita, fluorita, muscovita, turmalina y siderita.

La wolframita se presenta en forma de cristales prismáticos alargados de 10-50cm, dentro del cuarzo como se observa en la Foto 2-B. La casiterita también se presenta en forma primática (2-6cm), o agregados cristalinos. La shelita es muy escasa comparada con la wolframita.

Por el metamorfismo de contacto del granito, la pizarra está cambiando a hornfels. En el cuerpo granítico se puede observar greisenización.

La producción bruta de esta mina es de 600 a 1000 t/día con una ley del 0.4-0.6% de W+Sn y una recuperación de 100 t/mes de concentrados finos de W+Sn del 67-69%.

INVESTIGACION DE LA MINA SAN FRANCISCO: Esta mina se encuentra ubicada en la parte Sur de la población Poopó, a una distancia de 60Km, de la ciudad de Oruro también en dirección Sur.

La investigación fue realizada por los expertos Dr. Asahiko Sugaki (corto tiempo), Dr. Shimpei Kano, Dr. Masateru Nambu, Dr. Tadato Mizota y los miembros de la contraparte Ing. Orlando Sanjines, Ing. Alberto Sanchez e Ing. Hernan Villena, el 6 de diciembre de 1982. Este yacimiento es del tipo relleno de fracturas, emplazado en pizarras de la Formación Uncia del período Silúrico. Foto 2-D.

La estructura principal de este depósito es la veta Poopo del Nivel San Francisco a 3750m (Foto 2-C). Tiene una dirección N10°W y un buzamiento de 50 a 60°E, alcanzando una longitud de 2000m y una profundidad de 200m. El ancho de esta veta es de 20-60cm y un máximo de 120cm. Contiene principalmente esfalerita,

pirita, galena, zinkenita, etc. Asimismo presenta minerales de plata conteniendo entre 300 - 800 gr/t. (exporádicamente 1 - 2%).

Este depósito donde se obtuvieron 10 muestras se encuentra en la fase de exploración.

INVESTIGACION DE LA MINA CERRO RICO DE POTOSI (Empresa Unificada): Este yacimiento esta ubicado en el extremo sur de la ciudad de Potosi a una altura de 4824m, al pie del cerro del mismo nombre que es el símbolo de Potosi.

La investigación fué realizada por los expertos Dr. Asahiko Sugaki (Corto tiempo), Dr. Shimpei Kano, Dr. Masateru Nambu, Dr. Tadato Mizota y miembros de la contraparte Ing. Orlando Sanjines, Ing. Alberto Sanchez e Ing. Hernan Villena, el 8 de diciembre de 1982.

Los trabajos fueron realizados principalmente en las vetas Don Mauricio, Exaltación y Tajo Polo del Nivel 8 y Don Mauricio Y Exaltación en el Nivel 0.

Tanto la veta Don Mauricio como Exaltación presentan altos contenidos de plata, además de contener pirita, esfalerita, cuarzo y casiterita.

La veta Don Mauricio tiene un ancho de 20-30cm y sigue una dirección de N10°W con un buzamiento de 50° al Este. Su contenido de estaño alcanza al 4%.

La veta Exaltación presenta una potencia de 30-120cm, con un rumbo de N10-20°E y buzamientos de 65-80° al W. Tiene un contenido de plata de 300-400 gr/t.

La veta Tajo Polo, sigue un rumbo N15°W y un buzamiento de 80°W. Su potencia es de 100-120cm; los minerales presentes son pirita, esfalerita, calcopirita, arsenopirita y casiterita.

La producción bruta de esta mina es de 1300 t/día (0.5% Sn). Un total de 22 muestras fueron tomadas en este yacimiento.

INVESTIGACION DE LA MINA COLAVI: Este yacimiento está ubicado al Noreste de la ciudad de Potosí (Foto 3-A).

La investigación fué realizada por los expertos Dr. Asahiko Sugaki (corto tiempo), Dr. Shimpei Kano, Dr. Masateru Nambu, Dr. Tadato Mizota y los miembros de la contraparte Ing. Orlando Sanjines, Ing. Alberto Sanchez e Ing. Hernan Villena, el 9 de diciembre de 1982.

Los trabajos fueron efectuados en el Manto Uno del Nivel Cervantes (4.023m); Mantos Uno y Dos, parte intermedia entre los niveles Cervantes y Porvenir (3.985m); Kara Manto y Kachi Manto del Nivel Porvenir y Manto Cristina en el Nivel Zenteno (3.944m).

En este yacimiento estratiforme, los mantos mineralizados se alternan con estratos de arenisca (parcialmente contienen andesita y toba andesítica) del Periodo Cretásico y tienen un rumbo aproximado de N20°W, con un buzamiento de 20-30°W.

El espesor de los Mantos mineralizados esta entre los 0.8 - 1.0m y contienen pirita, cuarzo, caolín, siderita, barita y casiterita. La pirita es el constituyente mayoritario y es de grano fino, aunque también se presenta en cristales de 0.5-5.0cm de tamaño. La casiterita micro a criptocristalina es de color cafe claro y se encuentra íntimamente relacionada a la pirita, cuarzo, caolín, et. En algunos sectores se observan bandas o lentes de casiterita (Foto-3-B).

Esta forma de presentación muy característica, hace presumir un origen sedimentario para este yacimiento. La producción bruta de esta mina es de 100 t/día (1.0 - 1.2% Sn) y se envían de 40 - 50 t/día (1.5 - 2.0% Sn) a la planta de refinación.

En este depósito se tomaron un total de 33 muestras.

INVESTIGACION DE LA MINA MILLUNI: Este yacimiento esta ubicado a 20Km, al Norte de la ciudad de La Paz, al pie del cerro Huayna Potosí 6200m (Fotos 3-C,D).

La investigación fué realizada por los expertos Dr. Asahiko Sugaki (corto tiempo), Dr. Shimpei Kano, Dr. Masateru Nambu, Dr. Tadato Mizota, Dr. Setsuya Nakada y el miembro de la contraparte Ing. Orlando Sanjines.

Los trabajos fueron efectuados en el Ramo de la veta Rotschild en los Niveles -72, -107, -137 y en la veta Rotschild, en el Nivel -167.

El Ramo de la veta Rotschild, está desarrollado en pizarras de la Formacion Catavi del Periodo Silúrico (Fotos 3-E,F) y contienen principalmente cuarzo, pirita, casiterita, siderita y clorita. El rumbo de esta veta es N40°W - N10°E y un buzamiento de 65 - 70° al Este. Su potencia es de 20 - 70cm alcanzando un máximo de 110cm. El contenido de Sn es de 3.0 - 10.0%.

La veta Rotschild sigue un rumbo N10°W y buza 60° al Este, con un ancho aproximado de 150cm. El contenido principal de esta veta es el cuarzo, pirita y casiterita de grano fino. Dentro de esta veta, y en la parte superior se pueden observar vetillas de siderita de 7cm de ancho.

La producción bruta de esta mina es de 30t/día con una concentración de 0.85% de Sn.

En este depósito fueron recolectadas un total de 20 muestras.

INVESTIGACION DEL SALAR DE UYUNI: Al Noroeste de la población de Uyuni se encuentra situado el famoso Salar de Uyuni, con una extensión de 130km de Este a Oeste y 100km de Norte a Sur.

Las labores de extracción de sal, se encuentran ubicadas a 10km en dirección Oeste de la localidad de Colchani, la que a su vez esta situada a 21 km al Noroeste de la población de Uyuni. (Foto 4-A)

La visita fué realizada por los expertos Dr. Asahiko Sugaki (corto tiempo), Dr. Shimpei Kano, Dr. Masateru Nambu, Dr. Tadato Mizota y los miembros de la contraparte Ing. Alberto Sanchez e Ing. Hernan Villena, el 10 de diciembre de 1982.

En esta oportunidad se apreció el proceso de sedimentación de la sal, cuya superficie se asemeja a un manto de nieve (Foto 4-B); sobre la cual se observaron figuras hexagonales (a veces pentagonales) de un diámetro de 50-100 cm (Foto 4-C).

En este salar se recolectaron 3 muestras.

INVESTIGACION DE LA SECCION ITOS DE LA MINA SAN JOSE DE URUO:
Se ha propuesto como objetivo principal el estudio de la mina San Jose, en forma conjunta con la contraparte boliviana el que se encuentra en ejecución.

A fin de realizar el mencionado estudio, se ha visitado la Sección Itos de esta mina en dos oportunidades; la primera de ellas entre el 7-10 de marzo de 1983 y la segunda entre el 16-18 de junio del mismo año.

La mina San Jose produce sulfuros complejos, los que contienen estaño y plata en cantidades variables. De acuerdo a datos proporcionados por técnicos de esta empresa, la recuperación de estaño es menor al 10% y de la plata menor al 50%, constituyéndose en un serio problema. Para una mejor ejecución de los objetivos propuestos, los investigadores fueron divididos en cuatro grupos de acuerdo a los siguientes campos: Petrología, Estructural, Alteraciones y Mineralogía.

El grupo encargado de realizar la investigación Estructural, efectuó medidas del rumbo y buzamiento en diaclasas, vetas y fallas. De la misma manera los otros grupos tomaron muestras y se hicieron esquemas y descripciones sobre la ocurrencia mineralógica. Así mismo se obtuvieron datos y muestras del granito porfídico en la cantera norte del cerro San Pedro.

El Nivel de extracción se encuentra a 3.750m.s.n.m y recibe la denominación de Nivel 0. Los trabajos fueron ejecutados en los niveles -240, -280, -340 y -380, en las vetas "D", "J", "Ramos Crucero Grande", etc. Estas vetas tienen un rumbo general de N10°E y un buzamiento de 80°E.

Los participantes de la primera visita fueron los expertos Dr. Shimpei Kano, Dr. Masateru Nambu, Dr. Tadao Mizota, Dr. Setsuya Nakada y los miembros de la contraparte, Ing. Antonio Saavédra, Ing. Orlando Sanjines, Ing. Marcelo Arduz, Ing. Alberto Sanchez, Ing. Oscar Velarde, Sr. Gary Beccar y Sr. Freddy Saavedra.

Participaron de la segunda visita el experto Dr. Tadato Mizota y los miembros de la contraparte Ing. Orlando Sanjines, Ing. Antonio Saavédra, Ing. Oscar Velarde, Sr. Gary Beccar y Sr. Freddy Saavedra.

Al presente continúan los estudios e investigaciones en base a datos obtenidos y muestras recolectadas.

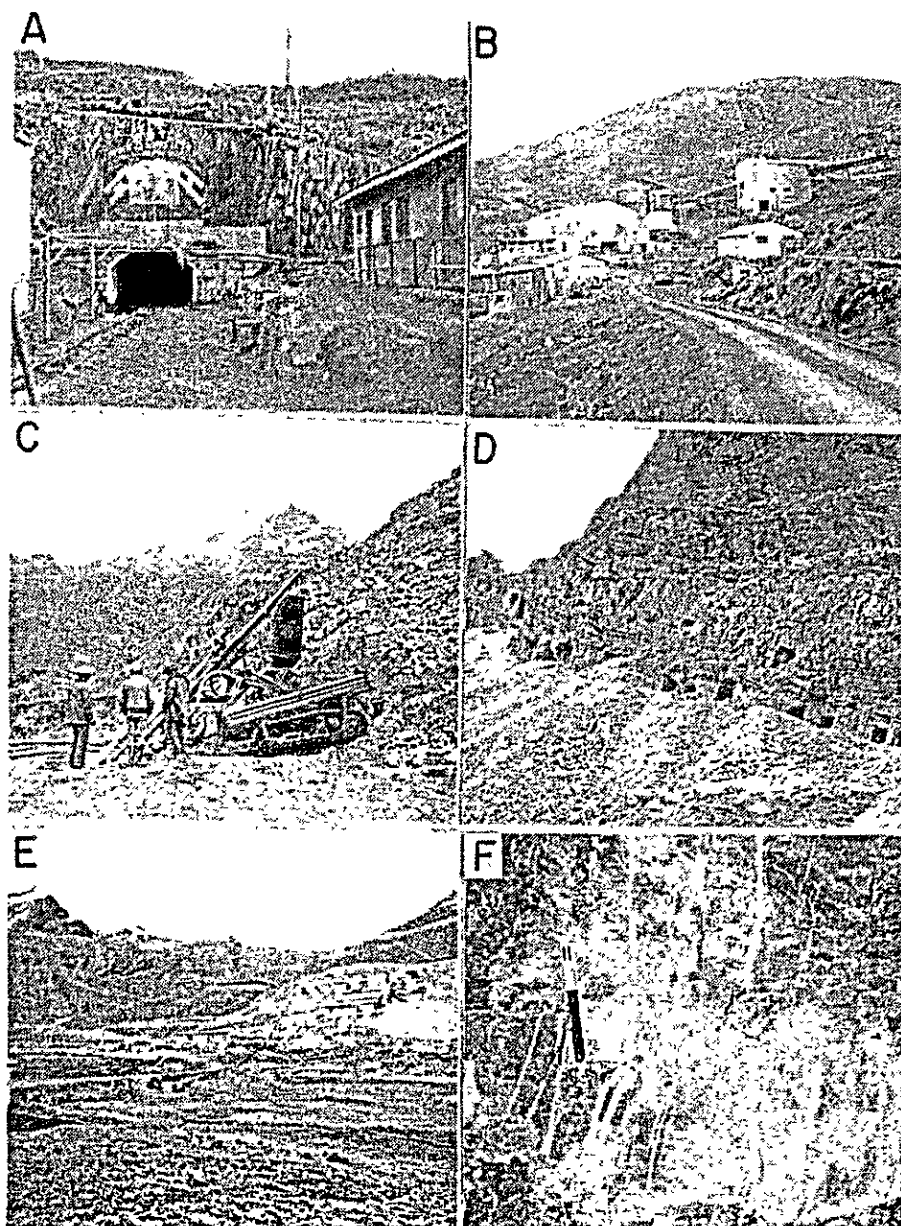


Foto-1. A: Galería principal de la Mina Matilde (Nivel 325m)
 B: Planta de concentración de la Mina Matilde.
 C: Extracción a cielo abierto del Manto Uno en la Mina Kellhuani.
 D: Yacimiento del tipo manto. Mina Kellhuani.
 E: Vista general de la Mina Kellhuani (Edificio de la derecha, planta de concentración; edificio central oficina de la mina).
 F: Vetilla de cuarzo de la parte superior del Manto Cuatro de la Mina Kellhuani (Interior mina).

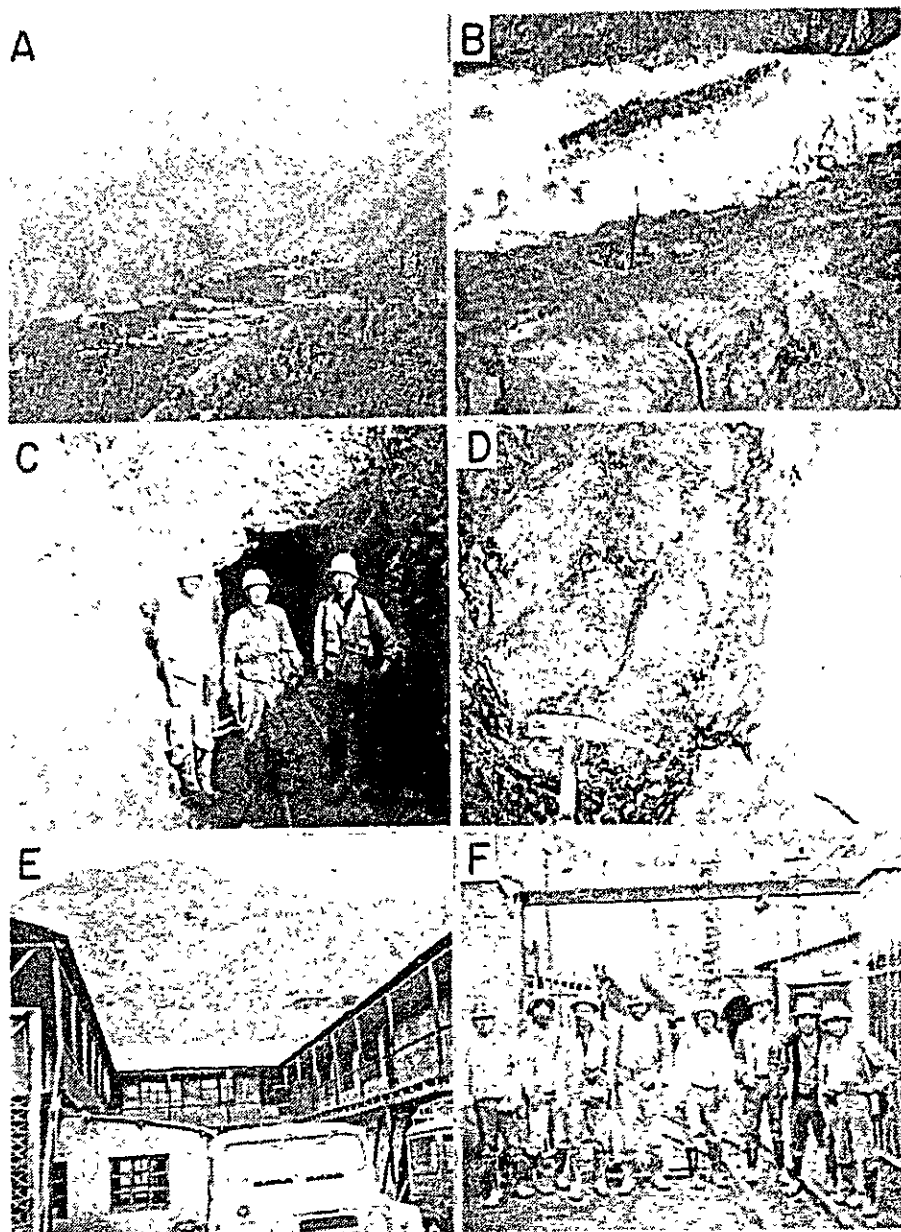
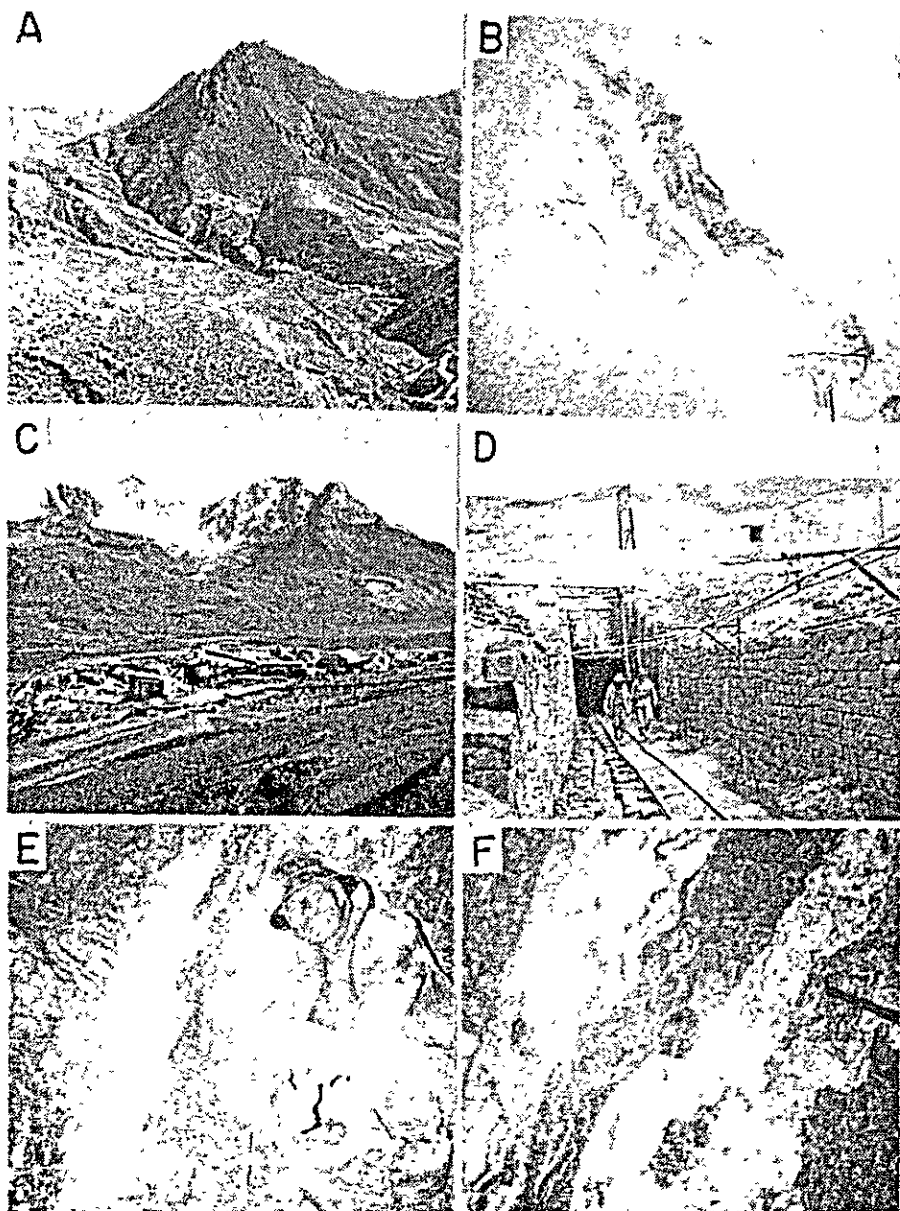


Foto-2. A: Vista general de la Mina Chojlla.
 B: Veta 12N (Wolframita en veta de cuarzo) entre los niveles 6 y 7 de la Mina Chojlla.
 C: Boca mina del nivel San Francisco de la Mina San Francisco.
 D: Veta Poopo en el nivel San Francisco de la Mina San Francisco.
 E: Oficina central de la Mina Potosí y Cerro Rico de Potosí.
 F: Boca mina Pailaviri de la Mina Potosí e investigadores.



Poto-3. A: Vista general de la Mina Colavi.
 B: Zona rica de casiterita en el Manto Cristina del nivel Zenteno en la Mina Colavi.
 C: Vista general de la Mina Milluni con el Cerrro Huayna Potosi (6,200m) al fondo.
 D: Entrada del nivel Cero (nivel principal) de la Mina Milluni.
 E: Ramo de la veta Rotschild en el nivel -107 de la Mina Milluni.
 F: Ramo de la veta Rotschild en el nivel -137 de la Mina Milluni.

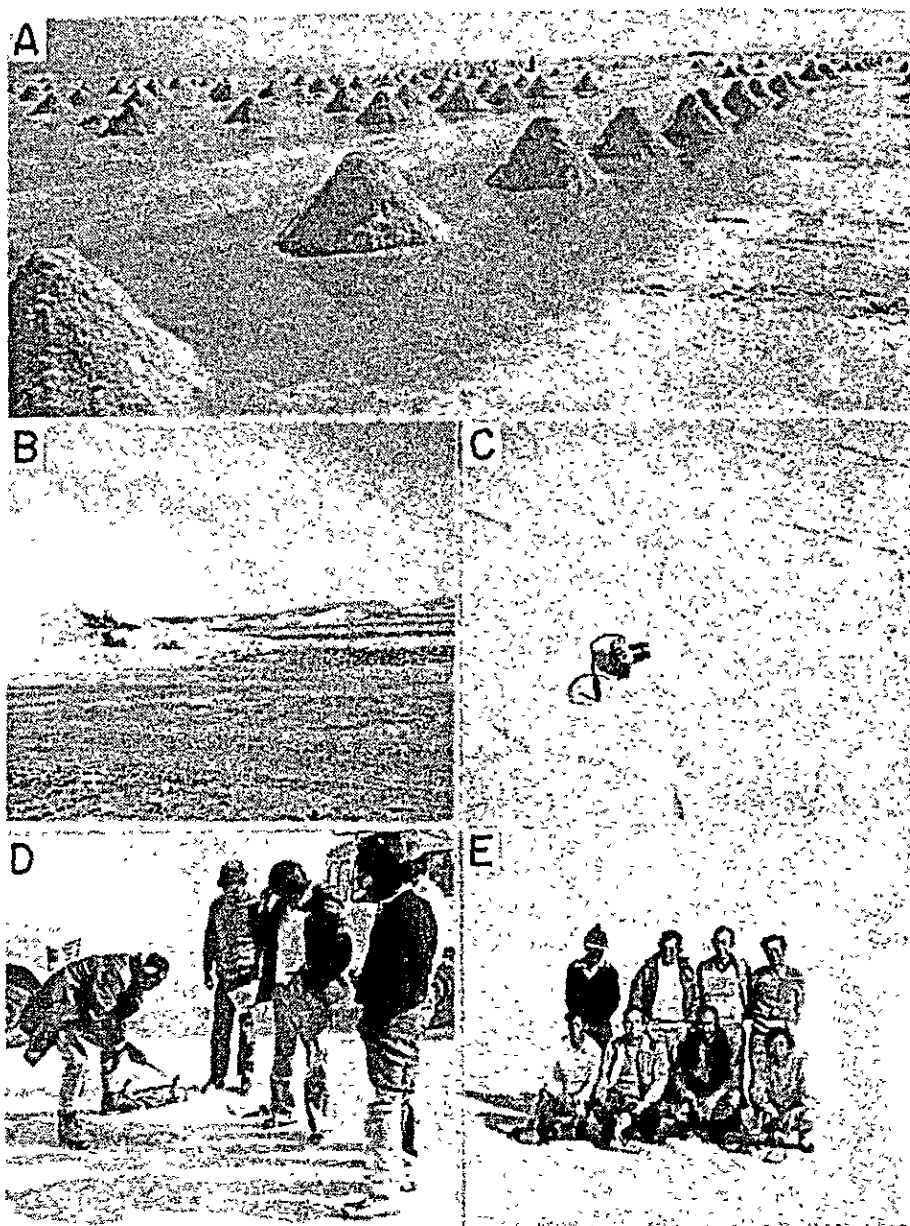


Foto-4. A: Extracción de sal en el Salar de Uyuni.
 B: Depósito de sal en Colchani.
 C: Figuras hexagonales de sal formadas en la
 superficie del Salar.
 D: Tomando muestras de sal.
 E: Brigada de investigadores en el Salar de Uyuni.

3.2.5 CONFERENCIAS

A fin de proporcionar un mayor conocimiento y profundizar su entendimiento sobre la Geología Económica, se ofrecieron conferencias a los miembros de la contraparte; las mismas que estuvieron a cargo del experto de corto tiempo Dr. Asahiko Sugaki sobre los siguientes temas: "The Kuroko deposits in Japan" y "Synthesis of sulfide minerals and their phase equilibrium". Las que fueron realizadas el 16 y 17 de diciembre de 1982.

The Kuroko deposits in Japan

Asahiko Sugaki

1. Introduction

The Kuroko deposits are very important mineral resources of zinc, lead, copper, silver, gold, iron sulfide, gypsum and barite etc. in Japan. They are mainly distributed in northeastern Japan in the northern area of Honshu island and southwestern area of Hokkaido island as shown in Fig. 1, and have been working as principal mines of lead, zinc, copper and silver and somewhere gypsum or barite mines in Japan since 1860. Especially, many new ore bodies in the Kuroko deposits have been discovered one after another in the Hokuroku district of Akita Prefecture since 1956. This was quite an event in the economic, mining and academic societies in Japan. According to the results of study on the Kuroko deposits until 1960, they were considered to be typical metasomatic deposits at shallow depth by hydrothermal solution at low temperature under low pressure. However, after discovery of many Kuroko deposits since 1956, many investigations on geology, especially the horizon of the ore deposits, relationship between volcanic activity and mineralization, occurrence of ores, ore structures and textures, and mineral paragenesis etc. of the Kuroko deposits have actively been carried out to make clear genesis of the Kuroko deposits. From the results of these studies, it is thought that the Kuroko were formed as hydrothermal or exhalative sedimentary deposits intimately related with submarine acidic volcanism in the Middle Miocene. This time, I would like to talk about geological and mineralogical data of the Kuroko deposits in Japan to give knowledge of stratabound sulfide deposits which are not found yet in Bolivia.

2. Outline of geology on the Kuroko deposits

The Kuroko deposits in Japan exist in the so-called green tuff region consisting of thick volcanic and sedimentary piles resulting from violent submarine volcanism in the Miocene. As seen in Fig. 1, the distribution of the Kuroko deposits in northern Japan shows in intimate relationship to the paleo-volcanic front and paleogeography in the Early to Middle Miocene. There was a trench along the present backbone range of northeastern Honshu at the Early to Middle Miocene. Volcanism at that

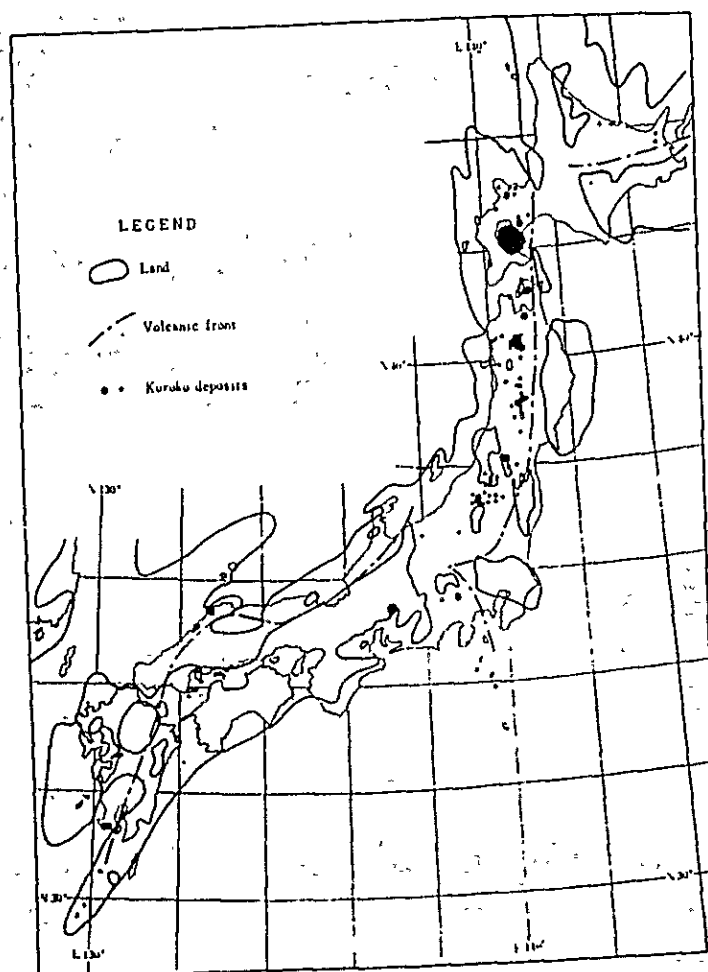
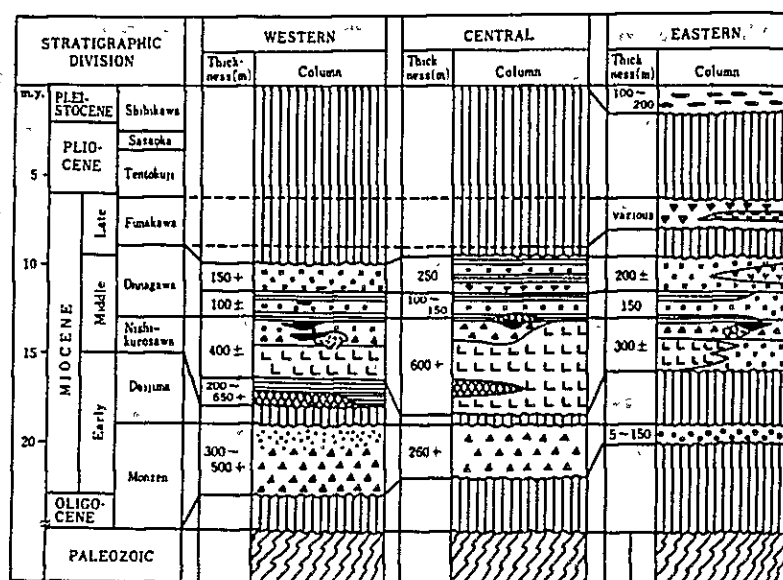


Fig. 1 Location of Kuroko deposits in relation to paleogeography and paleo-volcanic front (After Sato, 1974).

time seems to have taken place mostly on the sea bottom in Honshu and Hokkaido, but on land in Kyushu. It is noteworthy that no typical Kuroko deposits are known in Kyushu. This fact suggests a possibility that the Kuroko deposits were formed at submarine. The generalized stratigraphic column of the Hokuroku district is shown in Fig.-2. According to the figure, compositions of



LEGEND

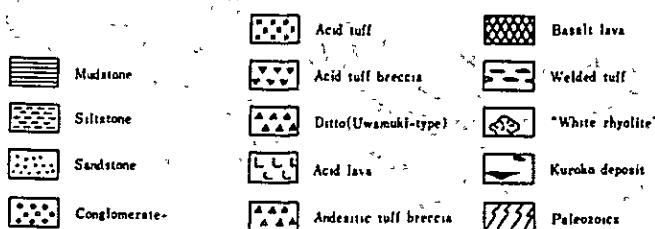


Fig.-2. Generalized geological column of the Hokuroku district (After Sato et al., 1974):

volcanic material change from andesitic to acidic with time. That is, the Monzen formation of the Early Miocene consists dominantly of andesitic tuff breccia and lava. On the other hand, the Nishikurosawa formation covered unconformably on the Monzen formation is composed principally of felsic volcanics, such as

rhyolite or dacitic lava, tuff and tuff breccia with sometimes basalt flow and mudstone in the lower part. The Kuroko deposits occur in a limited narrow zone of a formation in the Middle Miocene. For instance, the deposits in the Hokuriku district are located in the upper most horizon of the Nishikurosawa formation along or near boundary of the Onnagawa formation as seen in Fig.-2. The rocks of the Kuroko horizon are principally composed of tuff, tuff breccia and lava of rhyolite and dacite originated by submarine volcanism. They are overlaid conformably by mudstone or basaltic lava and tuff which belong to the Onnagawa formation. Basaltic lava sometimes shows a pillow structure.

3. Kuroko deposits

High grade ores of lead, zinc, copper and silver which are composed of sphalerite, galena, tetrahedrite (or tennantite), chalcopyrite, pyrite and silver minerals with barite, quartz, gypsum and anhydrite are produced from the mines of the Kuroko deposits. They occur as layered, lenticular and massive forms in felsic tuff and tuff breccia of the upper most zone of the Nishikurosawa formation. The ores from the Kuroko deposits are usually divided into four kinds such as Kuroko (black ore), Ōko (yellow ore), Keiko (silicious ore) and gypsum. The occurrence of them show in Fig. 3 as generalized profile of the ore deposits of the Kosaka mine in the Hokuroku district. Kuroko is on the top, meanwhile Ōko and Keiko lie successively underneath. The ore bodies of Kuroko and Ōko are generally in bedded form, which Keiko is massive and sometimes funnel-shaped in form. Gypsum ore is found in the marginal portion of ore deposits, and lies as massive body below Kuroko and Ōko layers. At the top of the Kuroko bed a seam of ferruginous chert or quartz, and barite often appears. It sometimes associates with chlorite. Because of its extensive distribution along to the ore horizon and its

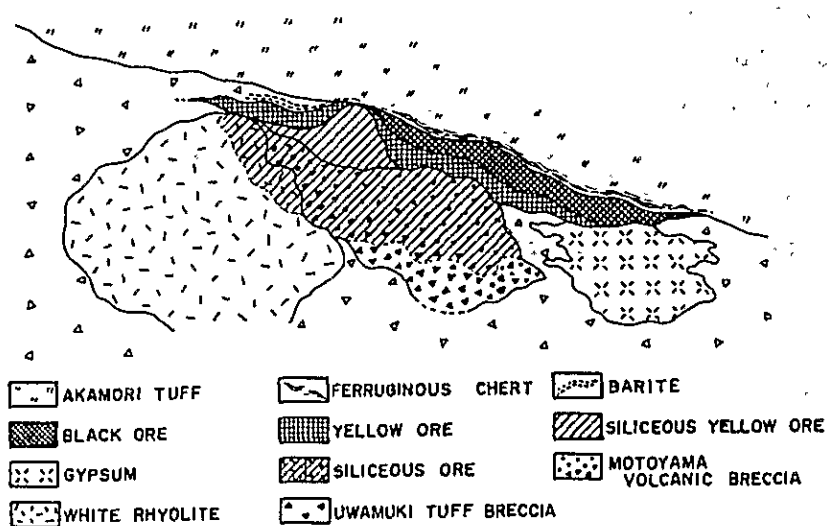


Fig. 3 Generalized profile of the Kuroko deposits in the Kosaka mine (After Oshima et al., 1974).

characteristic reddish color, it is one of the useful keys for the prospecting of Kuroko. Kuroko is a compact and very fine grained aggregate of sphalerite, galena, tetrahedrite (or tennantite) and barite in essential minerals associated with small amounts of chalcopryrite, pyrite and quartz. While Ōko is composed of chalcopryrite and pyrite as compact ore, and Keiko is strongly silicified felsic tuff, tuff braccia and sometimes lava domes which are disseminated with pyrite and chalcopryrite and cut by veinlet composed of quartz, pyrite, chalcopryrite, sphalerite and galena etc. as network. Gypsum ore body is intimately associated with clay minerals of Mg-chlorite and sericite etc. It is mainly alabaster, and anhydrite is sometimes found in alabaster.

Fig. 4 shows geologic section of No. 1 ore deposit of the Shakanai mine. As seen in the figure, Ryukako (pyritic ore), Ōko and Keiko are stratified in ascending order as layer and lenticular forms, and fragmental ore beds of Kuroko develop generally above the compact Kuroko layer. But lateral facies change from massive compact ore to fragmental ore is also observed

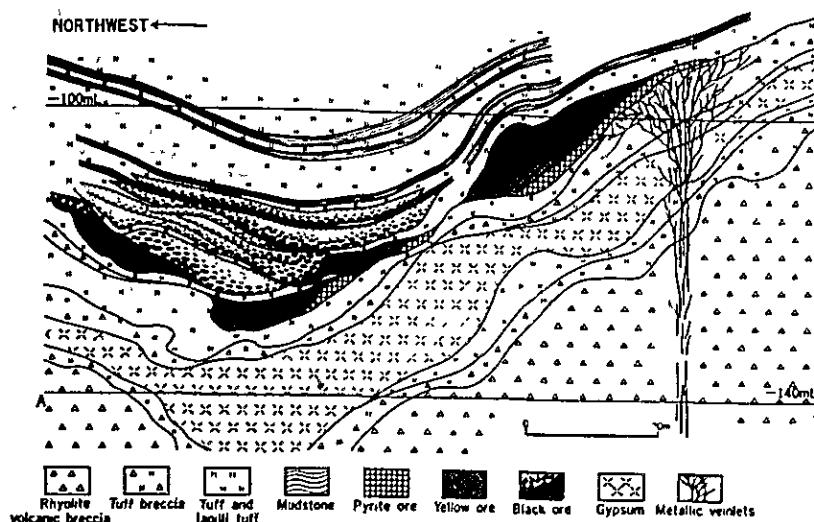


Fig. 4 Geological profile of No. 1 ore deposit, Shakanai mine (After Kajiwara, 1970).

in some ore bodies. The gypsum ore body occurs in bedded form underlying the metallic ore bodies of Kuroko and Ōko. Metallic veins or networks and disseminations are found in the silicified zone in many places of the Shakanai mine. The metallic veins are sometimes zoned vertically with pyrite vein, chalcopyrite vein and sphalerite and galena vein in ascending order. The fragmental ores are composed essentially of ore fragment and ore matrix, and shape and size of the ore fragments vary widely. They usually consist of the same kind of ore in each ore body. Within each deposit of fragmental ores, lateral and vertical sizegrading of ore fragments is recognized. Also sedimental structures of lamination and alteration as seen in dacitic coarse grained sandstone are often observed.

4. Ore minerals and ore textures

As mentioned above, essential ore minerals are sphalerite, galena and tetrahedrite-tennantite in Kuroko, chalcopyrite and

pyrite in Ōko and Keiko. However, Kuroko often associates with some amounts of chalcopyrite, bornite and pyrite, and contains usually such high grade of silver as several hundred to thousand grams per ton. Silver bearing minerals from the Kuroko deposits are as follows: acanthite, jalpaite, stromeyerite, polybasite, pearceite, pyrargyrite, proustite, furutobeite and freibergite or tetrahedrite. Such silver minerals as above often occur in intimate association with bornite in Kuroko, but they are not so common, except for tetrahedrite. Therefore, the source of silver in the ores is thought to be mostly tetrahedrite. Relationship among grade of ore, atomic fraction of Sb and As in tetrahedrite-tennantite, Ag content in tetrahedrite-tennantite, modal analysis of ore minerals and Au content in ore within the Kuroko zone of Umamuki No. 2 deposit, Kosaka mine are shown in Fig. 5. As seen in the figure, tetrahedrite contains more silver than tennantite. Besides principal ore minerals as above, there are found many kinds of rare ore minerals as follows:

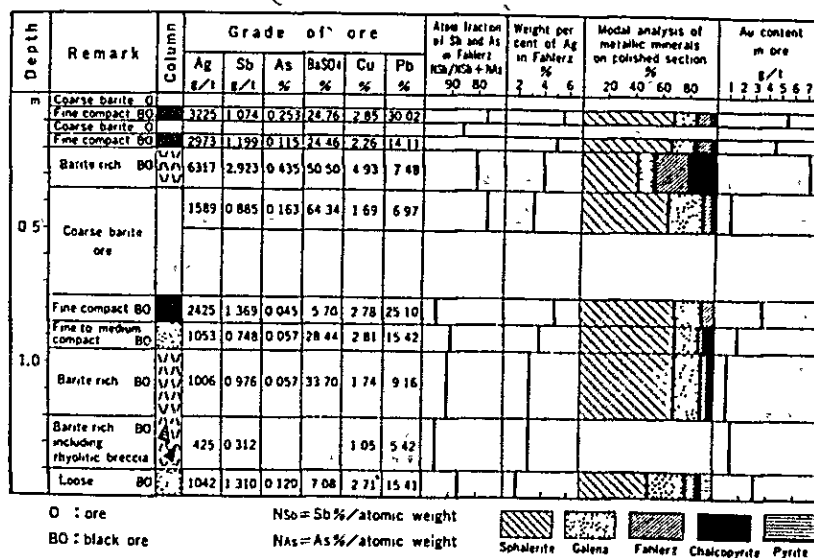


Fig. 5 Vertical variation of mineral assemblages and grade of ore in the Kuroko zone, Umamuki No. 2 ore deposit, Kosaka mine (After Matsukuma and Horikoshi, 1970)

electrum, millerite, vaesite, chalcocite, djurlerite, digenite, nukundamite, fukuchilite, germanite, renierite, carrollite, sulvanite, enargite, luzonite, realgar, orpiment, stibnite, getchellite, betechtinite, jordanite, bournonite, boulangerite, meneghinite, molybdenite, bismuthinite, wittichenite, emplectite, aikinite, magnetite and hematite etc. Most of them occur in compact Kuroko bed. Some minerals such as stromeyerite, furuto-beite and fukuchilite etc. within them are only stable at low temperatures below 100° to 200°C. As gangue minerals, barite in Kuroko, quartz in Keiko and alabaster and anhydrite in gypsum ore body occur as principal minerals. Barite associates closely with sphalerite, galena and tetrahedrite.

Under the microscope, Kuroko in general presents granular texture of sphalerite, galena, tetrahedrite and barite assembled with small amounts of chalcopyrite, bornite, pyrite and quartz. So-called colloform or oolitic textures of pyrite, chalcopyrite, galena and sphalerite etc. are frequently observed in Kuroko. That textures mean that such sulfides as above precipitate from excess supersaturated ore solution under condition of free space. Also chalcopyrite emulsion and disease are often found in sphalerite from Kuroko. These textures may be recognized to be replacement or diagenesis products.

5. Summary

The Kuroko deposit have been considered to be typical epithermal replacement deposits in Japan about 25 years ago. However, as mentioned above, many facts which suggest that the Kuroko deposits are hydrothermal or exhalative sedimentary origin are found since 1960. For instance, a) the Kuroko deposits occur in limited narrow zone corresponding to the upper most horizon of the Nishikurosawa formation in the Middle Miocene. b) The Oko, Kuroko and ferruginous chert appear in ascending order as bedded and lenticular form in concordance with felsic

tuff and tuff breccia of footwall and mudstone, basalt lava and tuff of hanging-wall in the Onnagawa formation. The ferruginous chert develops in an extended area and performs an important role as a useful keybed for prospecting of the Kuroko deposits. c) The ores of the Kuroko deposits often have sedimentary features such as fragmental banding ores, size-grading, and crosslaminar structure etc. d) Colloform textures of pyrite, chalcopyrite, sphalerite and galena etc. are commonly observed under microscope in the compact ore from Kuroko. e) Low temperature minerals below 100°C such as stromeyerite and furutobeite etc. are formed as primary products. From these evidences, the Kuroko and Ōko is thought to be syngenetic deposits formed at submarine by ascending solution arising in intimate relation with acidic submarine volcanism in the Middle Miocene.

Reference

Ishihara, S. (1974): Geology of Kuroko deposits, Mining Geology Special Issue No. 6, The Society of Mining Geologists of Japan.

Tatsumi, T. (1970): Volcanism and ore genesis, University of Tokyo Press, Tokyo.

4. Equipos Donados

4.1 Lista de Equipos

Hasta la fecha fueron donados equipos al Instituto de Geología Económica de las siguientes cuatro maneras;

Equipo donado por el proyecto.

Equipo traído por los expertos.

Equipo donado ocasionalmente.

Material bibliográfico donado.

Seguidamente se presentara la lista de los equipos. En este listado se incluye el nombre de fábrica y tipo de equipos. En la parte final de cada ítem entre parentesis la numeración de clasificación de equipos por la UMSA.

Los números de la primera columna de la lista indican el año fiscal en el que fueron donados los equipos. La numeración de equipos es la siguiente: desde 57-A hasta 57-J son equipos donados para el proyecto. La lista de equipos posterior al numero 57-U indica equipos traídos por expertos, los numeros 55-N-4, 56-K-10, y 56-K-11 son equipos donados ocasionalmente.

Además fué donado material bibliográfico en dos oportunidades, estos son listados con los numeros 57-V y 58-V.

Al final de la lista se adjunta los planos de ubicación de los equipos.

57-A-1 Microscopio polarizador (NIHON KOGAKU)

- | | |
|--|--------|
| (1) OPTIPHOTO-POL XTP-11 Unidad principal | 2 |
| (2) Lente objetivo CFP 4x, 10x, 20x, 40x | 2 c/u |
| (3) Iluminador de reflexion, tipo M con transformador | 2 |
| (4) Lente objetivo para iluminador
CFP plan, DIC 5x, 10x, 20x, 40x | 2 c/u |
| (5) Oculares CFW 10x, CFW 10xCM, CFW 10xM | 2 c/u |
| (6) Accesorios standard; Lampara de iluminador
de halogeno, 12V50W, 6V20W | 10 c/u |

(Unidades principales: 01-04-07-M06-13 y 14,
Transformadores: 0.-04-07-T05-08 y 09)

57-A-2 Microscopio de petrografía (NIHON KOGAKU)

- | | |
|---|--------|
| (1) LABOPHOTO-POL YBP-11 Unidad principal | 2 |
| (2) Lente objetivo CFP 4x, 10x, 20x, 40x | 2 c/u |
| (3) Iluminador de reflexión, tipo M con transformador | 2 |
| (4) Lente objetivo para iluminador
CFP plan, DIC 5x, 10x, 20x, 40x | 2 c/u |
| (5) Oculares CFW 10x, CFW 10xCM | 2 c/u |
| (6) Accesorios standard; Lampara de iluminador
de halogeno, 6V20W | 20 c/u |
- Otros

(Unidad principales: 01-04-07-M06-12 y 15, Transformadores
01-04-07-T05-06 y 07)

57-A-3 Stero microscopio (OLYMPUS)

- | | |
|---|-------|
| (1) Stereo microscopio unidad principal, SZ-2, con
lentes de zoom 0.75x y 1.5x | 2 |
| (2) Oculares, GW10x, G20x | 2 c/u |
| (3) Iluminador, VL-FL-100 con transformador | 2 |

(4) Accesorios standard; Lampara de iluminación, LSFU Otros	10
(01-04-07-M06-10 y 11)	
57-A-4 Platina universal (NIHON KOGAKU)	
(1) Unidad principal de stage de la platina del tipo 4 ejes	1
(2) Lente objetivo	
57-A-5 Aparato de micro flex (NIHON KOGAKU)	
(1) Unidad principal, AFX-35A con sistema de doble cruce	1
(01-04-07-M44-01)	
57-A-6 Contador de puntos (JAMES SWIFT)	
(1) Contador de puntos unidad principal, Tipo E	1
(01-04-07-C42-01)	
57-A-7 Refractiometros (NIHON CHIKAKAKUSHA)	
(1) Refractiometro de Abbe	1
(2) Refractiometro tipo K	1
(3) Liquidos de immersion; juego-A: 1.41-1.70/0.01 30 piezas, juego-B: 1.71-1.80/0.01 10 piezas	2 c/u
(4) Botellas para liquido de immersion	50
(5) Caja de botellas con liquidos de immersion	1
(tipo Abbe: 01-04-07-R02-01, tipo K: 01-04-07-R02-02)	
57-A-8 Estereoscopio de fotografía (NIHON KOGAKU)	
(1) Unidad principal, tipo II	2

(2) Lente/objetivo 3x, 6x (2 para cada juego) 2 c/u
(01-04-07-E14-01 y 02)

57-A-9 Proyector universal (NIHON KOGAKU)

(1) Unidad principal, V-12 1
(2) Mesa movil, tipo E2 1
(3) Polariscopio 1
(4) Lente proyector 10x, 20x, 50x 1 c/u
(5) Repuestos standard; Lampara de iluminacion 5

(01-04-07-P35-01)

57-A-10 Prensa de mano (NIHON CHIKAGAKUSHA)

(1) Prensa de mano 4

(01-04-07 P02-04 hasta 07)

57-A-11 Caja para guardar lentes de microscopio
(NIHON RIKAGAKU KIKAI)

(1) Caja, TRA-1SS 4

57-A-12 Microscopio polarizador (OLYMPUS)

(1) Unidad principal, POS 1
(2) Lente/objetivo, P04x, P010x, P040x 1 c/u
(3) Iluminador de reflexión, LSP con transformador 1
(4) Lente/objetivo para iluminador, MP06x, MP010x,
MP040x 1 c/u
(5) Aparato de iluminacion de luz transmitida,
LSD con transformador 1
(6) Repuestos; Lampara luminosa 20

(01-04-07-M06-15)

57-A-13 Microdurómetro (AKESHI SEISAKUSHO)

- | | |
|-----------------------------|---|
| (1) Unidad principal, MVK-E | 1 |
| (2) Repuestos | |
| (01-04-07-M43-01) | |

57-B-1 Generador de rayos-X (RIGAKU DENKI)

- | | |
|--|----|
| (1) Generador de rayos-X, CN4056A3 | 1 |
| (2) Bomba de circulacion de agua, CN4811 | 1 |
| (3) Lampara de rayos-X, W, PW2184/00 (PHILIPS) | 1 |
| (4) Transformador automático, CN9320D4 | 1 |
| (5) Transformador automático, CN9321A3 | 1 |
| (6) Papel de registro, 9904C1 | 10 |
| (01-04-07-B08-05) | |

57-B-2 Generador de rayos-X para camara (RIGAKU DENKI)

- | | |
|--|-------|
| (1) Generador de rayos-X, CN4621K2 | 1 |
| (2) Cubierta de protección de rayos-X, CN4621K6 | 1 |
| (3) Bomba de circulacion de agua, CN4811 | 1 |
| (4) Transformador automático, CN9320D4 | 1 |
| (5) Soporte universal de camara, CN1300, 1300/02 | 1 c/u |
| (6) Tubo de rayos-X de microfoco Cu, PW2223/20 | 3 |
| idem Fe, PW2227/20 | 2 |
| (PHILIPS) | |
| (7) Película para rayos-X, tipo industrial #150 | |
| (FUJI FILM) | 5 |

(Unidad principal: 01-04-07-E45-01, Bomba: 01-04-07-B08-03)

57-B-3(1) Instrumento para analizar fotografías por
camara de GUINIER

- | | |
|--|---|
| (1) Unidad principal de camara GUINIER con monocrómetro
para Cu y medidor de película | 1 |
|--|---|

- | | |
|--|---|
| (2) Monocrometro para Cr | 1 |
| (3) Tubo de rayos-X de microfoco Cu, PW2223/20 | 1 |
| Cr, PW2228/20 | 2 |

(01-04-07-C03-01)

57-B-3(2) Aparato de analisis de foto por camara Guinier
(NIHON DENKI)

- | | |
|--|----|
| (1) Microcomputador unidad principal, PC-8801 | 1 |
| (2) Impresora, PC-8821 | 1 |
| (3) Cinta de impresora, PC-8821-01 | 20 |
| (4) Alimentadora de papel, PC-8821-03 | 1 |
| (5) Cinta para dos colores, PC-8821-04 | 10 |
| (6) Papel de impresion | 20 |
| (7) Disquetes para PC-8031 | 1 |
| (8) Television (monitor) de color de 14", PC-8853 | 1 |
| (9) Flopy disco de 8", PC-8881 | 1 |
| (10) Mesa 5" para mini flopy disco, PC-8898 | 1 |
| (11) Disqueta para PC-8031-2W | 1 |
| (12) Pluma lectora de luz, PC-8045 | 1 |
| (13) Registrador de datos | 1 |
| (14) Flopy disco 5" media, PC-8886 | 20 |
| (15) Flopy disco 8" media, PC-8036-02 | 20 |
| (16) Cinta en cassetes (30 minutos) | 20 |
| (17) Máquina de escribir, KGS-80 (KOGYOSHA) | 1 |
| (18) Soft ware | |
| "Kaku Kagayaki" KD-0005 (KOGYOSHA) | 1 |
| "PC-PAL" OA-0001 (OTSUKA SHOKAI) | 1 |
| "SAT 80" PD-0003 (PERSONAL MEDIA) | 1 |
| "Procesador de palabras ingles" KO-0003 (KODENSHA) | 1 |
| "Procesador de palabras ingles" SD-0001 (SYSTEM
SOFT FUKUOKA) | 1 |
| "Busqueda de datos" KD-0038 (KODENSHA) | 1 |

"Estadística basica" NI-0210 (NIHON MYCON SHOP)	1
"Estadística basica" SF-0025 (SYSTEMS FORMULATE)	1
"Merios" JD-0003 (J & D)	1
"Part 1" SD-0070 (SYSTEM SOFT FUKUOKA)	1
"Block" TS-0065 (TSUKUMO DENKI)	1
"Space flight" TS-0062 (TSUKUMO DENKI)	1
"ROM, Copiador de graficos" PD-0006 (HIHON REYSET)	1
"UCSD FORTRAN" SI-0009 (SHIBUYA PASOCON CENTER)	1
"Grafic writer 88" NG-0010 (NIHON JOHO KENKYU CENTER)	1

(01-04-07-C14-01)

57-B-4 Generador de rayos-X para camara de presición
(RIGAKU DENKI)

(1) Generador de rayos-X unidad principal, CN4012K2	1
(2) Cubierta de protección de rayos-X, CN4621K6	1
(3) Sistema de bomba refrigeracion CN4811	1
(4) Transformador automático, CN9320D4	1
(5) Tubo de rayos-X de microfoco Cu, PW2223/20	2
idem No, PW2245/20	2
(PHILIPS)	
(6) Película para rayos-X, tipo industrial #150 (FUJI FILM)	5

(Unidad principal: 01-04-07-E45-02, Bomba: 01-04-07-B08-04)

57-C-1 Cortador grande de rocas (HIGH LAND PARK)

(1) Unidad principal, HP-16-SSP	1
(2) Aceite para corte, Spinoks S-4 20 litros (NIHON SEKIYU)	5
(3) Sierra de diamante	5
(01-04-07-M46-01)	

57 -C-2 Cortador manual de roca (MARUTO)

- | | |
|--|---|
| (1) Unidad principal, MC-305 | 1 |
| (2) Micro abrazadera, MC-27 | 1 |
| (3) Aparato de vacio, MC-28 | 1 |
| (4) Lavador ultraacustico, B-12 (BRANSON INC.) | 2 |
| (5) Sierra de diamante, 300 x 1.3mm | 5 |

(Unidad principal: 01-04-07-S17-03, Lavador: 01-04-07-L12-01 y 02)

57-C-3 Pulidor plano para roca (MARUTO)

- | | |
|---|-----------|
| (1) Unidad principal, ML-304 | 2 |
| (2) Repuestos de plato para pulir, ML-30a y 30b | 2 c/u |
| (3) Abrasivo de carborundum, #100, #200, #400, #800 | |
| | 10 kg c/u |
| de alundum, #1500, #3000 | 10 kg c/u |
| (4) Plato final para pulir, ML-105 | 3 |

(01-04-07-P36-01 y 02)

57-C-4 Prepulidor (STRUERS)

- | | |
|---|-----------------|
| (1) Unidad principal, KNUTH ROTOR-2 | 1 |
| (2) Papel impermeable para pulir, #220, #320, #800, #1200 | 10 paquetes c/u |

(01-04-07-P36-06)

57-C-5 Pulidor automático (STRUERS)

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| (1) Unidad principal, DAP-2 | 1 |
| (2) Giratoria de muestra, PdM-76 | 1 |
| (3) Disco DP para pulir, PVC 200 mm | 2 |
| (4) Pasta con diamante, A y C, 10 g | 10 c/u |
| (5) Tela DP, MOL y NAP | 10 paquetes c/u |
| (6) Lubricante para DP, azul 1 litro | 1 |

(7) Armario de discos	1
(01-04-07-P36-04)	
57-C-6 Partes necesarias para automatizar un pulidor DAP-2 (STRUERS)	
(1) Giratoria de muestra, PdM-76	1
(2) Disco DP para pulir, PVC 200 mm	2
(3) Aludrip AP	1
(4) Tela AP, NAP y felpa	10 paquetes c/u
(5) Alúmina AP, #300	10 paquetes c/u
(6) Armario de disco	1
57-C-7 Separador isodinámico (FRANZ)	
(1) Unidad principal, L-1 con estabilizador	1
(01-04-07-S18-01)	
57-C-8 Aparato de impregnación con resina al vacío (MAROTO)	
(1) Unidad principal, MD-200	1
(2) Bomba pequeña de vacío	1
(01-04-07-C03-01)	
57-C-9 Instrumentos de preparación de muestra para microscopio (NIHON CHIKAGAKUSHA)	
(1) Juego de preparación de secciones delgadas, 1000	2
(2) Plato para pulir de hierro, 7200	3
(3) idem de vidrio, 7211	3
(4) Herramienta eléctrica para templar, 7222	1
(5) Espatula, 7230	10
(6) Punzon, 7231	10
(7) Pinzas, 7232	10

(8)	Pinzas, flat end, 7233	10
(9)	Barra de vidrio, 7235	10
(10)	Marbete, 7237	10
(11)	Bloque de agata, 7236	8
(12)	Lapiz de diamante, 7238	2
(13)	Aro de vidrio, 7241	10 paquetes
(14)	Prensa manual, 7274	2
(15)	Arcilla con aceite, 7243	10 kg
(16)	Cemento Lakeside, 7301	5 paquetes
(17)	Balsamo de Canada, 7303	10 botellas
(18)	Resina-P, 7314	2
(19)	Vidrio de diapositiva, 7321	20 paquetes
(20)	Vidrio de cubierta 18x24 y 22x26 mm	10 paquetes c/u
(21)	Abrasivo tipo carburo de silicio C#220, C#800, C#1500	5 kg c/u
(22)	Abrasivo tipo alumina, A#2000, A#3000	5 kg c/u

57-D-1 Instrumentos de investigacion de campo
(NIHON CHIKAGAKUSHA)

(1)	Cateador, 0113-22P	10
(2)	Estuche de cateador, 0145-SSL	10
(3)	Clinómetro universal con estuche, 0211	2
(4)	Clinocompas con estuche, 0212	5
(5)	Altímetro de bolsillo, THOMMEN-2000	3
(6)	Mochila	10
(7)	Morral de investigacion	5
(8)	Microfono emisor-receptor, ICB-610T (SONY)	2 juegos
(9)	Linterna	5
(10)	Lampara UV, GL-15 (ULTRA VIOLET Inc.)	3
(11)	Repuestos bateria para lampara UV, J-333 (ULTRA VIOLET Inc.)	3
(12)	Lampara UV, UV-GL-15 (ULTRA VIOLET Inc.)	2

(13)	Adaptador para bateria de lampara UV, J-330 (ULTRA VIOLET Inc.)	2
(14)	Portadora de secciones delgadas	30
(15)	Clinómetro	5
(16)	Compas de bolsillo (KATAOKA Co.)	1
(17)	Tripode de compas de bolsillo (KATAOKA Co.)	1
(18)	Cinta metrica de eslon, 10m y 30m	1 c/u
(19)	Cuerda metrica, 50m y 100m	1 c/u
(01-04-07-E56-01)		

57-D-2 Medidor de centelleo (ALOKA Co.)

(1)	Unidad principal, TCS-121C	1
(2)	Bateria de mercurio, H-7L, 89.45V	10
	idem , H-U, 1.35V	1

(01-04-07-C06-01)

57-D-3 Medidor Geiger-Muller (ALOKA Co.)

(1)	Unidad principal, TGS-111	1
(2)	Repuesto de tubo GM, GM-H-2008	1

(01-04-07-C06-02)

57-D-4 Adjustador de muestra (IUCHI SEIEIDO)

(1)	Botella de muestras	200
(2)	Desecador con armario, tipo LHG	1

57-D-5 Jeep para viaje al campo (FORD)

(1)	Ford bronco	1
-----	-------------	---

57-E-1 Espectrómetro de masa de isotopos (VG ISOGAS, Inc.)

- | | |
|---|---|
| (1) Unidad principal de espectrómetro, MM602E | 1 |
| (2) Consola de control electrónico | 1 |
| (3) Aparato de gas SO ₂ , No. 17 | 1 |
| (4) Instrumento basico manual, No. 20 | 1 |
| (5) Aparato de refrigeracion, No. 24 | 1 |
| (6) Computador, HP-97S (HEWLET PACKARD) | 1 |
| (7) Registrador, 3066-21 (YOKOGAWA DENKI) | 1 |
- (01-04-07-E55-01)

57-E-2 Separador de gas (TOYO KAGAKU)

- | | |
|---------------------------------------|---|
| (1) Calentador mantel, FD-3 | 2 |
| (2) Horno electrico, KT-7 | 1 |
| (3) Consola de horno electrico, SD-23 | 1 |

(Horno electrico: 01-04-07-H05-02, Consola: 01-04-07
C44-01)

57-E-3 Aparato de refineria de gas (AOBARIKEN)

- | | |
|--|----|
| (1) Aparato extractor de alto vacio, especial | 1 |
| (2) Bomba rotativa, G-1000 (ULVAC) | 1 |
| (3) Vacuómetro Pirani, GP-2T (ULVAC) | 1 |
| (4) Vacuómetro disociación eléctrico, GI-TL2 (ULVAC) | 1 |
| (5) Transformador de corriente oscilante, K-3621
(TKYO KOSHUHA DENKI) | 1 |
| (6) Herramientas para trabajo de vidrio | 1 |
| (7) Vidrio | 50 |

(01-04-07-E57-01)

57-E-4 Balanza de diferencia termica (RIGAKU DENKI)

(1)	Parte principal de la balanza TG, CN8222A1	1
(2)	Registrador, CN8285D	1
(3)	Armario de registrador, CN8260K1	1
(4)	Porta muestra de TG-DTA, CN8504B2	2
(5)	Horno eléctrico para DTA, CN8448B2	1
(6)	Armario, CN8268A1, 8356D1, 8358C1	1
(7)	Accesorio de flujo de gas para DTA, CN8555A2	1
(8)	Transformador, CN9322T1	1
(9)	Transformador automático, CN9320F3	1
(10)	Papel de registro, CN9904C3	10
(11)	Recipiente para muestra de platino, CN8573	2
(12)	idem , CN8575	2
(13)	Tinta de registrador, CN9906J6, 9906J7, 9906J8	1 c/u
(14)	Pluma de registrador, CN9906P4, 9906P5, 9906P6	1 c/u
(01-04-07-T26-01)		

57-F-1 Espectrofotómetro de absorcion atomica/ de llama
(HITACHI SEISAKUSHO)

(1)	Unidad principal de espectrofotómetro, 180-30	1
(2)	D ₂ lampara	1
(3)	Lamparas catodicas al vacio, Ag, Au, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sn, Zn	1 c/u
(4)	Registador de mesa, 056-3001	1
(5)	Compresor de aire, SC-62	1
(6)	Cilindro de gas de acetileno, con ajustador	1
(7)	Papel registro, VD-1001A	50
(8)	Quemador de alta temperatura	1
(01-04-07-E11-01)		

57-F-2 Espectrofotómetro (HITACHI SEISAKUSHO)

- | | |
|---|----|
| (1) Unidad principal de espectrofotometro, 200-20 | 1 |
| (2) 10 mm celda de cuarzo | 2 |
| (3) D ₂ lampara | 1 |
| (4) W lampara | 5 |
| (5) Pluma de fieltro | 5 |
| (6) Porta pluma de fieltro | 1 |
| (7) Papel registro, VD-1001A | 20 |

(01-04-07-E11-02)

57-F-3 Aparato de analisis químico (YAMATO KAGAKU)

- | | |
|--|----|
| (1) Preparador de agua destilada, WG-32 | 1 |
| (01-04-07-D02-01) | |
| (2) Removedor de cal, 1 kg | 5 |
| (3) Filtro de carbon de agua, FG-1 | 10 |
| (4) Resina para cambio de iones | 20 |
| (5) Baño de agua maria, BS-68 | 1 |
| (01-04-07-B03-02) | |
| (6) Secador temperatura constante, DS-43 | 1 |
| (01-04-07-H05-03) | |
| (7) Horno mufla, FM-35 | 1 |
| (01-04-07-M21-01) | |
| (8) Aspirador manual, WP-45 | 1 |
| (01-04-07-A35-01) | |
| (9) Filtro de aire para laboratorio, LP-21 | 1 |
| (01-04-07-F91-01) | |
| (10) Absorbente standard para LP-21 | 10 |
| (11) Balanza electrónica, ALSPET EG-Z-10W | 1 |
| (01-04-07-B01-03) | |
| (12) Balanza electrónica, ALSPET EG-210W | 1 |
| (01-04-07-B01-02) | |
| (13) Balanza de lectura directa, D-7470 (SAUTER) | 2 |
| (01-04-07-B01-04 y 05) | |

(14)	Campana de extracción, KSA-180 (01-04-07-C19-01 y 02)	2
(15)	Armario de reactivos, NCL-180 (01-04-07-M04-14, 22 y 29)	3
(16)	Mesa central de ensayo, CH-300G	1
(17)	Mesa lateral de ensayo, UCW-180 (01-04-07-M04-15, 16 y 31)	3
(18)	Mesa lateral de ensayo, UZW-240G (01-04-07-M14 17)	3
(19)	Lavadero lateral, USB-60 (01-04-07-L07-01, 02 y 05)	3
(20)	Mesa de balanza, NBT-180 (01-04-07-M04-35)	1
(21)	Mesa de análisis volumétrico, T-120 (01-04-07-M04-27)	1
(22)	Mesa de trabajo, NKM3-150G (01-04-07-M01 y 02)	2
(23)	Silla para cuarto de ensayo, MC-025	9
(24)	Hornilla, HK-41	1

57-F-4 Instrumentos para análisis químico 2
(NIHON CHIKAGAKUSHA)

(1)	Envase de acero inoxidable, 6144	1
(2)	Juego de cedazo standard, 6175 TBS-150	1
(3)	Capillo de nylon para cedazo, NB-3, 4, y 5	1 c/u
(4)	Envase de agata, 6156 AMS-10	5
(5)	Juego de vidrio para picnometro, 6255 SGI-20	1

57-F-5 Instrumentos para análisis químico 3

(1)	Indicador de PH, H-7AD (HITACHI HORIBA)	1
(2)	Calculador, fx (CASIO KEISANKI)	1
(3)	Regulador electrónico automático de temperatura, UC-200 (NIHON RIKAGAKU)	

(4)	Regulador de voltage variable, RSA-20 (IUCHISEIEIDO)	2
(5)	Carreton, ISD 3005-1 (IUCHISEIEIDO)	2
(6)	Juego de herramientas electricas, ISD 7188-01 (IUCHISEIEIDO)	1
(7)	Juego de herramientas universal, ISD 7186-01 (IUCHISEIEIDO)	1
(8)	Juego de herramientas para trabajo de vidrio, 5800-01 (SHIBATAKAGAKU KIKAI)	1
(9)	Quemador para trabajo de vidrio, 5875-01 (SHIBATAKAGAKU KIKAI)	1
(10)	Crisol de platino, 24g 30ml (TANAKA KIKINZOKU)	5
(11)	Plato de platino. 25g 35ml (TANAKA KIKINZOKU)	5
(12)	Pinza para platino, 210mm (TANAKA KIKINZOKU)	5
(13)	Aspirador	5
(14)	Tubo de precipitacion centrifugo	10
(15)	Porta filtro	3
(16)	Filtro de vidrio, 25mm	5
(17)	SM inyector separado, para 10ml	3
(18)	Termometro, 0°- 360°C	5
(19)	Regulador de voltage variable	2
(20)	Termocupla tipo cis, CA inconel	5
(21)	Secador de pelo	3
(22)	Balanza quimica, L-200 (SHIMAZU)	1
(23)	Cilindro de gas nitrogeno	1

57-F-6 Reactivos para analisis químico

(1)	Acido clorhidrico (HCl), GR 500g	50
(2)	Acido clorhidrico (HCl), EP4kg	5
(3)	Acido nítrico (HNO ₃), GR 500g	20
(4)	Acido sulfúrico (H ₂ SO ₄), GR 500g	30
(5)	Acido fosfórico (H ₃ PO ₄), GR 500g	20

(6)	Acido perclórico (HClO_4), GR 500g 60%	5
(7)	Acido fluorhidrico (HF), GR 500g	5
(8)	Acido acético ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$), GR 500g	5
(9)	Acido bórico (H_3BO_3), GR 500g	4
(10)	Peroxido de hidrogeno (H_2O_2), GR 500g	3
(11)	Bromo (Br), GR 500g	1
(12)	Acido tartárico ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$), GR 500g	1
(13)	Hidroxido de amonio (NH_4OH), GR 500g	50
(14)	Hidroxido de sodio (NaOH), GR 500g	5
(15)	Hidroxido de calcio (KOH), GR 500g	3
(16)	Cloruro de amonio (NH_4Cl), GR 500g	3
(17)	Cloruro de sodio (NaCl), GR 500g	3
(18)	Cloruro de potasio (KCl), GR 500g	3
(19)	Cloruro de bario (BaCl_2), GR 500g	3
(20)	Cloruro de magnesio (MgCl_2), GR 500g	2
(21)	Cloruro de estaño (SnCl_2), GR 500g	2
(22)	Carbonato de sodio (Na_2CO_3), GR 500g	10
(23)	Carbonato de potasio (K_2CO_3), GR 500g	10
(24)	Carbonato de calcio (CaCO_3), GR 500g	3
(25)	Carbonato ácido de sodio (NaHCO_3), GR 500g	3
(26)	Carbonato ácido de potasio (KHCO_3), GR 500g	3
(27)	Sulfato amónico ferroso ($(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$), GR 500g	3
(28)	Sulfato de cobre (CuSO_4), GR 500g	3
(29)	Sulfato de manganeso (MnSO_4), GR 500g	5
(30)	Sulfato de níquel (NiSO_4), GR 500g	3
(31)	Persulfato de amonio ($(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$), GR 500g	5
(32)	Pirosulfato de potasio ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$), GR 500g	5
(33)	Oxalato de amonio ($(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$), GR 500g	5
(34)	Oxalato de sodio ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$), GR 500g	2
(35)	Acetato de amonio ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COONH}_4$), GR 500g	2
(36)	Acetato de sodio ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$), GR 500g	2
(37)	Nitrato de amonio (NH_4NO_3), GR 500g	3
(38)	Nitrato de plata (AgNO_3), GR 500g	1
(39)	Clorato de potasio (KClO_3), RG 500g	2

(40)	Fosfato de hidroxido de amonio (NH_4HPO_4), GR 500g	2
(41)	Permanganato de potasio (KMnO_4), GR 500g	3
(42)	Cromato de potasio (KCrO_4), GR 500g	1
(43)	Dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), GR 500g	2
(44)	Borato de sodio (Na_3BO_3), GR 500g	2
(45)	Tiosulfato de sodio ($\text{B}(\text{NaSO}_4)_3$), GR 500g	3
(46)	Tiosulfato de potasio ($\text{B}(\text{KSO}_4)_3$), GR 500g	2
(47)	Yoduro de potasio (KI), GR 500g	2
(48)	Cianuro de potasio (KCN), GR 25g	2
(49)	Sulfato de mercurio (HgSO_4), GR 500g	1
(50)	Sulfato de hierro (FeS), GR 500g	1
(51)	Bitartrato de potasio ($\text{KHC}_6\text{H}_4\text{C}_2\text{O}_4$), GR 500g	2
(52)	Metaoxalato de amonio (NH_4VO_3), GR 500g	1
(53)	Molibdato de amonio ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$), GR 500g	1
(54)	Ditizona ($\text{C}_6\text{H}_5\text{.NH.NH.CS.N=N.C}_6\text{H}_5$), GR 25g	1
(55)	D-manitol ($(\text{CH}_2\text{OHCHCHOH})_4\text{CH}_2\text{OH}$), GR 25g	1
(56)	Dimetilglioxima ($(\text{H}_3\text{C.C=NOH})_2$), GR 25g	2
(57)	Nitroso nafton, GR 25g	2
(58)	Oxine, GR 25g	2
(59)	O-fenantrolina, GR 25g	1
(60)	Acetona (CH_3COOH), GR 500g	3
(61)	Nitrobenceno ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$), GR 500g	1
(62)	Alcohol etílico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), GR 500g	10
(63)	Alcohol metílico (CH_3OH), GR 500g	3
(64)	Benceno (C_6H_6), GR 500g	5
(65)	Fenoltaleina, GR 25g	1
(66)	Rojos de metilo, GR 25g	1
(67)	Naranja de metilo, GR 25g	1
(68)	Tornasol, rojo	2
(69)	Tornasol, azul	2
(70)	Oxido de zinc (ZnO), GR 500g	1
(71)	Dioxido de titanio (TiO_2), EP 500g	1
(72)	Dioxido de manganeso (MnO_2), EP 500g	1
(73)	Acido tungsteno (WO_3), EP 500g	1

(74)	Acido silicio (SiO_2), GR 500g	2
(75)	Solución de almidon, EP 500g	1
(76)	Polvo de gelatina, 500g	1
(77)	Marmol, 500g	4
(78)	Gels de silico, azul mediano 500g	10
(79)	Gels de silico, azul grueso 500g	10
(80)	EDTA-2Na, GR 25g	10
(81)	Negro ericromo T, GR 25g	2
(82)	NN, polvo 25g	1
(83)	NN, polvo diluido 25g	1
(84)	PAN, GR 10g	1
(85)	XO, GR 10g	1
(86)	Mercurio (Hg), GR 500g	5
(87)	Estaño (Sn), 99.999% 25g	10
(88)	Polvo electrolítico de hierro (Fe), 500g	1
(89)	Aluminio (Al), 99.99% 500g	1
(90)	Plomo (Pb), Gr 500g	1
(91)	Manganeso (Mn), 99.99% 25g	10
(92)	Níquel (Ni), 99.99% 25g	10
(93)	Cobre (Cu), 100g	5
(94)	Sulfuro (S), GR 500g	1
(95)	Yodo (I), EP 500g	1
(96)	Zinc (Zn), EP 500g	1
(97)	Cloruro de rubidio (RbCl), GR 25g	5
(98)	Cloruro de estroncio (SrCl_2), GR 25g	5
(99)	Cloruro de lantano (LaCl_3), EP 25g	5
(100)	Solucion buffer PH, PH=4.01 500ml	2
(101)	idem, PH=6.86 500ml	2
(102)	idem, PH=9.18 500ml	2
(103)	Solucion para absorcion atómica, Cr, Co, Sn, Sr, Ti, Fe, Cu, Pb, Na, Ni, Bi, Zn, Al, Sb, Cd, K, Ca, Mg, Mn, Mo, Ag, Si, 1000ppm 100ml	1 c/u

57-F-7 Reactivo para analisis químico 2

(1)	Bromoformo, d=2.9	10ml	10
(2)	Solución thoullet, d=3.1	10ml	10
(3)	Ioduro de metileno, d=3.3	10ml	10
(4)	Disolvente ioduro de metileno, d=1.1	100ml	5
(5)	Solución clerici, d=4.2-4.8	10ml	10

57-F-8 Materiales de consumo para análisis químico

(1)	Cubeta, pyrex	50ml	100
(2)	idem	100ml	100
(3)	idem	200ml	100
(4)	idem	300ml	100
(5)	idem	500ml	100
(6)	idem	1000ml	20
(7)	Cubeta, teflon	100ml	20
(8)	idem	200ml	20
(9)	Frasco erlenmeyer, pirex	50ml	10
(10)	idem	100ml	10
(11)	idem	200ml	10
(12)	idem	500ml	10
(13)	Vidrio reloj,	60mm	30
(14)	idem	90mm	30
(15)	idem	100mm	30
(16)	idem	125mm	30
(17)	idem	150mm	30
(18)	Vidrio reloj de teflon,	90mm	20
(19)	Cacerola de porcelana, cerámica	110mm	20
(20)	Plato evaporador de teflon,	100mm	10
(21)	Embudo separador de vidrio duro,	50ml	10
(22)	idem	100ml	10
(23)	idem	200ml	10
(24)	idem	300ml	10
(25)	idem	500ml	2

(26)	Cilindro volumétrico de vidrio	5ml	10
(27)	idem	10ml	10
(28)	idem	25ml	10
(29)	idem	50ml	10
(30)	idem	100ml	10
(31)	idem	500ml	2
(32)	Cilindro volumétrico de vinyl	20ml	5
(33)	idem	50ml	5
(34)	idem	100ml	5
(35)	Frasco de medida de vidrio	10ml	10
(36)	idem	25ml	10
(37)	idem	50ml	10
(38)	idem	100ml	10
(39)	idem	200ml	10
(40)	idem	250ml	10
(41)	idem	500ml	5
(42)	idem	1000ml	2
(43)	Frasco de medida de polietileno	100ml	5
(44)	idem	250ml	5
(45)	Bureta de vidrio transparente	25ml	10
(46)	idem	50ml	20
(47)	Pipeta graduada de vidrio	1ml	10
(48)	idem	2ml	10
(49)	idem	10ml	10
(50)	Pipeta graduada de polietileno	10ml	10
(51)	Komagome pipeta	5ml	30
(52)	Pipeta volumétrica de vidrio	1ml	10
(53)	idem	2ml	10
(54)	idem	5ml	10
(55)	idem	10ml	10
(56)	idem	15ml	10
(57)	idem	20ml	10
(58)	idem	25ml	10
(59)	idem	50ml	10

(60)	Embudo de ranura de vidrio	60mm	20
(61)	idem	75mm	20
(62)	Embudo de ranura de vidrio	60mm	20
(63)	idem	75mm	20
(64)	idem	90mm	10
(65)	Embudo Buchner	105mm	2
(66)	idem	135mm	2
(67)	Frasco de filtro	500ml	2
(68)	idem	1000ml	2
(69)	Botella gotera	30ml	50
(70)	Frasco lavador de vidrio	500ml	5
(71)	idem	1000ml	5
(72)	Crisol de porcelana	36mm	50
(73)	idem	45mm	50
(74)	Desecador	210mm	10
(75)	idem	300mm	5
(76)	Desecador de vacio	210mm	5
(77)	idem	300mm	3
(78)	Barra de cuerda de teflon		20
(79)	Cuchara de medicina de acero inoxidable		20
(80)	Soporte de triángulo		100
(81)	Mufla para crisoles		10
(82)	Tela metálica de asbesto		100
(83)	Quemador Bunsen		30
(84)	Tripode		10
(85)	Cuchara de teflon	150mm	10
(86)	idem	180mm	10
(87)	Micro espátula de acero inoxidable	180mm	10
(88)	Pinza	120mm	10
(89)	idem	150mm	10
(90)	idem	180mm	10
(91)	Soporte de embudo de vinyl chloride		10
(92)	Soporte pepita de tres caras de policarbono		2

(93)	Soporte de embudo separador de resina, para 100ml		2
(94)	idem	200-300ml	2
(95)	idem	500ml	2
(96)	Soporte de bureta de acrílico		10
(97)	Termómetro de barra		5
(98)	Tubo de goma silicona	6mm	5m
(99)	idem	8mm	5m
(100)	idem	10mm	5m
(101)	Martillo plastico		5
(102)	Papel filtro (WATTMAN) 9cm	No.40	50
(103)	idem	No.41	50
(104)	idem	No.42	50
(105)	idem	No.44	50
(106)	Papel filtro (WATTMAN) 11cm	No.40	50
(107)	idem	No.41	50
(108)	idem	No.42	50
(109)	idem	No.44	50
(110)	Tubo aislador para termocuplas,	1mm lhueco	200
(111)	idem	1mm lhueco	200
(112)	Taladro de corcho		
(113)	Botella tubo de acetileno	25ml	500
(114)	idem	50ml	500
(115)	idem	120ml	200
(116)	Botella de boca ancha de polietileno	100ml	100
(117)	idem	250ml	100
(118)	idem	500ml	50
(119)	Botella de seguridad de vidrio con revestimiento de polietileno	1l blanco	10
(120)	idem	1l marron	10
(121)	Botella de lavado de polietileno	500ml	20
(122)	Soldadura eston		5
(123)	Tapon de goma silicona	1ra	20
(124)	idem	2da	20
(125)	idem	3ra	20

(126)	Tapon de goma silicona	4ta	20
(127)	idem	5ta	20
(128)	idem	6ta	20
(129)	idem	7ma	20
(130)	idem	8va	20
(131)	idem	9na	20
(132)	idem	10ma	20
(133)	Botella lavadora de gas, tipo Dressel		10
(134)	Iman en forma U		2
(135)	Barra vidrio, pyrex	3mm	1 caja
(136)	idem	4mm	1 caja
(137)	idem	6mm	1 caja
(138)	idem	8mm	1 caja
(139)	idem	10mm	1 caja
(140)	idem	20mm	1 caja
(141)	Cilindro de gas con aparato de ajuste, oxigeno		2
(142)	idem	nitrogeno	2
(143)	idem	hidrogeno	2
(144)	Generador de gas, tipo Kip		2
(145)	Generador de gas, tipo Kip		2
(146)	Alambre crómico termocupla, 0.65mm	1m	30
(147)	Platino rhodium termocupla, 0.5mm	1m	10
57-G-1 Copiador electronico (CANON)			
(1)	Unidad principal de copiador, NP-400		1
(2)	Tambor repuesto		1
(3)	Document feeder		1
(4)	Sorter		1
(5)	Toner		10
(6)	Papel de copia, A4		20
	B4		20
	A3		6
	B5		10

(01-04-07-F02-02)

57-G-2 Máquina de escribir (IBM)

(1) Máquina de escribir eléctrica, 196C-6705-A01	2
(2) Elementos de escribir	8
(3) Casett de cinta, 201	60
(4) Cpave de cinta	60
(01-04-07-M02-03 y 04)	

57-G-3 Retroproyector (ELMO)

(1) Unidad principal de proyector, HP 2450	1
(2) Mesa de proyeccion para OHP	1
(3) Lámpara de halogeno, 100V 650W	3
(4) Pantalla con tripode, 1.5m x 1.5m	1
(01-04-07-R02-01)	

57-G-4 Proyector de diapositivos (KODAK)

(1) Proyector, Karocel 5600 con lente zoom	1
(2) Magazine de banda, para 80 piezas	2
(3) idem para 140 piezas	1
(4) Cordon extension de control remoto, 7.5m	1
(5) Lámpara de proyección, FHS	3
(6) Pantalla con tripode, 2.1m x 2.1m	1
(01-04-07-P01-01)	

57-G-5 Productor de diapositivos (NIHON KOGAKU)

(1) Camara, FM2	1
(2) Lente, Nikkor 50mm F1.4S	1
(3) Estuche de camara	1
(4) Anillo acercamiento automático, PK11, PK12, PK13	1 c/u
(5) Reproductor de diapositivas, PS-6	1
(6) Aditamento bellows, PB-6	1
(7) Flash electrónico automático, SB-15	1

(8)	Lente de filtro, MCC12 (KENKO)	1
	MC1B (KENKO)	1
(9)	Lampara de refraccion, 500W Flado	4
(10)	Impresora de laminillas, B4C (KONISHIROKU)	1
(11)	Revelador, 35R (KONISHIROKU)	1
57-G-6 Elementos para camara oscura		
(1)	Ventilador para camara oscura (MITSUBISHI DENKI)	1
(2)	Cortina oscura, 2m x 3m	2
(3)	Lampara de camara oscura, triple cara con pancro, rayos-X y bromuro de cloro	1
(4)	Tanque de revelado, tipo cinturon 35mm	4
(5)	Tanque de revelado para película lámina, para 6x9	2
(6)	Gancho para revelado de película, lámina	10
(7)	Botella depósito, 2l	6
(8)	Copa medidora, 2l	2
(9)	Cubeta esmaltada, para cuartilla	4
(10)	idem para octavilla	4
(11)	Pinza para revelado de acero inoxidable	4
(12)	Termómetro	1
(13)	Impresora de contacto	1
(14)	Reloj para camara oscura	1
(15)	Tanque para lavar	1
(16)	Sifon para cubo	2
(17)	Secador ferrotipo, tipo cuartilla dos caras	1
(18)	Plancha ferrotipo, cuartilla	2
(19)	Exprimidor de rodillo	1
(20)	Cortador, para cuartilla	1
(21)	Cortador, para seislavo	1
(22)	Medidor de foco	1
(23)	Caballote, octavilla, tamaño de mano, tamaño de tarjeta	1
(24)	Caja de luz	1

(25)	Clip para película (HANZA, ETSUMI)	10
(26)	Película (FUJI FILM)	
	Minicopy, 35mm rollo	2
	Neopan SS, 35mm rollo	2
	Neopan F, 35mm rollo	2
	Laminilla (KONISHIROKU)	5
(27)	Papel fotográfico (MITSUBISHI SEISHI)	
	Gekko V2, octavilla 250 piezas	2
	Gekko V3, octavilla 250 piezas	2
	Gekko V4, octavilla 250 piezas	2
	Gekko V2, cuartilla 20 piezas	4
	Gekko V3, cuartilla 20 piezas	4
	Gekko V4, cuartilla 20 piezas	4
(28)	Productos químicos para revelado (FUJI FILM)	
	Copinal	20
	Microfine	20
	Corrector	20
	Fujifix	20
	Rendol	20
	Renfix	20
57-G-7	Pizarra blanca para enseñanza (LION)	
(1)	Pizarra blanca, 90 x 180cm con rodaja, SR-11	1
(2)	Pizarra blanca, 90 x 180cm tipo pared, H-11	1
(3)	Marcador de pluma, rojo y negro	1 caja c/u
	(01-04-07-P03-02 y 03)	
57-H-1	Fuente de AC voltage constante (TAKASAGO SEISAKUSHO)	
(1)	Unidad principal, SAR-501, fuerza de entrada 220V fuerza de salida 115V, 5KVA, estabilidad 0.7%	1
	(01-04-07-T05-37)	

57-H-2	Transformador	
(1)	Transformador, fuerza de entrada 220V, fuerza de salida 80, 90, 100, 110, 120V	10
57-H-3	Regulador de temperatura de ambiente para laboratorio (HITACHI REINETSU)	
(1)	Aparato de interior, RP-3HB1	1
(2)	Aparato de exterior, RAS-3HK1	1
57-H-4	Elementos para tierra	
(1)	Barra de tierra, 1ra	5
(2)	Barra de tierra, 3ra	10
57-I-1	Caja fuerte contra fuego (DERIKA)	
(1)	Derica, leo	1
	(01-04-07-C01-01)	
57-I-2	Caja para mapa (PLUS)	
(1)	Caja para mapa, 5 cajas para A0	2
(2)	Base	1
	(01-04-07-C43-01)	
57-I-3	Soporte de máquina de escribir (PLUS)	
(1)	Soporte de máquina de escribir, con gaveta	2
	(01-04-07-M08-03 y 04)	
57-I-4	Lavadora para cámara oscura (YAMATO KAGAKU)	
(1)	Lavadero lateral, NSD-120	1
	(01-04-07-L03-06)	

57-I-5	Mesa lateral de ensayo (YAMATO KAGAKU)	
(1)	Mesa lateral de ensayo, NFG-150	1
57-I-6	Mesa de trabajo (YAMATO KAGAKU)	
(1)	Mesa de trabajo, NKM4-120G	1
	(01-04-07-M04-03)	
57-I-7	Armario (LION)	
(1)	Armario metalico, parte superior con vidrio 3055, 305G	20
57-I-8	Mesa de ensayo (YAMATO KAGAKU)	
(1)	Mesa de ensayo, NFE90-G	1
(2)	Mesa de ensayo, NKM3-120G	2
	(01-04-07-M04-07, 08 y 28)	
57-I-9	Escritorio (LION)	
(1)	Escritorio metalico, A-106F	5
(2)	idem , A-107F	5
(3)	idem , A-120F	5
57-I-10	Silla redonda (LION)	
(1)	Silla con rodaja, NH-2WG-V	20
57-I-11	Depósito para material fotográfico (MATSUSHITA DENKI)	
(1)	Refrigerador, NR-143R-X	1

57-I-12 Limpiador (NIHON SEIMITSUKOGYO)		
(1)	Limpiador industrial, Atómico 1000G.	1
(01-04-07-A03-01)		
57-J-1 Torno de precisión de mesa (ALTO).		
(1)	Unidad principal de torno, New Alto 2500A	1
(2)	Repuestos	1
(01-04-07-T06-01)		
57-J-2 Equipos de trabajo		
(1)	Prensa, JIS-150	1
(2)	Prensa pequeña, JIS-50	1
(3)	Juego de herramientas electricas, DL-7RA (HITACHI KADEN)	1
(01-04-07-E01-07)		
57-J-3 Equipo para obras de electricidad (SANWA DENKI)		
(1)	Tester digital electricos, MD-1F	1
(2)	Tester de grampas, CAM-310D	1
(3)	Tester, EM-1000	1
(4)	Resistencia, PDR-100	1
(01-04-07-T01-01 hasta 04)		
57-J-4 Elementos para distribucion de cable		
(1)	Dispositivo de aplicacion para terminal, 1.25-8mm	1
(2)	Cable tapon, para 0.5-2mm	1
(3)	Calibrador, 300mm 0.05mm	1
(4)	Destornilladores de precisión	2
(5)	Rueda motring, 100V 15A	50
(6)	Enchufes, 100V 15A	50

(7)	Soldadura estopa, 500g	2
(8)	Cordon de vinilo	200 m
(9)	IV cable, 5.5mm 7 piezas, 3.5mm 7 piezas	200m c/u
(10)	Cordon electrico, 3 hilos 20A	100 m
(11)	Cable de tierra	100 m
(12)	Cable de teléfono	100 m
(13)	Terminal, 2Y-3, 2-4	5 c/u

57-J-5 Elementos para agua de refrigeracion

(1)	Manguera de vinilo con malla, dia. int. 5mm	100 m
(2)	idem 10mm	100 m
(3)	idem 20mm	100 m
(4)	Agarrador de manguera	100

57-U-1 Microscopio para baja temperatura (NIHON KOGAKU)

(1)	Microscopio en triple, NE-1 con lente de objeto U20x, oculares 3 de HKW8x, y 2 condensador	1
(2)	Regulador de temperatura, NE	1
(3)	Termómetro de resistencia térmica, A600	1
(4)	Grado de refrigeracion	1
(5)	Suministrador de (botella de 5 l.de nitrogeno líquido)	1
(6)	Transformador, fuerza entrada 220V, fuerza de salida 6V	1
(7)	Transformador, fuerza entrada 220V, fuerza de salida 100V	1

(01-04-07-P24-01)

53-U-2 Recalentador de graduar de alta temperatura
(UNION KOGAKU)

(1)	Recalentador vacio, HHS-4	1
(2)	Regulador de voltage	1

(3)	AC amperímetro, 2013-07 (YOKOGAWA DENKI)	1
(4)	Termómetro de termocupla, 2671 (YOKOGAWA DENKI)	1
(5)	Recuperador de temperatura, 612UN01 (CHINO)	1
(6)	Termocupla	4
(7)	Tubo aislador para termocuplas	50
(8)	Caja	1
(01-04-07-P24-02)		

54-S-1 Microscopio de polarización (NIHON KOGAKU)

(1)	Unidad principal de microscopio, POH-3	1
(2)	Gemelo con triple lente	1
(3)	Lente/objetivo, P4x, P10x, PM10x, P40x, PM40x, P100x	1 c/u
(4)	Oculares, HK5x, HK5xBi, DHK5xbi, HKW10x, HKW10xBi, DHKW10xBi, DHKW10xBi con micrometro	1 c/u
(5)	Agarrador de objeto	1
(6)	Deslizadora de objeto	1
(7)	Filtro verde, 32mm	2
(8)	idem, 16mm	1
(9)	Filtro de balance de color, 32, 27, 16mm	1 c/u
(10)	Filtro intermedio, 16mm	1

54-S-2 Iluminador de reflexión (NIHON KOGAKU)

(1)	Iluminador de reflexión	1
(2)	Transformador	1

54-S-3 Aparato de micro flex (NIHON KOGAKU)

(1)	Aparato de fotografía, AFM	1
-----	----------------------------	---

55-S-1 Pulidor automático (STRUERS)

(1)	Unidad principal de pulidor, DAP-2	1
(2)	Tela abrasiva, DUR	1

(3)	Pasta con diamante	3
(4)	Resina de relleno	5
55-S-2	Elementos para investigación de campo	
(1)	Cateador	2
(2)	Portador de cateador	2
(3)	Mochila	2
(4)	Lampara ultravioleta, M-15 (ULTRA VIOLET)	1
(5)	Repuesto de bateria para lampara UV	1
55-N-1	Maquina de escribir (OLIVETTI)	
(1)	Unidad principal de maquina de escribir, Lexicon 93C	1
(2)	Cabeza de impresora	1
(3)	Transformador	1
55-N-2	Copiador (CANON)	
(1)	Unidad principal de copiador, NP-8	1
(2)	Tambor de repuesto	1
(3)	Transformador	1
55-N-3	Calculadora de mesa (CASIO KEISANKI)	
(1)	Calculadora de mesa, Fx 502P	1
55-N-4	Difractómetro rayos-X de polvo (RIGAKU DENKI)	
(1)	Generador de rayos-X, CN4056A1	1
(2)	Cable de alta tension, CN4251F3	1
(3)	Registrador de medidas, CN5071D5	1
(4)	Tubo interior, HTS, CN4225H2	1
(5)	Unidad de disparo, CN4612	1
(6)	Goniometro, PMG-A2, CN2155D2	1
(7)	Contador de centello, SC-30, CN5738E1	1

- (8) Disparador electromagnético, CN4601C1 1
- (9) Cubierta de proteccion de rayos-X, CN4621K6 1
- (10) Unidad de ACS, CN5233C1 1
- (11) Transformador automático, CN9220D5 1
- (12) Camara de polvo, CN1111B1 1
- (13) Sistema de bomba, CN4806B 1
- (14) Registrador de mesa, R130-2-H (HOKUSHIN DENKI), 1
- (15) Tubo de rayos-X Cu, PW2243/20 (PHILIPS) 1
- Fe, PW2247/20 (PHILIPS)

(01-04-07-G05-01)

55-N-5 Cortador de muestra (MARUTO)

- (1) Unidad principal de cortador, MC-101 1
- (2) Micro abrazadera, MC-27 1
- (3) Sierra de diamante 1

55-N-6 Pulidor plano (MARUTO)

- (1) Unidad principal de pulidor, ML-303 1
- (2) Lamina de recubrimiento 1

55-N-7 Rellenador de muestra (BUHLER)

- (1) Unidad principal de rellenador, Simplimet II 1

55-N-8 Preparador de diapositiva (NIHON KOGAKU)

- (1) Camara, F2-AS 1
- (2) Lente, Micro Nikko 55mm F3.5 1
- (3) Disparador 1
- (4) Pantalla, J 1
- (5) Mesa de fotografía, PF-3, PL-3 1
- (6) Lamina de refleccion standard 1
- (7) Lampara para color, flad 500W 3
- (8) Transformador 1

(9)	Equipo para inversion de diapositiva, Kalvor 2 (CANON)	1
55-N-9	Otras	
(1)	Lente con foco largo, LW40 (OLYMPUS)	1
(2)	Sierras de diamante	2
(3)	Termometro	
(4)	Clinometro	
(5)	Altimetro	
56-N-1	Material de insumo de preparacion de muestras	
(1)	Vidrio dislizante	10
(2)	Aceite para cortador de roca	1
(3)	Cemento	1
(4)	Pegante, Petropoxi 154	4
(5)	Pegante, 500g	1
(6)	Cubierta de vidrio	10
(7)	Resina de phenol, polvo 2.27kg	1
(8)	Resina de phenol, pildora 100 unidad	2
(9)	Pasta con diamante, 3	5
(10)	idem , 1	10
(11)	Tela DP	1
(12)	Lubricante DP, azul	1
56-N-2	Material fotografico	
(1)	Película Kalvor	2
(2)	Minicopy	1
(3)	Película para rayos-X	20
(4)	Copinal	10
(5)	Fujifix	5
(6)	Rendol	20
(7)	Refix	20
(8)	Papel de copia, A3, A4, B4, B5	1 c/u

56-K-1	Microscopio de zoom (KYOWA)	
(1)	Unidad principal de microscopio, No. 810600	1
(2)	Oculares, HWF10x, HWF15X	2 c/u
(3)	Lente/objetivo, 0.5x WD 158mm	1
56-K-2	Juego de camara oscura (HANZA)	
(1)	Amplificador, H-2000	1
(2)	Lampara de camara oscura	1
(3)	Tanque de revelado	1
(4)	Cortador	1
56-K-3	Cortador pequeño de roca (MARUTO)	
(1)	Cortador de roca, MC-101	1
(2)	Micro abrazadera, MC-27	1
(3)	Bomba pequeña de vacio	1
(4)	Tanque de vacio	1
(5)	Sierra de diamante	1
56-K-4	Separador de muestra de analisis (MARUTO)	
(1)	Centrifugadora, M-11	1
(2)	Tubo de peso especifico	1
(3)	Transformador, KSD-10	1
(4)	Baño Maria, WBS-15 (MITAMURA KAGAKU)	1
(5)	Cubeta, pyrex 100ml	50
(6)	Botella de lavar, 500ml	5
(7)	Papel filtro, No.2	20
(8)	Embudo, 60mm	10
(9)	Soporte de embudo	5
(10)	Acido malonic de talio, 500g	1
(11)	Acido formica de talio, 500g	2

56-K-6	Lamina de recubrimiento (MARUTO)	
(1)	Lamina de recubrimiento, ML-303a	1
56-K-7	Elemento de investigación de campo	
(1)	Cinzel, 4079, 4081, 4089, 4091	5 c/u
(2)	Cateador y portador	1
(3)	Mapeador	2
(4)	Base metálica	1
56-K-8	Efectos de oficina	
(1)	Juego de cinta para maquina de escribir	1
(2)	Repuesto de cinta	1
56-K-9	Equipo de analisis termico diferencial (RIGAKU DENKI)	
(1)	Unidad basica de DTA	1
(2)	Programador de temperatura, PTC10A	1
(3)	Registardor, R-130-3B	1
(4)	Transformador automático, 80Y7-4-20A	1
(5)	Transformador, 80Y11-7-12A	1
(6)	Papel de registro, CN9904C3	30
	(01-04-07-T27-01)	
56-K-10	Aparato de fluorescencia de rayos-X (RIGAKU DENKI)	
(1)	Espectrómetro de rayos-X, CN 3134P	1
(2)	Agarrador de muestra, CN3371A1	1
(3)	Cintilómetro, CN5737A2	1
(4)	Contador proporcional, CN5758A1	1
(5)	Sistema para limpiar de cable, CN578K1	1
(6)	Estabilizador de gas, CN3326G2	1
(7)	Modulo ALC,	1
(8)	Analizador de altura de pulso, PHA-10A, CN5303A1	1

(9)	Porcentajímetro, RM-10A, CN5313A1,	1
(10)	Medidor de tiempo, ST-12, CN5311C1	1
(11)	Generador de alta tension para contador, HV-20,	
	CN5312H1	1
(12)	Bin lack, BIN, CN5310A	1
(13)	Impresora, CN5531A	1
(14)	Registrador de cps, ECP	1
(15)	Accesorio de cambio de alta tension, CN4542B1	1
(16)	Registrador de mesa, R-130-2-H (HOKUSHIN DENKI)	1
(17)	Bomba de vacio, CRP-200	1
(18)	Vaciómetro tipo pirani, PV-S1B	1
(19)	Sistema de bomba, CN4813E	1
(20)	Prensa manual de muestras, CN9301B3	1
(21)	Matriz de embutir, AL-40	1
(22)	Moledora de muestra, TI-100	1
(23)	Transformador automático, 9320F1	1
(24)	Transformador automático, 9321B3	1
(25)	Tubo de rayos-X W, CN3416M1	1
	Cr, CN3416B1	1
(26)	Cristales del espectro, LIF(200), EDDT, ADP, Ge	1 c/u
56-K-11 Jeep para investigaciona(TOYOTA)		
(1)	Landcruizer, FJ40LVKC	1
57-KMN-1 Caluculadoa (SHARP)		
(1)	Computador de bolsillo, PC-1500	1
(2)	Impresora, CE-150	1
(3)	Papel de impresora	4
57-KMN-2 Herramienta de investigación		
(1)	Altímetro de bolsillo	2
(2)	Brújula	1
(3)	Mochila	1

(4) Maletín de investigación	1
(5) Cíncel	8
(6) Cateador y portador	1
(7) Bolsas de muestras, #01, #02, #1, #2	10 c/u
(8) Lupas	10

57-KMN-3 Multímetro digital (TAKEDA RIKEN)

(1) Multímetro unidad principal	1
---------------------------------	---

57-KMN-4 Elementos de dibujo

(1) Pluma de dibujo, 0.3, 0.4, 0.5mm	1 c/u
(2) Plantilla, Art. 5703, 5704, 5705, 30035	1 c/u
(3) Tinta para dibujo	

57-KMN-5 Elementos de oficina

(1) Papel para máquina de escribir	20
(2) Papel para correo aéreo	10
(3) Papel cebolla, A3, A4	10 c/u
(4) Papel milimétrico, A3	10
(5) Papel logarítmico de una cara, A4	5
(6) Papel logarítmico de dos caras, A4	5
(7) Papel para informes, A4	20
(8) Papel de cálculo, A4	20
(9) Cuaderno, A4, B5	20 c/u
(10) Bolígrafos	2 docena
(11) Lápiz de color (24)	1
(12) Carpeta	40
(13) Carpeta para diapositivas	5
(14) Cinta en casett, para IBM	2
(15) Cinta, para IBM	2

57-KMN-6 Material de fotografia

(1)	Película Minicopy	5
(2)	Película negativo	2
(3)	Copinal	10
(4)	Corrector	10
(5)	Microfilm	10
(6)	Fujifix	10
(7)	Papel fotosensible, octavilla 250 piezas	3
(8)	idem , A4 100 piezas	2

57-KMN-7 Libros

- (1) Mason, B.
Principles of Geochemistry
- (2) Ramdohr, P.
The Ore Minerals and Their Intergrowths, Vol. 1 & 2
- (3) Bates and Jackson
Glossary of Geology
- (4) Mates,
Handbook of Analytical Chemistry
- (5) Tsuboi, S., Mizutani, S., Suwa, K. and Tsuzuki, Y.
Charts of Plagioclase Optics

57-KH-1 Elementos auxiliares de ensayo

(1)	Porta objetivo, para Nikon POH-3	3
(2)	Secador de pelo, HD-720 (HITACHI)	1
(3)	Balanza de resorte, 15kg, 30kg	1 c/u
(4)	Balanza, 3kg	1
(5)	Bolsa de vinilo, 0.1x250x350mm 100 hojas	10
(6)	Cinta	10
(7)	Manila para empaque	5
(8)	Película diapositiva, ER-64	10

57-KH-2 Elementos para dibujo

(1)	Juego de pluma de dibujo, rotring 2000	1
(2)	Stencil	4
(3)	Plancha de dibujo, Art. 522403	1
(4)	Juego de escribir (PLUS)	1
(5)	Templeta	4
(6)	Plantilla de curvas, juego de 12 hojas	1
(7)	Peso de dibujo	4
(8)	Plantilla de curva, 50cm	1
(9)	Plantilla recta, 60cm	2
(10)	Escalímetro, 30cm con subescala	1
(11)	Transportador redondo	1
(12)	Tinta para dibujo	9
(13)	Tracing film para dibujo, A3, B4	200 c/u

57-KH-3 Efectos de oficina

(1)	Cuaderno (auxilio), B5	30
(2)	Cinta de escribir, M-1585 (DYMO)	1
(3)	Cinta	20
(4)	Pegante, epoxi 30cc	5
(5)	Pegante, cianoacetato, 2g	5
(6)	Clip magnetico	20
(7)	Barra magnetica	10
(8)	Caso, B4, B5, A4	5 c/u
(9)	Carpeta, A5, A4, B5, B4	100
(10)	Carpeta con barra larga, A4, B5	30 c/u
(11)	Cut holder, B4, A4	100 c/u
(12)	Etiqueta de holder	6
(13)	Carpeta para disco flopy	10
(14)	Cajon para datos	2
(15)	Caja de carpeta, A4	30
(16)	Carpeta transparente, A4	100
(17)	Clear book, A4	20

(18)	Carpeta para datos, 11"x10"	40
(19)	Carpeta con tubo, A4, B5	10 c/u
(20)	Papel para máquina de escribir, A4	20
(21)	Papel para manuscrito, A4	20
(22)	Papel de suma, A4	20
(23)	Cuaderno, B5, A4	30 C/u

57-V Libros

- (1) Davis, J.C.
Statistics and Data Analysis in Geology
- (2) Nagata, T.
Rock Magnetism
- (3) Mason, B.
Principles of Geochemistry
- (4) Gupta, A.K. and Yagi, K.
Petrology and Genesis of Lucite-bearing Rock
- (5) Takai, F.
Geology of Japan
- (6) Sadanaga, R.
The Wakabayashi Mineral Collection
- (7) Corneluis, S. and Hurbult, J.R.
Manual of Mineralogy
- (8) Dunbar, C.O.
Principles of Stratigraphy
- (9) The Society of Mining Geologist of Japan
Granitic Magmatism and Related Mineralization
- (10) Jensen, M.L. and Bateman, A.M.
Economic Mineral Deposits

58-V Libros

- (1) The Society of Mining Geologists of Japan
Geology of Kuroko Deposits
- (2) The Society of Mining Geologists of Japan
Proceeding of the IMA-IAIGOD Meeting '70
- (3) Imai, H.
Geological Studies of the Mineral Deposits in Japan
and East Asia
- (4) Aoki, H.
Volcanoes and Tectonosphere
- (5) Japan Technical Reports Association
Data No. RX-2249

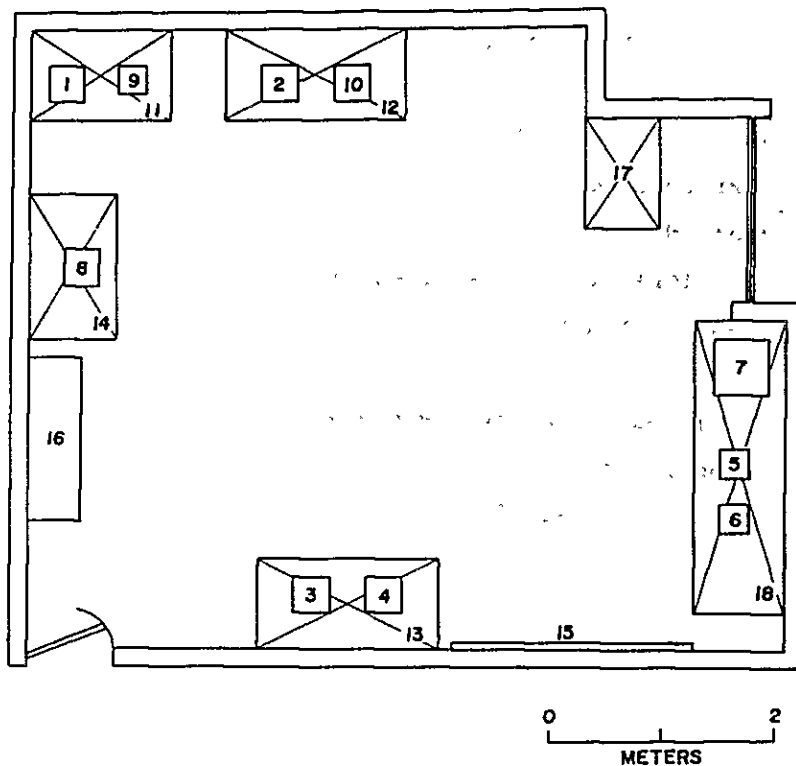
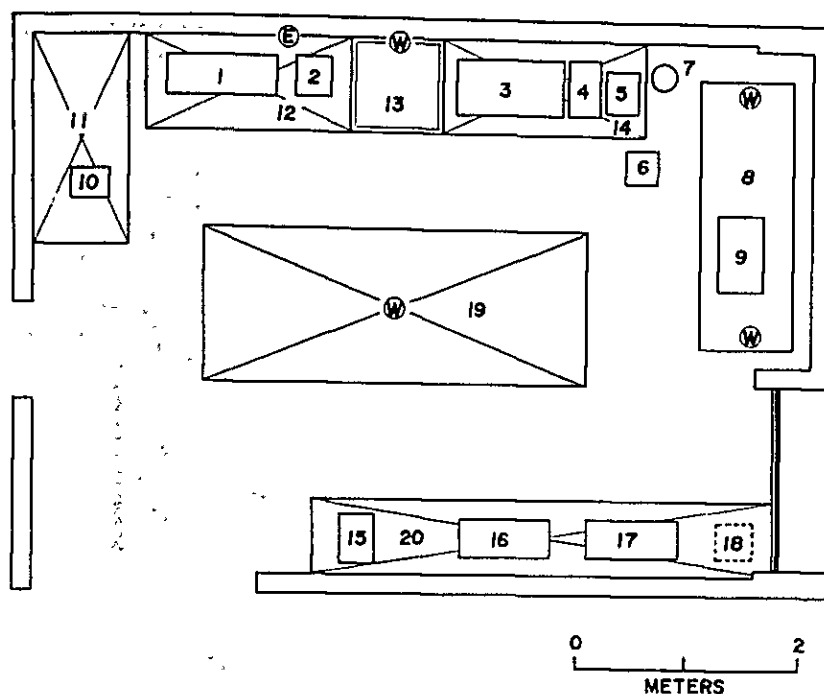


Grafico-1 Ubicación de equipos en la sala de microscopia

1 y 2: Microscopio(57-A-1), 3 y 4: Microscopio (57-A-2),
 5: Stereo microscopio (57-A-3), 6: Microscopio (57-A-12),
 7: Microscopio de reflexión (57-A-8), 8: Microscopio (54-S-1,
 2 y 3), 9: Contador de puntos (57-A-6), 10: Microdurómetro
 (57-A-13), 11: Mesa de ensayo (57-I-6), 12 y 13: Mesa de
 ensayo (57-F-3 (22)), 14: Mesa de ensayo (57-I-9), 15: Pizarra
 blanca (57-G-9), 16: Armario (57-I-13): Escritorio,
 18: Escritorio



Crafico-2 Ubicación de equipos en la sala de análisis químico

1: Espectrómetro, 2: Registrador (anteriores son 57-F-2),
 3: Unidad principal de absorción atómica/espectrofotómetro
 de llama, 4: Espectrofotómetro, 5: Registrador, 6: Compresor,
 7: Cilindro de acetileno (anterior son 57-F-1), 8: Campana
 de extracción (57-F-F(14)), 9: Baño maria (57-F-3(5)),
 10: Balanza eléctrica (57-F-3(11)), 11: Mesa de ensayo (57-F-
 3(15)), 12: Mesa de ensayo (57-F-(17)), 13: Mesa de lavar
 (57-F-3(19)), 14: Mesa de ensayo (57-F-3(18)), 15: Desecador
 grande (57-D-4(2)), 16 y 17: Armario de medicinas (57-F-3(15))m
 18: Transformador (57-H-2), 19 y 20: Mesa de cemento,
 E: Tablero eléctrico, W: Acueducto

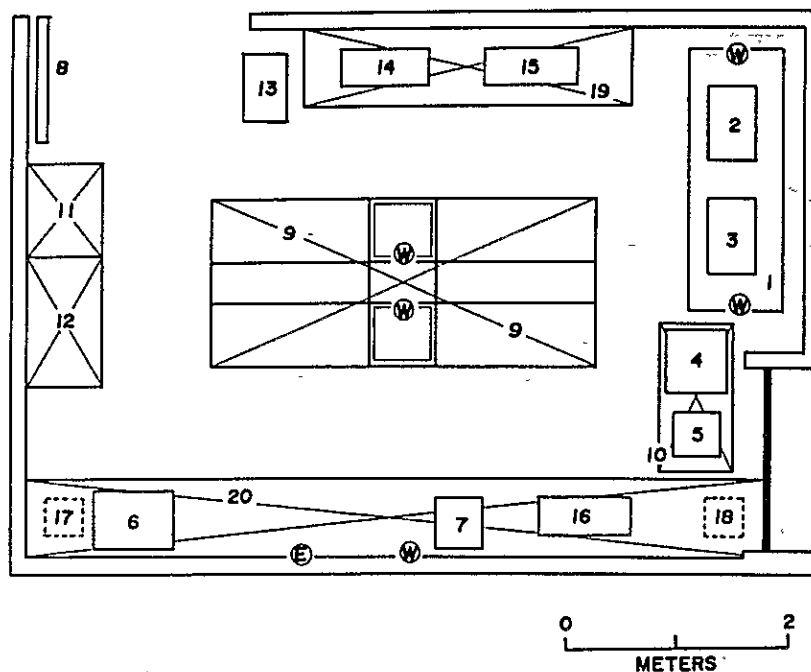


Grafico-3 Ubicación de equipos en la sala de análisis químico.

1: Campana de extracción (57-F-3(14)), 2: Baño maria (56-K-5(4)), 3: Hornilla (57-F-3(24)), 4: Secador (57-F-3(6)), 5: Horno de mulfa (57-F-3(7)), 6: Preparador de agua destilada (57-F-3(1)), 7: Aspirador manual (57-F-3(8)), 8: Pizarra blanca (57-G-7), 9: Mesa de ensayo (57-F-3(16)), 10: Mesa de ensayo (57-F-3(15)), 11: Mesa de ensayo (57-I-8), 12: Mesa de análisis volumétrico (57-F-3(21)), 13: Carreton (57-F-5(5)), 14, 15 y 16: Armario (57-F-3(15)), 17 y 18: Transformador (57-H-2), 19 y 20: Mesa de cemento, E: Tablero eléctrico, W: Acueducto

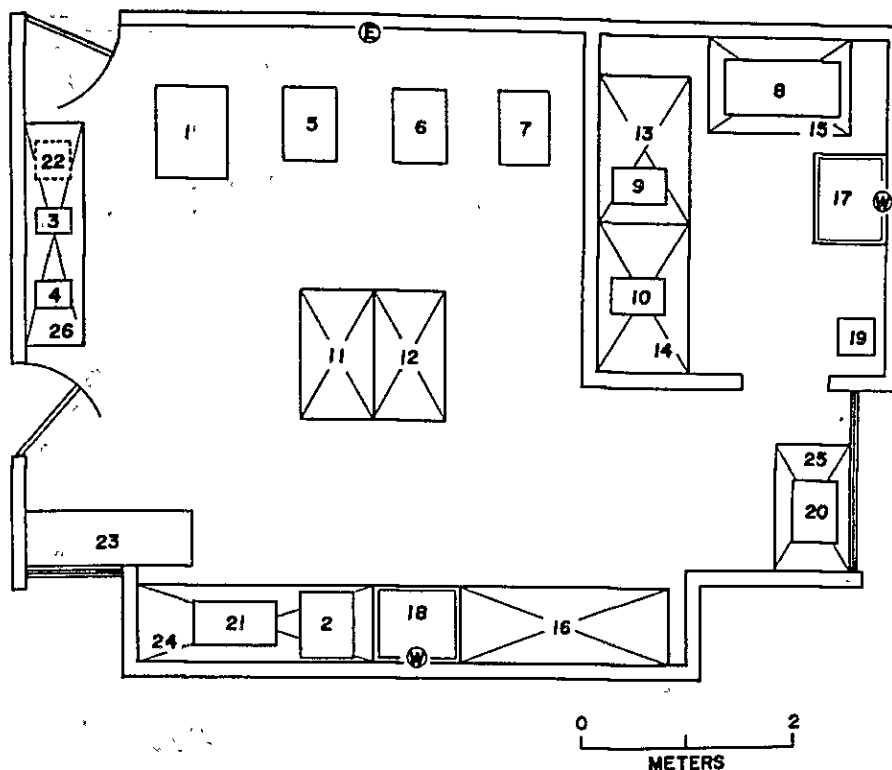


Grafico-4 Ubicación de equipos en la sala de preparación de muestras y cuarto de pulir.

1: Cortador grande de roca (57-C-1), 2: Cortador de roca (57-C-2), 3 y 4: Cortador pequeño de roca (55-N-4, 56-K-3), 5, 6 y 7: Pulidor plano (57-C-3, 55-N-6), 8: Prepulidor (57-C-4), 9 y 10: Pulidor automático (57-C-5, 55-S-1), 11 y 12: Mesa de trabajo (57-I-9), 13, 14 y 15: Escritorio (57-I-9), 16: Mesa de trabajo (57-F-3(15)), 17 y 18: Mesa de lavar (57-F-3(19)), 19: Rellenador de muestra (55-N-7), 20: Separador isodinámico (57-C-7), 21: Moledora de muestra (56-K-10(22)), 22: Transformador (57-H-2), 23: Armario (57-I-7), 24 25 y 26: Escritorio de madera, E: Tablero eléctrico, W: Acueducto.

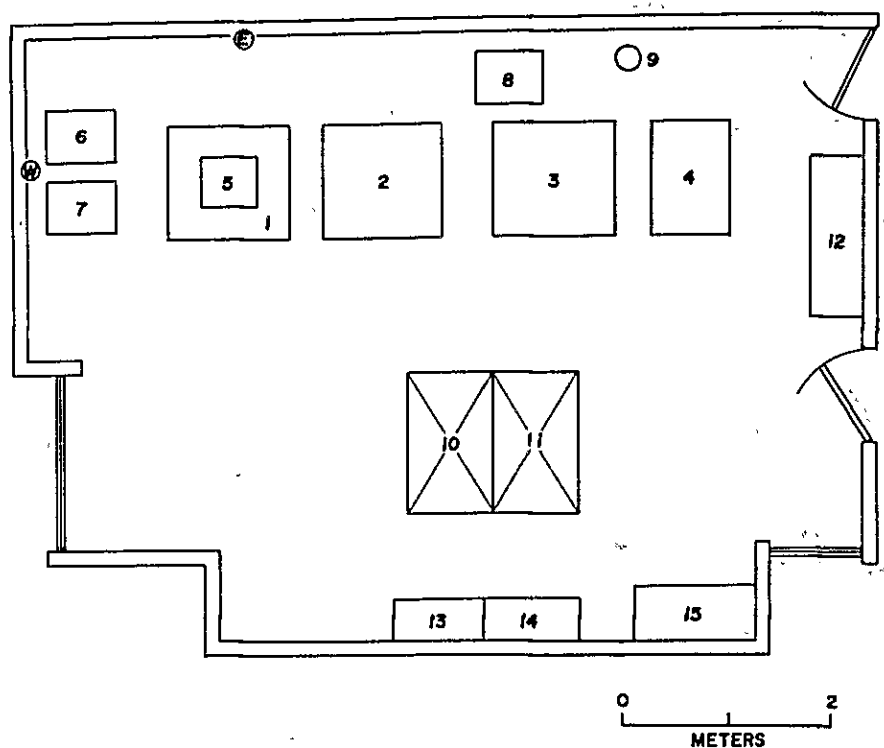


Grafico-5 Ubicación de equipos en la sala de análisis de rayos-X y Fluorescencia de Rayos X.

1: Generador de rayos-X (55-N-4), 2: Generador de rayos-X (57-B-1), 3 y 4: Equipo de rayos-X fluorescente (56-K-10), 5: Difractómetro de refrigeración (55-N-4), 8: Equipo de circulación de agua refrigeración (55-N-4), 8: Equipo de bomba de refrigeración (57-B-1), 9: Cilindro de gas mixto (56-K-10), 10 y 11: Escritorio (57-I-9), 12: Armario (57-I-7), 13, 14 y 15: Armario de madera, E: Tablero eléctrico, W: Acueducto

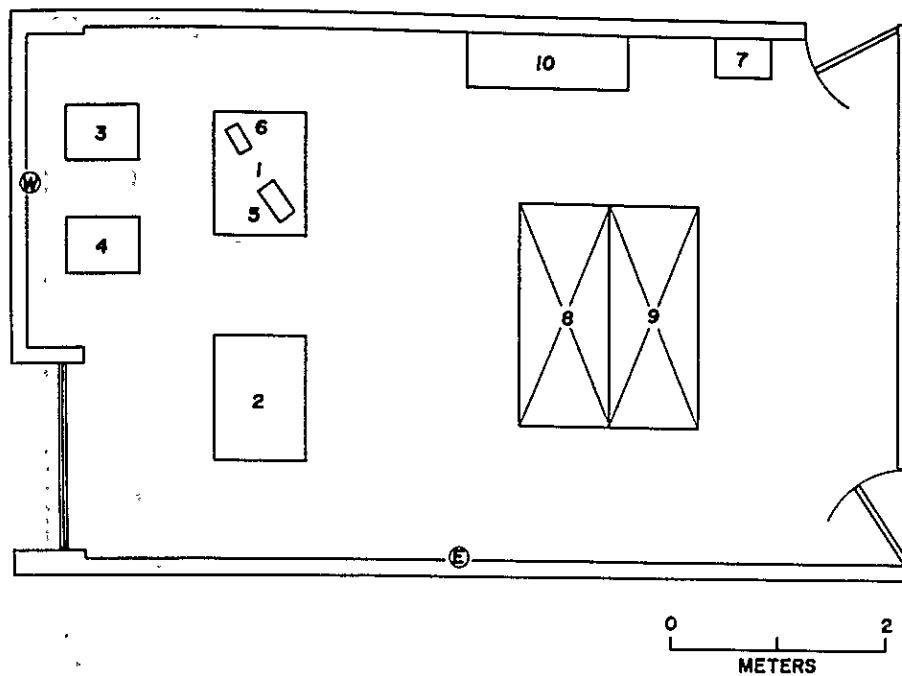


Grafico-6 Ubicación de equipos en la sala de rayos-X.

1: Generador de rayos-X (57-B-2), 2: Generador de rayos-X (57-B-4), 3 y 4: Sistema de bomba refrigeracion (57-B-2 y 4), 5: Camara Guinier (57-B-3(1)), 6: Camara de polvo (55-N-4(12)), 7: Filtro de aire (57-F-3(9)), 8 y 9: Mesa de ensayo (57-F-3(17)), 10: Armario (57-I-7), E: Tablero eléctrico, W: Acueducto

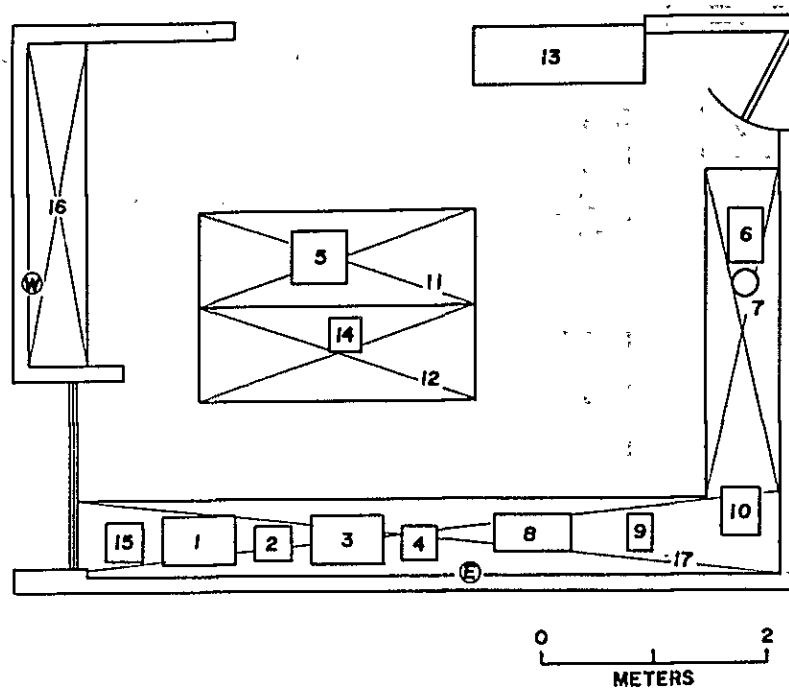


Grafico-7 Ubicación de equipos en la sala de ensayo de TG-DTA, DTA e inclusiones fluidas.

1: Unidad principal de DTA, 2: Horno eléctrico de DTA (anteriores son 56-K-9), 3: Unidad principal de TG-DTA, 4: Horno eléctrico de TG-DTA (anteriores son 57-E-4), 5: Microscopio y soporte de recalentamiento (53-U-2), 6: Soporte de refrigeración, 7: Botella de nitrógeno líquido (anteriores son 53-U-1), 8: Torno de mesa (57-J-1), 9: Prensa (57-J-2), 10: Juego de herramientas eléctrico (57-J-2), 11 y 12: Mesa de ensayo (57-F-3(18)), 13: Armario (57-I-7), 14 y 15: Transformador (57-H-2), 16 y 17: Mesa de cemento, E: Tablero eléctrico, W: Acueducto

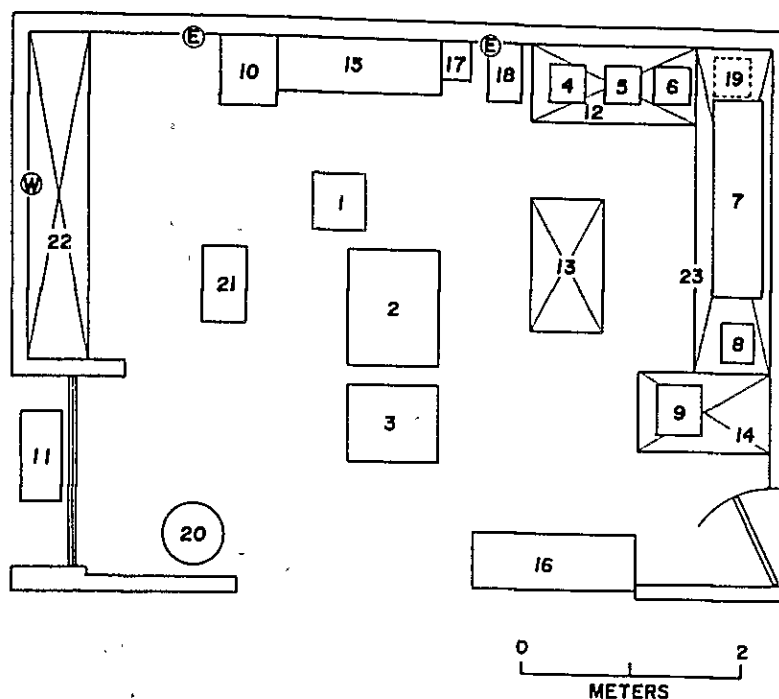


Grafico-8 Ubicación de equipos en la sala del espectrómetro de masa.

1: Bomba de agua de refrigeración, 2: Unidad principal de espectrómetro de masa, 3: Circuito eléctrico del contador (anteriores son 57-E-1), 4: Vacuometro de pirani, 5: Vacuometro disociacion eléctrico, 6: Control de bomba de difusion, 7: Aparato extractor de alto vacio (anteriores son 57-E-3), 8: Horno eléctrico, 9: Tablero de mando de horno eléctrico (anteriores son 57-E-2), 10 y 11: Regulador de temperatura de ambiente (57-H-3), 12: Mesa de ensayo (57-I-5), 13 y 14: Escritorio (57-I-9), 15 y 16: Armario (57-I-13), 17: Transformador (57-E-1), 18: Fuerza constante (57-H-1), 19: Transformador (57-H-2), 20: Limpiador (57-I-12), 21: Carreton (57-F-5(5)), 22 y 23: Mesa de cemento, E: Tablero eléctrico, W: Acueducto

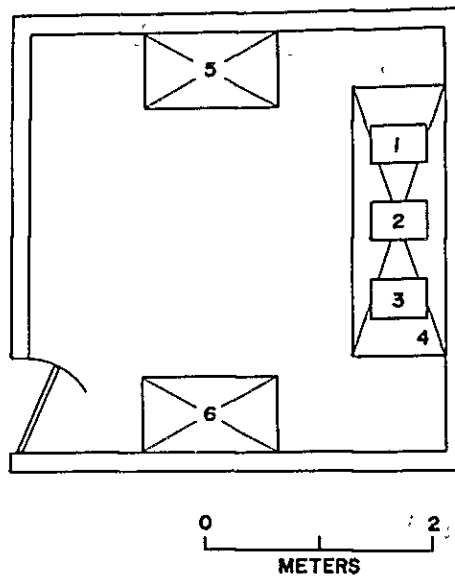


Grafico-9 Ubicación de equipos en la sala de balanzas.

1 y 2: Balanza de lectura directa (57-F-3(13)),
 3: Balanza lectura directa (57-F-4(22)), 4: Mesa de
 balanza (57-F-3(20)), 5 y 6: Escritorio (57-I-9)

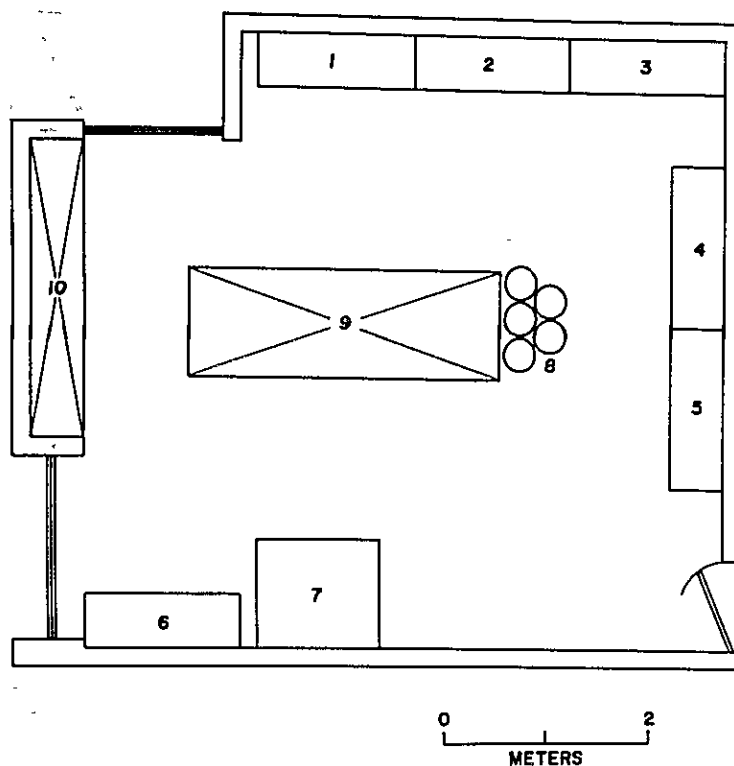


Grafico-10 Ubicación de equipos en el depósito.

1 hasta 6: Armarios(57-I-10), 7: Caja fuerte (57-I-1),
 8: Cilindro de gas (57-E-8(142) hasta (144)), 9 y 10:
 Mesas de cemento.

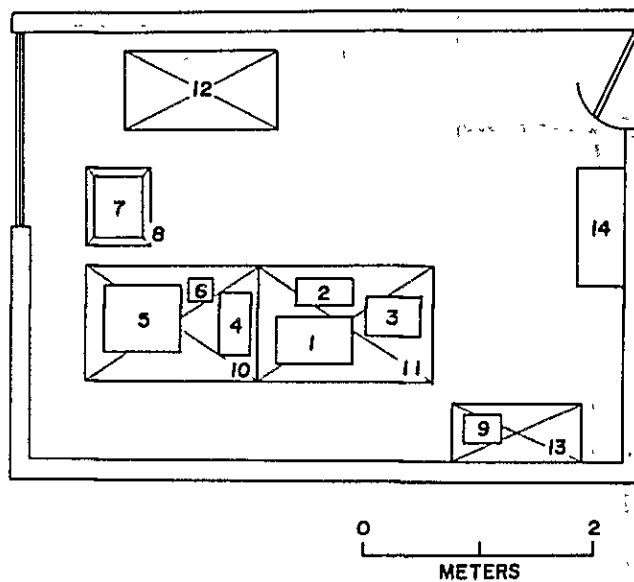
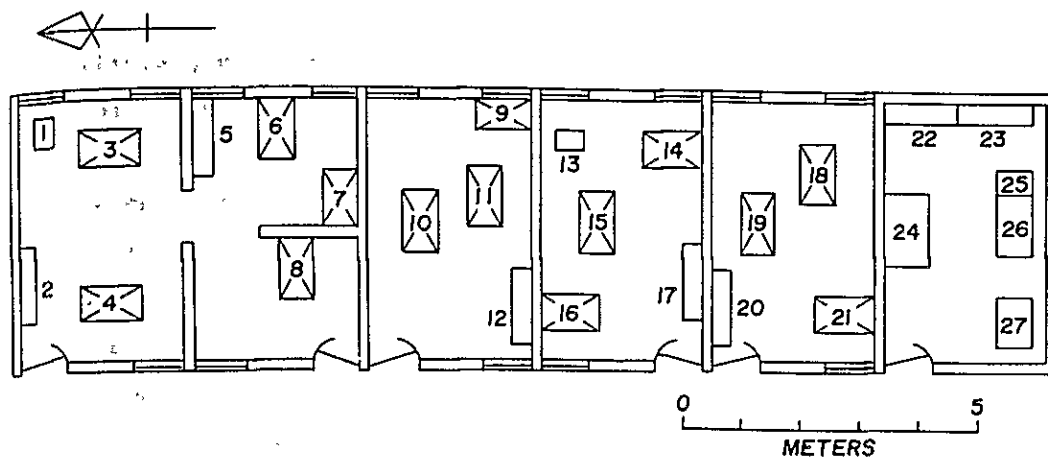


Grafico-11 Ubicación de equipos en la sala de computación

1: Unidad principal de computador y manifestacion,
 2: Interruptor, 3: Flopy disco 5", 4: Flopy disco 8",
 5: Impresora, 6: Registrador de datos (anteriores son
 57-B-3(2)), 7: Máquina de escribir (57-G-2),
 8: Mesita para máquina de escribir (57-I-3),
 9: Transformador (57-B-3(2)), 10 y 11: Escritorio
 (57-I-8), 12: Escritorio (57-I-9), 13: Escritorio de
 madera, 14: Armario



Grafica-12 Ubicación de equipos en el 2do piso.

1: Máquina de escribir (55-N-1), 2: Armario (57-I-13),
 3 y 4: Escritorios, 5: Armario (57-I-13), 6: Escritorio,
 7: Escritorio (57-I-9), 8: Escritorio, 9: Escritorio
 (57-I-9), 10 y 11: Escritorio, 12: Armario (57-I-13),
 13: Máquina de escribir (57-G-2), 14, 15 y 16: Escritorios,
 17: Armario (57-I-13), 18 y 19: Escritorio, 20: Armario
 (57-I-13), 21: Escritorio, 22 y 23: Armario (57-I-13),
 24: Armario para mapas(57-I-2), 25 y 26: Copiador y sorter
 (57-G-1), 27: Copiador (55-N-2)

4.2 Explicación de los principales equipos de investigación:

Microscopio.-partes del microscopio.

Con el microscopio de polarización se tiene la posibilidad de conocer las especies minerales, proporción y forma de los mismos, los que constituyen partes de una roca y yacimientos.

Las muestras se preparan con aparatos especiales que se describen en otro punto. También se puede conocer la composición química de los minerales por la observación de sus propiedades ópticas bajo el microscopio. Por las observaciones de las especies, composición química, proporción y formas se puede inferir las condiciones de formación de las rocas y sus yacimientos.

Los equipos principales son: microscopio de polarización para petrografía y minerales opacos (NIKON XTP-11 2 unidades; POH-3 una unidad; OLYMPUS POS una unidad) total 6 unidades; aparato de fotografía para microscopio (NIKON AFX-35A, AFM 2 unidades); estereomicroscopio (OLYMPUS SZ 2 unidades; KOWA 810600 3 unidades; platina universal (NIKON Tipo 4 ejes, una unidad); contador de puntos (SWIFT una unidad); refractómetro (Tipo ABBE y Tipo K dos unidades); proyector universal (NIKON V-12 una unidad); microdurómetro (AKASHI MVK-E una unidad). El microscopio polarizador esta compuesto de lampara de iluminación pudiendo observarse los minerales opacos por reflexion. Con el estereomicroscopio se puede observar la forma de los minerales, y se puede cambiar la magnificencia continuamente.

La Platina Universal se fija al microscopio y se gira la muestra mineral con sus 4 ejes giratorios, este instrumento sirve para observar las propiedades ópticas de los minerales. El contador de puntos se usa para determinar la proporción mineral, el manejo es semiautomático. El refractómetro es el instrumento para medir el indice de refracción de los minerales conociendo primeramente el indice de refracción de los liquidos standard.

El estereomicroscopio universal tiene una pantalla proyectora; en la parte de los oculares tiene incorporado una lampara para

iluminación.

El microdurometro es el instrumento que sirve para medir la microdureza de los minerales, para ello, se hace presión con una aguja de diamante y en el hueco producido se mide el ancho de la impresión.

Es importante mencionar la existencia de aparatos para investigar inclusiones fluidas por microscopio estos son; uno por calentamiento y otro por enfriamiento.

Equipos de preparación de muestras para microscopia.

Para entender la génesis de un yacimiento, el método experimental y fundamental es la observación por microscopio de las especies minerales, proporción y forma de los mismos, los que constituyen rocas y minerales. Los siguientes instrumentos son usados para preparar muestras minerales para petrografía y mineragrafía. Los equipos principales son:

Cortador grande de roca (HIGHLAND PARK, HP-16ss-P una unidad); cortador mediano de roca (MARUTO, MC-305 una unidad); cortador manual de roca (MARUTO MC-101 dos unidades); pulidor plano (MARUTO; ML 304 dos unidades, ML-303 tres unidades); prepulidor (STRUES; DAP-2, KNUTH, ROTOR-2, dos unidades); pulidor automático (STRUES; DAP-2, dos unidades. El cortador grande puede cortar automáticamente la roca del tamaño, como el de una cabeza. El tipo mediano y pequeño puede cortar muestras muy delgadas especialmente cuando se usa microfijador.

El pulidor plano se usa para pulir las muestras de roca en la primera parte, el pulidor automático y prepulidor se usan para pulir las caras de la muestra de observación microscópica. En el prepulidor se usa papel abrasivo impermeable; para el pulidor automático se usa polvo de aluminio o pasta de diamante para el acabado final. Además se usa un instrumento para impregnar muestras suaves con resina: impregnador (Simplimet II de BUEHLER).

También hay un separador magnético isodinámico (FRANZ L-1) este

instrumento sirve para separar minerales que dependen de su magnetismo.

Equipos para análisis químico

El objetivo de la investigación de la geología económica son los minerales, minerales de rocas y formación de yacimientos, a veces incluye el estudio de aguas mineralizadas. Una importante base de la investigación mineral es la determinación de la composición química. Este instituto tiene dos salas de análisis químicos y una sala de balanzas, se pueden realizar análisis químicos por vía húmeda y análisis con aparatos para materiales que contienen silicatos. Seguidamente explicaremos sobre los aparatos de análisis químico.

[Espectrómetro de Absorción Atómica]

El equipo principal y equipos adicionales son HITACHI 180-30. Este equipo se puede usar de dos formas; como espectrómetro de Absorción Atómica y como Espectrómetro de Llama.

El análisis con el Espectrómetro de Absorción Atómica sirve para detectar la concentración de elementos en la solución midiendo la absorción de luz característica de cada elemento que pasa a través de la llama. Este equipo se puede usar para analizar varios elementos; la sensibilidad de detección funciona bien pero depende de la longitud de onda característica de cada elemento. Como gas de combustión se usa generalmente una mezcla de acetileno y aire; y en caso de tener que analizar elementos que forman sales insolubles como por ejemplo sales de aluminio, silicio etc se usa una mezcla de acetileno y óxido de nitrógeno (N_2O).

[Aparato Intercambiador de iones y Destilación de Agua] (YAMATO AUT STEEL Tipo WG-32).

Estos equipos principalmente producen agua destilada pura sin impurezas para usar en el análisis químico, etc. A través de la columna intercambiadora de iones se eliminan los iones.

positivos y negativos del agua corriente, los cuales son depositados como agua de eliminación de iones, luego el agua es destilada por calentamiento con el destilador de vidrio de cuarzo y obtener agua de muy alta pureza (resistencia relativa mayor $3 \times 10^6 \text{ ohm/1 cm}$). Es posible obtener agua y cambiar la columna del intercambiador de iones automáticamente.

[Draft Chambe (Extractor de gases)] (YAMAMOTO KSA-180 dos unidades).

Este equipo sirve para eliminar humos y vapores dañinos producidos durante el análisis químico, este equipo tiene una ventana automática la cual se abre y cierra. También este equipo dispone de baño María (YAMATO BS-68), baño de arena (YAMATO HK-41), y quemador de gas (mechero de Bunsen).

Con el Draft Chambe es posible tratar soluciones acuosas sin daño alguno.

Extractor de humedad a temperatura constante DS-43, y Horno de Mufla FM-35

Estos equipos se usan para calentamiento cuando se hacen análisis químicos. El extractor de humedad puede calentar a temperaturas menores de 200°C , con el propósito de eliminar el agua de las muestras, materiales de precipitación y/o secar instrumentos. El horno de Mufla se puede calentar aproximadamente a 1200°C , se usa para calentar y quemar geles de silicio y óxidos.

[Mesa Central de ensayo (CH-300 G)] y otras mesas adicionales.

Estas mesas de ensayo se usan para hacer análisis químicos por vía húmeda, tienen instalación de agua, gas y electricidad y depositar materiales reactivos, además hay mesas laterales de ensayo, mesas para titulación, estantes para colocar reactivos, materiales de vidrio y reactivos químicos todos para hacer análisis químicos de muestras para geología económica.

Balanzas para análisis químico

La operación con la balanza de análisis químico es básicamente determinar el peso exacto de las muestras. Hay tres balanzas de sensibilidad ± 0.1 mg, dos balanzas son del tipo SAUTER D-7470 y una balanza tipo SHIMAZU de lectura directa, las cuales están situadas sobre una base NBT-180. Además hay dos balanzas electrónicas ALSPET EG-2-10 W, y otra FG-210 W.

Equipos de Rayos-X

1. [Equipos de difracción de rayos-X por el método de polvo]

Este equipo consta de un generador de rayos-X (RIGHT DENKI, Cat. N° 5056 A1),; goniómetro PMG-AZ (Cat. N° 2155 D₂) y registrador (Cat. N° 5071).

Los rayos-X se generan en el anticátodo que puede ser de Cu, Fe, Co, etc; el anticátodo recibe el bombardeo de electrones generados a elevado voltaje, estos rayos van a la muestra en polvo colocada en el goniómetro, refractados y recibidos en el detector.

La intensidad de los rayos-X refractados y el ángulo de difracción se registran en diagramas. Los materiales que tienen estructura cristalina por ejemplo el cloruro de sodio tienen ángulo de difracción característico para este material.

Este equipo generalmente se usa para la identificación de minerales, para conocer las propiedades de los cristales y medir las celdillas unitarias.

[Espectrómetro de rayos-X (Fluorescencia)]

Este equipo consta de un generador de rayos-X (RIGAKU DENKI Cat. N° 4056 A3), y espectrometro (Cat. N° 3134). El anticatodo donde se producen los rayos-X son de W, Cr, etc, los rayos-X generados van a la muestra que está en la ventana porta muestras del espectrómetro, los rayos-X primarios inducen rayos-X fluorescentes de elementos en la muestra. Los rayos-X fluorescentes son difractados por los cristales del espectrómetro, estos

son recibidos por el detector y registrados en diagramas. Cada elemento tiene una longitud de onda característica.

Este instrumento se usa para hacer análisis cualitativos de elementos, así mismo se puede registrar el ángulo de difracción e intensidad características para cada elemento. La intensidad de los rayos-X fluorescentes de cada elemento es proporcional a la cantidad de este elemento en la muestra, entonces este equipo puede también hacer análisis cuantitativos, en este tipo de análisis se registran las intensidades de los rayos-X en un tiempo límite (fijo). Los elementos analizados son generalmente Na de número atómico 12 hasta el U de número atómico 92.

[Equipo de cámara de rayos-X]

Las Cámaras de Deye-Sherer fabricada por la RIGAKU DENKI (Cat. N° 1111 B 1) y la Cámara de Guinier fabricada por EXPECTRON (XDC-1000) son equipos de Cámara de rayos-X. Ambas se combinan con el generador de rayos-X fabricado por RIGAKU DENKI (Cat. N° 4012 C 3). Con estos equipos se pueden analizar las características cristalográficas de los minerales que tienen textura cristalográfica, se usa poca cantidad de polvo mineral. La fotografía N° 20 muestra la combinación del generador de rayos-X y la Cámara de Guinier.

[Espectrómetro de masa]

Los minerales de azufre son importantes reservas naturales, los cuales son producidos por yacimientos minerales naturales. Los sulfuros minerales están compuestos por elementos metálicos y azufre. El azufre tiene 4 isótopos estables (^{32}S , ^{33}S , ^{34}S , ^{36}S). La proporción del $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ es importante. Así mismo es necesario conocer el origen del azufre (Origen magmático/origen marino etc) por estas proporciones, estos datos son importantes para la geología económica.

Las divisiones de los isótopos de azufre en relación a cada mineral está en función de la temperatura, por esta razón, la temperatura de formación de los minerales es importante pudiendo

podrá estimar la proporción de los isótopos en las asociaciones minerales.

Este equipo es indispensable para medir la proporción de isótopos de azufre.

El espectrómetro de masa donado al IGE fue fabricado por la VG ISO GAS Inc., y es del tipo MM 602E (Ingles), con este espectrómetro se pueden medir átomos de número de masa 12 hasta 80. Este equipo es básicamente diferente del espectrómetro de masa tipo K/Ar para dataciones, el cual es operado por métodos estadísticos, porque en el espectrómetro de masa donado al IGE el gas fluye a través de tubos capilares durante el experimento.

La medición se hace automáticamente, luego los datos se pueden sacar en un calculador pequeño asociado a el espectrómetro. La precisión de la medición es del orden de 0.05 %, para el caso del azufre. Con este equipo es posible medir la proporción de los isótopos del oxígeno, nitrógeno y carbono, además es posible medir la proporción de los isótopos de hidrógeno si se prepara otro equipo recolector.

La línea de vacío del equipo que tenemos ahora está ajustado para analizar azufre como SO_2 (dióxido de azufre) presente en forma de S (azufre) o SO_4^{--} (sulfatos), por esta razón nosotros estamos analizando las proporciones de los isótopos de azufre. Si preparamos otro sistema de vacío de otros elementos podemos analizar la proporción de isótopos de estos elementos.

[Equipos de análisis Térmico Diferencial (DTA); Equipo Térmico Diferencial y Mesotérmico (DTA-TGA)]

El DATA tiene DTA UNIT. Con programa de control de temperatura PTC 10A, fabricado por la RIGAKU DENKI.

El DTA-TGA tiene como unidad básica el DTA-TG UNIT llamado CN 8222 A 1.

Este equipo está preparado para el estudio de las características de los minerales a elevada temperatura. El cambio térmico de los minerales de arcilla y sulfuros minerales es.

investigado por el equipo Térmico Diferencial.

El Equipo DTA-TGA puede analizar el cambio de gravedad de los minerales a elevada temperatura, consecuentemente puede ser analizada la temperatura de deshidratación y la cantidad de agua deshidratada. Este método es usado especialmente para la investigación de minerales hidratados tales como filosilicatos y zeolitas que acompañan a los minerales en los yacimientos.

Jeep para trabajo de campo

TOYOTA : FJ4DLVKC una unidad

FORD BRONCO Mod. 1981 una unidad

Hay dos Jeeps para hacer trabajos de investigación en el campo y minas bolivianas, el Jeep Toyota fue donado el año 1979 y despues el año 1982 fue donado el Jeep Ford Bronco.

La zona de investigación es muy amplia y las minas mayormente estan ubicadas a alturas de mas de 4.000 m.s.n.m., es indispensable tener a disposición varios carros, en el futuro será necesario suministrar otras unidades.

Equipos de Oficina y Educacion

Los equipos de oficina donados son; una máquina fotocopiadora y máquinas de escribir eléctricas, tambien equipos de educación; estos son: Proyector de diapositivas, proyector Overhead y accesorios de los proyectores.

El Fotocopiador es marca CANON Tipo NP-400, puede copiar hasta un tamaño máximo de A 3., puede tambien hacer ampliaciones y reducciones, tiene velocidad de copia de 50 hojas por minuto, tiene clasificador cuyo uso es muy útil.

La máquina de escribir eléctrica IBM Tipo 196 C es muy común en el Japon puede usarse para escribir español.

Las máquinas de escribir donadas son dos unidades, una esta conectada al computador y se usa como procesador de palabras, esta forma es facil para hacer oraciones y correcciones.

El proyector de diapositivas donado es marca KODAK tipo 5.600, este proyector tiene incorporado un lente de 200M, tambien puede hacer proyección continua, el proyector overhead es de ELMO Tipo HP 2.450, este proyector tiene distancia focal de $f = 245$ m/m y tambien incorporado distancia focal corta, por lo que se puede proyectar a corta distancia. Este proyector tiene control de iluminación, siendo posible seleccionar apropiadamente la intensidad de la luz de enfoque.

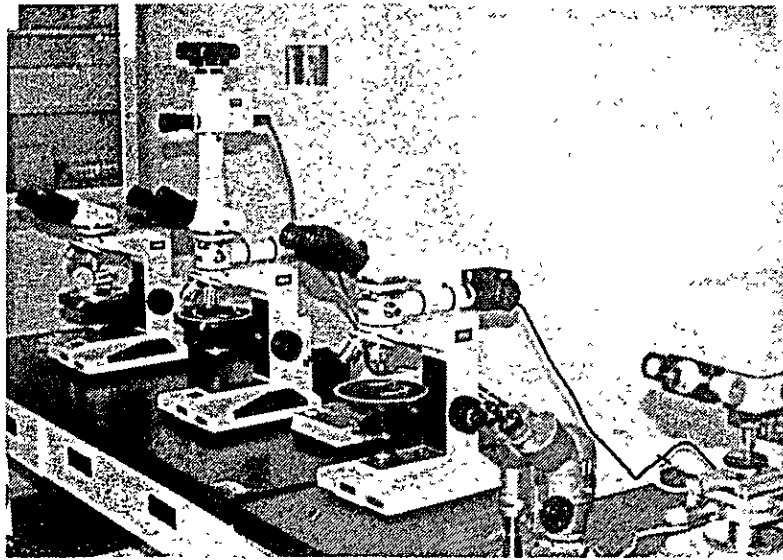


Foto-1 Los microscopios de petrografía y opacos situados en la sala de microscopía.

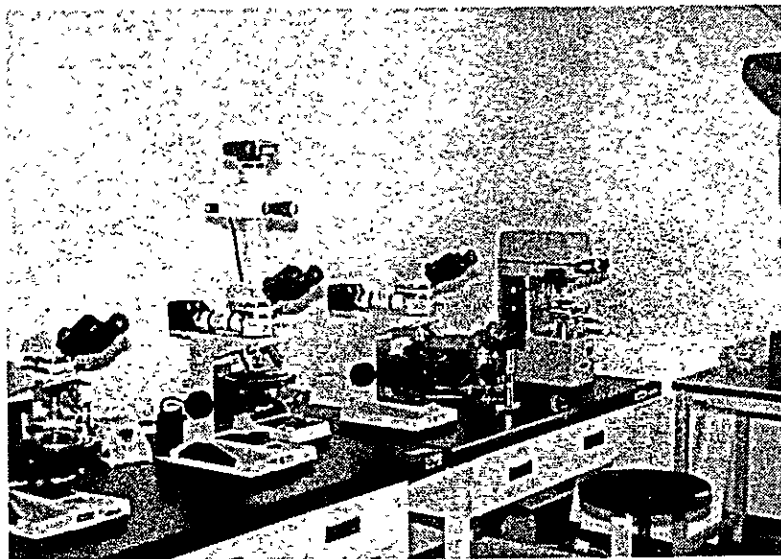


Foto-2 Grupo de microscopios, fondo derecha es el microdurómetro.

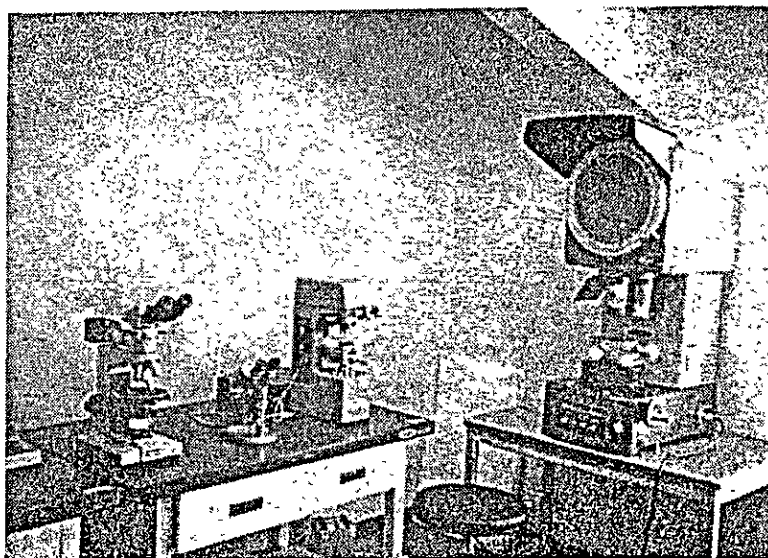


Foto-3 Proyector Universal para microscopio (lado derecha) y aparato microdurómetro (centro), microscopio de petrografía y opacos.

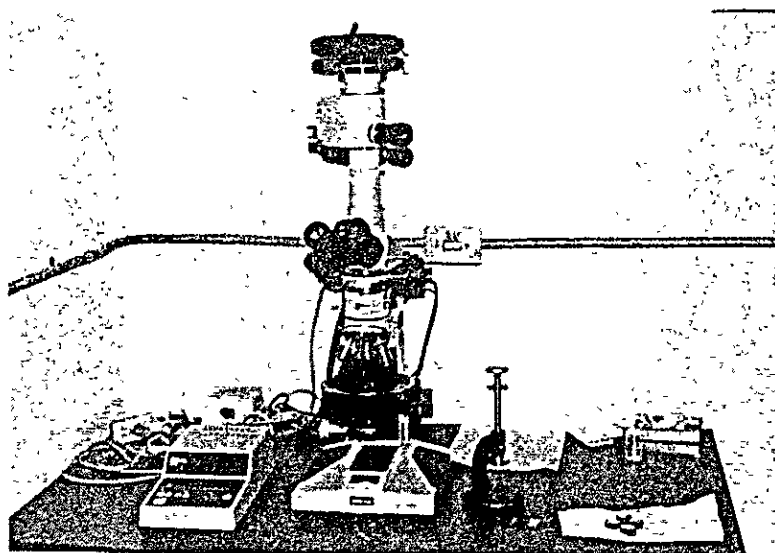


Foto-4 Aparato fotográfico para microscopio, parte izquierda se puede ver exposímetro automático.

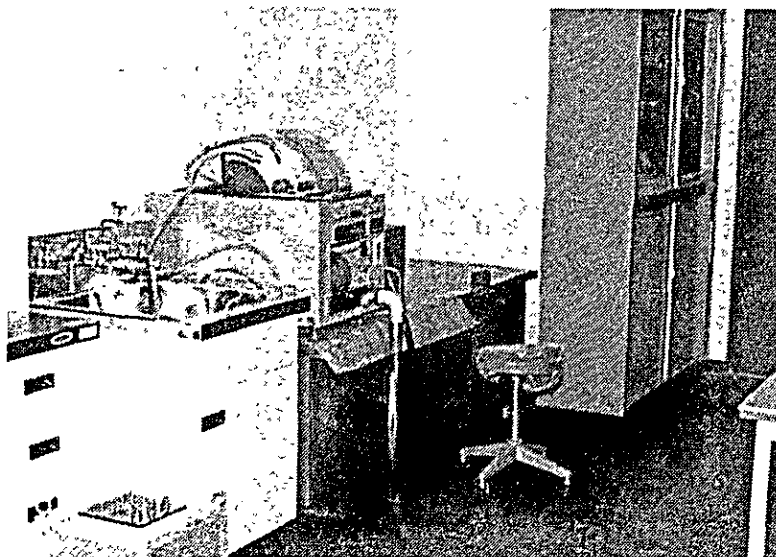


Foto-5 Cortador mediano de roca, mesa, tanque de agua.

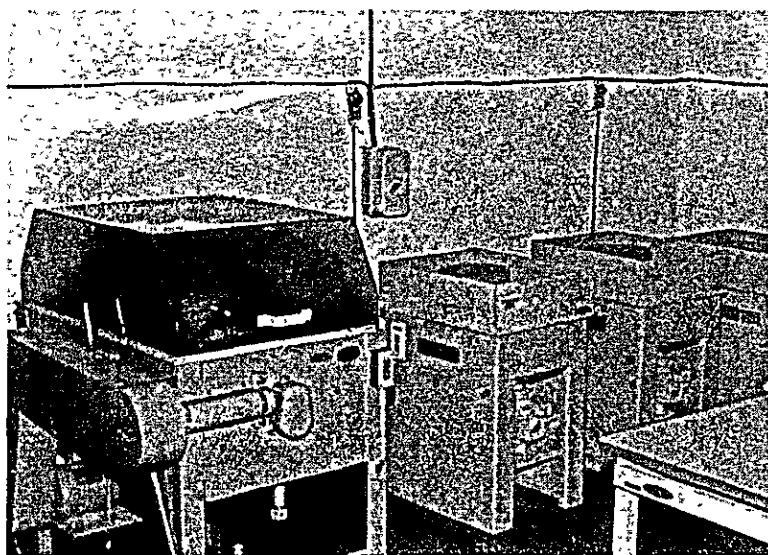


Foto-6 Cortador grande de roca (izquierda) y tres unidades pulidoras.

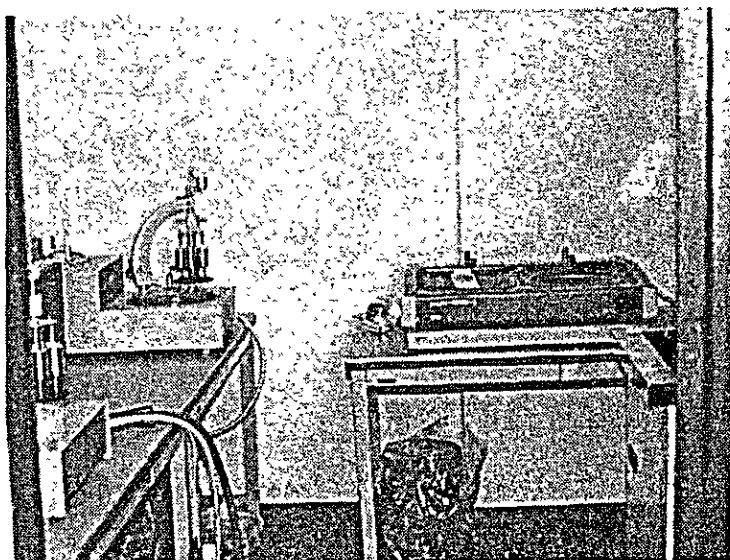


Foto-7 Pulidora automática de mineral (izquierda) y pulidora (derecha).



Foto-8 Dos unidades pulidoras automáticas de mineral.

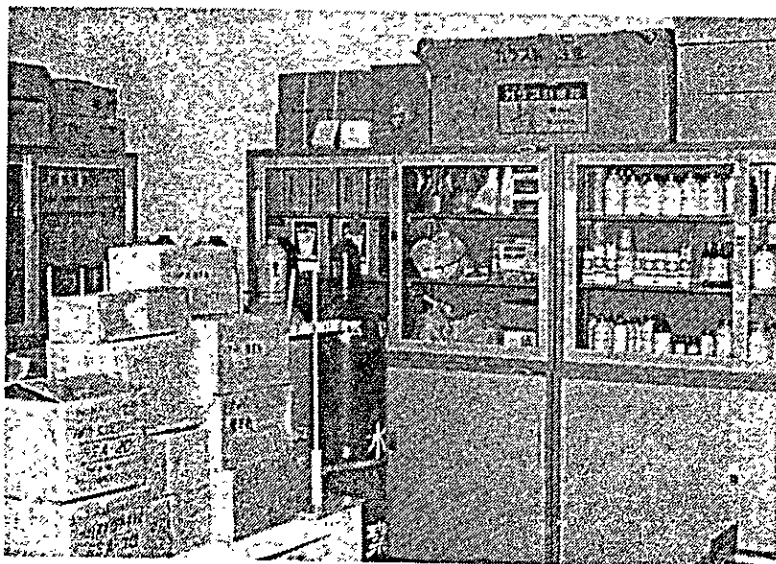


Foto-9 Reactivos químicos ordenados en el depósito de materiales.



Foto-10 Cilindro de hidrogeno, cilindro de oxigeno, instrumentos de vidrio y accesorios para análisis.