GEOCAB S.A.C.

POTENCIAL MINERO DE LA REGION PUNO

2009

ROGER CABOS

Esta obra se ha realizado gracias a la colaboración y patrocinio de :

GEOCAB S.A.

Las siguientes instituciones han colaborado con material gráfico, información y mapas para ilustrar y complementar este estudio:

SOC. GEOLÓGICA DEL PERÚ, INGEMMET, INACC, MEM

Tomos Terminados

Tomo 1 : Región Lambayeque 2004
Tomo 2 : Región Pasco 2005
Tomo 3: Región Huancavelica 2005
Tomo 4: Región Piura 2006
Tomo 5 : Región Cajamarca 2007
Tomo 6 : Región Puno 2009

Próximos tomos

Tomo 7: Región Arequipa
Tomo 8 : Región Apurímac

Prohibida la reproducción total o parcial de Algún párrafo sin autorización expresa de los editores, de acuerdo al D.L. 822,Ley sobre el derecho del autor

Dr. ROGER CABOS : Av. San Luis 2828, Int. 4, San Borja Tf: 224-0472; 992693548, rcabos@terra.com.pe, rcabos@gmail.com

Potencial Minero de las Regiones del Perù

PRÓLOGO

Con la Regionalización del país iniciada en el año 2002, las nuevas Regiones se convirtieron en actores principales de su desarrollo y promotoras de las inversiones en su territorio .

Se supo desde entonces que una de las actividades principales que iba a ser el sostén de este desarrollo descentralizado iba a ser la minería, ya que la riqueza mineral se encuentra distribuida a lo largo de toda nuestra Cordillera, cruzando la mayoría de las regiones de tal modo que desarrollar una industria minera significa en buena cuenta descentralizar la actividad económica del país.

Esta promoción y planificación de la actividad minera regional sólo es posible si se tiene *conocimiento y conciencia* de la riqueza mineral que posee el territorio para lo cual sus pobladores necesitan nutrirse de la información geominera a nivel regional - lo que lamentablemente no existe. Es por esta razón que el autor de este estudio se propuso realizar la obra "Potencial Minero de las Regiones del Perú " dedicando un tomo a cada región con un potencial e historia minera importante. En cada tomo se encuentra integrada la profusa información técnica, científica y documentaria la cual es presentada de manera unificada y didáctica a la vez..

La idea es que las autoridades y representantes regionales así como las compañías mineras, las cámaras de comercio, los políticos, los inversionistas, universidades, colegios, escuelas, profesionales, técnicos y la comunidad en general encuentren en un solo volumen la información que les permita conocer la riqueza minera de la Región y busquen la mejor manera de aprovecharla en beneficio de ellas y el país**.**

Entre el 2004 y el 2007 ha preparado los tomos correspondientes a las Regiones Lambayeque, Pasco, Huancavelica, Piura y Cajamarca con el auspicio de la Compañía de Minas Buenaventura S.A.C. y de la Asociación Los Andes de Cajamarca.

Dichos tomos han tenido una difusión muy restringida, limitada a algunos Presidentes Regionales, universidades, foros, congresos y conversatorios , y ésta es precisamente la razón por la cual el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, fiel a sus principios de difundir las ciencias geológico-mineras a las Regiones, ha acordado unir esfuerzos con el autor para poner esta obra al alcance de las Regiones y el país.

Potencial minero de la región puno

Presentación

Dr. Ing. Roger Cabos
Presidente de Geocab

La Región Puno y en especial sus habitantes, desde hace mucho han esperado una obra como la presente, titulada, “Potencial Minero de la Región Puno”, versión 2009, que ha sido preparada por el suscrito y revisada por colegas que han enriquecido la presentación y contenido. De este modo nuestra Compañía cumple con su labor de poner la ciencia y la tecnología al servicio de las Regiones y su progreso pues considera que **la transferencia de conocimientos es tan importante como los beneficios económicos que se derivan de la actividad minera.**

Este estudio integra la abundante y variada informaciòn geológico,minera, estadística y económica con la finalidad de que las regiones tomen **conocimiento y conciencia** de la riqueza mineral regional, de su magnitud y de sus potencialidades.

Es pues una obra dirigida al gobierno regional, a los municipios provinciales, distritales, a los congresistas, cámaras de comercio, bancos, universidades, colegios profesionales, técnicos, escuelas, colegios y la comunidad en general, quienes encontrarán en esta obra un instrumento valioso para **promover la industria minera regional**. Así mismo las empresas mineras obtendrán la información técnica que los acercará rápidamente a evaluar y sopesar las oportunidades mineras regionales y decidir sus inversiones en la Región.

Esperamos que la comunidad minera, el Estado y las Regiones apoyen esta gran obra, en beneficio del país.

POTENCIAL MINERO DE LA REGIÓN PUNO

RESUMEN

La Región Puno tiene un gran potencial para desarrollar una industria minera variada y próspera . Además de la explotación actual del estaño y oro existen buenas posibilidades de explotar cantidades importantes de plata, cobre, plomo, zinc y uranio, así como algunos no metálicos.

El futuro de la industria minera de Puno se encuentra en los depósitos auríferos en la Cordillera Oriental, en los depósitos de uranio de Macusani, así como en los depósitos de oro y polimetálicos de la Cordillera Occidental, además de las reservas de estaño que aún persisten en la mina San Rafael.

Antecedentes mineros.

Durante la Colonia, Puno fue uno de los grandes emporios mineros del Perú y un gran productor de plata la cual se extrajo de la célebre mina Laykakota y de la no menos famosa mina San Antonio de Esquilache , entre otras. Durante los siglos XVIII y XIX la actividad minera decayó y vuelve a renacer en el siglo XX con el ingreso de nueva tecnología metalúrgica que permitió la explotación de muchos depósitos argentíferos como Cacachara, Santa Bárbara, Los Rosales, Palca, San Bosco y San Antonio de Esquilache, entre otros. Casi todas estas minas en la actualidad se encuentran paralizadas y mayormente agotadas.

Minería actual y producción

En la actualidad la Región Puno es el centro de la producción de estaño del país y el tercer productor a nivel mundial. La producción de este metal se ha mantenido en alza desde hace ya más de una década. En 1996 la Compañía Minsur produjo 26,842 TMF mientras que en el 2008 ésta llegó a 39,037 TMF , es decir un aumento del 45%. Las reservas actuales permitirán una producción sostenida similar durante 8 años.

El valor de la exportación del estaño se ha mantenido creciente a medida que aumentó la producción y los precios internacionales de los metales. La combinación de ambos dispararon las exportaciones hasta llegar a U.S. $

264.9 millones en el 2005 y a la histórica cifra de U.S. $ 695 millones en el 2008.

La producción aurífera declarada en Puno en los últimos años ha sido baja, alrededor de los 100 kg de oro. Esta situación cambia radicalmente en el 2007 cuando la Regiòn en conjunto produjo 2,178 kg al entrar en producción los depósitos auríferos diseminados Arasi y Tucari asì como la recuperación gravimétrica de canchas y desmontes en Ananea por parte de la Compañìa Cartagena. En el 2008 la producción de oro mantuvo la tendencia creciente de tal modo que la producción total regional llegó a 3,286 kg ó 105 mil onzas de oro que es el 1.8% de la producción aurífera total del país. En este recuento no estamos considerando la producción informal, mayormente no declarada, en la zona La Rinconada donde algunos especialistas calculan una producción de unos 2,000 kilos por año

La producción minera de plata, plomo, zinc y oro es pequeña y proviene de la Unidad Minera El Cofre en la provincia de Lampa. Este nivel de producción contrasta con la producción histórica de plata que siempre tuvo Puno en el pasado y que a juzgar por los nuevos hallazgos se vislumbra un nuevo amanecer.

Nuevos depòsitos .

La Región de Puno posee importantes depósitos de uranio en Macusani y cuerpos de plata en Corani, Santa Ana y Berenguela. No menos importantes son las reservas de uranio en volcánicos y de oro en pizarras de la Cordillera Oriental así como las reservas en aluviales. Por otro lado existen reservas de no metálicos como caliza que adquieren plena vigencia ahora que existe la posibilidad de exportar cemento a Brasil por medio de la nueva Carretera Interoceánica.

Uranio en Macusani

La Región de Puno cuenta con reservas importantes de uranio en el distrito de Macusani en una área prospectiva de 250 kilómetros cuadrados. El IPEN décadas atrás estimó un potencial de unas 10.000 toneladas de uranio y proyectó 30.000 toneladas adicionales. La Agencia Internacional de Energía Atómica considera recursos entre 50 a 120 millones de libras de U_3O_8 (International Atomic Energy Agency).

En los últimos años el precio del uranio prácticamente se ha quintuplicado al pasar de 10 a 50 dólares la libra de U_3O_8,(mayo de 2009) lo cual ha generado un inusitado interés en adquirir y explorar depósitos de Uranio en Macusani por las compañías mineras Solex Resources Corporation, Strathmore Mineral

Corporation, Frontier Pacific Mining Corporation, Cìa Cameco Corporation, Vena Resources, Fission Energy, Macusani Yellowcake Inc. RAM Resources, Lefroy Resources Limited, entre otras. Casi todas ellas ya se encuentran en la etapa de perforaciones.

Plata en Corani

En Corani localizado a 200 kms al norte de Puno, existe un depósito de gran volumen en rocas volcánicas miocénicas de Ag-Pb-Zn (Au) el cual es explorado por la compañía Bear Creek y es susceptible de ser minado a tajo abierto . Según los cálculos de la compañía Bear Creek (2006) los recursos medidos e indicados en Corani llegan a 327 millones de onzas de plata, 3976 libras de plomo y 2467 libras de zinc.

Plata, Plomo, Zinc en Santa Ana

En Santa Ana, existe un cuerpo de 2.8 x 0.6 kms que contiene 66.8 millones de toneladas con 1.57 onzas de plata, 0.33% Pb y 0.57% Zn, lo que da 97.7 millones de onzas de plata, 481 millones de libras de plomo y 838 millones de libras de Zn, una cantidad

Plata, Cobre en Berenguela

Berenguela es un depósito que se explota desde la Colonia por plata. En1906 la adquirió la Cía Lampa Mining Company, luego fue nacionalizado en 1972 y vuelto a privatizar en 1995 que fue cuando la adquirió en subasta la Cía Kappes, Cassiday and Associates, el dueño actual es la compañía Silver Standard Resources.

Los recursos indicados actuales ascienden a 15.6 millones de toneladas métricas con 4.24 onzas de plata y 0.92 % de cobre mientras que los recursos inferidos alcanzan los 5 millones de toneladas métricas con 3.57 onzas de plata y 0.74% de cobre. La ley de manganeso es de 18% .

Oro y cobre en Pinaya

Pinaya es un proyecto de Acero Martin Explorations . Se trata de cuerpos de oro y cobre en un skarn y en un pòrfido terciario. En base a perforaciones se ha calculado un recurso indicado de 29,13 millones de toneladas con 0,53 g / t de oro y 0,42% de cobre, es decir 498.000 onzas de oro y de 269 millones de libras de cobre.

Otros depósitos

Además de los proyectos mencionados existen otros de oro como los depósitos aluviales de Antonieta, Sabaudia, Inambari y San Antonio de Poto que conjuntamente albergan un potencial de más de 3 millones de onzas de oro. Igualmente existen depósitos auríferos como los de Ollaechea, Ananea, y

otros relacionados a pizarras paleozoicas cuyo potencial a mi entender supera largamente las 3 millones de onzas de oro.

Valor de las reservas .

Con el fin de tener una idea del valor de venta de las reservas metálicas en Puno tanto de las minas en producción así como de los recursos de los proyectos en marcha hemos preparado una tabla considerando los siguientes precios: oro a $800/onza, plata a $ 10/onza, cobre a $ 2/lb, plomo a 0.6/lb, zinc a 0.6/lb, estaño a $ 8/lb y una recuperación del 70-80%

El valor total que se obtiene de sumar los valores parciales de las minas San Rafael, Arasi, Cartagena, con los proyectos Corani, Santa Ana, Berenguela, Pinaya, San Antonio de Poto, Macusani, Antonieta y Sabaudia, alcanza la suma de 17,342 millones de dólares.

Impacto socioeconómico.

Actualmente la actividad minera formal además de generar puestos de trabajo y dinamizar la economía regional, entregó en el 2008 a Puno la cantidad de 172.5 millones de soles por concepto del Canon Minero, 62.4 millones de soles por Regalía y 6.9 millones de soles por vigencia, que sumados llegan a **241.9 millones de soles**. Hace 4 años la suma llegaba a 69.5 millones y en el 2000, la cifra conjunta apenas llegaba a 9.4 millones de soles.

INGRESOS POR CANON, VIGENCIA Y REGALÍA 2000-2008
REGIÓN PUNO

AÑO	CANON	VIGENCIA	REGALÍA	TOTAL
2000	9,436,058			9,436,058
2001	16,174,951			16,174,951
2002	24,119,520			24,119,520
2003	57,060,669	3,325,547		60,386,216
2004	65,690,009	3,866,337		69,556,346
2005	95,226,053	3,552,471	26,154,883	124,933,407
2006	117,493,829	5,700,101	25,683,338	148,877,268
2007	144,315,028	6,760,651	36,685,326	187,761,006
2008	172,502,222	6,985,952	62,394,204	241,882,379

Fuente MEF, MEM, INACC Elabor. Roger Cabos 2009

Lo recibido por Puno de su industria minera en el 2008 representa el 42% del total de transferencias que la Región recibe del Gobierno Nacional a través del CND. El porcentaje restante de estas transferencias lo constituye; Foncodes, Foncomún, Vaso de Leche, Renta de Aduanas, Canon Gasífero, Forestal, Pesquero,

Este extraordinario aporte de la Industria minera, principalmente de la minas San Rafael, Arasi, Cartagena, es el mejor indicativo de cuán estrecha es la relación de esta industria con el desarrollo de la Región Puno, pues este ingreso va a inversiones productivas de las provincias y distritos de toda la región. Ninguna otra actividad, sea esta la agricultura, ganadería, acuicultura, turismo, comercio, y otras, aporta a Puno tal cantidad de recursos como la minería.

Los beneficios que trae consigo la Industria minera a esta Región no se restringen solamente al canon Minero, vigencia, regalías, sino que ella además ha impulsado el desarrollo económico local y regional producto de las compras, contratación de mano de obra, servicios, asesoría, consultoría, trabajos de ingeniería,obras de construcción civil, movimiento de tierras, trabajos metalmecánicos, mantenimiento de equipo liviano y equipo pesado, mantenimiento eléctrico y telefonía, entre otros.

Y sin embargo algunas poblaciones aledañas a las minas aún conservan cifras elevadísimas de pobreza encima del 80%, que nos hace pensar que no se están distribuyendo bien el aporte minero entre los pobladores, porque si se distribuyera el dinero del canon y regalía por ejemplo entre las 1000 familias de Antauta, donde se encuentra la mina San Rafael, a razón de 450 soles mensuales (no 100 soles del programa Juntos, sino 4.5 veces más) , se habría acabado la pobreza y quedaría aún un 50% para obras. Esto hace pensar que el destino del dinero recibido por las municipalidades debe estar orientado también a la ayuda directa del poblador pobre.

Por otro lado, es innegable que existen pasivos ambientales producto de la explotación minera de años anteriores que no han sido remediados aún y en los tiempos actuales existe una contaminación producto de la actividad informal, artesanal en lugares como Ananea que igualmente se necesita controlar con urgencia.

Felizmente la minería actual, especialmente la mediana y gran minería ha incorporado a sus actividades estudios ambientales , plan de cierre y una explotación con un impacto mínimo al medio ambiente.

VALOR APROXIMADO DE LAS RESERVAS DE PUNO

PROYECTO /PROSPECTO	PROPIETARIO	METAL	RESERVAS	VALOR APROX. U.S.$ MILLONES
San Rafael	Minsur S.A	**Sn**	7'471, 390 TMS con 4.30% Sn	3,200
San Andrés de Arasi	Arasi S.A.C.	**Au**	0.5-1 mill. onzas	600
Cartagena	Minera Cartagena-Grupo Horizonte	**Au**	Canchas antiguas	50
San Ant. de Poto	Centromín Perú S.A	**Au**	1.54 mill. onzas	
Corani	Bear Creek Mining	**Ag (Pb, Zn)**	Recursos medidos e indicados :248 millones de TM con 41 gr Ag (327 millones de onzas) , 0.73% Pb (3,976.8 libras)y 0.43% Zn (2,467 libras)	5,351
Berenguela	Kappes, Cassiday $ Associates, Silver Standard Resources	**Ag (Cu, Mn)**	En 2005, Recursos medidos e indicados: 15.5 mill. Ton. 132 g/t Ag (66.1 millones de onzas) , 0.92% Cu, 18% Mn	1,360
Santa Ana	Bear Creek	**Ag (Pb, Zn)**	Recursos medidos e indicados : 66.8 millones de TM con 45 gr Ag (97.7 millones de onzas), 0.33% Pb, 0.57% Zn,	1,326
Pinaya	Acero Martin Explorations	**Au-Cu**	recurso indicado de 29,13 millones de toneladas con 0,53 g / t de oro y 0,42% de cobre, es decir 498.000 onzas de oro y de 269 millones de libras de cobre	655
Ananea	Rinconada y Lunar de Oro	**Au**	Venas de cuarzo paralelas y subparalelas con oro. Potencial para minado masivo, mínimo un millón de onzas	800
Ollaechea-IRL	Rìo Tinto. IRL tiene opción por el 100%	**Au**	Venas, venillas, mantos cuarzo con oro y sulfuros. Potencial para open pit	800
Macusani	Solex, Vena, Cameco, Fission, Yellowcake	**U**	50 a 120 millones de libras de U_3O_8	2,000
Antonieta	Cía Minera de Sandia	**Au**	0.5 a 1 mill. Onzas de oro	400
Sabaudia	Varios	**Au**	Paleogravas 4x4 km, con 0.2 gr/m3. Potencial 0.5 a 2 millones de onzas de oro	800
VALOR ESTIMADO DE VENTA		Oro a $800/onza, Plata a $ 10/onza, Cobre a $ 2/lb, Plomo a 0.6/lb, Zn 0.6/lb, Estaño a $ 8/lb, 70% recup.		**17,342**

MINAS, PROYECTOS Y PROSPECTOS EN PUNO

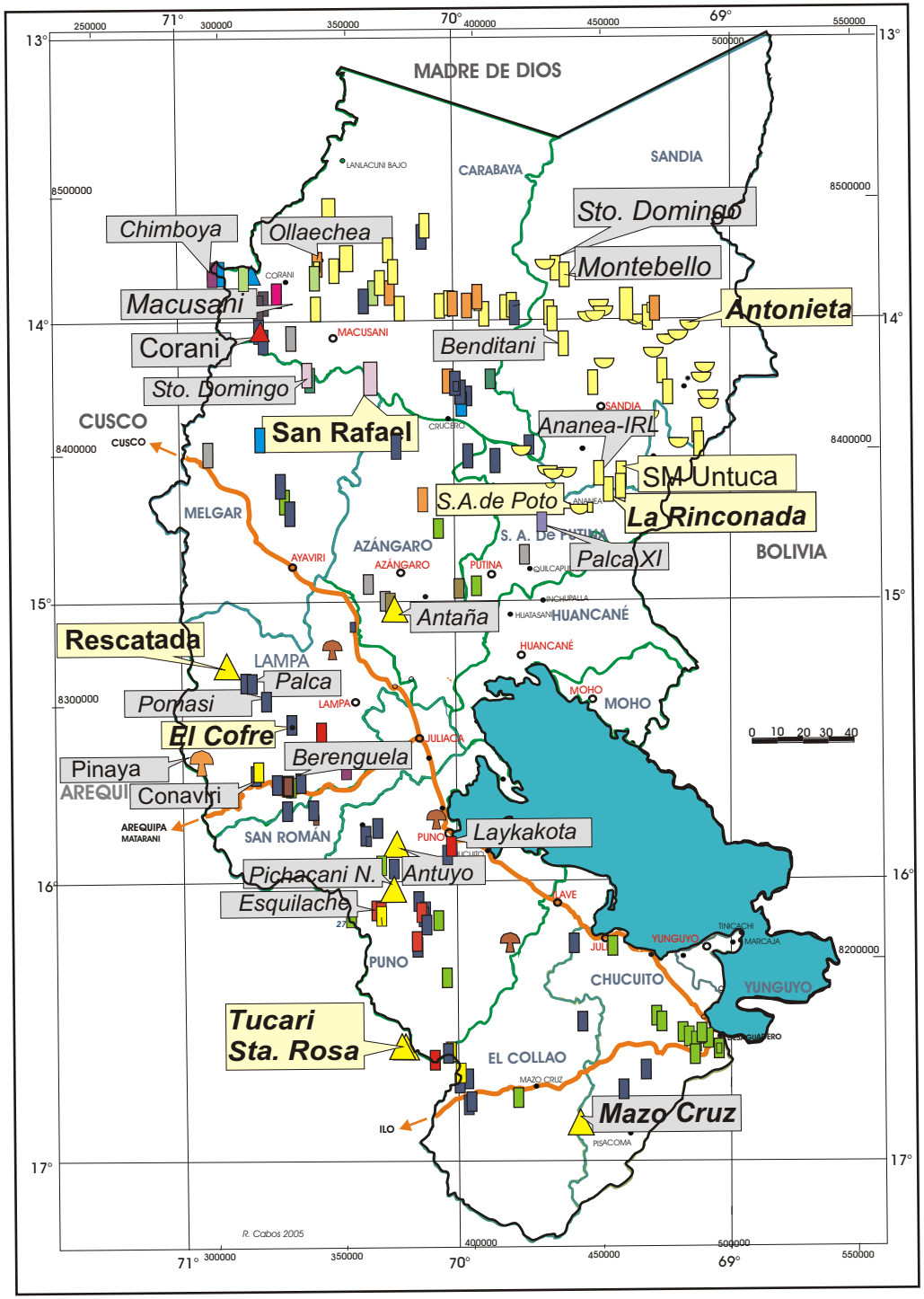
Roger Cabos, 2009

ELEMENTOS

- Pb, Zn
- Au
- Au, Cu
- Sb, Au
- Ag
- U
- Cu
- Cu, W
- Cu, Ag
- Cu, Pb, Zn, Ag
- Fe
- Sb
- Sb, Pb, Ag
- Sb, W
- W, Sn
- Sn

TIPO DE DEPÓSITOS

- Filoniano
- Placer
- Diseminado
- Skarn



ALCANCES DE ESTE ESTUDIO Y AGRADECIMIENTOS

Esta obra no pretende ser un estudio científico sobre un tema específico, sino un compendio útil y práctico para la promoción y difusión del potencial minero de la Región entre los inversionistas, las universidades, colegios, escuelas, cámaras de comercio, bancos, alcaldes provinciales, distritales y la población en general.

Este estudio dedicado a la Región Puno ha sido revisado por el plantel geocientífico del Ingemmet quienes con sus observaciones y sugerencias han contribuido a mejorar el contenido y a mejorar la presentación del estudio.

Especial agradecimiento le debo al Ing. Walter Casquino quien tan pronto se enteró de la existencia de estos estudios los apoyó e impulsó toda vez que ellos se enmarcan dentro de uno de los principales objetivos del Ingemmet que es transferir el conocimiento geológico minero a las Regiones del País.

No debo dejar de mencionar el entusiasmo del Ing. Rómulo Mucho quien nos alentó a preparar este tomo y contribuyó con información personal al mismo. Agradecemos a nuestros colegas geólogos y mineros y en especial al Dr. César Vidal, por ls sus aportes que han contribuido a enriquecer el contenido de esta obra. Apreciamos igualmente las sugerencias y el apoyo en la parte catastral del Ing. Henry Luna del MEM.

La información ha sido obtenida de organismos del estado como MEM, Ingemmet, Concytec, Proinversión, MEF, Sunat, Banco de Reserva del Perú, de Universidades, Sociedad Geológica del Perú, Colegio de Ingenieros, SNMP, de publicaciones especiales, de libros, revistas, de empresas privadas, periódicos especializados, de publicaciones científicas nacionales y extranjeras, de internet, de visitas del autor, y otras.

El autor

Dr. Róger Cabos Y.

Ingeniero geólogo egresado de la UNI, Doctor en Geología . Ha sido Gerente de Exploraciones de la Compañía Consultmín S.A, y vicepresidente de la Corporación Minera La Pastora, una compañía con propiedades en Perú y Venezuela. Como Consultor ha desarrollado innumerables trabajos para compañías mineras en todo el territorio peruano. Tiene varios trabajos publicados en el Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. En el campo de la docencia fue profesor en la facultad de geología de la UNI y de maestría en San Marcos. Es autor y promotor de la obra potencial minero de las regiones, a la actualidad ha preparado los tomos del potencial minero de las regiones Lambayeque, Pasco, Huancavelica, Cajamarca y Piura.

POTENCIAL MINERO DE LA REGIÓN PUNO

Pág

PRÓLOGO 2

PRESENTACIÓN 3

RESUMEN 4

ALCANCES DEL ESTUDIO Y AGRADECIMIENTO 11

INDICE, CUADROS Y FIGURAS 12

CAP.1. MINERÍA PERUANA EN CIFRAS 16

Exportaciones, Volumen de Producción, Canon, Vigencia, Regalías, Proyectos

CAP.2. REGION PUNO 26

Ubicación y superficie, Población y División Política, Clima, 27

Acceso, Historia , Geografía, 29

Turismo, Economía 30

Indicadores Sociales 32

CAP.3. POTENCIAL MINERO DE LA REGIÓN 34

3A. GEOLOGÍA 35

3A.1. GEOMORFOLOGÍA 36

3A.2. ESTRATIGRAFÍA 42

3A.3. ROCAS ÍGNEAS 51

3A.4. TECTÓNICA 54

3A.5. METALOGENIA 55

3B. DEPÓSITOS METÁLICOS 62

3B.1. INVENTARIO 63

1- INVENTARIO 1 : ESTUDIO FRANJAS 1,2 Y 3 INGEMMET, 2000-2003 64

2.- INVENTARIO 2 :PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO 70

3.- INVENTARIO 3:ATLAS, RESERVAS, PROYECTOS, MEM 2002-2004 76

4.- INVENTARIO 4: COMPENDIO ESTE ESTUDIO 81

3B.2. DESCRIPCIÓN 83

CORDILLERA OCCIDENTAL Y ALTIPLANO 83

Depósito W, Mo, Sb del Permiano y Triásico 84

Porvenir, Ccera 84

Depósito de Ag, Pb, Zn, Cu, Au y Mn del Oligoceno 85

Berenguela, Santa Bárbara, Palca 89

Laykakota, San Antonio de Esquilache. 92

Depósito de Cu-Au y Sb del Mioceno Medio a Superior 93

Los Rosales 93

Area Putina-Pucará 95

Depósito de Metales Preciosos del Mioceno Tardío 95

Cacachara, Pavico 96
Depósitos Au diseminados del Mioceno Tardío 96
La Rescatada, Mazo Cruz, Yulaca, Japo 97
CORDILLERA ORIENTAL 98
Vetas y Mantos en Esquistos de Paleozoico Inferior 98
Santo Domingo, Benditani, Ollaechea, Rinconada 98
Depósitos de W-Sn-Cu del Pérmico-Jurásico 100
Condoriquiña y Sarita 100
Vetas de Ag-Pb-Zn, y Tierras Raras del Jurásico 101
Vetas de Ag-Pb-Zn-Cu del Cretáceo Superior 101
Depósitos de Sn, W, del Oligoceno-Mioceno 101
San Rafael, Palca XI 102
Depósitos de Ag-Cu (Au) del Mioceno 102
Corani 102
Depósitos de Uranio del Mioceno-Plioceno 103
Depósitos de Placeres 103
San Antonio de Poto 103
3C. DEPÓSITOS NO METÁLICOS 104
3D. PRODUCCIÓN MINERA 111
3E. MINAS *San Rafael, Arasi, El Cofre, Cartagena, Ana María, Rinconada* 113
3F. PROYECTOS Y PROSPECTOS 122
Corani, Sta Ana, 122
Berenguela, Pinaya, Ollaechea, 130
Princesa, Pilunani,, Ananea, Tres Marías 137
Pucará, Esquilache,Conaviri, Umayo, El Tío 144
Santo Domingo, Antaña, Pichacani, Mazo Cruz-Yulaca, 151
Carabarcuna-Ananea, Millo II, Aricoma, 155
Macusani : Solex, Vena, Yellowcake, Corachapi, Rupac 160
Frontier-Uranio, Picotani, Inambari aluvial *170*
3G. PROPIEDAD MINERA Y CATASTRO 172
3H. COMPAÑÍAS MINERAS 181
3 I. CANON, VIGENCIA, REGALÍAS 189
3J. MEDIO AMBIENTE 194
3K. POTENCIAL MINERO 198
Antecedentes, Minas, Proyectos, Prospectos, Reservas y valor, impacto social 198
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 209

FIGURAS

		Pág
Fig. 1.	Mapa Político de Puno	28
Fig. 2.	Pisos Ecológicos	30
Fig. 3.	Zonación Morfoestructural de la Región Puno	39
Fig. 4.	Unidades Morfoestructurales y Ocurrencia de Depósitos	40
Fig. 5.	Mapa Morfogeológico	41
Fig. 6	Mapa Geológico	44
Fig. 7	Leyenda del Mapa Geológico	45
Fig. 8	Cronoestratigrafía del Mesozoico	48
Fig. 9	Provincias Metalogenéticas Perú-Bolivia-Argentina	57
Fig.10	Depósitos, Metalogenia y Arcos Magmáticos en Puno	59
Fig.11	Leyenda depósitos, Metalogenia y Arcos Magmáticos	60
Fig.12	Inventario1, Depósitos Franjas 1,2,3, Ingemmet 2000-2003	65
Fig.13	Inventario 2, Proyecto Multinacional Andino, 2001	71
Fig.14	Inventario 3, MEM- DGM 2002-2004	77
Fig.15	Inventario 4, INGEMMET-PMA-MEM	82
Fig.16	Minas Polimetál. en la Cord. Occidental y Altiplano, 15° y 16°30’	86
Fig.17	Mapa Geológico del Distrito Minero de Santa Lucía	90
Fig.18	Mina Los Rosales, Relleno y Paragénesis de las Vetas	94
Fig.19	Depósitos Metálicos en la Cordillera Oriental	99
Fig.20	Mapa de Depósitos no Metálicos	106
Fig.21	Proyectos y Prospectos	123
Fig.22	Plano Catastral de Puno 2009 con Ubicación de Compañías Mineras	173
Fig.23	Minas Inactivas o Abandonadas	195
Fig.24	Drenaje y Minas Abandonadas	197
Fig.25	Zonas mineras potenciales	201

CUADROS

		Pág
Cuadro 1	Exportaciones Metales Perú 1993-2008	19
Cuadro 2	Volumen de la Producción Minero Metálica 1998-2008	19
Cuadro 3	Canon Minero Regional 2004-2008	20
Cuadro 4	Derecho de Vigencia Regional 2000-2006	21
Cuadro 5	Regalías por Regiones 2005-2008	22
Cuadro 6	Distribución Regional del Canon, Vigencia y Regalía	24
Cuadro 7	Extensión y Población	27
Cuadro 8	PBI por Actividades Económicas de Puno	31
Cuadro 9	Indicadores Sociales	33
Cuadro 10	Evolución de la Metalogenia en la Cordillera Occidental y Oriental	61
Cuadro 11	Compendio Estadístico de Puno – Indicadores Sociales	33
Cuadro 12	Evolución de la Metalogenia en la Cordillera Occidental y Oriental	61
Cuadro 13	Inventario Depósitos 1: Fuente, Franjas 1,2 y3 – Ingemmet 2000-2003	66
Cuadro 14	Inventario Depósitos 2: Fuente Datos del PMO, 2001	72
Cuadro 15	Inventario Depósitos 3 : MEM Depósitos Auríferos	78
Cuadro 16	Inventario Depósitos 3 : MEM Depósitos Polimetálicos	79
Cuadro 17	Inventario Depósitos 3 : MEM Proyectos 2004	80
Cuadro 18	Ocurrencias de Minas Polimetálicas en la Cord. Occidental y Altiplano	87
Cuadro 19	Listado de Minas y Ocurrencias No Metálicas Franjas 1,2,3	107
Cuadro 20	Relación de Minas DAC 2000, MEM - DGM	108
Cuadro 21	Producción de Puno - País	109
Cuadro 22	Estaño, Exportación y Volumen	109
Cuadro 23	Producción Metálica de Puno	111
Cuadro 24	Minas y Producción de Metales Puno	113
Cuadro 25	Mina San Rafael : Producción , Planta y Reservas en el 2005-2008	115
Cuadro 26	Relación de Proyectos y Prospectos	124
Cuadro 27	Recursos Medidos e Indicados del Proyecto Coran1, 2007	127
Cuadro 28	Recursos Medidos e Indicados del Proyecto Santa Ana, 2007	129
Cuadro 29	Recursos en el Proyecto Berenguela	131
Cuadro 30	Derechos Mineros por Región	172
Cuadro 31	Detalle de los Denuncios Metálicos y no Metálicos en Puno	174
Cuadro 32	Resumen de los Derechos Mineros de Puno	175
Cuadro 33	Principales Concesionarios en Puno	176
Cuadro 34	Ingresos por Canon, Vigencia y Regalías 2000-2008	190
Cuadro 35	Transferencias de Recursos via CND a la Región Puno en el 2008	191
Cuadro 36	Transferencias de Recursos a la Provincia Melgar en el 2008	192
Cuadro 37	Transferencias de Recursos al Distrito Antauta en el 2008	192
Cuadro 38	Canon , Vigencia, Regalía de Puno y Resto de Regiones en el 2008	193
Cuadro 39	Relación de Minas Abandonadas	196
Cuadro 40	Valor de las Reservas y Recursos	206

CAPITULO 1

MINERÍA PERUANA EN CIFRAS

LA minería ha sido una actividad económica muy importante en el Perú desde la época prehispánica. El antiguo poblador peruano supo aprovechar las riquezas naturales de oro, plata y cobre que brinda nuestro territorio para desarrollar una metalurgia y orfebrería tan avanzada de lo cual nos sentimos hoy muy orgullosos.

La actividad minera de oro, plata, cobre y estaño estuvo presente en la historia de las culturas Mochica, Chimú, Nazca y Tiahuanaco. Los conquistadores españoles continuaron con esta actividad y explotaron durante siglos el oro, la plata y el mercurio proveniente de vetas y aluviales. Durante nuestra vida Republicana la extracción se extendió a otros metales como cobre, molibdeno, zinc, plomo, hierro y una serie de minerales no metálicos para la industria local como el salitre, baritina, travertino, entre otros.

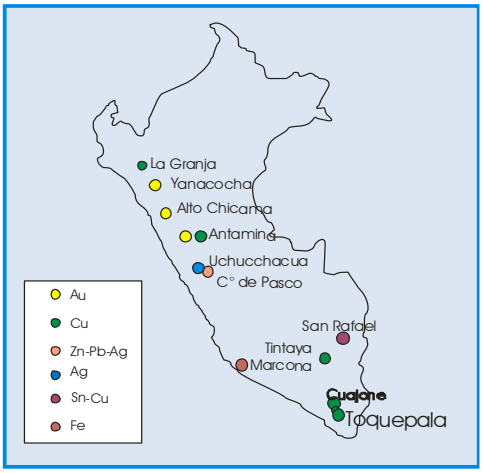
La industria minera actual se desarrolla en el ámbito de la actividad privada por compañías nacionales y extranjeras. Estas compañías usan tecnología avanzada en la exploración, explotación y en el cierre de las operaciones. La actividad minera se realiza dentro de un marco de conservación ambiental, desarrollo sostenible, respeto al entorno y generando riqueza en provecho de las regiones del país.

El Perú posee un potencial importante de recursos metálicos y no metálicos tanto en la Cordillera Occidental así como en la Cordillera Oriental. Los depósitos ocurren en diferentes épocas geológicas, en diferentes ambientes geológicos, son de diverso origen, contienen una variedad importante de metales, presentan geometrías y alteraciones diversas. En general presentan una complejidad tal que su descubrimiento y evaluación exige una alta preparación y experiencia.

El aprovechamiento de nuestros recursos metálicos ha colocado al Perú en el 2008 como el segundo productor mundial de cobre y zinc, el quinto de oro y el primero de plata.Existen no menos de 60 millones de toneladas finas de cobre en nuevos proyectos lo que permitiría duplicar y triplicar la producción actual.

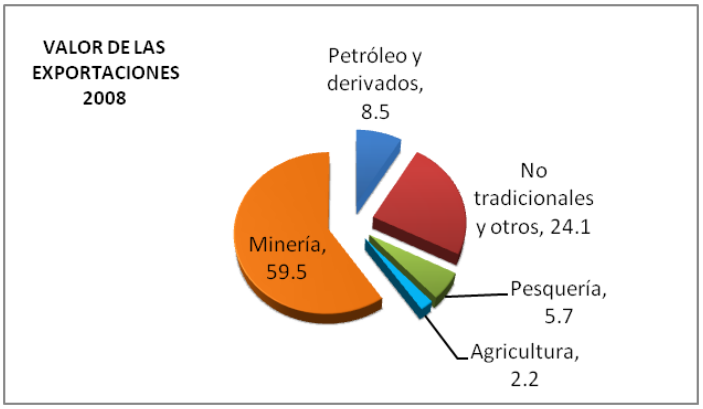
MINERÍA PERUANA EN CIFRAS

El Perú es un país con grandes reservas de minerales metálicos y no metálicos. A nivel mundial es el primer productor de plata, el segundo en zinc, el tercero en estaño y cobre, el cuarto en plomo, molibdeno y el quinto en oro. En sudamérica ocupamos el primer lugar en la producción de estos metales, con excepción del cobre y molibdeno



La pacificación del país en la década pasada, el establecimiento de un marco legal y tributario que incentivó la inversión, y el aprovechamiento del potencial geológico, se ha reflejado en grandes logros, entre los cuales destacamos:

- En los últimos 15 años, las exportaciones mineras han mostrado una tendencia creciente. Han pasado de US$ 1,473 millones en 1,993 a la extraordinaria suma de U.S.$ 18,656 millones en el 2,008 .



- El valor de las exportaciones de la minería en el 2008 representa el 59.5% del total exportado. Sigue, de muy lejos la exportación no tradicional y otros con 24.1%, petróleo y derivados con 8.5%, pesquería con 5.7 y agricultura con 2.2%

- Las exportaciones de oro son las que han mostrado el crecimiento más significativo, al pasar de US$ 207 millones en el 1,993 a US$ 5,588 millones en el 2,008. Este crecimiento espectacular es debido a la explotación de importantes proyectos como Yanacocha, Pierina.Alto Chicama, Tucari, entre otros. (Cuadro 1).

- El aumento sostenido de las exportaciones no sólo es producto de las altas cotizaciones de nuestras materias primas sino también de un aumento de la producción que se refleja en el volumen de las exportaciones de los metales (Cuadro 2) , por ejemplo la exportación de cobre fino se ha multiplicado por tres en la última década, del 1998 al 2006, al pasar de 486,000 TMF a 1,243,000 TMF .

EXPORTACIONES METALES PERÚ 1993-2008

(EN MILLONES DE DÓLARES)

.

Cuadro 1

Años	Cu	Au	Ag	Pb	Zn	Sn	Fe	Mo	Otros	Total
1993	650.00	207.70	71.90	128.80	266.00	46.20	83.70		18.40	**1,473**
1994	823.60	337.80	97.90	195.10	303.60	81.60	105.00		26.10	**1,971**
1995	1,198.30	462.90	109.70	258.30	325.50	87.70	100.10		73.30	**2,616**
1996	1,052.20	579.30	119.50	274.30	400.80	108.60	83.90		35.70	**2,654**
1997	1,096.30	500.10	104.80	237.00	539.30	133.20	76.50		43.40	**2,731**
1998	778.80	928.50	130.60	208.70	445.20	118.60	96.40		39.90	**2,747**
1999	776.30	1,192.50	169.30	177.10	462.40	132.90	66.70		30.80	**3,008**
2000	932.60	1,144.70	179.50	190.40	495.80	170.20	66.60		40.40	**3,220**
2001	985.60	1,166.20	168.60	196.00	419.40	149.50	81.40		38.50	**3,205**
2002	1,187.10	1,500.70	173.70	210.80	428.90	155.40	82.90	64.36	5.11	**3,809**
2003	1,260.50	2,101.60	191.00	201.30	528.70	211.00	94.10	94.58	6.94	**4,690**
2004	2,446.00	2,383.10	260.20	389.10	576.80	350.70	128.40	505.93	12.12	**7,052**
2005	3,360.10	3,139.60	280.60	491.40	805.10	264.90	211.90	1,106.77	21.24	**9,682**
2006	6,053.80	4,004.10	479.40	712.60	1,991.30	345.70	256.00	839.96	24.13	**14,707**
2007	7,241.12	4,156.72	537.48	1,032.96	2,535.14	507.24	285.62	981.50	50.60	**17,328**
2008	7,663.28	5,588.00	595.01	1,135.67	1,466.60	694.58	385.07	1,079.43	48.04	**18,656**
Total	**16,547.40**	**15,644.70**	**2,057.30**	**3,158.30**	**5,997.50**	**2,010.50**	**1,277.60**	**1,771.64**	**391.92**	**48,857**

Fuente: BCRP, Sunat, MEM

Roger Cabos 2009

VOLUMEN EXPORTADO 1993-2008

Cuadro 2

Años	Cu	Au	Ag	Pb	Zn	Sn	Fe	Mo
	Miles TMF	Miles Oz	Mill Oz	Miles TMF	Miles TMF	Miles TMF	Mill. TM	Miles TMF
1993	357.3	586.6	17.4	195.6	533.6	12.2	4.8	2.7
1994	387.0	885.7	18.8	179.2	539.5	20.0	6.4	2.4
1995	417.5	1 196.6	21.4	194.9	507.3	18.9	6.1	3.4
1996	475.4	1 478.2	22.9	201.6	599.1	20.4	4.1	4.1
1997	501.2	1 487.6	22.1	208.4	652.0	28.3	3.8	4.5
1998	486.4	3 150.1	25.5	215.0	656.7	24.9	4.6	4.6
1999	521.1	4 228.1	32.4	221.6	669.2	28.0	3.8	5.8
2000	529.1	4 082.7	36.0	241.3	792.0	36.1	3.6	7.6
2001	685.8	4 294.4	38.3	253.3	920.9	36.3	4.2	8.5
2002	858.8	4 750.3	37.7	273.8	1 128.0	37.5	4.4	10.2
2003	787.3	5 776.7	39.3	258.5	1 183.4	39.1	5.9	10.5
2004	940.5	5 955.6	39.1	281.4	1 035.4	40.2	6.0	13.5
2005	984.2	6 875.8	38.5	322.8	1 089.8	41.8	6.6	18.6
2006	980.6	6 627.8	41.8	377.5	1 063.2	39.7	6.7	17.8
2007	1 120.6	5 926.6	40.3	416.6	1 269.8	35.2	7.2	16.1
2008	1 243.1	6 417.5	39.7	525.0	1 451.9	39.8	6.8	18.3
Total	**7,931.6**	**44,748.4**	**389.2**	**3,047.6**	**10,306.8**	**383.6**	**64.3**	**96.5**

Fuente: BCRP, Sunat, MEM

Roger Cabos 2009

- El aprovechamiento de estos recursos ha permitido que las Regiones reciban ingresos considerables producto del Canon, Regalía y Vigencias.

- El Canon minero es el 50% del Impuesto a la Renta que pagan las empresas mineras y es distribuido a los gobiernos regionales, gobiernos locales y universidades. El Canon Minero entre el 2004 y el 2008 se ha decuplicado pasando de 451 millones de soles a 4,435 millones siendo las más beneficiadas las regiones de Ancash, Tacna, Arequipa, Pasco y La Libertad, tal como se muestra en el Cuadro 3.

DISTRIBUCION DEL CANON MINERO 2004-2008
EN LAS REGIONES DEL PERÚ (SOLES)

Cuadro 3

Región	2004	2005	2006	2007	2008
Ancash	63,031,580	50,590,250	348,730,858	1,628,350,356	1,319,496,306
Tacna	39,001,848	151,120,500	320,530,963	773,249,540	711,596,409
Arequipa	24,128,729	63,216,503	71,241,171	157,529,685	457,527,413
Pasco	6,148,488	23,398,859	48,218,175	355,486,279	377,199,408
La Libertad	16,499,997	18,110,583	53,930,323	283,398,346	264,799,247
Cusco		18,586,100	67,236,132	272,885,026	242,406,460
Moquegua	33,962,860	148,509,741	270,592,656	487,216,298	211,435,193
Lima	8,104,112	17,463,370	38,588,298	199,229,307	183,366,498
Cajamarca	182,022,852	285,851,094	355,432,127	585,612,960	183,348,633
Puno	65,690,009	95,226,053	**117,493,829**	**144,315,028**	**172,502,222**
Junín	3,722,998	6,893,343	10,300,442	110,707,735	123,229,875
Ica	4,913,245	8,253,107	27,054,030	66,374,064	68,652,142
Huancavelica	1,441,770	4,602,430	5,862,388	37,918,783	48,079,584
Ayacucho	584,668	1,605,708	1,586,835	20,963,255	41,206,252
Apurimac	1,368,385	5,066,301	8,359,548	23,069,614	22,544,898
Huanuco		20	909,186	10,470,335	7,728,577
San Martin	185,826	380,841	255,790	164,007	478,212
Madre de Dios	23,436	55,724	32,028	42,912	47,798
Amazonas	457,633	9,214	5,121	7,683	17,933
Lambayeque	0	0	4,442	4,248	9,607
Callao	0	0	107	168	1,887
Piura	1,042	15,459	14,511	6,877	0
Tumbes					0
Loreto					
Lima Metrop					
Ucayali					
Total:	**451,289,476**	**898,955,200**	**1,746,378,853**	**5,157,002,504**	**4,435,674,554**

Elaborado por : Róger Cabos 2009 Fuentes MEM-DGM, MEF,

- El **Derecho de Vigencia** es la obligación de pago a cargo de los titulares y/o cesionarios de los derechos mineros, la cual debe cumplirse anualmente para mantener la vigencia de aquellos. Mientras más denuncios o petitorios existan en la Región más ingresos obtendrá ella . Las regiones más favorecidas son Cajamarca, Arequipa, La Libertad y Cusco, tal como se observa en el siguiente Cuadro 4.

DISTRIBUCION DE LA VIGENCIA 2004-2008
EN LAS REGIONES DEL PERÚ (SOLES)

Cuadro 4

Región	2004	2005	2006	2007	2008
Cajamarca	7,113,365	4,577,252	9,334,349	9,335,281	13,286,815
Arequipa	8,753,099	7,168,055	9,947,291	11,322,521	11,682,975
La Libertad	6,871,815	4,479,404	9,494,218	7,381,307	9,661,776
Cusco	4,497,436	4,049,789	5,386,851	6,483,400	8,296,547
Lima	4,080,037	4,116,956	6,482,229	7,605,118	7,612,986
Ancash	3,741,220	3,565,863	5,395,185	6,919,692	7,583,702
Apurimac	3,772,418	2,421,033	3,393,632	4,369,044	7,286,732
Puno	3,866,337	3,552,471	**5,700,101**	**6,760,651**	**6,985,952**
Ayacucho	4,154,742	2,248,890	5,386,010	5,826,159	6,824,509
Huancavelica	2,923,686	2,483,073	4,965,887	5,187,685	5,546,543
Piura	3,016,982	2,972,821	4,155,555	3,680,023	5,382,317
Junín	2,907,216	1,900,940	4,037,768	4,025,803	4,385,119
Pasco	2,536,888	1,846,735	3,156,142	3,493,548	3,945,582
Moquegua	2,591,201	1,688,109	3,287,071	3,597,750	3,855,733
Ica	1,900,715	1,781,700	2,645,415	2,607,410	3,399,365
Tacna	1,663,143	1,259,419	2,721,654	2,423,458	3,134,977
Huanuco	527,013	437,981	888,947	1,440,888	2,448,288
Amazonas	662,227	427,292	755,497	1,334,329	1,879,233
Madre de Dios	965,625	662,036	1,230,306	1,411,028	1,417,344
Lambayeque	499,440	430,511	1,323,938	595,910	1,054,384
San Martin	479,618	282,253	759,565	957,333	1,031,008
Loreto	110,052	76,072	69,311	214,351	413,980
Ucayali	108,375	35,109	41,574	92,841	28,142
Callao	10,819	4,991	11,776	10,590	11,245
Tumbes	2,423	4,565	7,494	10,809	10,927
Lima Metrop					
Total:	**67,755,894**	**52,473,320**	**90,577,765**	**97,086,931**	**117,166,182**

Elaborado por : Róger Cabos 2009

- En Junio del 2004 el Congreso de la República estableció unas regalías escalonadas de 1 a 3% dependiendo del monto de la venta de los concentrados o del contenido del metal. De este modo las empresas cuyas ventas sean menores de 60 millones de dólares pagarán el 1%, las que vendan menos de 120 millones pagarán el 2% y las encima de este monto pagarán el 3%. Las regalías han generado un ingreso importante como Moquegua, Tacna, Puno, Pasco y Lima, como se muestra en la Tabla 5.

DISTRIBUCION DE LA REGALÍA MINERA 2005-2008
EN LAS REGIONES DEL PERÚ (SOLES)

Cuadro 5

Región	2005	2006	2007	2008
Moquegua	65,154,174	100,216,716	95,313,610	104,590,058
Tacna	60,914,230	99,576,050	106,142,170	84,725,432
Puno	26,154,883	**25,683,338**	**36,685,326**	**62,394,204**
Pasco	9,640,479	51,438,799	92,382,902	57,814,651
Lima	6,280,014	14,727,408	44,932,296	42,533,371
Arequipa	7,775,911	10,811,181	15,152,960	32,353,502
Junín	2,243,479	31,315,741	41,214,042	28,059,807
La Libertad	9,854,863	14,532,489	17,551,854	23,501,267
Huancavelica	2,539,395	3,867,546	8,007,180	13,695,532
Ica	5,534,687	7,621,019	7,924,234	11,287,173
Ancash	368,582	1,169,660	4,425,189	5,169,377
Ayacucho	343,370	1,098,214	2,142,750	2,987,536
Apurimac	1,814,675	1,875,940	3,107,405	2,377,545
Huanuco	1,195,928	2,328,895	3,478,684	1,932,104
Cajamarca		670,891	229,753	603,619
Lima Metrop	169,241	138,444	142,875	216,461
Amazonas	3,931	1,449	72,600	134,249
San Martin	20,586	9,854	11,504	14,992
Piura	682	747	759	913
Cusco				
Madre de Dios				
Lambayeque				
Loreto				
Ucayali				
Callao				
Tumbes				
Total:	**200,009,110**	**367,084,382**	**478,918,093**	**474,391,795**

Elaborado por : Róger Cabos 2009 Fuentes MEM-DGM, MEF,

- Las Regiones del Perú recibieron en el 2006 la cantidad de 2,204 millones de soles producto de los ingresos conjuntos del Canon, Vigencia y Regalía. En el 2007 obtuvieron 5,733 y en el 2008 recibieron 5,018 MILLONES DE SOLES, dinero que va directamente a los distritos, provincias, gobierno regional y universidades para crear infraestructura, empleo y antes que nada para combatir la pobreza, desnutrición, analfabetismo, entre otros.

  Las Regiones más favorecidas son Ancash, Tacna, Arequipa, Pasco y Moquegua, que conjuntamente reciben el 67% de todos estos ingresos (Cuadro 6).

- En el Perú, la actividad minera genera aproximadamente 100 mil puestos de trabajo directos y 350 mil indirectos. El que la minería dé empleo a cerca de 450 mil personas, implica que más o menos un millón quinientas mil personas dependen económicamente de esta actividad.

- La minería se ha modernizado rápidamente de tal manera que las actuales operaciones requieren cuidar el medio ambiente, antes, durante y después del cierre de las minas. Igualmente respeta la identidad cultural y la propiedad de las comunidades donde se encuentra el recurso. Se propicia el desarrollo sostenible del entorno, se capacita a los lugareños y se compensa por el impacto que genera la operación.

- Las inversiones en la industria minera del Perù provienen de diversos países como Canadá , Estados Unidos, Australia, sin embargo a ellos se han sumado nuevos países como China, India, Brasil que se aprestan a realizar importantes inversiones en nuevos proyectos.

- El Perú cuenta actualmente con más de 200 proyectos mineros que muestran diverso grado de desarrollo, algunos en la etapa de prospección, otros con perforaciones y algunos con estudios de factibilidad . A los tradicionales de metales preciosos y polimetálicos se han agregado nuevos proyectos de Hierro y Uranio.

- La cartera en inversión en minería a diciembre del 2008 se encuentra compuesta por 31 proyectos, los cuales incluyen planes de exploración y otros de ampliación que ascienden a 24.693 millones de dólares en inversiones (Ministerio de Energía y Minas - MEM).

  Cuatro empresas mineras realizarán proyectos de ampliaciones, entre las cuales figura Votorantim Metais de Brasil, tiene previsto invertir 500 millones de dólares para ampliar la refinería de zinc de Cajamarquilla (Lima) en los años 2009 y 2010.

  Otros proyectos de ampliación estarán a cargo de Southern Copper Corporation, del Grupo México, con una inversión de 1.174 millones de dólares para la fundición y la refinería de Ilo en Moquegua, las minas de Toquepala en Tacna (frontera con Chile) y Cuajones en Moquegua.

CANON MINERO, VIGENCIA Y REGALÍA 2006-2008 EN SOLES
EN LAS REGIONES DEL PERÚ (SOLES)

Cuadro 6

Región	2006				2007				2008			
	Canon	Vigencia	Regalía	Total	Canon	Vigencia	Regalía	Total	Canon	Vigencia	Regalía	Total
Ancash	348,730,858	5,395,185	1,169,660	355,295,703	1,628,350,356	6,919,692	4,425,189	1,639,695,238	1,319,496,306	7,583,702	5,169,377	1,332,249,385
Tacna	320,530,963	2,721,654	99,576,050	422,828,666	773,249,540	2,423,458	106,142,170	881,815,169	711,596,409	3,134,977	84,725,432	797,829,881
Arequipa	71,241,171	9,947,291	10,811,181	91,999,643	157,529,685	11,322,521	15,152,960	184,005,166	457,527,413	11,682,975	32,353,502	501,563,890
Pasco	48,218,175	3,156,142	51,438,799	102,813,117	355,486,279	3,493,548	92,382,902	451,362,728	377,199,408	3,945,582	57,814,651	438,959,641
Moquegua	270,592,656	3,287,071	100,216,716	374,096,443	487,216,298	3,597,750	95,313,610	586,127,658	211,435,193	3,855,733	104,590,058	312,380,984
La Libertad	53,930,323	9,494,218	14,532,489	77,957,030	283,398,346	7,381,307	17,551,854	308,331,507	264,799,247	9,661,776	23,501,267	297,962,290
Cusco	67,236,132	5,386,851		72,622,983	272,885,026	6,483,400		279,368,426	242,406,460	8,296,547		250,703,007
Puno	**117,493,829**	**5,700,101**	**25,683,338**	**148,877,268**	**144,315,028**	**6,760,651**	**36,685,326**	**187,761,006**	**172,502,222**	**6,985,952**	**62,394,204**	**241,882,379**
Lima	38,588,298	6,482,229	14,727,408	59,797,935	199,229,307	7,605,118	44,932,296	251,766,721	183,366,498	7,612,986	42,533,371	233,512,855
Cajamarca	355,432,127	9,334,349	670,891	365,437,367	585,612,960	9,335,281	229,753	595,177,994	183,348,633	13,286,815	603,619	197,239,067
Junín	10,300,442	4,037,768	31,315,741	45,653,951	110,707,735	4,025,803	41,214,042	155,947,579	123,229,875	4,385,119	28,059,807	155,674,801
Ica	27,054,030	2,645,415	7,621,019	37,320,465	66,374,064	2,607,410	7,924,234	76,905,708	68,652,142	3,399,365	11,287,173	83,338,681
Huancavelica	5,862,388	4,965,887	3,867,546	14,695,820	37,918,783	5,187,685	8,007,180	51,113,648	48,079,584	5,546,543	13,695,532	67,321,659
Ayacucho	1,586,835	5,386,010	1,098,214	8,071,060	20,963,255	5,826,159	2,142,750	28,932,164	41,206,252	6,824,509	2,987,536	51,018,297
Apurimac	8,359,548	3,393,632	1,875,940	13,629,120	23,069,614	4,369,044	3,107,405	30,546,062	22,544,898	7,286,732	2,377,545	32,209,175
Huanuco	909,186	888,947	2,328,895	4,127,027	10,470,335	1,440,888	3,478,684	15,389,908	7,728,577	2,448,288	1,932,104	12,108,969
Piura	14,511	4,155,555	747	4,170,813	6,877	3,680,023	759	3,687,659	0	5,382,317	913	5,383,230
Amazonas	5,121	755,497	1,449	762,066	7,683	1,334,329	72,600	1,414,612	17,933	1,879,233	134,249	2,031,426
San Martin	255,790	759,565	9,854	1,025,210	164,007	957,333	11,504	1,132,845	478,212	1,031,008	14,992	1,524,211
Madre de Dios	32,028	1,230,306		1,262,334	42,912	1,411,028		1,453,940	47,798	1,417,344		1,465,142
Lambayeque	4,442	1,323,938		1,328,380	4,248	595,910		600,158	9,607	1,054,384		1,063,991
Loreto		69,311		69,311		214,351		214,351		413,980		413,980
Lima Metrop			138,444	138,444			142,875	142,875			216,461	216,461
Ucayali		41,574		41,574		92,841		92,841		28,142		28,142
Callao	107	11,776		11,883	168	10,590		10,758	1,887	11,245		13,132
Tumbes		7,494		7,494		10,809		10,809	0	10,927		10,927
Total:	**1,746,378,853**	**90,577,765**	**367,084,382**	**2,204,041,106**	**5,157,002,504**	**97,086,931**	**478,918,093**	**5,733,007,528**	**4,435,674,554**	**117,166,182**	**474,391,795**	**5,018,105,604**

Elaborado por : Róger Cabos 2009

En el caso de inversiones confirmadas para nuevos proyectos mineros, se incluye al proyecto Tía María de Southern en Arequipa (2.108 millones de dólares), Toromocho de Chinalco en Junín (2.152 millones) y La Zanja de Buenaventura en Cajamarca (60 millones).

Los proyectos mineros que ya cuentan con estudio de factibilidad son los fosfatos de Bayóvar en Piura de Minera Miski Mayo, subsidiaria de Vale de Brasil, con una inversión de 490 millones de dólares; y el proyecto Quellaveco en Moquegua de Anglo American (Reino Unido) en el que se espera ejecutar una inversión de 2.200 millones, entre otros.

Cuatro grandes transnacionales mineras de China, Minmetals, Chinalco, Shougang y Zijing Mining Group tienen previsto invertir en Perú US$7.400 millones en los próximos cinco años. Shougang, empresa que explota una mina de hierro en la región central de Ica, planea invertir en el próximo quinquenio unos US$1.200 millones.

Por su parte, Zijing Mining Group, que desarrolla el proyecto cuprífero Río Blanco, en la región norteña de Piura prevé una inversión de US$1.500 millones en el mismo período. La minera estatal china Minmetals invertirá unos US$2.500 millones en el proyecto de oro y cobre El Galeno, en la Región Cajamarca en la sierra norte del país, mientras que Chinalco invertirá US$2.200 millones en los próximos cinco años en la ejecución del proyecto cuprífero Toromocho, en la región Junín.

- Las reservas y/o recursos de los proyectos más avanzados, la mayoría de ellos con perforación diamantina, son del orden de 59 millones de TM finas de Cu, 39 millones de onzas de oro, 2,208 millones de libras de Mo, 6.4 millones de TM finas de Zn . Este nivel de recursos corresponde a proyectos nuevos y no incluye las reservas de las operaciones mineras actuales. Así mismo no se incluyen reservas de Ag y Fe

- El valor in situ de los contenidos finos de estas reservas nuevas bordea los 450 mil millones de dólares a precios actuales.

- Si bien la descripción anterior está referida a la industria minera formal , no podemos pasar desapercibido que una gran cantidad de compatriotas se dedica a la minería informal. Decenas de miles de personas entre adultos y niños, trabajan en La Rinconada de Puno, en Nazca, en la serranía de La Libertad, en Piura, en los lavaderos de Madre de Dios y otros lugares. Son más de 100 mil personas las que se dedican a esta actividad.

- El futuro de la Industria Minera en el Perú, especialmente la metálica, es bastante promisorio. Lo mismo ocurre con la minería no metálica en la medida que el Perú crece y se moderniza.

.

CAPITULO 2

LA REGIÓN PUNO

UBICACIÓN Y SUPERFICIE

La Región de Puno se encuentra ubicada en el extremo suroriental del Perú. Limita al este con Bolivia , al sur con las regiones Tacna y Moquegua, al oeste con Arequipa , Cusco y al norte con la Región Madre de Dios.

Su capital es la ciudad de Puno, que es igualmente capital de provincia. Está situada a 3,827 metros de altitud y dispone de un aeropuerto en Juliaca.

CD. 7: EXTENSIÓN Y POBLACIÓN DE PUNO

Extensión km2	71,999
Unidades Geográficas km2	
Sierra	55,367
Selva	16,632
Habitantes ; X Censo 2007	1,268,441
Urbana	629,891
Rural	638,550

MEF, INEI, ENAHO, XI Censo Nacional 2007

Tiene una superficie territorial de 71,999 km2 que representa el 6% del territorio nacional. Incluye 4,996 km2 del Lago Titicaca, lado peruano. El 77 % de esta superficie es ocupada por la Sierra y un 23% por la Selva.

POBLACIÓN Y DIVISIÓN POLÍTICA

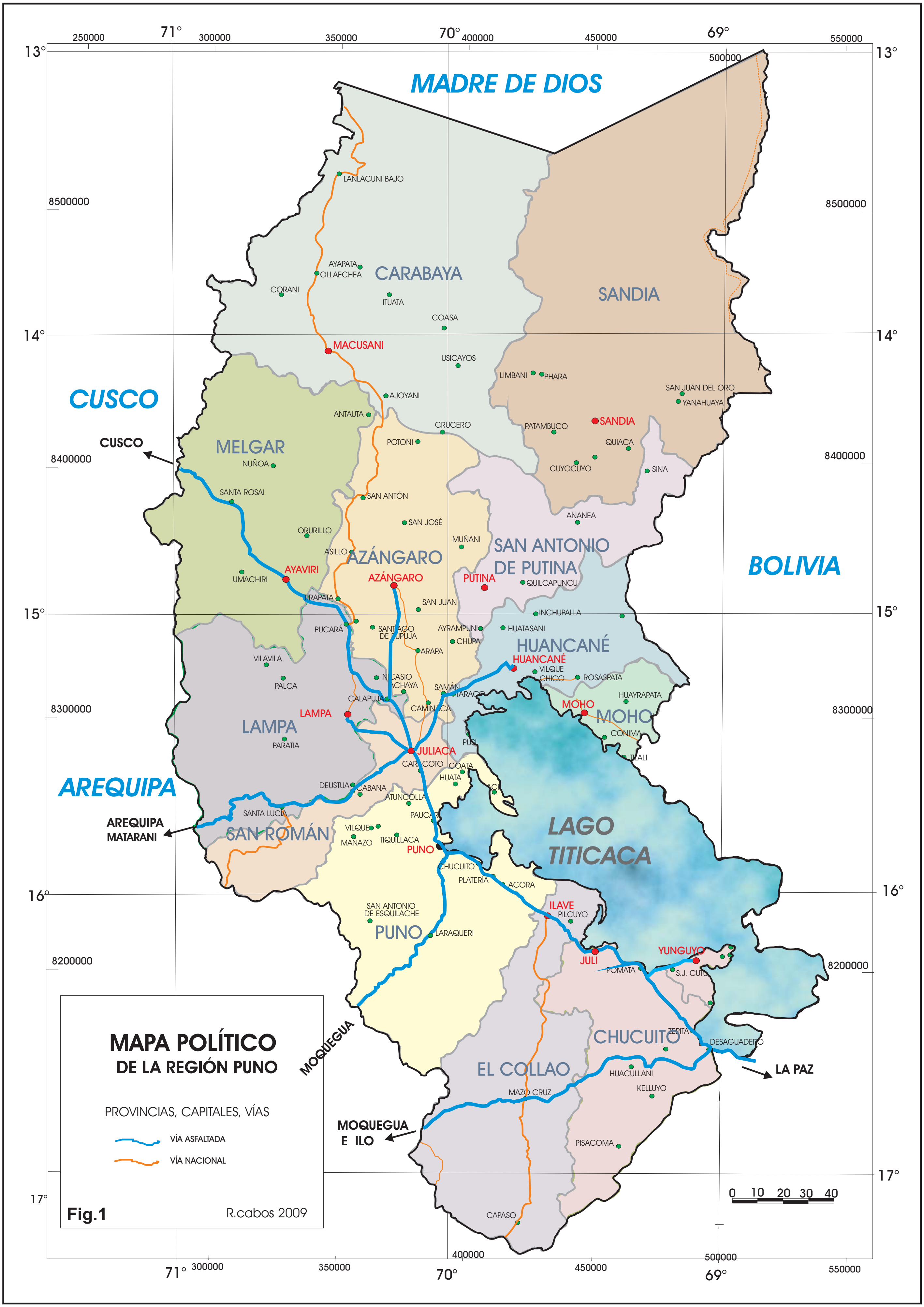
Según el XI Censo de Población y Vivienda del año 2007, Puno cuenta con 1'268,441 habitantes que representa el 4.6% de la población total del Perú . La población urbana y rural muestran cifras similares (Cuadro.7) . Aunque la etnia predominante es la Aymara, en las orillas de los lagos viven Los Uros.

Administrativamente se divide en las siguientes provincias: Puno (capital Puno), Azángaro (capital Azángaro), Carabaya (cap. Macusani), Chucuito (cap. Yuli), Huancané (cap. Huancané), Lampa (cap. Lampa), Melgar (cap. Ayaviri), Sandia (cap. Sandia) y San Román (con su capital Juliaca).

CLIMA

En general el clima de Puno es muy severo. Entre las orillas del Lago Titicaca hasta los 4,000 metros, el clima es atemperado por la influencia del lago. A mayores alturas el clima es muy frío y glacial. En la Selva el clima es cálido con precipitaciones pluviales y temperaturas altas.

Su temperatura promedio anual es de 10°C, con una máxima de 19°C y una mínima de 2°C. La temporada de lluvias es entre los meses de Diciembre a Marzo.


MAPA POLÍTICO
DE LA REGIÓN PUNO
PROVINCIAS, CAPITALES, VÍAS
VÍA ASFALTADA
VÍA NACIONAL
R.cabos 2009
MADRE DE DIOS
CUSCO
BOLIVIA
AREQUIPA
LAGO TITICACA
CARABAYA
SANDIA
MELGAR
AZÁNGARO
SAN ANTONIO DE PUTINA
HUANCANÉ
MOHO
LAMPA
SAN ROMÁN
PUNO
EL COLLAO
CHUCUITO
MACUSANI
SANDIA
AYAVIRI
AZÁNGARO
PUTINA
HUANCANÉ
MOHO
LAMPA
JULIACA
PUNO
ILAVE
JULI
YUNGUYO
LANLACUNI BAJO
AYAPATA
OLLAECHEA
CORANI
ITUATA
COASA
USICAYOS
AJOYANI
ANTAUTA
CRUCERO
POTONI
LIMBANI
PHARA
SAN JUAN DEL ORO
YANAHUAYA
PATAMBUCO
QUIACA
CUYOCUYO
SINA
NUÑOA
SANTA ROSA
SAN ANTÓN
SAN JOSÉ
ANANEA
ORURILLO
MUÑANI
ASILLO
UMACHIRI
QUILCAPUNCU
TIRAPATA
SAN JUAN
INCHUPALLA
PUCARÁ
AYRAMPUNI
HUATASANI
CHUPA
ARAPA
VILAVILA
VILQUE CHICO
ROSASPATA
PALCA
HUAYRAPATA
CALAPUJA
CAMINACA
CONIMA
PARATIA
TILALI
CARACOTO
COATA
HUATA
DEUSTUA
CABANA
ATUNCOLLA
SANTA LUCÍA
PAUCARCOLLA
VILQUE
MAÑAZO
TIQUILLACA
CHUCUITO
PLATERÍA
ACORA
SAN ANTONIO DE ESQUILACHE
PILCUYO
LARAQUERI
POMATA
ZEPITA
DESAGUADERO
HUACULLANI
KELLUYO
MAZO CRUZ
PISACOMA
CAPASO
CUSCO
AREQUIPA MATARANI
MOQUEGUA
MOQUEGUA E ILO
LA PAZ
0 10 20 30 40
Fig.1

ACCESO

La Región Puno es accesible por ferrocarril, por carretera asfaltada y por avión.

Terrestre : Lima-Arequipa-Juliaca-Puno (1,335 km) con una duración aprox. de 24 horas.

Aérea. Existen vuelos diarios a Juliaca desde Lima (1.45 horas aprox.) y Arequipa .

Férrea: Desde Arequipa hay salidas hacia Puno (258 km en 8 horas aprox.) pasando por Crucero Alto (4,490 msnm)

HISTORIA

Puno fue sede de una de las culturas más importantes de la época preinca: Tiahuanaco, máxima expresión del antiguo pueblo Aymara y cuyos restos arqueológicos causan la admiración nacional y mundial.

Al llegar los españoles al Cusco (a mediados del siglo XVI), se enteraron de la gran riqueza minera de esta región, especialmente en oro y plata. Alrededor de 1,660 se desataron luchas sangrientas por la posesión de una riquísima mina en Laykakota (a una legua del Puno actual) lo que obligó al Virrey Conde de Lemos a viajar a la zona para pacificarla y que a la postre condujo a la creación el 4 de noviembre de 1,668 de la actual ciudad de Puno. Fueron los sacerdotes españoles quienes en su afán de catequizar las poblaciones aborígenes, hicieron levantar bellas iglesias en las que la imaginación y destreza de los puneños se plasmaron con su propio estilo mestizo.

GEOGRAFÍA

En la región de Puno se distingue:

El Altiplano. Se encuentra ubicado en el área de influencia del Lago Titicaca y comprende una zona circunlacustre aledaña al lago y una zona periférica que ocupa el resto del altiplano. Se caracteriza por presentar formaciones como estepa, montano, páramo y tundra. Entre las cordilleras y el altiplano ocurren las áreas intermedias, que se caracteriza por presentar laderas empinadas, desfiladeros y quebradas.

La cordillera. Representado por las cordilleras Oriental y Occidental poseen alturas que exceden los 4,000 metros donde existen las formaciones ecológicas de páramo

húmedo y tundra. Las cumbres, con glaciares, suelen superar ampliamente los 5,500m de altitud, sobre todo en la Cordillera del Vilcanota y en la de Carabaya, en la frontera con Bolivia.

La Selva se inicia en los contrafuertes de la Cordillera Oriental desde los 2,000 m.s.n.m. hasta llegar al llano amazónico. Comprende 2 zonas: *Ceja de Selva o Selva alta y Selva Baja*. La primera se ubica entre los contrafuertes de la Cordillera Oriental, desde los 2,000 metros hasta los 500 metros de altura mientras que la selva baja comprende alturas menores de 500 metros.

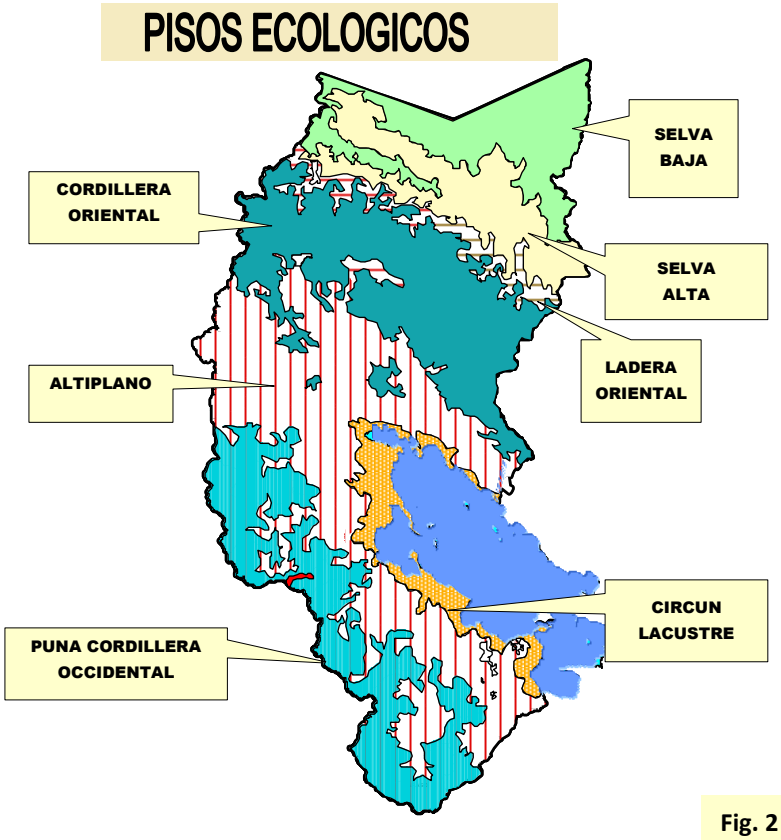


Fig. 2

TURISMO

El principal atractivo turístico de Puno es el lago Titicaca, ubicado en la Meseta del Collao. Es el lago navegable más alto del mundo, con 193 kms de largo , 64 kms de ancho y una profundidad máxima de 300 metros. Sus aguas ofrecen una gran riqueza ictiológica.

Algunos monumentos dignos de destacar en Puno son La Catedral, El Balcón del Conde de Lemos, el Arco Deustua, la Pinacoteca Municipal, el Museo Dryer y el Museo de Arte Popular. A 30 kms de Puno, se encuentran las Chullpas de Sillustani, que fueron tumbas de los jefes Hatuncollas (hombres grandes) y muchos otros vestigios de antiguas culturas que habitaron la Región.

El calendario de festividades de la Región de Puno es muy variado y sorprendente. Los turistas pueden compartir estas experiencias inolvidables con la población local. La apoteosis de estas manifestaciones del folklore andino es la fiesta de la Santísima Virgen de la Candelaria en el mes de Febrero de cada año.

ECONOMÍA

El departamento de Puno tiene una estructura productiva basada en los sectores primarios de la economía, especialmente en el sector agropecuario.

REGION PUNO: PBI POR ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Cuadro 8. (A PRECIOS CONSTANTES AÑO BASE 1994)

ACTIVIDADES	2003	2004	2005	2006	2007
Agricultura, Caza y Silvicultura	19.7	18.5	18.6	18.3	16.8
Pesca	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
Minería	8.1	8.5	8.3	7.4	8.0
Manufactura	12.5	12.3	12.2	12.1	12.4
Electricidad y agua	2.2	2.2	2.1	2	1.9
Construcción	4.4	4.3	4.4	5.3	5.5
Comercio	12.7	12.8	12.8	12.8	12.7
Transporte y comunicaciones	9.7	10	10.1	10	11.1
Restaurantes y hoteles	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7
Servicios Gubernamentales	10.3	10.7	10.9	11.3	10.9
Otros Servicios	17.2	17.3	17.4	17.4	17.2
Total	100	100	100	100	100

Fuente INEI, Gob. Regional de Puno

La principal actividad económica en el 2007 según los datos del INEI es la Agricultura, Caza y Silvicultura que aporta el 16,8%º al Producto Bruto Interno del Departamento, seguido por Comercio (12.7%), Manufactura (12.4%), Transporte y Comunicaciones (11.1%), Servicio Gubernamentales (10.9%), Minería (8.0%), Construcción (5.5%)

,Restaurantes y Hoteles /2.7%), pesca (0.4%), electricidad y agua (1.9%), y otros servicios (17.2%).

El área dedicada a la actividad agraria es reducida en vista de la elevadísima altitud a la que se encuentra. La agricultura se reduce al cultivo de cereales de altura como kiwicha, maíz, quinua, trigo y sobre todo de papa; es el segundo productor de papas a nivel nacional. En los valles del norte hacia la selva se cultiva café, arroz, caña de azúcar, cacao, yuca y árboles frutales.

La gran extensión de pastizales naturales es aprovechada para la crianza de ovinos y camélidos como la llama y la alpaca. También se dedica a la crianza de de vicuñas, caballos y ganado vacuno.

En minería, es el primer productor de estaño a nivel nacional y el tercero en el mundo. También produce oro y una pequeña cantidad de plata, plomo , zinc. Posee buenas reservas de oro, plata y uranio.

INDICADORES SOCIALES

Los indicadores socioeconómicos revelan una Región con elevada mortalidad, una gran proporción de desempleados, con cerca del 70% de sus habitantes en situación de pobreza, con falta de servicios básicos de agua, desagüe y con una tasa de analfabetismo de alrededor del 20%.

Esta situación desfavorable se presenta a pesar que la Región Puno cuenta con innumerables atractivos turísticos, ingentes recursos minerales, ganaderos, pastizales, acuíferos y una red de carreteras asfaltadas y ferrocarril que no existe en otras regiones del Perú.

Este estudio demuestra además que el potencial minero de Puno es enorme y su racional aprovechamiento contribuirá al desarrollo de esta parte del país. Existen proyectos a implementarse en el corto, mediano y largo plazo que traerán prosperidad a las comunidades aledañas, distritos y provincias.

Creemos que la regionalización y la descentralización está iniciando una nueva etapa de desarrollo armónico de la actividad productiva regional con un mejoramiento de la salud y educación y una lucha contra la pobreza.

En la siguiente tabla mostramos un resumen de los indicadores sociales de esta Región, obtenidos de estudios estadísticos del INEI y de MINDES .

ALGUNOS INDICADORES SOCIOECONÓMICOS DE PUNO SEGÚN XI CENSO 2007, FUENTE INEI

Cuadro.9

VARIABLE / INDICADOR	PERÚ		Dpto. de PUNO	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
POBLACION				
Población censada	**27412157**	**100**	**1268441**	**100**
Hombres	13622640	49.7	633332	49.9
Mujeres	13789517	50.3	635109	50.1
Población por área de residencia	**27412157**	**100**	**1268441**	**100**
Urbana	20810288	75.9	629891	49.7
Rural	6601869	24.1	638550	50.3
EDUCACION				
Asistencia al sistema educativo regular (6 a 24 años)	**7308023**	**70.5**	**367939**	**73.3**
De 6 a 11 años	3143247	94.9	156629	94.6
De 12 a 16 años	2572208	88.3	134012	92.1
De 17 a 24 años	1592568	38.4	77298	40.4
Pobl.con educ. superior (15 y más años)	**5922674**	**31.1**	**172424**	**19.9**
Pobl.analfabeta (15 y más años)	**1359558**	**7.1**	**105833**	**12.2**
Urbana	548790	3.7	27036	6.2
Rural	810768	19.7	78797	18.3
PEA ocupada	**10163614**	**95.5**	**452214**	**92.6**
Hombres	6561246	95.4	269099	91.3
Mujeres	3602368	95.8	183115	94.7
PEA ocupada según actividad económica	**10163614**	**100**	**452214**	**100**
Agric., ganadería, caza y silvicultura	2342493	23	210615	46.6
Pesca	59637	0.6	1771	0.4
Explotación de minas y canteras	133706	1.3	15214	3.4
Industrias manufactureras	943954	9.3	27949	6.2
Suministro de electricidad, gas y agua	24181	0.2	593	0.1
Construcción	559306	5.5	19887	4.4
Comercio	1689396	16.6	57531	12.7
Venta, mant.y rep. veh.autom.y motoc	207206	2	4731	1
Hoteles y restaurantes	468208	4.6	12925	2.9
Trans., almac. y comunicaciones	848916	8.4	25717	5.7
Intermediación financiera	72459	0.7	1081	0.2
Activid.inmobil., empres. y alquileres	616687	6.1	7710	1.7
Admin.púb. y defensa; p. segur.soc.afil	343331	3.4	14178	3.1
Enseñanza	610159	6	26141	5.8
Servicios sociales y de salud	241335	2.4	6274	1.4
Otras activ. serv.comun.soc y personales	335250	3.3	5650	1.2
Hogares privados con servicio doméstico	318455	3.1	4748	1
Actividad económica no especificada	348368	3.4	9489	2.1
Viviendas con alumbrado eléctrico				
Red pública	4741730	74.1	203412	57.5
Equipamiento				
Dispone de radio	4869621	72.1	259483	71.4
Dispone de televisor a color	4116857	61	99254	27.3
Dispone de computadora	998222	14.8	22225	6.1

CAPITULO 3

POTENCIAL MINERO DE LA REGIÓN PUNO

3A. GEOLOGÍA

Los recursos naturales metálicos y no metálicos de la Región de Puno están estrechamente ligados a su geología. El conocimiento de ella y su interpretación son la base para la búsqueda de nuevos depósitos, para ampliar las reservas de los existentes y para indicar el potencial de la Región.

Una de las primeras aproximaciones al conocimiento geológico de la Región es conocer los rasgos fisiográficos y geográficos que son tratados en el capítulo de la Geomorfología donde se establecen varias unidades morfoestructurales que guardan una estrecha relación con la evolución geológica de las cuencas sedimentarias , el tectonismo y el magmatismo. Se señalan los límites aproximados de la Cordillera Occidental, el Altiplano y la Cordillera Oriental.

En el capítulo de Estratigrafía reseñamos las diferentes unidades sedimentarias y volcánicas que han ocupado el territorio de la Región. Se hace una descripción de las formaciones o grupos que se han depositado en el Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico y se comentan sus variaciones verticales y laterales.

En el capítulo de Tectónica se reseña como los movimientos corticales orogénicos y epirogénicos, hercínicos y andinos, no sólo estuvieron presente en la sedimentación sino que además produjeron el plegamiento de la rocas y el levantamiento de las Cordilleras .

En el capítulo de Magmatismo se hace un recuento de la actividad ígnea volcánica e intrusiva que ha ocurrido en ambas cordilleras, desde el Paleozoico hasta nuestros días. Se hace mención en el carácter alcalino o peralcalino del magma

En el capítulo de Metalogenia se trata de comprender y explicar la ocurrencia de los metales metálicos y no metálicos en función de estratigrafía, de la tectónica y el magmatismo. Se describe la singularidad de la ocurrencia de los depósitos y las similitudes y diferencias con otras partes del país y con países vecinos

El inventario de los depósitos minerales metálicos y no metálicos, así como la descripción de los depósitos minerales se tratan en capítulo aparte, debido a que ellos constituyen parte importante de este trabajo. Del mismo modo el potencial minero geológico de Puno se discute en capítulo aparte, luego de revisar la metalogenia, el inventario de proyectos, la descripción de los depósitos de Puno y observar la tendencia de la exploración y las actividades mineras de la actualidad.

3A.1. GEOMORFOLOGÍA

En la Región de Puno los Andes muestran una clara zonación morfológica y estructural de dirección andina NO-SE descrita anteriormente por Audebaud et. al (1973 y 1976) y Laubacher,G.(1978) . En esta parte del país existen las siguientes unidades morfoestructurales: *Cordillera Occidental, Altiplano, Cordillera Oriental , Faja Subandina y Llanura Amazónica de Madre de Dios* (Laubacher , 1978).

LA CORDILLERA OCCIDENTAL

Es una cadena de cerros de dirección NO compuestos mayormente de rocas volcánicas y cuerpos porfiríticos del terciario así como algunos afloramientos de rocas sedimentarias mesozoicas. Excede por lo general los 4,000 metros de altura

EL ALTIPLANO

Comprende a la Cuenca del Lago Titicaca (3,815 m.) y una serie de pampas, colinas aisladas y altas mesetas ubicadas entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental con una altura variable entre los 3,800 y 4,600 m. Esta unidad alcanza un ancho máximo de 150 kms , se extiende desde el abra La Raya (14°20') hacia el SE pasando por el Lago Titicaca hasta Bolivia, Chile y Argentina. Esta unidad se puede subdividir en unidades más pequeñas como: *Altiplano Occidental, Depresión Central del Lago Titicaca y el Sinclinorio de Putina.*

Altiplano Occidental.
Se encuentra ubicado al oeste del Lago Titicaca y comprende una serie de mesetas altas, principalmente volcánicas, con una altura que va de 3,900 a 4,800m. Es la zona de transición del Altiplano a la Cordillera Occidental.

Depresión Central del Lago Titicaca.
Es una extensa depresión de 300 kms de largo y 60 kms de ancho máximo, con alturas que van entre los 3,600 y 3,800 m. Esta depresión se haya rellenada con depósitos lacustres y aluviales. Algunas terrazas lacustres, de 20 a 80 m de espesor, sobre el nivel del lago actual, nos sugieren la existencia de un lago antiguo más extenso que el actual.

Sinclinorio de Putina.
Se encuentra ubicado al NE del Lago Titicaca y comprende una serie de altas mesetas y colinas alargadas de dirección andina NO-SE, las cuales se encuentran profundamente disectadas; las cumbres llegan a tener 4,200 a 4,500 m.

CORDILLERA ORIENTAL

Es una unidad geológica muy importante que cruza todo el territorio peruano mostrando un claro paralelismo con la Cordillera Occidental. Se extiende a territorio boliviano donde adquiere el nombre de Cordillera Real y Cordillera Apolobamba. Está básicamente constituida por rocas sedimentarias e ígneas paleozoicas y comprende alturas tan elevadas como la de los grandes nevados sobre los 5,500 m (Ananea, Aricoma), hasta los 1,000 m. Es notable la ausencia de rocas mesozoicas lo cual indica que esta unidad estuvo emergida durante este periodo. Esta Unidad muestra las siguientes sub-unidades: *Pre-cordillera de Carabaya, Depresión Crucero- Ananea, Cadena de Nevados y Vertiente Amazónica(Fig.3)*

Pre-cordillera de Carabaya.
Comprende una zona de colinas y cerros ubicados entre el sinclinorio de Putina y el curso superior del río Carabaya. Está formada por rocas del Paleozoico superior y restos focalizados de una cobertura cretácica. Es una zona levantada hasta una altura de 4,500 a 5,000m por fallamientos pliocuaternarios.

Depresión Crucero-Ananea.
Está conformada por una serie de pequeñas cuencas ubicadas a lo largo de la vertiente SO de la Cordillera Oriental sobre más de 150 kms. Ellas se han formado a consecuencia de una serie de fallas post-miocénicas y se encuentran rellenas de depósitos volcánicos, lacustres, depósitos morrénicos y fluvioglaciales que provienen tanto de la zona de nevados al NE así como de la Pre-cordillera de Carabaya al SO.

Cadena de Nevados.

Comprende una serie de nevados alineados con la dirección andina. Estos macizos llegan a tener alturas cercanas a los 6,000 m como los nevados de Ananea , Aricoma y Allincapac. Esta subunidad está compuesta de rocas paleozoicas y de grandes intrusiones pérmicas la cual ha sido levantada a consecuencia de las fallas longitudinales pliocuaternarias.

Vertiente Amazónica.
Presenta una morfología muy abrupta, pues en menos de 50 kilómetros se pasa de la Superficie Puna localizada cerca de los 6,000 m, a valles de menos de 1,000 m. Los ríos encajonados y de pendiente muy fuerte, son testigos del levantamiento pliocuaternario. En esta unidad afloran rocas del paleozoico inferior como los Grupos San José, Sandia y Ananea. Los conos morrénicos son de reducida área y descienden hasta alturas de 3,200m.

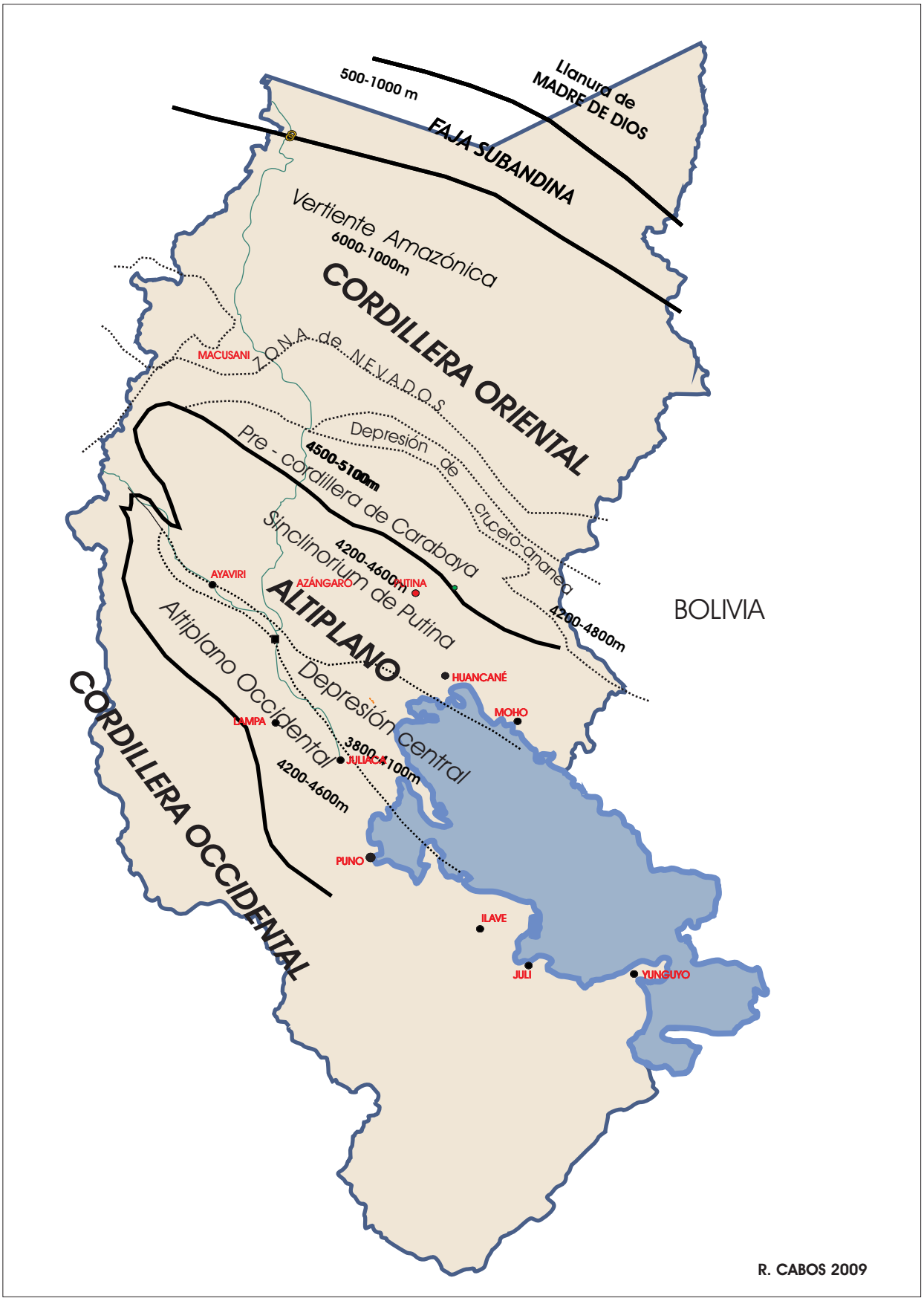
FAJA SUBANDINA

Presenta una serie de colinas truncadas por una superficie de erosión entre los 1,000 y 400m, que constituye la transición entre la Cordillera Oriental y la Llanura de Madre de Dios. Esta faja subandina está constituida por depósitos mesocenozoicos continentales los cuales han sido plegados a fines del Mioceno.

LLANURA AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

Ocupa sólo una pequeña parte al norte de Puno. Presenta una topografía suave con meandros y llanuras de inundación en sus partes bajas. En ella se encuentran terrazas cuaternarias fluviales.

Los rasgos morfológicos muestran una correlación con la geología y la ubicación de depósitos. En la Cordillera Occidental abundan los depósitos polimetálicos y diseminados auríferos, mientras que en la Cordillera Oriental se encuentran depósitos de uranio, wolframio, estaño y oro. Las Figs 4 y 5 ilustran esta correlación



ZONACIÓN MORFOESTRUCTURAL DE LA REGIÓN PUNO

Actualizado de Laubacher 1978

Fig.3.

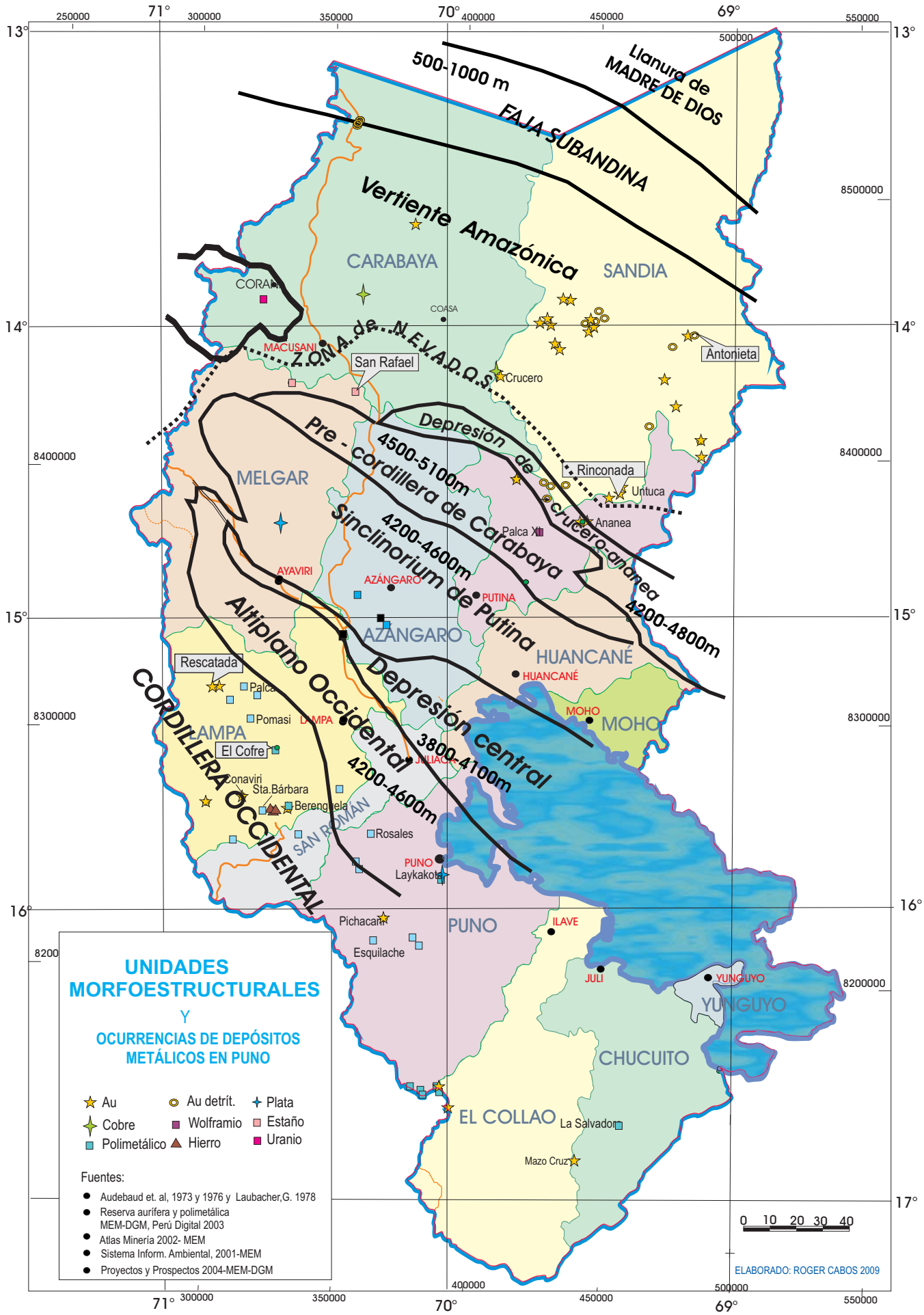
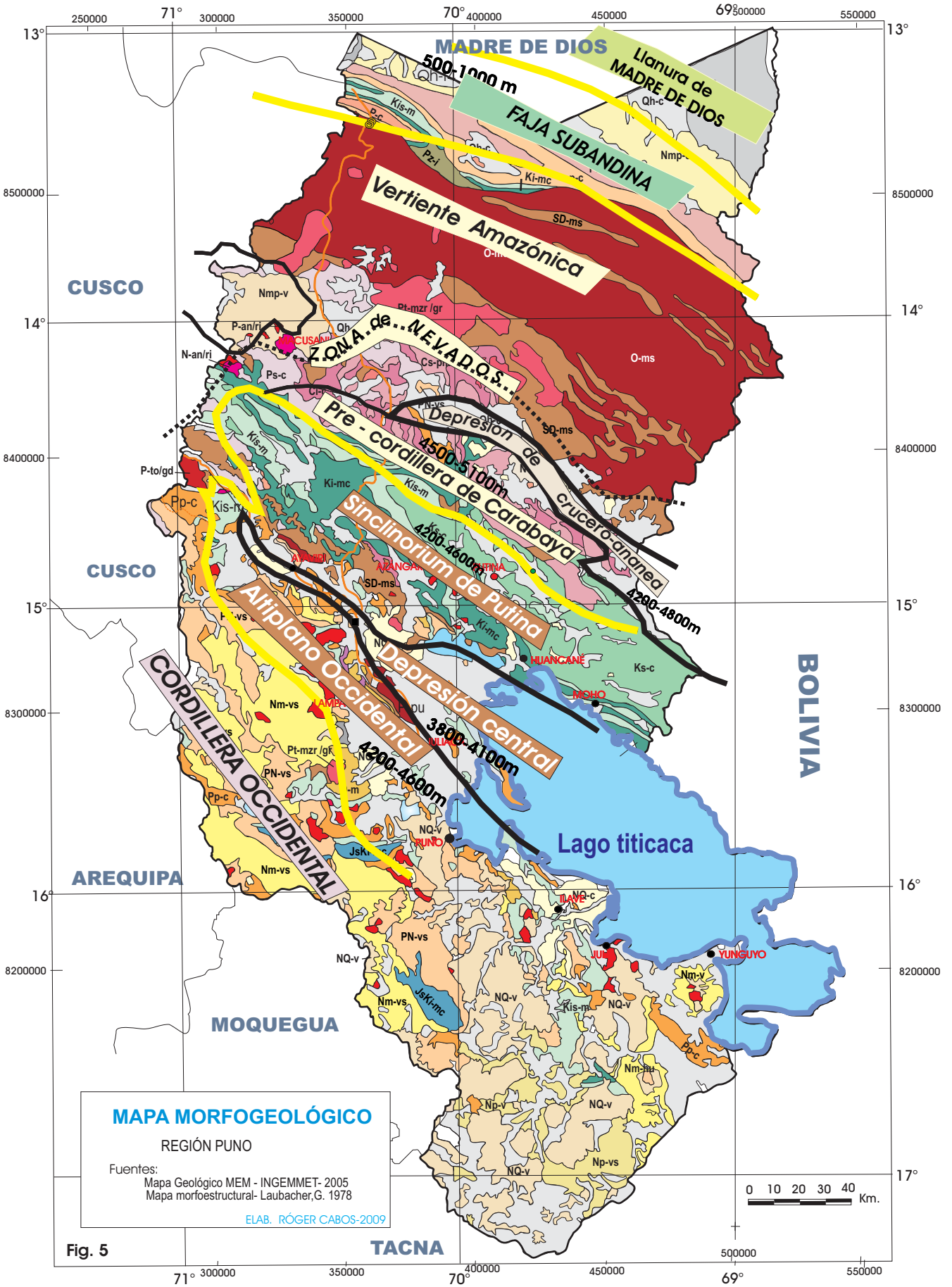

UNIDADES MORFOESTRUCTURALES
Y
OCURRENCIAS DE DEPÓSITOS METÁLICOS EN PUNO
Au
Au detrít.
Plata
Cobre
Wolframio
Estaño
Polimetálico
Hierro
Uranio
Fuentes:
Audebaud et. al, 1973 y 1976 y Laubacher,G. 1978
Reserva aurífera y polimetálica MEM-DGM, Perú Digital 2003
Atlas Minería 2002- MEM
Sistema Inform. Ambiental, 2001-MEM
Proyectos y Prospectos 2004-MEM-DGM
ELABORADO: ROGER CABOS 2009
500-1000 m
FAJA SUBANDINA
Llanura de MADRE DE DIOS
Vertiente Amazónica
CARABAYA
SANDIA
CORANI
COASA
MACUSANI
ZONA de N.E.V.A.D.O.S.
San Rafael
Crucero
Antonieta
Depresión de Crucero-Ananea
Pre - cordillera de Carabaya
4500-5100m
MELGAR
Rinconada
Untuca
Ananea
Palca
4200-4600m
Sinclinorium de Putina
AYAVIRI
AZÁNGARO
PUTINA
4200-4800m
AZANGARO
HUANCANÉ
Altiplano Occidental
Depresión central
Rescatada
Palca
Pomasi
LAMPA
El Cofre
Conaviri
Sta.Bárbara
Berenguela
SAN ROMAN
Rosales
PUNO
Laykakota
3800-4100m
4200-4600m
CORDILLERA OCCIDENTAL
Pichacani
Esquilache
PUNO
ILAVE
JULI
YUNGUYO
CHUCUITO
EL COLLAO
La Salvador
Mazo Cruz
0 10 20 30 40
250000
300000
350000
400000
450000
500000
550000
71°
70°
69°
13°
14°
15°
16°
17°
8500000
8400000
8300000
8200000

Fig.4.



MAPA MORFOGEOLÓGICO

REGIÓN PUNO

Fuentes:
Mapa Geológico MEM - INGEMMET- 2005
Mapa morfoestructural- Laubacher,G. 1978

ELAB. RÓGER CABOS-2009

Fig. 5

3A.2. ESTRATIGRAFÍA

En el presente Capítulo se presenta un resumen de las principales unidades estratigráficas que existen en la Cordillera Occidental y en la Cordillera Oriental depositadas durante el Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico. La descripción está basada tomando como base el *Plano Geológico de la Región Puno* preparado por el Ingemmet a escala de uno en un millón o quinientos mil y de los *Estudios de los Recursos Naturales de las Franjas 1, 2 y 3* también preparado por el Ingemmet durante el periodo 2000-2002. Igualmente toma en cuenta el *Estudio Geológico de la Región Norte del Lago Titicaca* de Laubacher (1978), el estudio *Geología de la Cordillera Occidental y Altiplano al Oeste del Lago Titicaca*, de Palacios et al (1993) y el *Mapa Metalogenético de la región Fronteriza entre Argentina, Bolivia, Chile y Perú*, del Proyecto Multinacional Andino 2001. Otros textos y autores consultados se hacen referencia en el texto.

PALEOZOICO

En la Región Puno ocurren rocas del Paleozoico inferior así como del Paleozoico superior. La mayoría de las formaciones y grupos del Paleozoico han adquirido sus nombres de las localidades de esta región y esto es debido a lo bien expuesto y bien estudiado que se encuentran las rocas paleozoicas.

El Paleozoico Inferior

La secuencia paleozoica inferior ha sido dividida (Laubacher 1974 y 1978) en tres unidades: Formación Ananea del Silúrico-Devónico, Formación Sandia del Ordoviciano Superior (Caradociano) y formación San José (Arenigiano-Llanviriano) del Ordoviciano medio . A toda esta secuencia le atribuyó un grosor entre 10,000 a 15,000 metros de lutitas y areniscas "marinas" afectadas por un metamorfismo epizonal.

Grupo San José – Ordoviciano medio

Comprende una secuencia monótona de lutitas negras graptolíferas sin mayor cambio litológico que fue inicialmente definida por G. Laubacher (1974), con el rango litoestratigráfico de formación; posteriormente fue elevada a la categoría de Grupo por N. De La Cruz (1996). Esta formación sólo aflora en la Cordillera Oriental y se extiende por más de 200 kms de largo y 15 a 20 kms de ancho. Algunas secciones muestran un espesor de más de 3,500 metros ; no se conoce la base de esta secuencia.

Formacion Sandia – Ordoviciano superior

La Formación Sandia está constituida por una secuencia de cuarcitas y areniscas grises intercaladas con algunas limoarcillitas gris oscuras y está ampliamente expuesta en la vertiente amazónica de la Cordillera Oriental. En el Altiplano ocurre entre Juliaca y Lampa y al norte y este de Ayaviri. En un corte estratigráfico entre Lampa y Calapuja se ha determinado una secuencia de areniscas y lutitas de 3,500 metros de espesor, la cual ha sido llamada como formación Calapuja inferior

Formacion Ananea – Siluriano a Devoniano

Toma su nombre de la localidad de Ananea en el departamento de Puno donde Laubacher (1978) la describe como una gruesa secuencia de pizarras y esquistos aflorantes a lo largo de la ruta entre Ananea a Cuyo Cuyo. Esta unidad sobreyace concordante sobre los niveles rítmicos de la Formación Sandia.. Consiste de lutitas negras y pizarras afectados por una esquistosidad de flujo que en muchos casos impide observar la estratificación, estando plegada fuertemente en varios sectores. Sus niveles inferiores conservan láminas de areniscas finas en estructuras lenticulares. Su espesor parece ser superior a 2,500 metros. El Grupo Cabanillas con areniscas y lutitas que aflora en el Altiplano, no solamente presenta formaciones del Devoniano sino también del Siluriano, por lo que sería de la misma época de la Formación Ananea.

El Paleozoico Superior

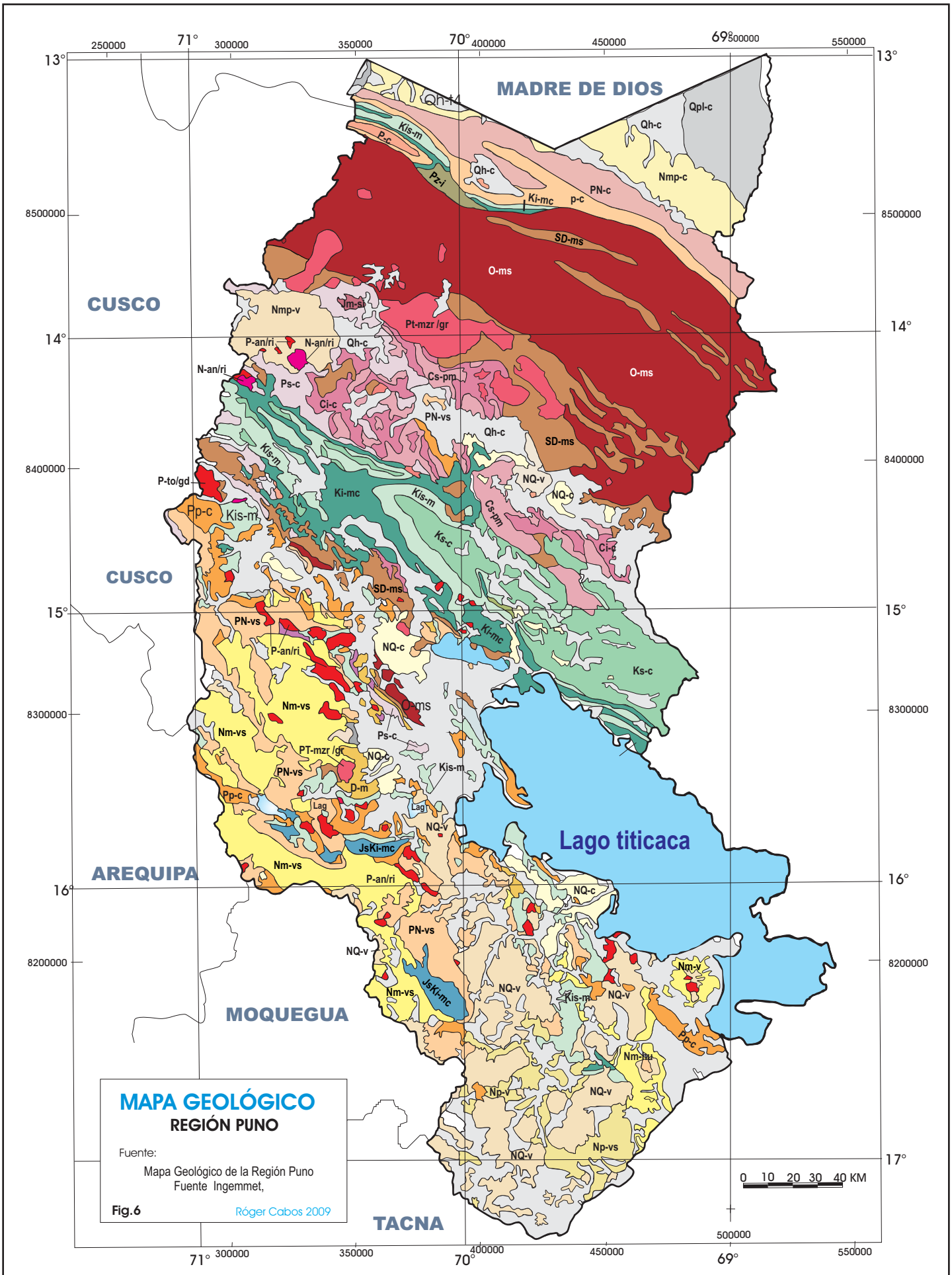
Esta secuencia se encuentra bien expuesta a lo largo de la Cordillera Oriental del Sur del Perú prolongándose a territorio Boliviano. Litológicamente esta constituida hacia la base por la secuencia silicoclástica-pelítica del Grupo Ambo y las secuencia carbonatadas, samítico-carbonatadas de los Grupos Tarma-Copacabana y suparayaciendo discordantemente la secuencia volcano-sedimentaria (capas rojas) del Grupo Mitu.

Grupo Ambo – Misisipiano

Está compuesto por depósitos predominantemente continentales como cuarcitas, dolomías, areniscas cuarzo-feldespáticas , microconglomerados y secuencias carbonosas, intercalados con secuencias marinas de arenisca y lutitas oscuras fosilíferas. Estas rocas se encuentran ampliamente extendidas en la Cordillera Oriental, especialmente en la Precordillera de Carabaya, entre Macusani y Ananea donde su espesor sobrepasa los 1,500 metros. En el Altiplano este Grupo aflora al NO del lago Titicaca, entre Juliaca y Lampa, donde existe una serie de 50 a 150 metros con areniscas feldespáticas y arcosas.

Grupo Tarma – Pensilvaniano

La unidad está conformada por una potente serie marina de areniscas verdes, lutitas, calizas y limoarcillitas, que contienen fósiles del Pensilvaniano medio.El Grupo Tarma en el área de estudio presenta un grosor de 500 m. y descansa en



MAPA GEOLÓGICO
REGIÓN PUNO

Fuente:

Mapa Geológico de la Región Puno
Fuente Ingemmet,

Fig.6

Róger Cabos 2009

LEYENDA MAPA GEOLÓGICO DE PUNO

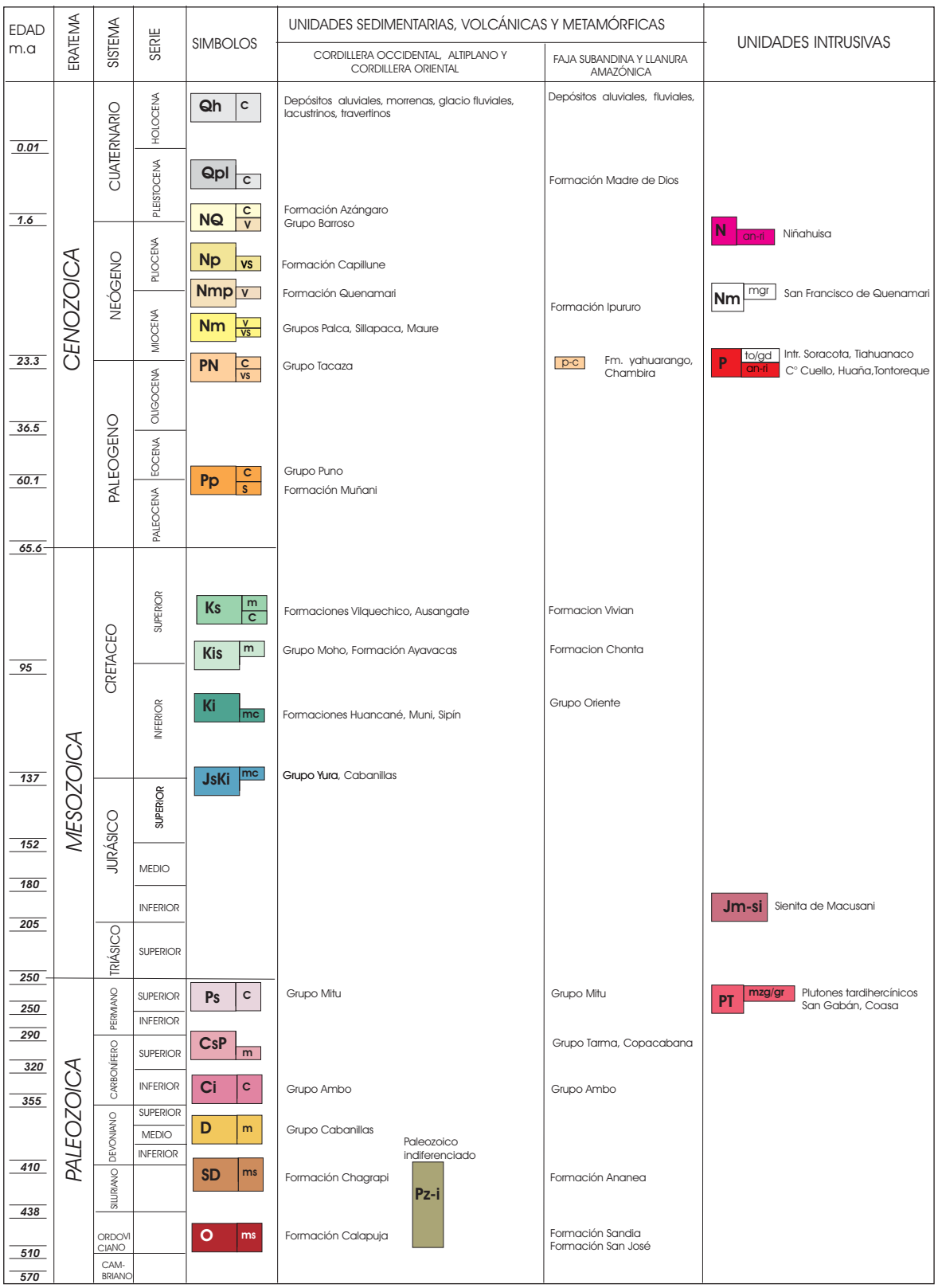


FIG. 7.

ROGER CABOS 2009

aparente concordancia sobre el Grupo Ambo. De otro lado, su límite superior con el Grupo Copacabana es concordante, con un cambio litológico bien marcado, donde terminan las areniscas y comienza una sucesión neta de calizas que corresponden a la unidad superior.

Grupo Copacabana- Permiano inferior

El Grupo Copacabana tiene un grosor de 500 m. y está conformado por calizas micríticas, espáticas, caliza arenosa y limoarcillitas calcáreas, predominantemente se presentan en capas gruesas. El Grupo Copacabana suprayace concordantemente al Grupo Tarma e infrayace en algunas partes en discordancia angular suave y en otras en concordancia a las areniscas rojas y volcanitas del Grupo Mitu.. Aflora extensamente a lo largo del borde SO de la Cordillera Oriental y también en zonas limitadas del altiplano. Las muestras paleontológicas recolectadas indican una edad correspondiente al Permiano inferior.

Grupo Mitu – Permiano Superior

El nombre fue introducido por Mc Laughlin d. (1924) para referirse a una secuencia de areniscas rojas permianas expuestas en el Perú central. En el sur del país el grupo Mitu tiene una gran extensión y desarrollo, sobre todo a lo largo del extremo SO de la Cordillera Oriental. Los depósitos molásicos del Grupo Mitu comprenden series continentales detríticas y volcano-detríticas rojizas que sobreyacen discordantemente sobre las rocas del Permiano y del Carbonífero . Al norte y al este de Macusani, las volcanitas del grupo Mitu están intruídas por la sienita nefelínica de Macusani la cual ha sido datada en 180 Ma (Stewart et al., 1974). Este volcanismo es por lo tanto pre-jurásico.

MESOZOICO

En esta Región así como en otras aledañas no existen rocas triásicas por lo que las rocas jurásicas descansan sobre rocas del paleozoico. Las secuencias conocidas en esta Región se inician con el Grupo Lagunillas equivalente del grupo Yura

Grupo Lagunillas

Esta terminología fue introducida por Cabrera y Petersen (1936) para rocas de edad jurásica que afloran en los alrededores de la laguna Lagunillas, en el área de Mañazo y también en el cuadrángulo de Pichacane . Comprende calizas hacia la base, siguen luego unas lutitas negras piritosas de edad Caloviana, nuevamente calizas delgadas cerca al tope y finalmente areniscas cuarzosas con estratificación de corriente, con residuos de plantas e intercalaciones de limonitas rojizas del Jurásico superior al Cretácico inferior. Aún cuando la base no se

observa , se infiere que este Grupo descansa sobre rocas paleozoicas, que ocurren en las cercanías.

Formación Calizas Sipín

Esta formación aflora en el cuadrángulo de Huancané, en la Región de Pirín Pusi. La sección tipo aflora en el Cerro Sipín y comprende a una secuencia de calizas con intercalaciones de areniscas y lutitas cuya edad es Jurásica superior a Cretácico inferior(Newell 1949, Vicente, 1981) y cuya potencia es de 33 metros.

Formación Arenisca Angostura

Se trata de una secuencia de areniscas de 45 a 100 metros que yacen en discordancia angular sobre el Grupo Cabanillas. Las areniscas son cuarzosas de grano medio y grueso, ligeramente ferruginosas y contienen algunos lentes de conglomerados. Se encuentra sobre las calizas Sipín y debajo de las calizas Ayavacas**.**

Formación Calizas Ayavacas

Su nombre deriva de la ciudad del mismo nombre en el cuadrángulo de Juliaca. El término fue introducido por Cabrera y Petersen (1936) para una secuencia de calizas y capas rojas, que luego fue llevada a la categoría de formación por Palacios et al en 1,993. Las calizas se encuentran finamente laminadas, lajosas y masivas. Su potencia total en los cuadrángulos de Puno y Juliaca es estimada entre 200 y 300 metros. Sus relaciones estratigráficas no son claras sin embargo parece descansar concordantemente sobre la formación Angostura.

Formación Muni

El término fue introducido por Newell (1945, 1949) y ocurre preferentemente en la Cuenca de Putina.Yace en contacto de sobreescurrimiento sobre la Formación Caliza Sipín o directamente sobre el

Paleozoico. Las calizas Ayavacas son equivalentes lateralmente con la mitad inferior de esta formación. Está compuesto de lutitas y limonitas predominantemente de color marrón hacia la base y de colores abigarrados, rojo, verde, púrpura y gris hacia el tope. En la mitad inferior aparecen calizas grises y yeso dentro de las limonitas rojas. Su espesor está entre los 700 y 1,040 metros.

Formación Arenisca Huancané

El término igualmente fue introducido por Newell (1945, 1949) para referirse a una secuencia de areniscas y conglomerados que aparecen en varios lugares al NE del Lago Titicaca , en la Cuenca de Putina. Descansa concordantemente sobre la Formación Muni donde una sucesión fangolítica de esta secuencia grada rápidamente a areniscas cuarzosas de la Formación Huancané. Su potencia es estimada entre 400 y 500 metros y no registra fauna en esta área, pudiendo ser considerada de edad Neocomiano a Cenomaniano (Palacios et al., 1993)

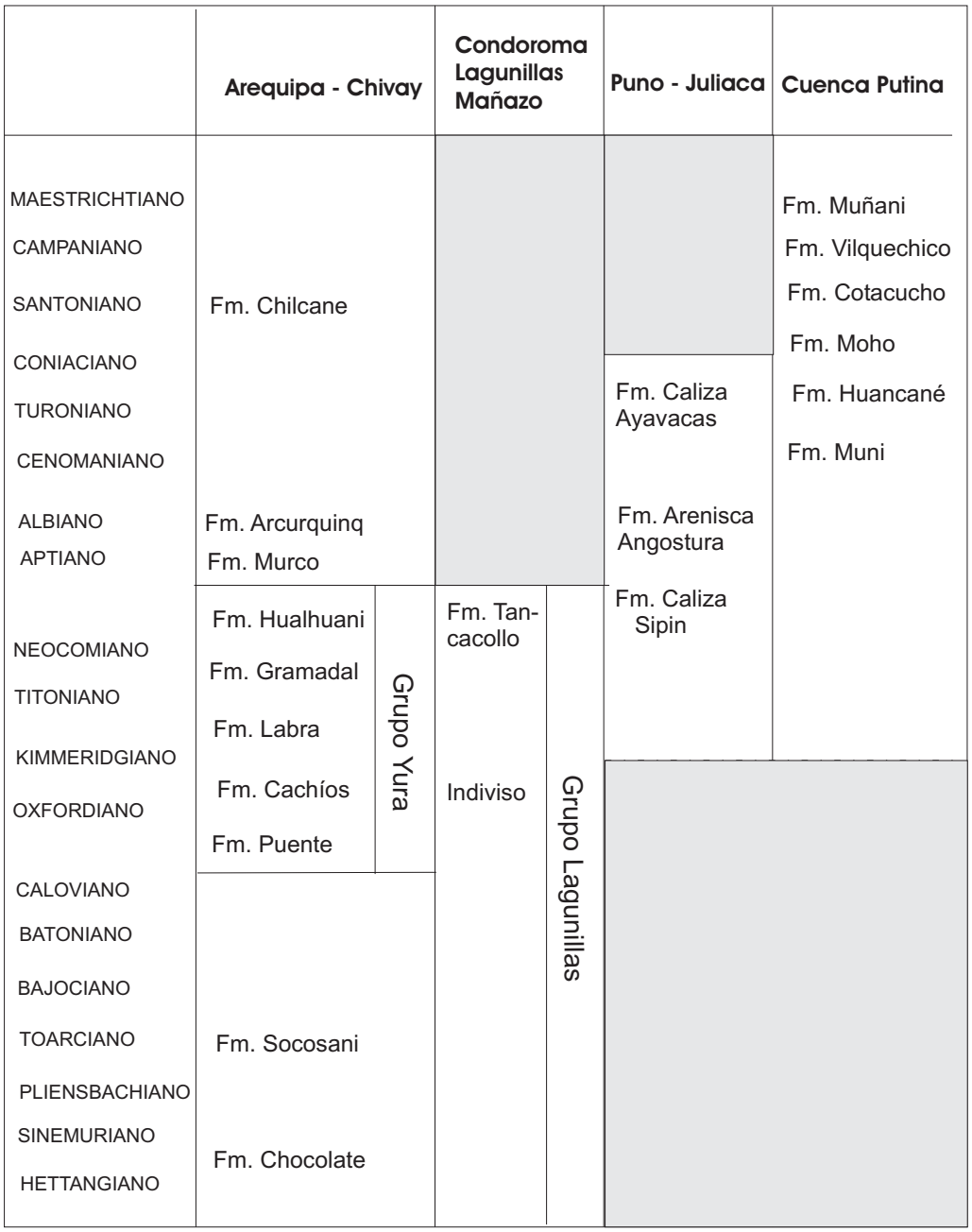


FIG.8.

CRONOESTRATIGRAFÍA DEL MESOZOICO

Proyecto Integrado del Sur, Ingemmet 1993

ROGER CABOS 2009

Formación Moho.

Su nombre fue asignado por Newell (1945, 1949) como *Grupo Moho* y se refiere a un conjunto de rocas sedimentarias que aparecen en la Cuenca de Putina, especialmente en la zona imbricada al NE del LagoTiticaca. Esta formación descansa en conformidad sobre la arenisca Huancané y su litología es muy similar a la de la Formación Muni. Llega a alcanzar espesores de hasta 980 metros. Igualmente presenta algunos horizontes de yeso en la parte superior de la secuencia así como algunos horizontes de caliza.

Formación Arenisca Cotacucho

Inicialmente considerado como *Grupo* por Newell en 1,945 y 1,949, fue luego categorizada como Formación por Palacios et al 1,993 . Descansa sobre rocas del Grupo Moho y rocas del Paleozoico y muestra espesores de hasta 800 metros. La edad es probablemente del Cretácico tardío tomando como base la fauna existente.

Formación Vilquechico**.**

Comprende unas secuencia sedimentaria que aflora en la localidad Vilquechico y otros lugares en la Cuenca de Putina muy similar a las formaciones anteriormente descritas Muni y Moho. Contiene limonitas y fangolitas abigarradas con capas subordinadas de areniscas cuarzosas alcanzando espesores de hasta 680 metros. Descansan concordantemente sobre las Areniscas Cotacucho e infrayacen a las areniscas de la Formación Muñani.

Formación Arenisca Muñani

Fue mapeada por primera vez por Newell en 1,945 y 1,949 en la localidad del mismo nombre. La sección muestra una secuencia de areniscas anaranjadas a marrón rojizo de grano grueso a fino con estratificación de cruzada de canal. La formación carece de fósiles por lo que edad no es fase de precisar sin embargo debido al hecho que descansa sobre la Formación Vilquechico del Cretácico inferior parece razonable considerarla del Cretácico superior a Terciario inferior.

CENOZOICO

Las rocas del Cenozoico se componen de sedimentos molásicos, volcanoclásticos , rocas volcánicas dacíticas y andesíticas en forma de coladas e ignimbritas las que se depositaron en respuesta a los movimientos tectónicos de la Orogenia Andina.

Grupo Puno

Consiste de areniscas arcósicas con conglomerados comunes, limonitas subordinadas, calizas y horizontes de tufos. Aflora en el Altiplano y la Cordillera Occidental a lo largo de 2 tramos, una se extiende a lo largo del margen occidental del Lago Titicaca y la otra ocupa los ejes del Sinclinal Mañazo y la depresión de Lagunillas. Algunas secciones muestran espesores de 800 hasta 2,200 metros

Por la litología gruesa presente, la presencia de madera fósil y la ausencia de sedimentos marinos se considera que este grupo se depositó en un ambiente continental. Sus edades se han definido por su posición estratigráfica que muestran a este Grupo posterior a la Formación Calizas Ayavacas del Cenomaniano y anterior al grupo Tacaza. Parece extenderse desde fines del Cretácico superior hasta el Mioceno inclusive.

El nombre le fue asignado por Cabrera la Rosa y Petersen en 1,936, quienes le dieron la categoría de Formación. Posteriormente Newell en 1,949, lo elevó a la categoría de Grupo, luego de ser mapeados ampliamente en la Región Puno.

Grupo Tacaza

El término Volcánicos Tacaza fue empleado por primera vez por Jenks en 1,946 y publicado formalmente por Newell en 1949 para describir una gruesa acumulación de rocas volcánicas en las proximidades de la mina Tacaza. Posteriormente esta formación ha sido elevado a la categoría de Grupo (Marocco y Del Pino, 1966).

El Grupo Tacaza está ampliamente extendido en los cuadrángulos de Ocuviri, Lagunillas y Pichacane y descansa casi siempre en discordancia angular sobre rocas del mesozoico y las rocas del Grupo Puno. A su vez está superpuesto por varios volcánicos del Cenozoico como las ignimbritas del Grupo Palca y las lavas del Grupo Ampato. Regionalmente es un Grupo diverso con rocas volcánicas andesíticas teniendo en gran parte hasta un 50% de sedimentos terrestres.

Su espesor es de 250 a 400 metros en Puno y casi siempre no existe secciones completas. La secuencia volcánica generalmente muestra lavas andesíticas con augita porfirítica, brechas andesíticas, tobas , tufitas de grano medio a fino, basaltos con olivino, entre otros.

Grupo Palca

El nombre de este grupo proviene del pueblo de Palca en el cuadrángulo de Ocuviri. La base está expuesta al norte de Palca donde este Grupo descansa en discordancia angular sobre el Grupo Tacaza mientras que el contacto superior tiende a ser transicional con el Grupo Sillapaca suprayacente. Está contituido principalmente por ignimbritas con intercalaciones sedimentarias

Grupo Sillapaca

El nombre deriva de la Cordillera de Sillapaca al NO del cuadrángulo de Lagunillas. Se caracteriza por su horizontalidad y plegamiento débil. La edad de este Grupo además de las correlaciones de campo ha sido obtenida por dataciones radiométricas que indican un rango en el Mioceno medio, entre 14 y 12.6 Ma.. La secuencia está dominada por lavas de composición dacítica a traquiandesítica y ocupan cerros por encima de los 5,000 metros. Las secciones en Sillapaca y alrededores muestran un espesor entre los 500 y 650 metros

Grupo Barroso

Comprende a rocas volcánicas lávicas y volcanoclásticas posteriores al Grupo Sillapaca y anteriores a la última glaciación pleistocénica. Se encuentra ampliamente extendido en la Cordillera Occidental de esta región, especialmente en los cuadrángulos de Puno , Ilave y Juli. Las edades radiométricas han determinado edades que van desde los 8 a 9 millones de años hasta algunos miles de años.

La secuencia comprende tobas, bloques con matriz de ignimbrita lapíllica , lavas dacíticas con augita porfirítica,

Formación Azángaro

Fue descrita originalmente por Newell en 1,949 como " depósitos lacustres del río Azángaro" y elevada posteriormente a la categoría de Formación (Ingemmet, 1993). Aflora en muchos lugares del Altiplano en los cuadrángulos de Juliaca, Puno y Juli. La erosión a través de los ríos ha cortado a esta formación dando lugar a depósitos aluviales recientes. Las secciones muestran varias decenas de metros con intercalaciones de limos, areniscas, gravas y conglomerados.

3A.3. ROCAS ÍGNEAS

En esta región se encuentran rocas ígneas extrusivas e intrusivas cuyas edades han sido determinadas por su posición estratigráfica, sus relaciones cortantes de campo y dataciones radiométricas. Esta rocas aparecen en el Paleozoico superior, en el Mesozoico y en el Cenozoico. Son generalmente de naturaleza peralcalina en la Cordillera oriental y calcoalcalina en la Cordillera Occidental.

PALEOZOICO

Rocas Volcánicas

En el Permiano superior se desarrolló un intenso volcanismo en la Cordillera Oriental cuyas manifestaciones se encuentran actualmente en forma de coladas intercaladas, o erosionadas y redepositadas bajo la forma de series volcano-detríticas en las cuencas continentales a veces muy subsidentes. La abundancia de elementos volcánicos en dichas series está en función de la proximidad de los focos de emisión. Estas volcanitas comprenden coladas, ignimbritas, brechas y cineritas. (Laubacher, 1978)

Aún cuando estas rocas se encuentran por lo general completamente alteradas sin embargo se han podido determinar que su composición es de naturaleza peralcalina en los alrededores de Macusani, de naturaleza alcalina hacia el norte y noreste de Crucero y shoshonítica en la vecindad de Antauta (Kontak et al., 1985). La posición estratigráfica y estudios geocronológicos han permitido asignar una edad a este vulcanismo entre 220 a 260 Ma, y puede extenderse hasta 180 Ma en la serie volcánica de Macusani, donde llega a tener hasta 2,000 metros.

Intrusivos

En la Cordillera de Carabaya ocurre un plutonismo alcalino – calcoalcalino representado por tres intrusiones grandes denominados Batolitos de Coasa, Limbani y Aricoma, los cuales son predominantemente granodioritas y monzogranitos. Sus edades varían entre los 238 a 200 Ma, dependiendo del método usado U-Pb ó Rb-Sr (Kontak et al., 1985). Los estudios geoquímicos de tierras raras, isótopos de estroncio y microscópicos han permitido establecer que estas intrusiones ígneas tienen un gran componente cortical en su composición.

Existe además un plutonismo hiperalcalino representado por la sienita de Macusani, posterior al plutonismo anterior, cuya edad puede llegar hasta el Jurásico temprano a juzgar por las dataciones radiométricas obtenidas por el método de K/Ar de 180 Ma (Stewart et al., 1974) . Esta unidad corta a las volcanitas del Grupo Mitu metamorfizándolas.

En las inmediaciones del pueblo de Cabanillas, existe una intrusión denominada San Judas Tadeo que corta cuarcitas y lutitas del Grupo Cabanillas. Se trata de un monzogranito de grano fino, el cual presenta una edad de 270 Ma según una datación radiométrica por K/Ar (Kontak et al., 1985)

MESOZOICO

Basado en la información geocronológica disponible se han identificado dos intrusivos mesozoicos en esta Región (Palacios et al., 1993). Uno es conocido como Intrusivo

Huasaraque el cual es una tonalita que ocurre al norte de Juliaca, cuya edad establecida por el método K/Ar es de 236 Ma, del Triásico inferior. El otro intrusivo es llamado Cayachira el cual es una pequeña intrusión de dacita porfirítica localizada a unos 10 kms al NE de Santa Lucía. Una datación por K/Ar ha dado una edad de 104 Ma. (Laubacher, 1978)

CENOZOICO

Volcánicos

El volcanismo Cenozoico en la Cordillera Occidental tiene su mayor expresión en el Grupo Tacaza de 28-27 Ma a 22Ma (Clark,1985; Sebrier et al., 1988). La secuencia es típicamente calcoalcalina compuesta de brechas, lavas y piroclásticos de composición andesítica .

La actividad magmática continúa con las secuencias volcanoclásticas Sillapaca y Sencca. Durante el Plioceno y Pleistoceno emerge una actividad volcánica muy extendida conocida como Grupo Barroso (7 a 1 Ma) originando andesitas y dacitas en forma de estratos volcánicos, calderas y domos.

En la Cordillera Oriental en el distrito de Picotani existe una secuencia volcánica ignimbrítica riolítica de edad 16.7 a 17.9 Ma (Clark et al., 1990; Ar40/Ar39) con algunos horizontes basálticos hacia su base de 23.9 a 24 Ma (Clark et al., 1990) . En Macusani existe una secuencia ignimbrítica miopliocénica (10 a 4 Ma) la cual forma la Meseta de Quenamari y es huésped de mineralización de uranio.

Intrusivos

En la Cordillera Oriental el magmatismo de naturaleza peralumínica se manifiesta por los stocks monzograníticos que ocurren an algunos centros mineralizados como San Rafael y Santo Domingo, que tienen una edad entre 23 y 24 Ma. En la Cordillera Occidental los intrusivos son del tipo dioritas y cuarzodioritas al igual que sus equivalentes porfiríticos;. no están datadas por radiometría pero por su posición estratigráfica es posterior al Grupo Tacaza y a las calizas Ayavacas. También existe un grupo de granodioritas que se encuentran en los alrededores de Ocuviri y Juliaca, tiene una edad de 15.2 Ma en una muestra tomada en la Hda. Sucre.

Rocas subvolcánicas

Rocas porfiríticas andesíticas y dacíticas acompañan en muchas áreas a los volcánicos Tacaza, Sillapaca y Barroso, ellos representan los conductos de chimeneas de los volcánicos adyacentes. Igualmente en la Cordillera Occidental existen varios domos dacíticos y riolíticos afectados por metasomatismo hidrotermal ácido que han dado lugar a cuerpos de cuarzo alunita con posibilidades de mineralización aurífera.

3A.4. TECTÓNICA

En el sur del Perú y en la Región Puno se han reconocido dos ciclos orogénicos principales, un Ciclo Paleozoico el cual comprende estratos del Ordoviciano al Permiano y un Ciclo Andino del Triásico al presente. (Laubacher, 1978)

Ciclo Paleozoico

El ciclo Hercínico se caracteriza por estar integrado por tres conjuntos estratigráficos separados por 2 etapas de deformación. El primer conjunto corresponde al Paleozoico inferior, del Ordoviciano al Devoniano, y consiste de más de 8,000 m. de sedimentos silico-aluminosos caracterizado por una sedimentación monótona de lutitas y areniscas y ha sido plegado por la tectónica Eohercínica durante el Devoniano superior y el Misisipiano inferior.

El segundo conjunto, del Paleozoico superior, está constituido por depósitos marinos epicontinentales (Grupos Tarma y Copacabana) y continentales (Grupo Ambo) del Carbonífero-Permiano inferior, los cuales descansan en discordancia angular sobre el Paleozoico inferior. Esta segunda serie ha sido plegada durante el Permiano medio por la tectónica Tardihercínica (Audebaud y Laubacher, 1969) y muestra menores espesores que el conjunto anterior.

El tercer conjunto de edad Pérmico Superior, descansa sobre los otros dos y consiste de molasas rojas posthercínicas del Grupo Mitu formadas por depósitos detríticos, volcánico- detríticos y volcánicos. Conjuntamente con el vulcanismo se emplazan plutones graníticos de composición alcalina.

Ciclo Andino

El inicio de un arco volcánico a lo largo de la Cordillera Occidental en el Triásico, marcó el comienzo de la subducción así como del ciclo orogénico Andino. Durante el Jurásico se estableció un esfuerzo distensivo en la corteza y esto parece que activó fracturas muy profundas las cuales segmentaron la región de retroarco. El levantamiento en bloques no fue uniforme habiéndose desarrollado cuencas interpuestas con cierto grado de independencia estructural . Se han establecido cinco eventos de deformación los que corresponden a las orogenias Peruana (Cretácico tardío), Incaica (Eoceno tardío) y Quechua (Mioceno medio a Pleistoceno).

Los efectos de la *Orogenia Peruana* de edad Santoniana (Megard, 1984), alrededor de 80 Ma, causó una emersión que produjo una acumulación de las molasas del Grupo Puno así como una deposición marina deltaica en la Cuenca Putina.. La Orogenia Incaica al parecer está relacionada a la discordancia del grupo Puno sobre sedimentos cretácicos plegados, a la discordancia con el Grupo Lagunillas y las Calizas Ayavacas; del mismo modo estaría relacionado con los contactos discordantes del Grupo Puno y Tacaza con las formaciones plegadas de la Cuenca Putina.. Entre el Oligoceno Tardío y el Plioceno se han reconocido varias discordancias que corresponden a una o más fases Quechua definidas en otros lugares.

3A.5. METALOGENIA

En la Región Puno, tal como se detalla más adelante en el capítulo de Inventario de Depósitos, ocurre una variedad significativa de depósitos minerales que cubren prácticamente todo el territorio. La ocurrencia de tales yacimientos está estrechamente ligada a la geología y a su evolución, es decir, al desarrollo de las cuencas sedimentarias, a los ciclos orogénicos, a las pulsaciones magmáticas y a los eventos tectónicos.

El estudio y la comprensión de estos procesos es lo que constituye la metalogenia, la cual es una herramienta poderosa en la exploración regional y en la definición del potencial de la Región Puno. La persistencia de uno o más metales en áreas extensas dan lugar a las provincias metalogenéticas.

En la Región Puno existen innumerables y excelentes estudios geológicos estratigráficos, estructurales y tectónicos de profesionales peruanos y extranjeros como los realizados por Laubacher (1978) en la Región Norte del Lago Titicaca y otros como los realizados por el Ingemmet en la Cordillera Occidental y el Altiplano en el año 1,993, boletín 42.

Igualmente misiones extranjeras como Orstom del Servicio Geológico Francés y Servicios Geológicos Fronterizos del Proyecto Multinacional Andino han sentado las bases la geología de este lugar (Fig. 9)

Existe también una buena información de depósitos minerales como los estudios de Clark et al (1990), los inventarios de las Franjas 1, 2 y 3 del Ingemmet (2000 al 2003), del Proyecto Multinacional Andino (2001), del Ministerio de Energía y Minas, y una enorme y variada información científica.

La Región de Puno por sus depósitos de Sn, W, Au en la Cordillera Oriental así como por los depósitos polimetálicos y argentíferos en la Cordillera Occidental , han sido siempre mencionados en los estudios sobre la metalogenia del Perú como los realizados por Bellido et al (1969), Ponzoni (1982), Soler et al (1986), Cardozo y Cedillo (1990) y Steinmuller (1999), entre otros. Sin lugar uno de los mejores trabajos sobre la metalogenia y su evolución en esta parte del país se lo debemos a Clark et al (1990).

CORDILLERAS OCCIDENTAL Y ORIENTAL

Existen diferencias marcadas de la actividad magmática, tectónica y metalogenia entre el Arco Magmático Principal de naturaleza calcoalcalino - shoshonítico subyacente a la actual Cordillera Occidental y el Altiplano, y el Arco Interno de la Cordillera Oriental, el cual contiene una metalogenia variada y muestra un

magmatismo peralcalino con una contaminación cortical . La Cordillera Occidental Meso-cenozoico corresponde al ciclo orogénico Andino mientras que la Cordillera Oriental corresponde al ciclo orogénico Hercínico del Paleozoico superior.

La evolución de la metalogenia a través del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico ha sido como sigue:

Paleozoico

En la Cordillera Oriental se encuentran depósitos de oro dentro de series del Paleozoico inferior, que exponen un grado metamórfico bajo. Fornari et al (1988) describen vetas discordantes de cuarzo con Au albergados por esquistos ordovícicos (Santo Domingo, Manco Cápac, Candelaria, Benditani) así como lentes estratoligados de cuarzo con Au (Gavilán de Oro, Untuca, Ana María, Carabarcuna) y un cuerpo estratiforme de sulfuros masivos con Au (La Rinconada) dentro de pizarras silúricas y devónicas. Ambos tipos de depósitos concordantes fueron afectados por la Fase Eohercínica.

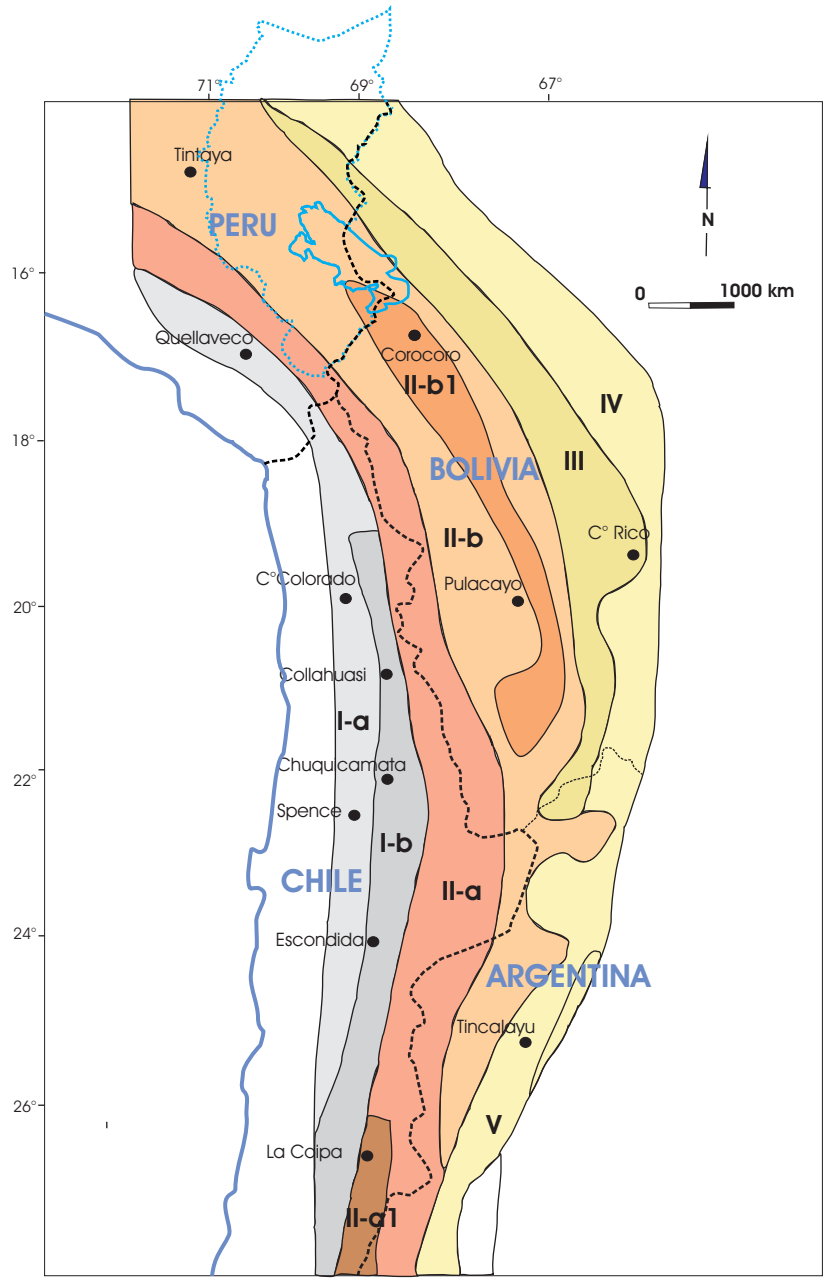
Mesozoico

La evolución post-paleozoica de la metalogenia del sureste del Perú está basada en el estudio del ambiente estratigráfico y litológico de la mayoría de los depósitos metálicos y sobre la base de las dataciones radiométricas. Esta parte de los andes centrales muestra un rango de mineralización sin paralelo en otras partes del país. Existen diferencias marcadas de la actividad magmática, tectónica y metalogenia entre el Arco Magmático Principal de naturaleza calcoalcalino - shoshonítico subyacente a la actual Cordillera Occidental, y el Arco Interno de la Cordillera Oriental, el cual contiene una metalogenia variada. Solamente en el Oligoceno ambos arcos muestran similares mineralizaciones (Clark et al., 1990)

La mineralización más antigua de W, Cu, Mo, Sn y Au es aquella hospedada en granitos moderadamente peralumínicos del Triásico superior - Jurásico inferior (225-190 Ma) en la Cordillera de Carabaya. Los magmas se generaron por anatexis de los sedimentos de la fosa o rift del Mitu.Una reactivación de esta fosa en el Jurásico medio entre los 170 y 180

Ma en esta área estuvo asociada con el emplazamiento del complejo volcánico-plutónico peralcalino Allinccápac, el cual hospeda una pobre mineralización vetiforme de Cu, Ag y Zn (Clark et al., 1990) .

En general la mineralización mesozoica en ambas cordilleras es muy escasa y se restringe a algunas vetas de Cu-Pb-Zn-Ag en el distrito de Crucero durante el Cretácico superior (80 Ma).



PUNO DENTRO DEL CONTEXTO DE LAS

PROVINCIAS METALOGENÉTICAS ANDINAS 14 - 28°S

FUENTE: PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO 2001

I .- Provincia Cuprífera de la Precordillera
- I-a .- Faja Paleoceno-Eoceno inferior

II .- Provincia Polimetálica del Altiplano
- II-a .- Faja Occidental
- II-a1.- Franja de Maricunga
- II-b .- Faja Oriental
- II-b1.- Faja Cuprífera

III .- Provincia Estannífera

IV .- Provincia Polimetálica Oriental

V .- Provincia Pampeana

Fig.9.

Róger Cabos 2009

Cenozoico

La mineralización reaparece nuevamente en la Cordillera Occidental en el área de Santa Lucía a los 32 Ma y prontamente llegó a extenderse hasta un ancho de 235 kms, sin embargo permaneció restringida a algunos distritos mineros. A este evento pertenecen algunos depósitos medianos epitermales argentíferos como Berenguela (27 Ma) y Santa Bárbara (23.5 Ma)los que se encuentran asociados con centros subvolcánicos calcoalcalinos. Después del Oligoceno se presentó una mineralización esparcida de depósitos medianos y pequeños como las vetas de Cu y Au de Los Rosales de 19 Ma así como algunos depósitos de Sb en el área Pucará – Putina-Santa Rosa de 15 Ma.

En la Cordillera Occidental ocurren una serie de depósitos auríferos epitermales, diseminados, en rocas y centros subvolcánicos como La Rescatada, Mazo Cruz y otros prospectos. Estos depósitos son coetáneos con los vecinos Tucari, Santa Rosa, Pucamarca, por lo que su edad sería del Mioceno tardío, entre 6 y 7 millones de años, al igual que las vetas de plata de Cacachara y Pavico.

En la Cordillera Oriental o Arco Interno, la mineralización igualmente se reactivó al unísono con el ensanchamiento de la actividad hidrotermal de la Cordillera Occidental. La anatexis de rocas shoshoníticas dio lugar a stocks de monzogranitos peralumínicos con los cuales están relacionados vetas y cuerpos de estaño como las que existen en San Rafael (23 a 24 Ma) y de wolframio como en Palca XI (24 a 25 Ma).

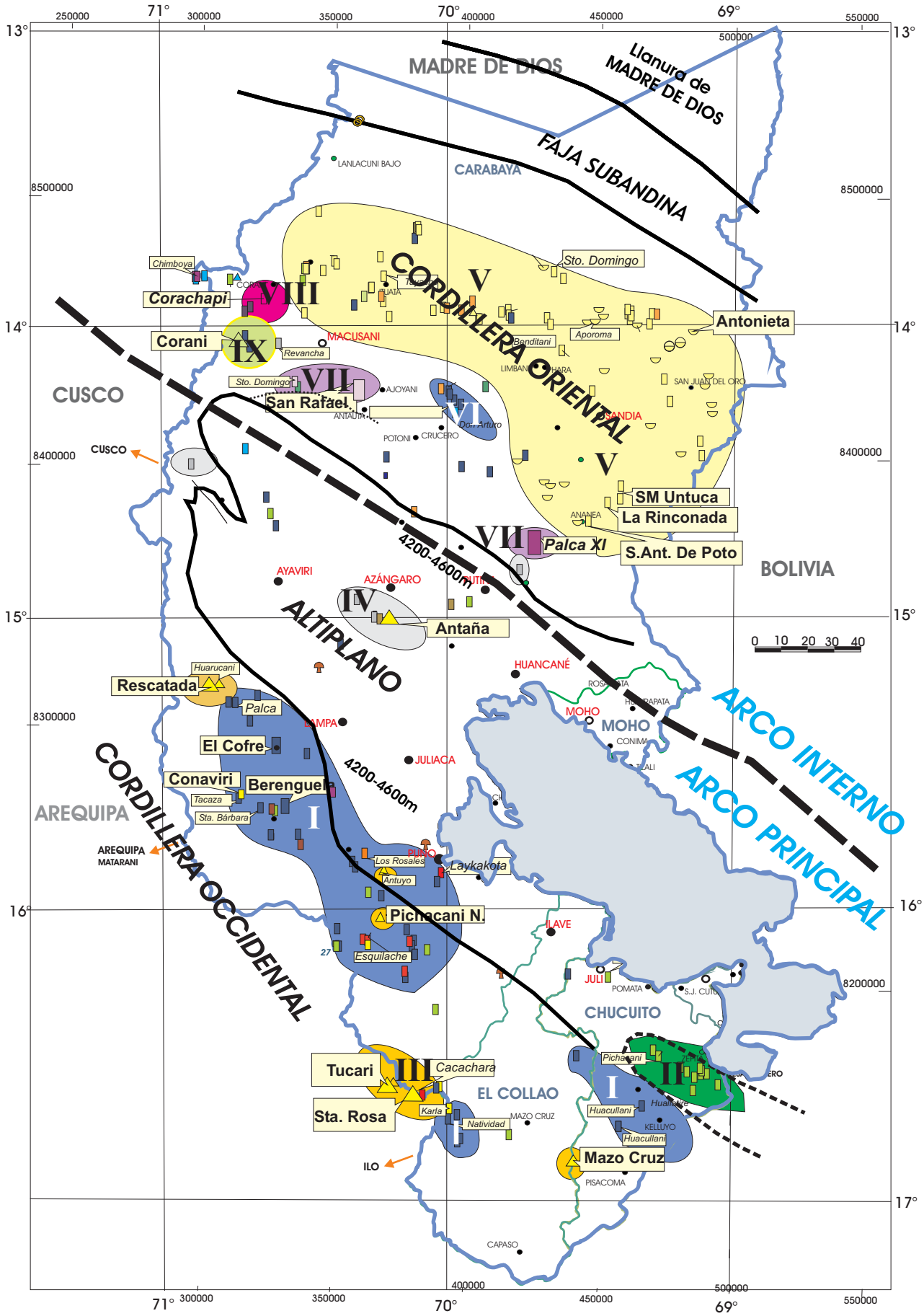
Por otro lado el magmatismo peralumínico del Mioceno tardío no obstante su regular distribución en esta área no trajo consigo una mineralización importante de Sn-Ag-pólimetálica como en Bolivia, y solamente se redujo a algunas vetas con estaño como Jessica de 17 Ma y de antimonio en el área de Collpa, de 12.3 Ma. En contraste, el stockwork en las rocas riolíticas de Macusani, de 6.8 a 8.0 Ma, contiene una reserva importante de uranio.

A los sedimentos morrénicos, fluvioglaciales del cuaternario están relacionados una serie de sedimentos de placeres que constituyen una reserva importante aurífera en la Región de Puno.

En el Cuadro 12 se presenta una versión resumida de las principales épocas de mineralización que ocurren separadamente tanto en la Cordillera Occidental, el Altiplano (Arco Principal) y los que ocurren en la Cordillera Oriental (Arco Interno). Se destaca los metales principales de las épocas metalogenéticas y la edad de tales eventos.

Existen aún muchos depósitos cuya edad no ha sido medida pero ella se infiere por la cercanía con otros depósitos que sí muestran edad geocronológica. Por eso es factible pensar que tanto Pomasi, Palca, Esquilache se hayan formado conjuntamente con los cercanos Berenguela, Santa Bárbara , entre los 27 y 22 Ma.

En la Fig 10, se muestra los límites aproximados del Arco Principal y el ArcoInterno y la ubicación de algunos depósitos .



ARCOS MAGMÁTICOS, DEPÓSITOS Y METALOGENIA

Fig.10

ROGER CABOS 2009

LEYENDA DE ARCOS MAGMÁTICOS Y METALOGENIA

Fig. 11

ROGER CABOS 2009

EVOLUCIÓN DE LA METALOGENIA EN LA CORD. OCCIDENTAL Y ORIENTAL

Actualizado de Clark et al 1990

Cuadro 12.

CORD. OCCIDENTAL Y ALTIPLANO ARCO PRINCIPAL	CORDILLERA ORIENTAL ARCO INTERNO
	PALEOZOIC0 * VETAS Y MANTOS DE ORO EN PIZARRAS DEL PALEOZOICO INFERIOR - Vetas Santo Domingo y Benditani, - Mantos La Rinconada, Ana María, Carabarcuna. * DEPÓSITOS DE Sn-W-Cu ASOCIADOS A INTRUSIONES GRANÍTICAS DEL PÉRMICO-JURÁSICO (225-190 MA). - Minas Condoriquiña, Sarita
MESOZOIC0	**MESOZOIC0** * VETAS DE Ag-Pb-Zn Y DE TIERRAS RARAS ASOCIADAS A ROCAS PERALKALINAS DEL JURÁSICO MEDIO, SIENITA DE MACUSANI (180-170 MA). - Vetas Ucuntaya, Pío X * VETAS DE Ag-Pb-Cu-Zn ASOCIADOS A STOCKS DEL CRETÁCICO SUPERIOR (80 MA.) - Cerro de Inca Azul, Casa de Plata, Altura y Santa Ana Uno
CENOZOIC0 * MINERALIZACIÓN POLIMETÁLICA VETIFORME CON ORO DEL OLIGOCENO - MIOCENO (27-22 Ma.) - Santa Bárbara, Berenguela * MINERALIZACIÓN Cu-Au y Sb DEL MIOCENO INFERIOR A MEDIO (19-15 Ma) - Mañazo Cu-Au - Liliana Maurilla Sb * DEPÓSITOS AURÍFEROS DISEMINADOS Y VETAS DE PLATA MIOCÉNICOS. - Diseminados Au La Rescatada, Mazo Cruz, Pichacani Norte - Vetas Cacachara, Pavico	**CENOZOICO** * VETAS DE Sn, W Y POLIMETÁLICAS ASOCIADAS CON STOCKS DEL OLIGOCENO (25-23 MA.) - Mina San Rafael , Palca XI - Veta Cecilia * DEPÓSITOS DE **U** Y Ag-Cu-(Au) ASOCIADOS A ROCAS VOLCÁNICAS DEL MIOCENO-PLIOCENO (8-6 M.A). - Macusani (U) - Corani (Ag-Cu-(Au) * DEPÓSITOS AURÍFEROS DE PLACER - San Antonio de Poto, Antonieta

3B. DEPÓSITOS METÁLICOS

La Región de Puno se caracteriza por presentar tal cantidad y variedad de depósitos metálicos como ninguna otra región del Perú. Esta mineralización está estrecha e íntimamente relacionada a la geología de la Región, a los ciclos orogénicos, magmáticos y tectónicos que ocurren tanto en la Cordillera Occidental así como en la Cordillera Oriental.

La singularidad de esta Región se refleja en el hecho de poseer las mayores reservas de **estaño** del país cuya explotación por la Cía Minsur S.A, coloca al Perú como el tercer productor mundial de este metal. De igual modo en la Cordillera Oriental , en la Meseta de Quenamari, se encuentran los mayores depósitos de **uranio** conocidos actualmente en nuestro país y cuya explotación todavía no se ha iniciado.

No menos importante es la mineralización de **oro** estrato-ligada de Ananea, única en su género en el país, cuyas reservas parecen inagotables no obstante las décadas de explotación en este lugar. Además existen depósitos detríticos morrénicos fluvioglaciales de oro con reservas probadas como el de San Antonio de Poto y paleoplaceres como el de Antonieta, ellos con reservas de más de un millón de onzas .

En los últimos meses se está evaluando el depósito de plata-plomo-cobre-(oro) Corani donde a juzgar por el estudio de trincheras y perforaciones parece existir un cuerpo de gran volumen susceptible de ser trabajado a tajo abierto.

Todos estos depósitos ocurren en la Cordillera Oriental y fráncamente constituyen una gran reserva minera para la Región. Otros depósitos como las vetas de tungsteno en Palca 11 y las vetas auríferas como Santo Domingo, también ocurren en esta parte de Puno.

En la Cordillera Occidental existe igualmente una gran tradición de explotación minera de la pequeña y mediana minería. Muchos depósitos han estado activos hasta hace una o dos décadas como Palca, Tomasi, Los Rosales, Esquilache, Cacachara, Tacaza y Limón Verde. Otros depósitos como Laykakota se han explotado siglos atrás.

El interés en los depósitos diseminados en la Cordillera Occidental se ha renovado con el descubrimiento de depósitos auríferos diseminados de alta sulfuración como Rinconada en Puno y depósitos similares limítrofes como Santa Rosa-Tucari y Pucamarca que ocurren en Moquegua y Tacna respectivamente.

Con el fin de mostrar la riqueza metálica de Puno, hemos dividido este capítulo en dos subcapítulos. Uno dedicado al inventario de los depósitos minerales metálicos y otro dedicado a la descripción de ellos.

3B.1. INVENTARIO DE DEPÓSITOS METÁLICOS

La Región de Puno ha sido favorecida desde décadas atrás por captar la atención de destacados geólogos nacionales y extranjeros así como de misiones foráneas que han establecido las bases de la estratigrafía, la tectónica y la geología económica. Existe una serie de inventarios regionales de depósitos metálicos que nos han servido de base para escoger los que se ubican en Puno. Cada uno de los 3 inventarios conocidos (Franjas de Ingemmet , Proyecto Multinacional Andino y MEM) son por lo general incompletos y no se encuentran actualizados. El cuarto inventario es la integración de los demás inventarios en un solo mapa.

INVENTARIO 1 : Estudio de los Recursos Naturales del Perú (3 franjas, Ingemmet)
Recientemente, entre los años 2,000 y 2,003 el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú (Ingemmet) ha realizado el inventario de los recursos mineros entre las latitudes 12° y 18°30'. Como resultado de este estudio el Ingemmet ha publicado tres boletines correspondientes a las franjas 1, 2 y 3 , que cubren el territorio peruano entre Huancavelica y Tacna. La Región Puno aparece parcialmente en las tres franjas.

De este estudio proviene el primer inventario el cual se ha logrado eligiendo los depósitos de Puno que aparecen parcialmente en cada una de las franjas y se los ha unificado. para tener la información completa de la Región. Como consecuencia de tal acción hemos preparado un plano de ubicación de depósitos y un listado de ellos con coordenadas.

INVENTARIO 2: Proyecto Multinacional Andino (PMA)
El segundo inventario proviene del Mapa Metalogenético de la Región Fronteriza entre Argentina, Bolivia, Chile y Perú (14°- 28° S) publicado el año 2,001, el cual fue realizado como parte del Proyecto Multinacional Andino. El PMA fue un proyecto de cooperación entre los Servicios Geológicos de Argentina, Bolivia, Chile, Perú y el Servicio Geológico de Canadá, que contó con el financiamiento parcial de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA) y sirvió para integrar la información geológica de los países mencionados, realizar nuevos estudios geológicos y dirigir las exploraciones futuras. De este estudio hemos separado los depósitos y ocurrencias de mineralización metálica correspondiente a Puno y los hemos presentado en un plano con su listado correspondiente.

INVENTARIO 3: Atlas , Reservas, Proyectos y Prospectos 2,002-2,004, MEM
El tercer inventario corresponde a la información que posee el Ministerio de Energía y Minas del Peru a través de la Dirección General de Minería y comprende el "*Atlas de Minería del 2,002"*, "*Reserva 2003 DGM-MEM"* y "*Perú: Proyectos y Prospectos del ,2004".*

INVENTARIO 4
Finalmente hemos preparado un plano integrado actualizado en base a estos tres listados y hemos añadido información complementaria actualizada

DEPÓSITOS METÁLICOS EN PUNO

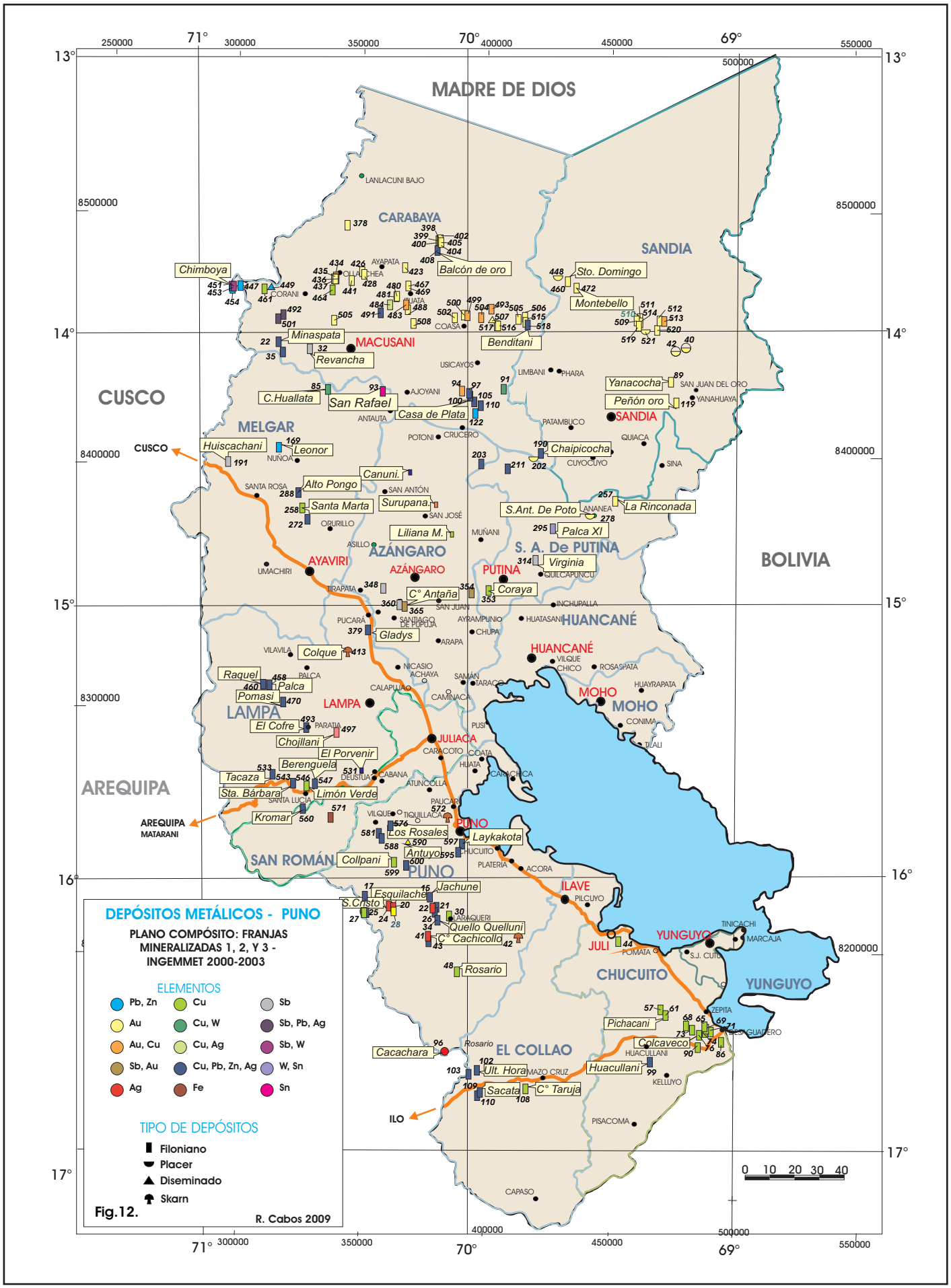
INVENTARIO 01

en base a

Franja 1: Boletín 8, Dic. 2000
Franja 2: Boletín 11, Mayo 2002
Franja 3: Boletín 12, Agosto 2003

"Estudio de los Recursos Minerales del Perú"

(Ingemmet 2000-2003)



MADRE DE DIOS
CUSCO
BOLIVIA
AREQUIPA
CARABAYA
SANDIA
MELGAR
AZÁNGARO
S. A. De PUTINA
HUANCANÉ
LAMPA
MOHO
SAN ROMÁN
PUNO
CHUCUITO
YUNGUYO
EL COLLAO
MACUSANI
AYAVIRI
AZÁNGARO
PUTINA
HUANCANÉ
MOHO
LAMPA
JULIACA
PUNO
ILAVE
JULI
YUNGUYO
Chimboya
Minaspata
Revancha
Balcón de oro
Sto. Domingo
Montebello
Benditani
C.Huallata
San Rafael
Casa de Plata
Yanacocha
Peñón oro
Huiscachani
Leonor
Chaipicocha
Canuni.
Alto Pongo
Santa Marta
Surupana.
S.Ant. De Poto
La Rinconada
Liliana M.
Palca XI
Virginia
Coraya
C° Antaña
Gladys
Colque
Raquel
Palca
Pomasi
El Cofre
Chojllani
El Porvenir
Berenguela
Tacaza
Sta. Bárbara
Limón Verde
Kromar
Los Rosales
Laykakota
Antuyo
Collpani
Jachune
Esquilache
S.Cristo
Quello Quelluni
C° Cachicollo
Rosario
Pichacani
Colcaveco
Huacullani
Cacachara
Ult. Hora
Sacata
C° Taruja
CUSCO
AREQUIPA MATARANI
ILO
DEPÓSITOS METÁLICOS - PUNO
PLANO COMPÓSITO: FRANJAS MINERALIZADAS 1, 2, Y 3 - INGEMMET 2000-2003
ELEMENTOS
Pb, Zn
Au
Au, Cu
Sb, Au
Ag
Cu
Cu, W
Cu, Ag
Cu, Pb, Zn, Ag
Fe
Sb
Sb, Pb, Ag
Sb, W
W, Sn
Sn
TIPO DE DEPÓSITOS
Filoniano
Placer
Diseminado
Skarn
R. Cabos 2009
0 10 20 30 40

Fig.12.

INVENTARIO 1 : DEPOSITOS METALICOS DE PUNO

FRANJA N° 1:

Entre 16° - 18°30' S - Ingemmet 2000

Cuadro 13

N°	Nombre	Hoja	Coordenadas UTM		Tipo de Yacimiento	Elemento	Minerales		Roca de caja	Formación Geológica	Edad
			Norte	Este			Mena	Ganga			
5	Quello Quello	33-u	8,227,346	320,112	Filoniano	Ag, Zn, Pb	Cp, Gn	Py	Roca alterada	Fm. Pichu	(Timp-pi)
7	C° Turoyraña	33-u	8,227,067	320,357	Filoniano	Pb, Zn, Ag	Lim		Arenisca tobácea	Fm. Pichu	(Timp-pi)
15	Jachune-Anchanchuni	33-v	8,223,328	378,453	Filoniano	Pb, Zn, Ag	Ga	Qz	Andesita, brechas	Volc. Tacaza	(Tms)
17	C° Oquelaca	33-v	8,222,914	350,952	Filoniano	Pb, Zn	Ga, Bl	Ha	Andesita	Volc. Tacaza	(Tms)
20	San Cristo	33-v	8,219,391	361,976	Filoniano	Ag, Pb, Cu, Zn	Ga, Cp, Sp	Qz, Py	Andesita alterada, la	Hipabisal	(T-di)
21	Itamarca	33-v	8,219,244	379,223	Filoniano	Pb, Zn	Lim	FeO	Brechas	Volc. Tacaza	(Tms)
22	Pichocollo	33-v	8,219,072	378,651	Filoniano	Ag, Au, Zn, Pb	Sp, Cp	Qz, Ca, Py	Andesita	Volc. Tacaza	(Tms)
24	San Ant.de Esquilache	33-v	8,218,243	362,713	Filoniano	Ag, Pb, Cu, Zn	Ga, Cp, Sp	Qz, Py	Diorita	Hipabisal	(T-di)
25	Mollepunco	33-v	8,218,033	350,808	Filoniano	Zn, Cu	Ga, Ox	Py, Qz	Andesita porfirítica	Tacaza, Fm Maure	(Tms , Ts-ma)
26	C° Pichupichune	33-v	8,217,956	379,644	Filoniano	Pb, Zn	Ga	Qz, Py	Brechas	Volc. Tacaza	(Tms)
27	Huarallane	33-v	8,217,717	349,923	Filoniano	Cu, Pb	Cris, Az,Cp	Cr, Ml	Andesita	Volc. Tacaza	(Tms)
28	Conchopata	33-v	8,217,418	363,300	Filoniano	Au, Ag, Pb, Zn	Ga, Cp, Sp	Qz, Py	Diorita	Hipabisal	(T-di)
30	Doble Uno	33-v	8,215,708	385,192	Filoniano	Cu, Pb, Zn	Cris, Az,Cp	FeO	Brechas	Volc. Tacaza	(Tms)
34	Quello Quelluni	33-v	8,214,042	380,843	Filoniano	Zn, Pb, Cu	Ga	Ca, Py	Brechas	Volc. Tacaza	(Tms)
40	C° Cobremani	33-v	8,207,946	345,688	Filoniano	Cu, Ag, Pb, Zn	Cris, Az,Cp		Andesita	Volc. Tacaza	(Tms)
41	C° Cachicollo-Ventilla	33-v	8,207,903	376,909	Filoniano	Ag, Zn, Pb	Gn, Cp	Qz, Py	Bx alteradas	Volc. Tacaza	(Tms)
42	Pirco	33-x	8,207,460	413,580	Filoniano	Fe	Mag	Hem	Calizas	Fm. Ayavacas	(Km)
43	C° JayoJayuni-Ventilla	33-v	8,206,305	377,216	Filoniano	Pb, Zn, Ag	Ga, Ars, Cp	Qz, Py	Roca alterada	Volc. Tacaza	(Tms)
44	C° Caracollo	33-y	8,205,850	452,790	Filoniano	Cu	Ml, Cris	Py	Dacita	Grupo Barroso	(N-C)
48	Rosario	33-v	8,192,957	388,154	Filoniano	Cu, Zn, Pb, Ag	Az, Ml, Ga	Qz, Py	Pórfido andesítico	Pórf. And, Tacaza	(Ts; Tms)
57	Sivicane	34-y	8,178,200	470,580	Filoniano	Cu	Ml, Cris	Hem	Arenisca	Grupo Puno	(P)
61	Cerro Pichacani	34-y	8,175,700	473,020	Filoniano	Cu	Ml, Cc	Hem, Gyp	Arenisca	Grupo Puno	(P)
65	Keñuani	34-y	8,172,080	488,020	Filoniano	Cu	Ml, Az, Cc	Hem	Arenisca	Grupo Puno	(P)
68	Sapaya	34-y	8,171,750	481,100	Filoniano	Cu	Cup, Cc	Hem	Arenisca	Grupo Puno	(P)
69	Kamaña Kollo del Señor	34-y	8,171,270	488,580	Filoniano	Cu	Ml, Az, Cc	Hem, Gyp	Arenisca	Grupo Puno	(P)
71	Santiago de Kotapata	34-y	8,170,575	490,430	Filoniano	Cu	Ml, Cc, Az, Cris	Hem	Arenisca	Grupo Puno	(P)
73	Alto Ayrihuas	34-y	8,170,375	483,026	Filoniano	Cu	Ml, Cc, Az, Cris	Hem	Arenisca	Grupo Puno	(P)
74	Lupaca	34-y	8,170,033	488,320	Filoniano	Cu	Cris,Cc,Ml, Cup	Hem	Arenisca	Grupo Puno	(P)
76	Colcaveco	34-y	8,168,890	485,985	Filoniano	Cu	Cris, Cup, Cc	Hem	Arenisca	Grupo Puno	(P)
86	Carancas	34-y	8,165,243	495,020	Filoniano	Cu	Cris, Ml, A2, Cc	Hem	Arenisca	Grupo Puno	(P)
90	Huallatire	34-y	8,164,440	485,480	Filoniano	Cu	Ml, Az, Cris, Cc	Ca, Qz, Hem	Arenisca	Grupo Puno	(P)
96	Pavico-Cacachara	34-v	8,161,255	383,454	Filoniano	Ag, Pb, Zn, Cu, A	Pir, Ga, Sp, Cp, Ttr	Py, Qz, Ca	Brechas	Volcánico Barroso	(TQ-vba)
98	Natividad	34-v	8,157,511	386,064	Filoniano	Ag, Pb, Zn, Cu	Pir, Ga, Sp, Cp	Qz	Andesita,arenisc.	Grupo Puno	(Ks-Tim)
99	Huacullani	34-y	8,157,255	466,560	Filoniano	Pb, Zn, Ba	Ga, Bl, Ba	Py, Qz, Hem	Andesita	Fm. Llallahui	(P-N)
102	Última Hora	34-x	8,153,330	397,050	Filoniano	Pb, Ag, Zn, Cu	Garg, Cp, Bl	Py, Ca, Qz	Andesita	Grupo Barroso	(N-C)
103	Natividad	34-x	8,152,975	393,820	Filoniano	Pb, Ag, Zn, Cu	Garg, Bl	Py, Qz, Ba	Andesita	Grupo Barroso	(N-C)
108	Cerro Taruja	34-x	8,147,516	416,549	Filoniano	Cu	Cris, Ml	Qz, Mem	Andesita	Fm. Llallahui	(P-N)
109	Sacata	34-x	8,145,850	398,330	Filoniano	Pb, Ag, Zn	Ga, Bl	Py, Qz, Hem	Andesita	Fm. Llallahui	(P-N)
110	Sallacruza	34-x	8,145,140	397,880	Filoniano	Pb, Ag, Zn	Ga, Bl	Py, Qz, Po	Andesita	Fm. Llallahui	(P-N)

FRANJA N° 2:

Entre 14° - 16° S - Ingemmet 2000

N°	Nombre	Hoja	Coordenadas UTM		Tipo de Yacimiento	Elemento	Minerales		Roca de caja	Formación Geológica	Edad
			Norte	Este			Mena	Ganga			
22	Minaspata	29-u	8,447,768	315,825	Filoniano	Pb, Ag	GRNs, Cp	Cz, Py	Lapilli	Fm. Quenamari	(Nm)
32	Revancha	29-u	8,444,556	328,256	Filoniano	Sb	Sb	LIMs, Oxs	Tobas/granodior.	Fm. Quenamari	(Nm)
35	Lola	29-u	8,443,437	316,900	Filoniano	Pb,Ag	GRNs, Cp, Ccd	Cz, Py	Ignimbritas	Fm. Quenamari	(Nm)
40	Santiagopata	29-y	8,445,100	480,000	Aluvial	Au	Au nativo	ARCs	Pizarras	Fm. Sandia	(Os)
42	Vilahuma	29-y	8,443,460	475,986	Aluvial	Au	Au nativo	ARCs	Pizarras	Fm. Sandia	(Os)
85	Casa Huallata	29-u	8,428,626	335,058	Filoniano	Cu,Sn	Cp, Cct, Cv, Ef	Cz, Py, LIMs	Lutitas pizarrosas	Gpo. Ambo	(Ci-a)
89	Yanacocha	29-y	8,431,220	474,341	Filoniano	Au	Au nativo	Cz, Py, Oxs, LIMs	Pizarras	Gpo. San José	(Oi)
91	Sarita	29-x	8,428,707	407,468	Filoniano	Cu,W	Bn, Cp, Cv,Crc	Py, Cz	Adam./monzogr.	Intrusivo	(Ps)
93	San Rafael	29-v	8,427,295	357,759	Filoniano	Sn	Cst	Cz, Py	Pizarras/monzogr.	Fm. Sandia/intrus.	(Os, T)
94	Cerro Sombreuni	29-v	8,428,000	390,211	Filoniano	Au,Cu	Mlq, Gn	Cz, LIMs, Py	Areniscas	Gpo. Ambo	(Ci-a)
97	Cerro Blindado	29-x	8,426,748	392,645	Filoniano	Pb, Ag, Zn	GRNs, Cp, Ef	Cz, Py	Areniscas y lutita	Gpo. Ambo	(Ci-a)
100	Casa de Plata	29-x	8,425,883	393,074	Filoniano	Pb, Ag, Zn	GRNs, Ef, Cp, Bax	Qz, Py	Areniscas	Gpo. Tarma	(Cs-t)
105	C° del Inca Tambopata	29-x	8,423,885	394,151	Filoniano	Pb,Ag,Cu	Gn, Az,Mlq, Cp	Py, Cz, LIMs	Areniscas	Gpo. Tarma	(Cs-t)
110	Doña Elvira	29-x	8,422,060	397,142	Filoniano	Pb,Ag,Zn	Ga, Bl, Ma	Cz, LIMs	Areniscas	Gpo. Tarma	(Cs-t)
119	Peñón del Oro	29-y	8,422,888	476,410	Filoniano	Au	Au nativo	Qz, Py	Pizarras	Gpo. San José	(Oi)
122	Don Artuto	29-x	8,420,360	395,140	Filoniano	Pb, Zn	GRNs, Cp	Cz, Cac	Areniscas	Gpo. Tarma	(Cs)
169	Leonor	29-u	8,404,848	315,856	Filoniano	Pb,Zn	Gn, Ef	Cz, Py. LIMs, Cac,	Calizas	Fm. Ayabacas	(Ks)
190	Sta Rosa Chaipicocha	29-x	8,402,678	422,418	Filoniano	Pb, Ag, Zn	GRNs, Ef, Cp	Cz, Py. LIMs	Pizarras	Fm. Ananea	(SD)
191	Huiscachani	29-u	8,399,166	294,928	Filoniano	Sb	Sb,Gn	Cz, Py	Lutitas	Fm. Chagrapi	(SD)
202	Sabina	29-x	8,400,172	419,351	Placer	Au	Au nativo		Gravas	Dep. morrénicos	(Q)
203	Princesa	29-x	8,398,266	397,355	Filoniano	Pb, Ag, Zn	GRNs, Ef, Gn	Py, Prl	Cuarcitas	Fm. Huancané	(Ki)
211	Cecilia	30-x	8,396,800	409,250	Filoniano	Pb,Ag,Zn	GRNs, Ef	Py, LIMs, Oxs	Areniscas y lutita	Gpo. Ambo	(Ci-a)
214	Canuni	30-v	8,394,750	368,818	Filoniano	Pb, Sb, Zn, Ag	Gn, Atc, Ef	Cz	Calizas, areniscas	Fm. Muni	(Ki)
238	Buena Esperanza	30-u	8,386,303	324,125	Filoniano	Pb, Ag, Zn	Ag, Gar, Cer		Areniscas	Fm. Huatasane	(Ks)
255	Surupana	30-v	8,381,930	379,696	Filoniano	Ag,Cu	Gn, Td	Py, Cz, Bax	Areniscas	Fm. Huancané	(Ki)
257	Mina La Rinconada	30-y	8,383,643	452,235	Filoniano	Au	Au nativo	Cz, Py, Apy	Pizarras	Fm. Ananea	(SD)
258	Santa Marta	30-u	8,380,146	326,099	Filoniano	Cu	Mlq, Gn		Areniscas	Gpo. Mitu	(Ps-m)
272	La Poderosa	30-u	8,375,669	328,744	Filoniano	Pb, Ag	Gn, Cac	Cz, Py	Calizas	Fm. Muni	(Ki)
278	San Antonio de Poto	30-x	8,377,605	442,797	Placer	Au	Au nativo	Gravas	Gravas	Dep. morrénicos	(Q)
295	Palca XI	30-x	8,373,129	427,311	Filoniano	W	Fb, Sch	Py, Cz	Arenisca cuarzosa	Gpo. Ambo	(Ci)
302	Asunta	30-v	8,369,903	385,860	Filoniano	Cu	Ml, Az		Areniscas	Fm. Cotacucho	(Ks)
348	Liliana Maurilla	30-v	8,348,052	357,957	Filoniano	Sb	Sb,Gn	Cz	Lutitas	Fm. Chagrapi	(SD)
353	Coraya	30-x	8,346,953	400,962	Filoniano	Cu	Mlq, Crc		Arenisca cuarzosa	Fm. Cotacucho	(Ks)
354	Carcota	30-x	8,346,354	394,054	Filoniano	Sb,Au	Sb, Gn, Cp	Cz, Py	Cuarcitas	Fm. Cotacucho	(Ks)
360	Sr. De los Milagros	30-v	8,342,311	365,295	Filoniano	Sb, Pb	Sb, Gn	Cz, Py	Lutitas	Fm. Chagrapi	(SD)
365	Cerro Antaña	31-v	8,340,876	366,831	Filoniano	Sb,Au	Sb,Au	Cz	Lutitas/andesitas	Chagrapi/.Tacaza	(SD)/ (Nm)
379	Gladys	31-v	8,331,631	353,385	Filoniano	Cu,Pb,Ag,Zn	Cc, Cup,Cp, Mlq	LIMs, Oxs	Areniscas	Gpo. Puno	(Po-Nm)
413	Colque	31-v	8,322,952	345,034	Filoniano	Fe	Sid	Py	Calizas	Fm. Ayabacas	(Ks)
458	Palca	31-u	8,308,958	313,300	Filoniano	Pb, Ag, Zn	Gn, Ef	Cz, Py	Andesitas	Gpo. Tacaza	(Nm-ta)
460	Raquel	31-u	8,308,500	310,785	Filoniano	Pb, Ag, Zn	Gn, Ef, Prl	Py, Cz,LIMs, Oxs	Andesitas	Gpo. Tacaza	(Nm-ta)

FRANJA N° 2: CONTINUACIÓN

470	Pomasi	31-u	8,300,800	318,988	Filoniano	Zn, Ag,Pb, Au	Gn, Ef, Au	Cz	Tufos	Fm. Palca	(Nm)
493	El Cofre	31-U	8,290,496	328,172	Filoniano	Zn, Ag,Pb, Au	GRNs, Ef,Au,Az	Cz, Py	Tufos litocristalítico	Fm. Palca	(Nm)
497	Chojchani	31-v	8,288,960	339,834	Filoniano	Ag, Pb	GRNs,Cc,Cp	Py, Cz	Andesitas	Gpo. Tacaza	(Nm-ta)
525	Antaña Lagunillas	32-u	8,275,960	286,067	Filoniano	Au,Cu	Au	Cz	Andesitas	Gpo. Tacaza	(Nm-ta)
531	El Porvenir	32-v	8,274,121	350,421	Filoniano	W,Mo	Fer, Mb	Cz, Py	Lutitas	Gpo. Cabanillas	(SD)
533	Tacaza	32-u	8,271,893	314,834	Filoniano	Cu,Pb,Zn	Cp, Cc,Mlq, Az	Cz, Py, Cac, LIMs	Aglomerados	Gpo. Tacaza	(Nm-ta)
541	Berenguela	32-u	8,268,793	331,697	Filoniano	Mn,Cu,Ag	Prl, Cp, Ag	Cz,Cac, Ccd	Calizas	Fm. Ayabacas	(Ks)
543	Santa Bárbara	32-u	8,267,776	322,559	Filoniano	Ag,Cu,Pb	GRNs,Mlq, Za	Cac, Cz, Oxs	Andesitas	Gpo. Tacaza	(Nm-ta)
546	Limón Verde	32-u	8,266,350	328,400	Filoniano	Cu	Mlq, Crc, Cp	Py	Caliz./monzogabro	Ayabacas/intrus.	(Ks)
560	Kromar	32-u	8,258,003	327,343	Filoniano	Cu,Pb,Ag,Zn	Td, Gn, Ef, Cp	Cac, Cz, Oxs	Areniscas	Gpo. Puno	(Po-Nm)
571	Jornune	32-u	8,255,374	338,385	Filoniano	Fe	Py	Cz	Andesitas	Gpo. Tacaza	(Nm-ta)
572	Santa Huila	32-v	8,256,146	384,928	Filoniano	Fe	Oxs		Calizas/andesita	Ayavacas/Tacaza	(Ks)/(Nm-ta)
576	Los Rosales	32-v	8,251,550	362,670	Filoniano	Cu, Au, Ag	Au, Gn,Ef, Cv	Py, Cz	Areniscas/diorita	Gpo. Puno	(Po-Nm)
581	Aladino Seis	32-v	8,248,090	357,780	Filoniano	Cu,Pb,Ag,Zn	Cp, Mlq, Gn, Ef	Cac	Calizas	Fm. Ayabacas	(Ks)
588	Lulita Paltapata	32-v	8,246,300	358,750	Filoniano	Cu,Ag,Au	Cp, Arg, Ttr	Cz, Py	Lutitas	Gpo. Lagunillas	(JK)
590	Antuyo	32-v	8,245,513	369,047	Filoniano	Au,Cu?	Mlq, Au	Cz	Areniscas	Gpo. Puno	(Po-Nm)
591	Cancharani-Laykakota	32-v	8,244,830	390,727	Filoniano	Pb, Ag, Zn	Gn, Cp, Ef	Cz, Cac	Andesitas	Gpo. Tacaza	(Nm-ta)
595	Pompería	32-v	8,241,561	389,391	Filoniano	Ag, Pb, Zn, Cu	Gn, Sf, Cp	Cz, Py, Bax, Prl	Andesitas	Gpo. Tacaza	(Nm-ta)
599	Collpani	32-v	8,237,491	363,938	Filoniano	Cu	Mlq trazas		Areniscas	Gpo. Puno	(Po-Nm)
600	Pataqueña	32-v	8,235,488	368,496	Filoniano	Pb, Ag, Cu, Zn	Cp, GRNs, Ef	Cz	Tobas/granodiorita	Fm. Maure	(Nm)

FRANJA N° 3:

Entre 12° - 14° S - Ingemmet 2000

N°	Nombre	Hoja	Coordenadas UTM		Tipo de Yacimiento	Elemento	Minerales		Roca de caja	Formación Geológica	Edad
			Norte	Este			Mena	Ganga			
285	Inambari Sitio	27-v	8,542,466	340,149	Filoniano	Au	Au	Cz	Arenisca	Fm. Chonta	Ks
293	Otorongo	27-v	8,540,700	350,233	Placer	Au	Au	Cz	Arenisca	Fm. Chonta	Ks
310	Lechemayo	27-v	8,523,080	354,370	Filoniano	Au	Au	Cz	Lut. Pizarrosa	Fm. Sandia	Os
378	San Gabán	28-v	8,494,780	343,528	Filoniano	Au	Au	Cz	Granito	Intr. San Gabán	Pm-tr
398	Santa Teresa	28-v	8,487,748	380,073	Filoniano	Au	Au	Cz	Pizarra	Fm. Sandia	Os
399	Winchomayo	28-v	8,487,686	380,435	Filoniano	Au	Au	LIMs, Py	Pizarra	Fm. Sandia	Os
400	Bronce	28-v	8,487,622	380,849	Filoniano	Au	Au	Cz,Py	Pizarra	Fm. Sandia	Os
402	Valencia	28-v	8,487,484	380,895	Filoniano	Au	Au	Cz, Lims, Hm	Pizarra	Fm. Sandia	Os
403	Corimayo	28-v	8,487,206	382,040	Filoniano	Au, Ag, Pb, Zn	Au	Cz, Py	Pizarra	Fm. Sandia	Os
404	Vicuña	28-v	8,487,114	381,393	Filoniano	Au	Au	Cz	Pizarra	Fm. Sandia	Os
405	Media Naranja	28-v	8,487,056	382,322	Filoniano	Au	Au	Cz	Pizarra	Fm. Sandia	Os
408	Balcón de oro	28-v	8,485,572	379,623	Filoniano	Au, Ag, Pb, Zn	Au, Cp	Cz, OxsCu	Pizarra	Fm. Sandia	Os
423	Chocayaje	28-v	8,478,390	366,761	Filoniano	Au	Au	Cz	Pizarra	Fm. Sandia	Os
426	Yatuntiana	28-v	8,476,719	349,858	Filoniano	Au	Au	Cz, OxFe	Pizarra	Fm. Sandia	Os
428	Cancalpata	28-v	8,475,882	350,835	Filoniano	Au	Au	Cz, OxFe	Pizarra	Fm. Sandia	Os
434	Ollachea	28-v	8,473,940	339,116	Filoniano	Au, Cu	Au, Cp	Cz	Pizarra	Fm. Ananea	SD
435	Oscocache	28-v	8,473,930	339,120	Filoniano	Au	Au	Cz	Pizarra	Fm. Ananea	SD
436	Sanca	28-v	8,473,910	339,115	Filoniano	Au	Au, Cp	Cz, LIMs, Py	Pizarra	Fm. Ananea	SD
441	Minasmia	28-v	8,473,004	344,955	Filoniano	Au	Au	Cz, LIMs, Py	Pizarra	Fm. Ananea	SD

FRANJA N°3: CONTINUACIÓN

448	Chabuca	28-x	8,473,460	427,742	Placer	Au	Au	Cz	Pizarra	Fm. Sandia	Os
449	Pujioni	28-u	8,470,497	312,650	Diseminado	Pb, Zn	Gn, Ef	Cz, LIMs	Granito	Intrusivo	Pm-tr
451	Chimboya	28-u	8,470,086	297,857	Filoniano	W, Sb	Wf, Esb	Cz, Py, LIMs, Psm	Andesita	Grupo Mitu	Ps
453	Chimboya (veta oeste)	28-u	8,469,944	297,783	Filoniano	W, Sb	Wf, Esb	Cz, Py, LIMs, Psm	Andesita	Grupo Mitu	Ps
454	Pucajaja	28-u	8,469,958	298,524	Filoniano	Pb, Zn	Gn	Prl	Andesita	Grupo Mitu	Ps
460	Santo Domingo	28-x	8,472,554	431,426	Filoniano	Au	Au	Cz	Pizarra	Fm. Sandia	Os
461	Pucahuayruro	28-u	8,469,102	310,496	Filoniano	Cu?	Cp	Cz, Py, LIMs	Arenisca	Grupo Mitu	Ps
464	Ollachea 1	28-v	8,469,144	337,770	Filoniano	Cu	Cp	Cz	Pizarra	Fm. Sandia	Os
467	Tayachi	28-v	8,469,770	367,710	Filoniano	Au	Au	Cz, OXsFe	Granito	Batolito de Coasa	PmTr
469	Tayachi	28-v	8,469,710	368,125	Manto	Au	Au	Cz, Lims, Hm	Cuarcita	Batolito de Coasa	PmTr
472	Montebello	28-x	8,469,830	435,261	Filoniano	Au	Au	Cz	Dacita	Fm. Sandia	Os
480	Sucuperrone	28-v	8,465,750	363,250	Filoniano	Au	Au	Cz, Py, OXsFe	Cuarcita	Fm. Sandia	Os
481	Quinsacocha	28-v	8,465,638	363,243	Filoniano	Au	Au	Cz, Py, Gn, OXsFe	Granito	Batolito de Coasa	PmTr
483	Pirhuamayo	28-v	8,463,734	367,017	Filoniano	Au, Cu	Au	Cz, Lims, Hm	Granito	Batolito de Coasa	PmTr
484	Nazaret	28-v	8,463,050	361,092	Filoniano	Cu, Ag	Cp, Au, Gn	Cz, OXsCu	Granito	Intrusivo S. Gabán	PmTr
488	Huaycco	28-v	8,461,588	367,744	Filoniano	Au	Au	Cz, OXsFe	Granito	Batolito de Coasa	PmTr
491	Negro Salte	28-v	8,460,348	356,812	Filoniano	Cu, Ag, Pb, Zn	Cp, Au	Cz, OXsCu	Volcánico	Grupo Mitu	Ps
493	Huacolcota	28-x	8,460,896	400,923	Filoniano	Au,Cu	Au	Cz	Pizarra	Fm. Ananea	SD
499	Anana	28-v	8,458,810	391,747	Filoniano	Au,Cu	Au	Cz, Py	Pizarra	Fm. Ananea	SD
500	Oshuhuma	28-v	8,458,724	390,617	Filoniano	Au	Au	Cz	Pizarra	Fm. Ananea	SD
502	Ochuhuma	28-v	8,458,449	387,318	Filoniano	Au	Au	Cz, Py	Cuarcita	Fm. Ananea	SD
503	Uranio	28-v	8,456,724	338,823	Filoniano	Au	Au	OxsFe	Volcánico	Miembro Yapamayo	Np
504	Tahuana	28-x	8,457,670	396,486	Filoniano	Au, Cu	Au	Cz, Py, LIMs, Hm	Cuarcita	Fm. Ananea	SD
505	Taiticunca	28-x	8,457,616	412,249	Filoniano	Au	Au	Cz, OXsFe	Cuarcita	Fm. Sandia	Os
506	Limanicunca	28-x	8,457,383	414,355	Filoniano	Au	Au	Cz, Py, LIMs, Hm	Pizarra	Fm. Sandia	Os
507	Puncaorjo	28-x	8,456,908	401,055	Diseminado	Au	Au	Cz	Pizarra	Fm. Ananea	SD
508	Jatun-Huacca	28-v	8,455,584	369,900	Filoniano	Au	Au	Cz, Py, OXsFe	Granito	Batolito de Coasa	PmTr
509	Inambari	28-y	8,457,108	459,900	Filoniano	Au	Au	Cz, Lims, Hm	Aluvial	Cuaternario	Qh
510	Isiluma	28-y	8,457,069	459,603	Filoniano	Au	Au	Cz, Lims, Hm	Cuarcita	Fm. Ananea	SD
511	Isiluma	28-y	8,456,998	459,607	Filoniano	Au	Au	Cz, Lims, Hm	Aluvial	Cuaternario	Qh
512	Isiluma 1	28-y	8,456,800	469,120	Filoniano	Au	Au	Cz, Lims, Hm	Aluvial	Cuaternario	Qh
513	Isiluma	28-y	8,456,732	469,988	Filoniano	Au, Cu	Au	Cz	Pizarra	Fm. Sandia	Os
514	Alto Isiluma	28-y	8,456,415	460,731	Filoniano	Au	Au	Cz, Lims, Hm	Pizarra	Fm. Ananea	SD
515	Fierro Cunca	28-x	8,455,222	414,719	Filoniano	Au	Au	Cz, Py, LIMs, Hm	Cuarcita	Fm. Sandia	Os
516	Coasupo	28-x	8,454,820	403,172	Filoniano	Au	Au	Cz, OXsFe	Granito	Batolito de Coasa	PTr
517	Tumatumani	28-x	8,454,780	403,000	Filoniano	Au	Au	Cz, OXsFe	Granito	Batolito de Coasa	Ptr
518	Benditani	28-x	8,454,860	415,598	Filoniano	Au, Ag, Pb, Zn	Au	Cz, Py, LIMs, Hm	Cuarcita	Fm. Sandia	Os
519	Isiluma-Yanacocha	28-y	8,455,385	459,875	Filoniano	Au	Au	Cz, Lims, Hm	Cuarcita	Fm. Sandia	Os
520	Cuchini	28-y	8,453,852	467,780	Filoniano	Au	Au	Cz, OXsFe	Pizarra	Fm. Ananea	SD
521	Yanacocha	28-y	8,452,490	462,759	Placer	Au	Au	Cz	Aluvial	Cuaternario	Qh

DEPÓSITOS METÁLICOS EN PUNO

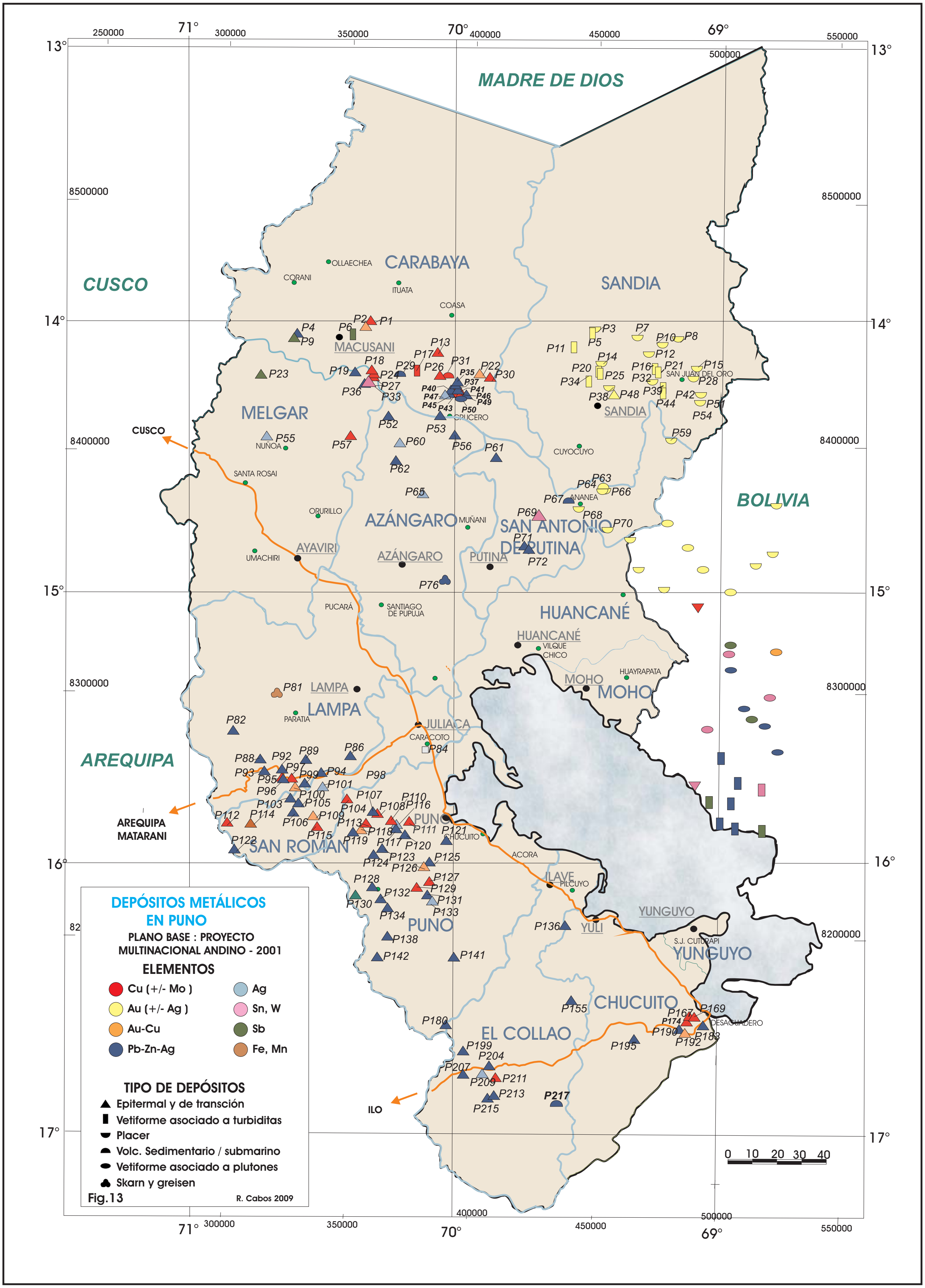
INVENTARIO 02

en base a

Mapa Metalogenético de la Región Fronteriza entre Argentina, Bolivia, Chile y Perú (14°- 28° S).

año 2001

Proyecto Multinacional Andino


MADRE DE DIOS
CUSCO
CARABAYA
SANDIA
MELGAR
AZÁNGARO
SAN ANTONIO DE PUTINA
BOLIVIA
HUANCANÉ
MOHO
LAMPA
AREQUIPA
SAN ROMÁN
PUNO
YUNGUYO
CHUCUITO
EL COLLAO
MACUSANI
AYAVIRI
PUTINA
JULIACA
ILAVE
YULI
ILO
AREQUIPA MATARANI
DESAGUADERO
DEPÓSITOS METÁLICOS EN PUNO
PLANO BASE : PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO - 2001
ELEMENTOS
Cu (+/- Mo)
Au (+/- Ag)
Au-Cu
Pb-Zn-Ag
Ag
Sn, W
Sb
Fe, Mn
TIPO DE DEPÓSITOS
Epitermal y de transción
Vetiforme asociado a turbiditas
Placer
Volc. Sedimentario / submarino
Vetiforme asociado a plutones
Skarn y greisen
Fig.13
R. Cabos 2009

INVENTARIO 2 : DEPOSITOS METALICOS DE PUNO

SELECCIONADOS DEL

MAPA METALOGÉNICO DE LA REGIÓN FRONTERIZA ENTRE ARGENTINA, BOLIVIA, CHILE Y PERÚ (14° S y 28°S)

PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO 2001

Cuadro 14

Preparado por Róger Cabos 2005

N°	Nombre	Latitud	Longitud	Metales	Mineralogía	Tipo	Roca caja	Edad Depósito
P1	Miguel Angel N°1	14° 00' 00"	70° 18' 32"	Cu, Ag	Cp	Epitermal	Andesitas	Paleozoico superior - triásico
P2	Susuya	14° 01' 06"	70° 19' 36"	Cu, Ag, Au	Cp, Ga, Py	Epitermal	Cuarcitas-granito	Paleozoico superior - triásico
P3	Lucky Strike	14° 01' 30"	69° 28' 30"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P4	Lola	14° 02' 40"	70° 35' 00"	Pb, Ag, Zn	Garg, Esf	Epitermal	Volcánicas	Terciario superior
P5	San Miguel I	14° 02' 40"	69° 29' 00"	Au	Au	Vetas en turbiditas	Pizarras	Paleozoico superior - triásico
P6	La Fabulosa	14° 03' 03"	70° 22' 30"	Sb	Atm	Vetas en turbiditas	Pizarras	Paleozoico superior - triásico
P7	Delfi Marina	14° 03' 14"	69° 18' 57"	Au	Au	Placer	Conglomerado	Cuaternario
P8	Santiago Pata	14° 03' 30"	69° 09' 52"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P9	Revancha	14° 03' 38"	70° 35' 58"	Sb	Atm, Rej	Epitermal	Brecha volcánica	Terciario superior
P10	Vilahuma	14° 04' 47"	69° 13' 20"	Au	Au	Placer	Pizarras	Cuaternario
P11	Señor de Capazo	14° 05' 55"	69° 33' 04"	Au	Au	Vetas en turbiditas	Pizarras	Paleozoico superior - triásico
P12	Unión Santa Rosa	14° 06' 57"	69° 16' 20"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P13	Los Coraje	14° 07' 00"	70° 03' 20"	Cu, W	Cp, Wt	Epitermal	Granito - Granodiorita	Paleozoico superior - triásico
P14	Estrella del Sur	14° 19' 00"	69° 27' 00"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P15	Buen Suceso	14° 10' 06"	69° 05' 33"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P16	Koritonki	14° 10' 40"	69° 14' 59"	Au	Au	Vetas en turbiditas	Pizarras	Paleozoico superior - triásico
P17	Irma del Inca N° 19	14° 11' 00"	70° 08' 12"	Cu, Ag	Cp, Ga	Vetas en turbiditas	Areniscas, lutitas	Paleozoico superior - triásico
P18	Nazareth N° 27	14° 11' 00"	70° 18' 10"	Cu, Ag, Au	Cp	Epitermal	Pizarras	Paleozoico superior - triásico
P19	Rosario de Antauta	14° 11' 10"	70° 22' 05"	Ag, Pb, Zn, Cu, Sn	Ga, Esf	Epitermal	Pizarras, esquistos	Terciario superior
P20	Queneque I	14° 11' 12"	69° 27' 40"	Au	Au	Vetas en turbiditas	Pizarras	Paleozoico inferior
P21	Yanacocha	14° 11' 25"	69° 14' 16"	Au	Au	Vetas en turbiditas	Pizarras, grava, arena	Paleozoico inferior
P22	Córdova	14° 11' 39"	69° 54' 06"	Cu, Au	Cp	Epitermal	Tonalitas	Paleozoico superior - triásico
P23	Cinco Hermanitos	14° 11' 42"	70° 43' 21"	Sb	Atm	Epitermal	Cuarcitas, riolitas	Terciario inferior
P24	Nazareth	14° 11' 42"	70° 18' 00"	Cu, Ag	Cp, Ga	Epitermal	Granitos	Terciario superior
P25	Arizona	14° 11' 44"	69°27' 18"	Au	Au	Vetas en turbiditas	Pizarras	Paleozoico inferior
P26	San Juan N° 100	14° 11' 54"	70° 03' 03"	Cu, Pb, Ag	Cp, Ga, Cv	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P27	Unión	14° 11' 57"	70° 18' 09"	Cu, Ag	Cp, Cc, Cv	Epitermal	Intrusivos	Terciario superior
P28	Serpiente de Oro	14° 12' 12"	69° 06' 24"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P29	San Juan Bautista N° 11	14° 12' 15"	70° 11' 57"	Pb, Ag	Ga	Volc-sediment	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P30	Sarita N° 1	14° 12' 22"	69° 51' 56"	Cu, Ag, Sn, W	Cp, Cv	Epitermal	Diorita, andesita, sedimentarias	Paleozoico superior - triásico

INVENTARIO 2 : CONTINUACIÓN

P31	La Reina	14° 12' 45"	70° 01' 15"	Cu, Ag	Cp	Volc-sediment	Areniscas, pizarras	Paleozoico superior - triásico
P32	Nuevo Horizonte	14°13' 00"	69° 15' 33"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P33	San Rafael	14° 13' 20"	70° 19' 06"	Sn	Cas	Epitermal	Cuarcitas, pizarras	Terciario superior
P34	Cuchilla I	14° 13' 26"	69° 29' 47"	Au	Au	Vetas en turbiditas	Pizarras	Paleozoico inferior
P35	Lucila del Inca N° 3	14° 13' 29"	69° 59' 20"	Pb, Ag, Cu	Cp, Ga	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P36	No seas envidioso	14° 13' 35"	70° 19' 30"	Ag, Zn, Cu, Sn	Cp, Cc, Cv,Bo	Epitermal	Cuarcitas	Terciario superior
P37	Casa de Plata	14°14' 04"	69° 59' 32"	Pb, Zn, Ag	Ga, Esf, Cp	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P38	Flor de Jesús	14° 14' 19"	69° 25' 19"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P39	Vetasmayo	14° 14' 48"	69° 13' 09"	Au	Au	Vetas en turbiditas	Pizarras	Paleozoico inferior
P40	Colquihuasi	14° 15' 12"	70° 00' 42"	Pb, Ag	Ga, Esf	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P41	Tambopata	14° 15' 13"	69° 59' 07"	Pb, Zn, Ag	Ga, Esf	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P42	Pablobamba	14° 15' 51"	69° 04' 31"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P43	Santa Ana N° 2	14° 15' 54"	70° 00' 00"	Cu, Ag	Cp, Ga	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P44	Peñón de Oro	14° 15' 56"	69° 13' 07"	Au	Au	Vetas en turbiditas	Pizarras	Paleozoico inferior
P45	Sorpresa	14° 16' 00"	70° 01' 00"	Pb, Ag	Ga	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P46	Yanaorco	14° 16' 10"	69° 58' 08"	Cu	Cp, Ml	Epitermal	Calizas, lutitas, pizarras	Paleozoico superior - triásico
P47	Cerro del Inca N° 27	14° 16' 12"	70° 02' 00"	Ag, Pb	Ga	Epitermal	Pizarras, esquistos	Paleozoico superior - triásico
P48	Aurora I	14° 16' 13"	69° 58' 08"	Au	Au	Epitermal	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P49	Doña Elvira	14° 16' 17"	69° 57' 13"	Pb, Ag, Cu, Zn	Ga, Esf, Cp	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P50	Don Arturo	14° 17' 12"	69° 58' 20"	Pb, Ag	Ga	Vetas en plutones	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P51	Charobamba	14° 17' 32"	69° 04' 49"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P52	Pichicapa	14° 21' 00"	70° 14' 30"	Pb, Zn, Ag	Cer, Smi	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P53	Genchurini	14° 21' 00"	70° 03' 00"	Pb, Ag, Cu	Ga, Cup	Epitermal	Andesitas, calizas, areniscas	Paleozoico superior - triásico
P54	Yapo	14° 21' 54"	69° 04' 39"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P55	Leonor	14° 25' 07"	70° 42' 14"	Ag, Pb, Zn	Ga, Esf	Epitermal	Areniscas y calizas	Terciario inferior
P56	Nicaragua	14° 25' 12"	69° 59' 43"	Pb, Ag	Ga, Esf	Epitermal	Calizas, areniscas, lutitas	Paleozoico superior - triásico
P57	San Antonio	14° 25' 18"	70° 23' 02"	Cu, Ag	Cp, Ga	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P59	Río Maravillas	14° 25' 45"	69° 11' 15"	Au	Au	Placer	Sedimentos aluviales	Cuaternario
P60	Tres Aventureros	14° 26' 58"	70° 12' 05"	Ag, Pb, Cu	Ttr, Ga, Ml	Epitermal	Areniscas y calizas	Terciario superior
P61	Cecilia	14° 30' 03"	69° 50' 27"	Ag, Pb, Zn	Esf, Ga	Epitermal	Areniscas	Paleozoico superior - triásico
P62	Canuni	14° 30' 46"	70° 12' 55"	Ag, Cu, Sb, Pb	Ga, Esf, Atm	Epitermal	Calizas, areniscas	Terciario inferior
P63	Gavilán de Oro	14° 36' 54"	69° 26' 01"	Au	Au	Placer	Lutitas	Paleozoico inferior
P64	Ana María	14° 37' 07"	69° 26' 41"	Au	Au	Placer	Pizarras, areniscas, cuarcitas	Paleozoico inferior
P65	Surupana	14° 37' 58"	70° 06' 58"	Ag, Cu	Ga, Ttr, Esf	Epitermal	Areniscas	Terciario inferior
P66	La Rinconada	14° 37' 07"	69° 26' 28"	Au	Au	Volc-sediment	Pizarras, areniscas, cuarcitas	Paleozoico inferior
P67	Chaquiminas	14° 40' 15"	69° 34' 16"	Cu, Zn	Cp, Esf	Volc-sediment	Gravas, arenas	Cuaternario
P68	San Antonio de Poto	14° 40' 58"	69° 32' 00"	Au	Au	Placer	Gravas, arenas, limos, arcilla	Cuaternario
P69	Palca XI	14° 42' 54"	69° 40' 45"	W, Cu, Zn, Pb, Ag	Fer, Sch	Epitermal	Lutitas, calizas, ortocuarcitas	Terciario superior

INVENTARIO 2 : CONTINUACIÓN

P70	Trapiche	14° 45' 28"	69° 25' 30"	Au	Au	Placer	Pizarras	
P71	Cecilia	14° 49' 37"	69° 44' 03"	Pb, Zn, Ag	Ga, Esf	Epitermal	Areniscas, cuarcitas	
P72	Chalet	14° 50' 22"	69° 42' 57"	Cu, Pb, Zn	Cp, Ga, Esf	Epitermal	Pizarras	
P76	Surupana N° 2	14° 57' 25"	70° 02' 07"	Cu, Pb, Ag	Cp, Ga	Skarn y greisen	Rocas sediment. y metamórf.	Terciario inferior
P81	Santa Lucía Fierro	15° 22' 10"	70° 40' 00"	Fe	Mag, Hm	Skarn y greisen	Areniscas, caliza, conglomerad	Terciario superior
P82	Tacaza	15° 30' 00"	70° 50' 00"	Cu, Ag, Pb	Cp, Cc, Ttr, Ga	Epitermal	Volcánicos, conglom. Y brecha	Terciario superior
P84	Caracoto	15° 34' 22"	70° 06' 35"	Ca	Ca	Sedimentario	Calizas	Cretácico
P85	Antaña	15° 35' 14"	70° 59' 42"	Au, Ag	Arg, Pro, Au	Epitermal	Andesitas Barroso	Terciario superior
P86	Torini	15° 35' 32"	70° 23' 24"	Pb, Ag, Zn	Ga	Epitermal	Areniscas calcáreas verdosas	Terciario inferior
P88	Aguila Blanca	15° 36' 15"	70° 44' 11"	Ag, Pb, Cu		Epitermal	Tobas rioliticas, and. Porfirítica	Terciario superior
P89	Júpiter	15° 36' 30"	70° 33' 30"	Ag, Pb, Zn, Cu	Ga, Esf, Cp	Epitermal	Areniscas, pizarras, calizas	Terciario superior
P90	San Salvador	15° 37' 30"	70° 59' 30"	Cu, Ag	Ml, Cc, Cp, Az	Pórfido	Cuarcita, andesita, tobas	Terciario superior
P91	Rossana	15° 38' 00"	71° 07' 51"	Cu, Ag	Cc, Cup	Epitermal	Rocas volcánicas	Terciario superior
P92	Promesa	15° 38' 30"	70° 39' 00"	Ag, Pb, Zn	Ga	Epitermal	Areniscas y lutitas	Terciario superior
P93	Hda Orocache	15° 38' 55"	70° 43' 12"	Pb, Ag, Cu	Cc, Arg	Epitermal	Andesitas Tacaza	Terciario superior
P94	Mina Cinco	15° 39' 15"	70° 30' 00"	Ag, Pb, Zn, Cu, Au	Ga, Esf	Epitermal	Andesitas, riolitas	Terciario superior
P95	Rosario N° 1	15° 40' 13"	70° 39' 03"	Cu, Ag	Cp, Cris, Cu, Az	Epitermal	Arenisca	Terciario superior
P96	Pocomoro	15° 40' 22"	70° 38' 51"	Pb, Ag, Cu	Cp, Ga	Epitermal	And. Basálticas y tobas	Terciario superior
P97	Abdulia Seis	15° 40' 30"	70° 36' 48"	Cu	Cc, Ml, Ga, Cup	Epitermal	Andesitas con brecha	Terciario superior
P98	Loquelaya	15° 41' 37"	70° 20' 04"	Pb, Ag, Zn	Cc	Epitermal	Areniscas	Terciario superior
P99	Inmaculada Conc.	15° 41' 42"	70° 33' 36"	Pb, Ag	Ga, Cp, Esf	Epitermal	Tobas, brechas, aglomerados	Terciario superior
P100	La Perla	15° 42' 24"	70° 36' 00"	Cu, Au	Cp, Ml, Calc	Epitermal	Lutitas grises, areniscas	Terciario superior
P101	Berenguela	15° 42' 32"	70° 29' 38"	Au, Cu	Cer, Ml, OxMn	Epitermal	Calizas	Terciario superior
P103	Cromar	15° 44' 58"	70° 37' 07"	Pb, Ag, Cu	Ga	Epitermal	Conglomerados Tacaza	Terciario superior
P104	San Martincito I	15° 45' 06"	70° 24' 12"	Cu	Cc, Ml, Az, Au	Epitermal	Arenisca	Terciario superior
P105	Copacabana	15° 46' 00"	70° 35' 15"	Cu, Ag, Pb, Zn	Esf, Ga, Ml, Cc, Cris	Epitermal	Aglomerados volcánicos	Terciario superior
P106	Cristo Rey	15° 47' 54"	70°36' 30"	Ag, Pb, Zn, Cu	Ga, Esf, Cp	Epitermal	Brechas y andesitas	Terciario superior
P107	Inmaculada	15° 48' 05"	70° 17' 10"	Cu, Ag, Au	Cp, Cup, Ml, Az, Cal	Epitermal	Areniscas y lutitas silicificadas	Terciario superior
P108	Santiaguito	15° 48' 12"	70° 17' 12"	Cu, Au	Cp, Ml, Az, Cc, Cup	Epitermal	Areniscas, arcosas y lutitas	Terciario superior
P109	Quello Quello	15° 48' 50"	70° 31' 46"	Ag, Pb, Cu	Ga, Cp	Epitermal	Andesitas	Terciario superior
P110	Fierro 1	15° 49' 44"	70° 14' 04"	Cu, Fe	Hm, Ca	Epitermal	calizas, areniscas	Terciario superior
P111	Cristóbal Cinnabar	15° 50' 03"	70° 10' 00"	Cu, Hg	Cu, Hg	Epitermal	Conglomerados	Terciario superior
P112	Chaupipata	15° 50' 15"	70° 51' 33"	Cu, Ag	Ml, Az, Cc, Cris	Epitermal	Andesitas y tobas	Terciario superior
P113	Totoyani	15° 50' 24"	70° 19' 45"	Cu, Pb, Zn	Cv	Epitermal	Areniscas y calizas	Terciario superior
P114	Sultán	15° 50' 30"	70°46' 30"	Fe	Hem, Lim	Epitermal	Areniscas y lutitas	Terciario superior
P115	Perú 3	15° 51' 12"	70° 30' 50"	Cu, Ag	Ml, Az, Cc, Cp	Epitermal	Pizarras y esquistos	Terciario superior
P116	Virgen de la Candelaria	15° 51' 12"	70° 12' 51"	Ag, Pb	Arg, Ga	Epitermal	Andesitas porfiríticas	Terciario superior
P117	Santa Bárbara	15° 51' 40"	70° 13' 00"	Pb, Ag	Ga, Ml, Az	Epitermal	Calizas, areniscas	Terciario superior

INVENTARIO 2 : CONTINUACIÓN

P118	Luz de Oro	15° 51' 50"	70° 20' 52"	Cu, Au	Ml, Cp, Cc	Epitermal	Areniscas, lutitas, tobas	Terciario superior
P119	La Unión	15° 52' 30"	70° 22' 30"	Pb, Ag, Zn	Ga, Esf	Epitermal	Rocas volcánicas	Terciario superior
P120	Talismán	15° 53' 06"	70° 10' 54"	Ag, Pb, Sb	Atm, Ga	Epitermal	Dacitas	Terciario superior
P121	Pompería	15° 54' 18"	70° 01' 48"	Pb, Ag, Zn, Au		Epitermal	Andesitas	Terciario superior
P122	Colquerani Sallani	15° 56' 00"	70° 50' 00"	Pb, Cu	Cp, Cris, Cc, Ga	Epitermal	Andesitas, conglomerados	Terciario superior
P123	Pedro Nolasco	15° 56' 00"	70° 16' 00"	Ag, Pb, Zn, Au, Cu	Cp, Ga, Esf	Epitermal	Andesita	Terciario superior
P124	Uranio Uno	15° 57' 30"	70° 18' 00"	Ag, Pb, Cu	Ga, Arg, Esf, Cp, Cu	Epitermal	Calizas y areniscas	Terciario superior
P125	Progreso III	15° 59' 12"	70° 05' 36"	Pb, Ag	Ga, Cer	Epitermal	Cuarcitas, brechas calcáreas	Terciario superior
P126	Chiriaque	16° 00' 51"	70° 06' 34"	Cu, Au, Ag		Epitermal	Pórfido cuarzo feldespático	Terciario superior
P127	Soaque	16° 03' 23"	70° 05' 24"	Cu, Ag	Ml, Az, Cris, Cp, Ga,	Epitermal	Granodioritas	Terciario superior
P128	San Antonio	16° 04' 30"	70° 18' 30"	Pb, Zn, Ag	Ga	Epitermal	Andesitas	Terciario superior
P129	Ajoyani	16° 04' 45"	70° 08' 24"	Cu, Ag	OxCu	Epitermal	Brechas cuarzosas, conglom.	Terciario superior
P130	Caro 4	16° 06' 21"	70° 22' 18"	Sb, Pb, Ag	Atm, Ga	Epitermal	Andesitas y tobas	Terciario superior
P131	Río Blanco	16° 06' 39"	70° 06' 06"	Pb, Ag	Ga	Epitermal	Calizas y cuarcitas	Terciario superior
P132	San Cosme	16° 07' 09"	70° 16' 27"	Pb, Zn, Ag	Ga, Esf	Epitermal	Andesitas	Terciario superior
P133	Soledad II	16° 07' 45"	70° 04' 45"	Ag, Pb	Ga	Epitermal		Terciario superior
P134	Don Álvaro	16° 09' 15"	70° 15' 00"	Pb, Cu, Zn	Cp, Esf, Ga	Epitermal	Andesitas	Terciario superior
P136	Gavilán del Sur	16° 13' 12"	69° 34' 30"	Cu, Pb, Ag	Ml, Cer, Ga, Cc	Epitermal	Areniscas, lutitas, vulcanitas	Terciario superior
P138	Giovana 3	16° 15' 30"	70° 15' 00"	Pb, Cu, Zn	Cp, Esf, Gn	Epitermal	Andesitas brechosas	Terciario superior
P141	Rocío	16° 20' 00"	70° 00' 00"	Cu, Ag	Ml, Az	Epitermal	Areniscas, lavas, tobas, brecha	Terciario superior
P142	San Ant. de Esquilache	16°20' 08"	70° 17' 24"	Pb, Zn, Ag	Ga, Esf, Cp	Epitermal	Lavas andesíticas	Terciario superior
P155	Santa Rosa N° 1	16° 29' 30"	69° 33' 00"	Cu, Pb, Ag	OxCu, En, Ttr, Ga, E	Epitermal	Cuarcitas y areniscas	Terciario superior
P167	Mercedes I	16° 33' 00"	69° 05' 24"	Cu	Cc, Ml, Cris, Atac	Epitermal	Areniscas y lutitas	Terciario superior
P169	Santiago de Kotapata	16° 33' 18"	69° 05' 05"	Cu, Ag	Ml, Cc, Az	Epitermal	Areniscas cuarzosas	Terciario superior
P174	Túpac Amaru	16° 34' 00"	69° 06' 25"	Cu, Ag	Cris, Ml, Cc, Cup	Epitermal	Areniscas y lutitas	Terciario superior
P180	Cacachara	16° 35' 00"	70° 02' 00"	Ag, Pb, Zn	Ga, Esf	Epitermal	Andesitas	Terciario superior
P183	La Casilla	16° 35' 44"	69° 02' 46"	Cu, Au, Ag	Cv, Cc	Epitermal	Areniscas cuarzofeldespáticas	Terciario superior
P190	Casalane	16° 36' 07"	69° 08' 12"	Cu, Au, Ag	Cv, Cc	Epitermal	Areniscas cuarzofeldespáticas	Terciario superior
P192	Cascabel 79	16° 37' 00"	69° 07' 00"	Cu, Ag	Cc, Cup, Cp, Te, Bo	Epitermal	Areniscas y conglomerados	Terciario superior
P195	Huacullani	16° 38' 30"	69° 18' 30"	Pb, Ag, Zn	Ga, Esf	Epitermal	Andesitas	Terciario superior
P199	Última Hora	16° 41' 00"	69° 57' 30"	Ag, Pb, Zn	Ga, Ml, Esf, Cp	Epitermal	Andesitas	Terciario superior
P204	María del Pilar	16° 44' 45"	69° 51' 30"	Pb, Cu, Zn	Ga, Esf, Ttr, Pir	Epitermal	Brechas y lavas andesíticas	Terciario superior
P207	Esperanza Nueva	16° 46' 12"	69° 57' 24"	Ag, Pb, Zn	Ga, Esf	Epitermal	Calizas	Terciario superior
P209	Teresa	16° 46' 30"	69° 53' 00"	Ag	Arg	Epitermal	Areniscas y lutitas	Terciario superior
P211	La Victoria	16° 47' 15"	69° 50' 00"	Cu, Ag	Cris	Epitermal	Brechas y tobas andesíticas	Terciario superior
P213	Bajo Pavico	16° 51' 30"	69° 50' 30"	Ag, Pb, Zn	Ga, Cp	Epitermal	Andesitas	Terciario superior
P215	San Salvador	16° 52' 00"	69° 51' 54"	Pb, Ag, Zn	Ga, Esf	Epitermal	Andesitas	Terciario superior
P217	Mazo Cruz	16° 53' 40"	69° 36' 03"	Au, Ag, As, Pb, Sb	Ga, Esf, Ttr	Volc-sediment	Andesitas	Terciario superior

DEPÓSITOS METÁLICOS EN PUNO

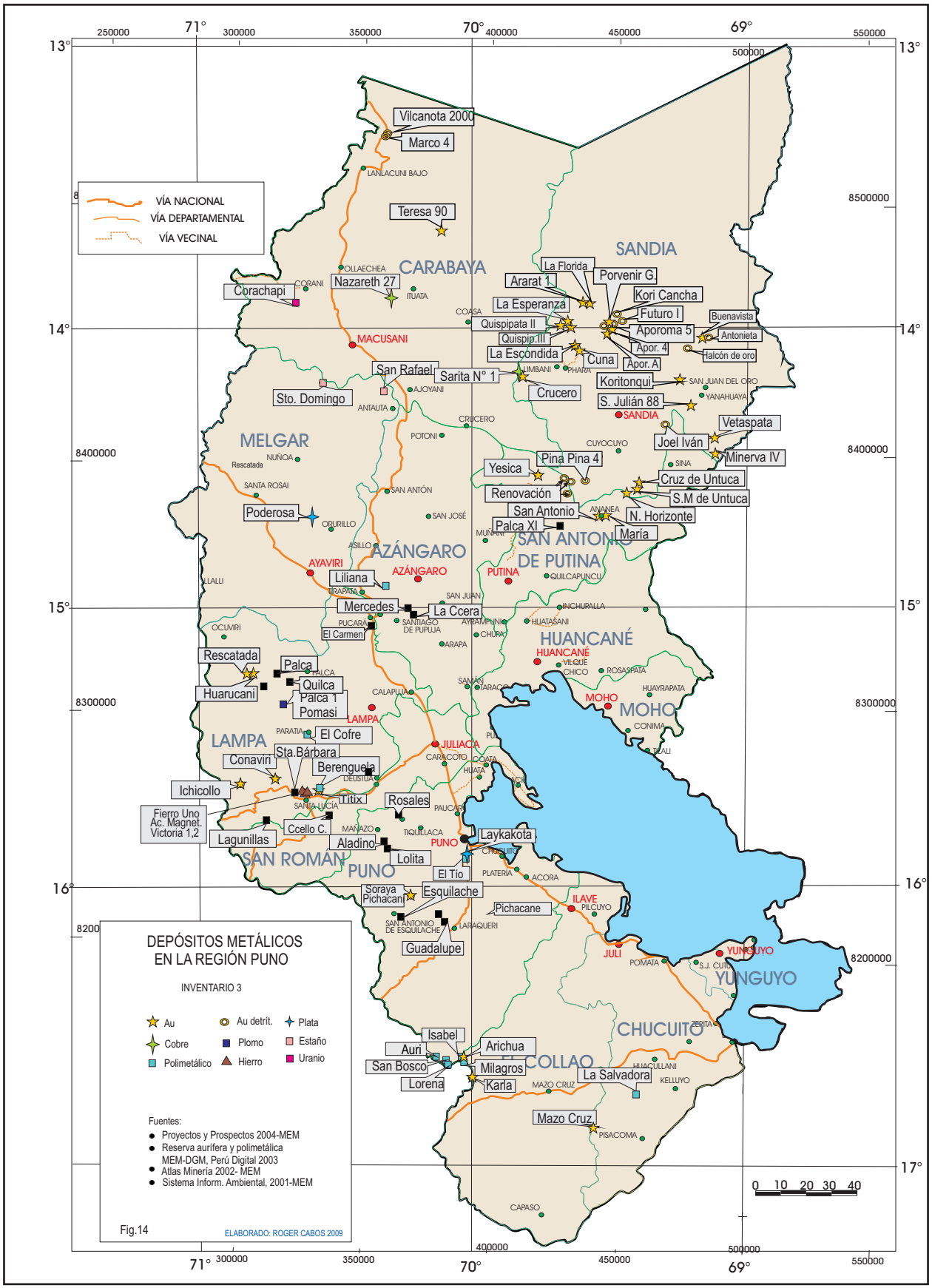
INVENTARIO 03

en base a

"*Atlas de Minería del 2002*",
"*Reserva 2003 DGM-MEM*" y
"*Perú: Proyectos y Prospectos del 2004*".

Años 2002-2004

Dirección General de Minería
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS


VÍA NACIONAL
VÍA DEPARTAMENTAL
VÍA VECINAL
DEPÓSITOS METÁLICOS EN LA REGIÓN PUNO
INVENTARIO 3
Au
Au detrít.
Plata
Cobre
Plomo
Estaño
Polimetálico
Hierro
Uranio
Fuentes:
Proyectos y Prospectos 2004-MEM
Reserva aurífera y polimetálica MEM-DGM, Perú Digital 2003
Atlas Minería 2002- MEM
Sistema Inform. Ambiental, 2001-MEM
Fig.14
ELABORADO: ROGER CABOS 2009
0 10 20 30 40
CARABAYA
SANDIA
MELGAR
AZÁNGARO
SAN ANTONIO DE PUTINA
HUANCANÉ
MOHO
LAMPA
SAN ROMAN
PUNO
YUNGUYO
CHUCUITO
EL COLLAO
Vilcanota 2000
Marco 4
Teresa 90
Corachapi
Nazareth 27
La Florida
Ararat 1
Porvenir G.
Kori Cancha
La Esperanza
Futuro I
Buenavista
Quispipata II
Aporoma 5
Antonieta
Quispip.III
Apor. 4
Talcón de oro
La Escondida
Cuna
Apor. A
San Rafael
Sarita N° 1
Crucero
Koritonqui
Sto. Domingo
S. Julián 88
Vetaspata
Joel Iván
Minerva IV
Pina Pina 4
Yesica
Cruz de Untuca
Renovación
S.M de Untuca
Poderosa
San Antonio
N. Horizonte
Palca XI
María
Liliana
Mercedes
La Ccera
Rescatada
Palca
Quilca
Huarucani
Palca 1
Pomasi
El Cofre
Sta.Bárbara
Conaviri
Berenguela
Ichicollo
Titix
Rosales
Fierro Uno
Ac. Magnet.
Victoria 1,2
Ccello C.
Lagunillas
Aladino
Laykakota
Lolita
El Tío
Soraya
Pichacani
Esquilache
Pichacane
Guadalupe
Isabel
Auri
Arichua
San Bosco
Milagros
Lorena
Karla
La Salvadora
Mazo Cruz
MACUSANI
AYAVIRI
AZÁNGARO
PUTINA
JULIACA
PUNO
ILAVE
JULI
YUNGUYO
HUANCANÉ
SANDIA
250000
300000
350000
400000
450000
500000
550000
71°
70°
69°
13°
14°
15°
16°
17°
8500000
8400000
8300000
8200000

OCURRENCIAS DE MINERALIZACIÓN AURÍFERA

Minas medianas y pequeñas, activas e inactivas

Fuente: RESERVA 2003 MEM-DGM

Cuadro 15

N°	Unidad Minera	Empresa	Tamaño	Tipo Reserva	Distrito	Provincia	Producto	Cantidad	Unidad	Au gr/m3	Au gr/tm	Ag Oz/tc	Este	Norte
1	VILCANOTA 2000	VILCANOTA 2000 SMRL.	MM	Probada	Ayapata	Carabaya	Gravas	65,000	M3	0.23			359500	8531500
2	SANTA TERESA 90 DE PUNO	SANTA TERESA 90 SMRL	PM	Probada	Ayapata	Carabaya	Oro Mineral	60	TM		4	0.5	379796	8490459
3	LA FLORIDA	LA FLORIDA SMRL	PM	Probada	Phara	Sandia	Oro Mineral	600	TM		18		438500	8460500
4	FUTURO I	COOP.MRA. S. ROSA DE PATAMBUCO DE SRL	PM	Probada	Alto Inambari	Sandia	Gravas	3,200	TM		0.9		451440	8453289
5	APOROMA 5	COOP. MRA SAN MIGUEL DE APOROMA LTDA.	PM	Probada	Phara	Sandia	Gravas	5,600	M3	0.74			447500	8452500
6	SAN JOSE DE QUISPIPATA II	INOFUENTE PILCO DIONICIO	PM	Probada	Limbani	Sandia	Oro Mineral	2,000	TM		20		427348	8451882
7	PORVENIR GRANDE C	MAMANI OVIEDO FELIPE	PM	Probada	Phara	Sandia	Gravas	110,000	M3	0.21			444500	8451500
8	APOROMA B	COOP. MRA SAN MIGUEL DE APOROMA LTDA.	PM	Potencial	Phara	Sandia	Oro Mineral	565	TM		4		446097	8451485
9	SAN JOSE DE QUISPIPATA III	INOFUENTE PILCO DIONICIO	PM	Probada	Limbani	Sandia	Oro Mineral	600	TM		18		431002	8451000
10	APOROMA 4	COOP. MRA SAN MIGUEL DE APOROMA LTDA.	PM	Potencial	Phara	Sandia	Oro Mineral	650	TM		4		447500	8450500
11	APOROMA A	COOP. MRA SAN MIGUEL DE APOROMA LTDA.	PM	Potencial	Phara	Sandia	Oro Mineral	5,705	TM		7.5		445322	8449502
12	ANTONIETA	COMPAÑIA MINERA DE SANDIA S.A.C.	PM	Probada	Alto Inambari	Sandia	Gravas	18,000,000	M3	0.34			484979	8447252
13	BUENAVISTA PAMPA GRANDE	S.M.R.L. BUENAVISTA PAMPA GRANDE	PM	Probada	Alto Inambari	Sandia	Oro Mineral	600	TM		18		483000	8447000
14	LA ESCONDIDA DE ORO II	SMRL.LA ESCONDIDA DE ORO II	PM	Probable	Phara	Sandia	Oro Mineral	12,348,150	TM		1		433000	8443500
15	EL HALCON DE ORO II	SMRL.EL HALCON DE ORO II DE PUNO	PM	Potencial	Alto Inambari	Sandia	Gravas	7,800	M3	0.2			477195	8443129
16	JOEL IVAN	CALSINA YANAPA VIOLETA	PM	Probada	Quiaca	Sandia	Gravas	20,000	M3	0.2			469000	8412500
17	MINERVA IV	MINERA ORO VEGA S.A.	MM	Probable	Yanahuaya	Sandia	Oro Mineral	40,000	TM		7.5		488212	8401810
18	RENOVACION II	SMRL.RENOVACION II	PM	Probada	Cuyo Cuyo	Sandia	Gravas	5,000	M3	0.2			428999	8391501
19	RENOVACION III	SMRL. RENOVACION III	PM	Probada	Cuyo Cuyo	Sandia	Gravas	5,000	M3	0.2			431503	8390500
20	CRUZ DE ORO DE UNTUCA	S.M.R.L. CRUZ DE ORO DE UNTUCA	PM	Probada	Quiaca	Sandia	Oro Mineral	6,000	TM		5		458231	8389850
21	NUEVO HORIZONTE	S.M.R.L. NUEVO HORIZONTE DE PUNO	PM	Potencial	Quiaca	Sandia	Oro Mineral	2,300	TM		5.5		453593	8385741
22	RENOVACION IV	SMRL.RENOVACION IV	PM	Probable	Cuyo Cuyo	Sandia	Gravas	10,000	M3	0.2			430000	8385000
23	SMRL.RENOVACION IV	CASTILLO BENAVENTE JUDITH AIDA	PM	Potencial	Ananea	S.A. Putina	Gravas	15,000	M3	0.15			463500	8365500

Fuente: ATLAS MINERÍA 2002 MEM - DGM

1	MARCO 4	BACA FERNANDEZ NICOLAS ZENON	PM		Ayapata	Carabaya	Gravas	40,000	M3				358560	8527720
3	ARARAT (1)	SMRL.ARARAT 1	PM		Limbani	Sandia	Oro Mineral	120,000	TM		10		436000	8462000
4	KORI CANCHA N° 1	SMRL. KORICANCHA N° 1 DE PUNO	PM		Alto Inambari	Sandia	Gravas	41,223	TM		2		449682	8457118
9	PORVENIR GRANDE "C"	MAMANI OVIEDO FELIPE	PM		Phara	Sandia	Gravas	110,000	M3				444500	8451500
10	SAN JOSE DE QUISPIPATA III	INOFUENTE PILCO DIONICIO	PM		Limbani	Sandia	Oro Mineral	600	TM		18		431001	8451000
12	KORITONQUI	SMRL.KORITONQUI DE PUNO	PM		Alto Inambari	Sandia	Oro Mineral	60	TM		15		474521	8431446
13	SAN JULIAN 88	CAYO CHEJJE JULIAN	PM		Yanahuaya	Sandia	Oro Mineral	22,000	TM				478643	8421224
15	PINA PINA CUATRO	EMPRESA MINERA DEL PERU S.A. - MINERO PE	MM		Cuyo Cuyo	Sandia	Gravas	50,000,000	TM.	0			437368	8390876
17	SAN MIGUEL DE UNTUCA	COMUNIDAD DE UNTUCA	PM		Quiaca	Sandia	Oro Mineral	495	TM.		15		456801	8388334
19	SAN ANTONIO	CENTRAL DE COOP. MIN. SAN ANTONIO DE PO	PM		Ananea	S.A. Putina	Oro Mineral	22,000	TM.				442769	8377714
20	MARIA	CENTRAL DE COOP. MIN. SAN ANTONIO DE PO	PM		Ananea	S.A. Putina	Oro Mineral	22,000	TM.				444415	8377062
21	CONDORHUMA 1	ANDES MINEROS SOCIEDAD ANONIMA	PM		Santa Lucía	Lampa	Oro Mineral	2,400	TM.		2	1.1	302500	8270500

OCURRENCIAS DE MINERALIZACIÓN POLIMETÁLICA
Minas y prospectos, medianos y pequeños, activos e inactivos

fuente: RESERVA 2003 MEM-DGM

Cuadro 16

N°	UNIDAD MINERA	EMPRESA	TAMAÑO	TIPO DE RESERVA	DISTRITO	PROVINCIA	PRODUCTO	CANTIDAD TM	Cu %	Pb %	Zn %	Au gr/t	Ag Oz/tc	Fe2O3 %	Sn %	Mn %	U %	Este	Norte
1	NAZARETH 27	MINAS UNION S.A.	PM	PROBADA	ITUATA	CARABAYA	COBRE	2,500	3.15	1.2								360629	8463142
2	CORACHAPI	S.M.R.L. CORACHAPI	MM	PROBADA	CORANI	CARABAYA	URANIO	1,080,880									0.13	322497	8461000
3	ACUMUL. SAN RAFAEL	MINSUR S.A.	PM	PROBADA	ANTAUTA	MELGAR	ESTAÑO	12,823,980	0.03						5.26			357338	8426298
4	PALCA N° 1	MINAS DE POMASI S.A.	PM	PROBADA	PALCA	LAMPA	PLOMO	100,000		4.2								317939	8301567
5	EL COFRE	ING. EJECUT. MINEROS S.A.	PM	PROBADA	PARATIA	LAMPA	POLIMETÁLICO	80,000		1.8	1.5	0.6	10					327796	8289613
6	BERENGUELA	SOC.MRA.BERENGUELA S.A.	PM	PROBADA	STA LUCÍA	LAMPA	POLIMETÁLICO	13,867,453	1.32				4.4					332292	8268637
7	BERENGUELA 97	SOC.MRA.BERENGUELA S.A.	PM	PROBADA	STA LUCÍA	LAMPA	POLIMETÁLICO	43,470	1				6.52					332500	8268500
8	ACUMUL. MAGNETITA	YURA S.A.	MM	PROBADA	STA LUCÍA	LAMPA	HIERRO	748,721						71.1				326909	8266586
9	ISABEL	MDH S.A.C.	MM	PROBADA	ACORA	PUNO	POLIMETÁLICO	200,000	1	1	2		3					389489	8163220
10	AURI	MRA.DEL NORTE S.A.	MM	PROBADA	ACORA	PUNO	POLIMETÁLICO	200,000	1	1	2		3					379148	8163057
11	SAN BOSCO	MDH S.A.C.	MM	PROBADA	ACORA	PUNO	POLIMETÁLICO	200,000	1	1	2		3					383371	8161756
12	MILAGROS	MRA.DEL NORTE S.A.	MM	PROBADA	ACORA	PUNO	POLIMETÁLICO	200,000	1	1	2		3					390380	8161360
13	LORENA	MDH S.A.C.	MM	PROBADA	ACORA	PUNO	POLIMETÁLICO	200,000	1	1	2		3					382921	8159804
14	LA SALVADORA	ANGELERI ZAPATA ERNESTO	PM	PROBADA	PISACOMA	CHUCUITO	POLIMETÁLICO	150,000	1.4				3					458128	8148620

Fuente: ATLAS MINERÍA 2002 MEM - DGM

3	SARITA # 1	SMRL.SARITA N°1 DE PUNO	PM		LIMBANI	SANDIA	COBRE	15,000	2									411225	8432782
5	PODEROSA	LINARES ARENAS RENE	PM		ORURILLO	MELGAR	PLATA MINERAL	700					3					328782	8375899
6	LILIANA MAURILLA N° 3	CENZANO SIERRALTA LILLIAN	PM		TIRAPATA	AZANGARO	POLIMETALICO	2,310		7	9							357898	8348195
10	VICTORIA N° 1	YURA S.A.	MM		STA. LUCIA	LAMPA	HIERRO MINERA	1,700						77.6				326356	8267561
11	FIERRO UNO	YURA S.A.	MM		STA. LUCIA	LAMPA	HIERRO MINERA	94,034,000						83.99				327063	8266511
12	MAGNETITA	YURA S.A.	MM		STA. LUCIA	LAMPA	HIERRO MINERA	748,721,000						71.11				327566	8266428
13	VICTORIA N° 2	YURA S.A.	MM		STA. LUCIA	LAMPA	HIERRO MINERA	1,700						77.6				326059	8266221

PERÚ: PROYECTOS Y PROSPECTOS MINEROS - 2004

Fuente : DGM-MEM

Cuadro 17

DPTO	PROYECTO / PROSPECTO	EMPRESA LOCAL	PAIS	ETAPA	METAL	PROVINCIA	UTM (E)	UTM(N)
PUNO	LA RESCATADA Y HUARUCANI	ANGLO GOLD EXPLORACION PERU S.A.C.	SUD AFRICA	EXPLORACION	Au	LAMPA	302750.0	8314000.0
PUNO	EL TÍO	ASC PERU L.D.C. , SUC PERU (APEX SILVER)	USA	EXPLORACION	Au	PUNO	390050.0	8241900.0
PUNO	FRONTERA UNO	MINSUR S.A.	PERÚ	EXPLORACION	Sn	TACNA	415000.0	8029750.0
PUNO	LA RESCATADA	ANGLO GOLD EXPLORACION PERU S.A.C.	SUD AFRICA	EXPLORACION	Au	LAMPA	303560.0	8314430.0
PUNO	HUARUCANI	ANGLO GOLD EXPLORACION PERU S.A.C.	SUD AFRICA	EXPLORACION	Au	LAMPA	304400.0	8315000.0
PUNO	CRUCERO	CEDIMIN S.A.C. (GRUPO BUENAVENTURA)		EXPLORACION	Au	CARABAYA	411000.0	8433150.0
PUNO	BERENGUELA	SOCIEDA MINERA BERENGUELA S.A.	PERÚ	E FACTIBILIDAD	Cu, Ag, As	SAN ROMAN	0° 34´00´´ O	15°40´00´´ S
PUNO	MAZO CRUZ	NDT VENTURES LIMITED	CANADÁ	EXPLORACION	Au, Ag	EL COLLAO	69°33´14´´ O	16°52´36´´S
PUNO	SORAYA - PICHACANI	COMPAÑIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	PERÚ	EXPLORACION	Au	PUNO	368460.0	8227500.0
PUNO	CONAVIRI	CORPORACION MINERA VULCAN S.A.	PERÚ	EXPLORACION	Au	LAMPA	311300.0	8305700.0
PUNO	SANTO DOMINGO	INCA PACIFIC S.A.	CANADA	EXPLORACION	Au	MELGAR	334800.0	8429800.0
PUNO	KARLA	MDH S.A.C. (GRUPO GUIDO DEL CASTILLO)	PERÚ	EXPLORACION	Au	EL COLLAO	393550.0	8155700.0
PUNO	ARICHUA	MDH S.A.C. (GRUPO GUIDO DEL CASTILLO)	PERÚ	EXPLORACION	Au	EL COLLAO	390600.0	8162600.0
PUNO	TITI X	MINERA DEL SUROESTE S.A.C.	CANADÁ	EXPLORACION	Au	LAMPA	333400.0	8268800.0
PUNO	VETASPATA	MINERA ORO VEGA S.A.C.	USA	EXPLORACION	Au, Ag	S.A. DE PUTIN	486150.0	8403200.0
PUNO	ICHICOLLO	MINERA PEÑOLES DE PERÚ S.A.	MEXICO	EXPLORACION	Au	LAMPA	302262.0	8269943.0
PUNO	CUNA CUNA	MINERA PEÑOLES DE PERÚ S.A.	MEXICO	EXPLORACION	Au	SANDIA	433140.0	8443010.0
PUNO	LA ESPERANZA	MINERA PEÑOLES DE PERÚ S.A.	MEXICO	EXPLORACION	Au	SANDIA	429050.0	8454150.0
PUNO	YESICA	MINSUR S.A.	PERÚ	EXPLORACION	Au	S.A. DE PUTIN	417350.1	8393198.3

DEPÓSITOS METÁLICOS EN PUNO

INVENTARIO 04

en base a

Estudio de los Recursos Naturales
del Perú: Franjas 1,2, y 3 (12°- 18° S).
Ingemmet 2000-2003.

Mapa Metalogenético de la Región
Fronteriza entre Argentina, Bolivia,
Chile y Perú (14°- 28° S).
Proyecto Multinacional Andino, 2001

"*Atlas de Minería del 2002*",
"*Reserva 2003 DGM-MEM*" y
"*Proyectos y Prospectos del 2004*".
DGM-MEM, 2002-2004

ROGER CABOS
2008

DEPÓSITOS METÁLICOS - PUNO
INVENTARIO 4
ELEMENTOS
Pb, Zn
Au
Au, Cu
Sb, Au
Ag
U
Cu
Cu, W
Cu, Ag
W, Sn
Fe
Cu, Pb, Zn, Ag
Sb
Sb, Pb, Ag
Sb, W
Sn
TIPO DE DEPÓSITOS
Filoniano
Placer
Diseminado
Skarn
Fig.15
R. Cabos 2009
MADRE DE DIOS
CARABAYA
SANDIA
CUSCO
MELGAR
AZÁNGARO
S. A. DE PUNO
BOLIVIA
HUANCANÉ
LAMPA
MOHO
AREQUIPA
SAN ROMÁN
PUNO
CHUCUITO
YUNGUYO
EL COLLAO
Macusani
Corachapi
Corani
San Rafael
Antonieta
SM Untuca
S.Ant. De Poto
La Rinconada
Rescatada
Berenguela
Laykakota
Tucari
Sta. Rosa
Mazo Cruz
Cruz de Untuca
Cusco
Ilo
Arequipa
Matarani

3B.2. DESCRIPCIÓN DE DEPÓSITOS METÁLICOS

El inventario de depósitos minerales tratado en el capítulo anterior nos muestra una amplia y variada mineralización que ocupa todo el territorio de la región Puno. Los depósitos ocurren en rocas plutónicas, volcánicas, en sedimentitas, pertenecen al Paleozoico, Mesozoico, Cenozoico, aparecen tanto en la Cordillera Occidental y Oriental, y pueden ser de origen primario o secundario. Son notables los depósitos de *estaño* (San Rafael, Santo Domingo, Condoriquiña), *de oro* (La Rescatada, Los Rosales, Santo Domingo, Benditani, Ananea, La Rinconada, Antonieta) de *tungsteno* (Palca 11), de antimonio (Liliana Maurilla), polimetálicos de *plata, plomo, zinc, cobre* (Palca, Pomasi, Esquilache, Tacaza, Limón Verde), de *plata* como Cacachara, Laykakota, de *uranio* como en Macusani, y otros de *manganeso y hierro*.

Estos depósitos han sido agrupados en 2 grupos sobre la base de su ubicación geográfica, su metalogenia y actividad magmática: los que ocurren en la Cordillera Occidental y El Altiplano pertenecen al Arco Magmático Principal y los que ocurren en la Cordillera Oriental por otro lado pertenecen al Arco Interno (Clark et al., 1990).

DEPÓSITOS DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL Y ALTIPLANO : (ARCO MAGMÁTICO PRINCIPAL)

La mineralización existente en la Cordillera Occidental y el Altiplano es muy variada. La mayoría de los depósitos son filonianos con rellenos polimetálicos de Pb-Ag-Cu-Zn como los que ocurren en el Distrito Minero de Santa Lucía y el Distrito Minero Palca-Pomasi; otros tienen Cu-Au como en el Distrito Minero de Mañazo y W-Mo-Au en las minas El Porvenir y San Judas Tadeo.También existen minas de Ag como Laykakota, Berenguela, y últimamente se han encontrado diseminados auríferos de alta sulfuración como La Rescatada y un skarn-pòrfido en Pinaya . Casi la totalidad de las minas se encuentran paralizadas actualmente con excepción de la mina El Cofre (Fig. 16 y cuadro 18).

En relación a su ubicación geográfica, se pueden agrupar las minas y ocurrencias en distritos, entre ellos:

- *Distrito Cacachara-Pavico*: Comprende depósitos primarios de plata-plomo-zinc como en Pavico y depósitos de plata con pirargirita, tetrahedrita y polibasita como en la mina Cacachara. Algunas dataciones radiométricas muestran edades entre 7 y 8 Ma.

- *Distrito de Santa Lucía*: Presenta mineralización hidrotermal filoniana de plata, cobre, plomo, oro como en la mina Santa Bárbara (Arenas, 1977; Wasteneys, 1990); vetas de cobre con plata como en la mina Tacaza; vetas de plata con cobre, plomo y cinc como en la mina Copacabana; vetas y cuerpos plata-cobre como en la mina Berenguela; y vetas de plata en el prospecto Cayachira. Dataciones de Clark (1990) indican edades de roca y mineralización entre 21 y 30 Ma.

- *Distrito de Mañazo*: Ocurre mineralización en vetas y stockwork relacionados con pequeños stocks de dioritas y granodioritas. Comprende: vetas de oro-cobre de la mina Los Rosales (Fletcher et al. 1989); brechas pipe con plomo-zinc-plata de la mina Santa Mestres; y

alteración hidrotermal, oro con cobre, plomo y plata de la mina Lulita. Edad radiométrica de 19 Ma.

- *Distrito de Palca – Pomasi*: Comprende un conjunto de minas que años atrás han estado en producción como las minas Palca, Pomasi , así como otras en actual producción como la mina El Cofre. No tiene dataciones

- *Area de Putina - Pucará*: Presenta algunas minas inactivas que produjeron antimonio a pequeña escala en localidades del Altiplano al NO de Juliaca, en los distritos de Santa Rosa y Putina. Presenta edades radiométricas variables, con un promedio de 15 Ma.(Clark et al ., 1990)

- *Otras áreas*:

Estos mismos depósitos que ocurren en la Cordillera Occidental y el Altiplano pueden ser agrupados igualmente en relación a los **eventos metalogenéticos**, que es el orden en que van a ser descritos, como sigue:

- *Depósitos de W, Mo, Au del Permiano:* Ocurren en el Distrito Minero de Cabanillas, en forma de vetas. Edad 277 Ma para intrusivo huésped.

- *Depósitos Polimetálicos de Ag-Pb-Zn-Cu del Oligoceno:* Ocurren en los Distritos mineros de Santa Lucía, Palca, Esquilache y Palca- Pomasi . Edad de 30-23 Ma para rocas y alteración del distrito minero de Santa Lucía

- *Depósitos de Cu, Au y Sb del Mioceno Medio a Superior:* Comprende los depósitos de oro y cobre de Rosales en el Distrito Minero de Mañazo así como algunos depósitos de Sb en el Área de Putina. Edad 19-15 Ma.

- *Depósitos Diseminados de Au(Ag) de Alta Sulfuración del Mioceno Tardío*: Comprende a las minas de plata y oro en el Distrito Minero Pavico-Cacachara, así como a los diseminados en La Rescatada, Mazo Cruz y Pichacani. Edad 6-8 Ma.

Depòsitos de W,Mo, y Sb del Permiano y el Triásico

Ocurren al oeste del pueblo de Cabanillas. En este lugar un grupo de vetas subverticales de cuarzo que contienen wolframita y molibdenita corta a cuarcitas y lutitas siluro-devonianas Las vetas se ubican cerca al contacto con un stock de edad permiana (Kontak et al, 1985), el que ha metamorfizado a las rocas sedimentarias circundantes. La mineralización es de edad similar, es decir permiana (Kontak et al, 1985).

PORVENIR (W,Mo)

De esta mina se ha extraído molibdeno y tungsteno de cinco vetas subparalelas cuya dirección es de N50W y su buzamiento 80° al NE. Las vetas principales que tienen un ancho promedio de 25 cms, han sido trabajadas en una longitud de 550 metros y a una profundidad de 200m. La ley fue probablemente de 1 a 25% de WO_3 y 1% de MoS_2. Las vetas cortan cuarcitas y lutitas de bajo buzamiento pertenecientes al grupo Cabanillas, las cuales han sido metamorfizadas cerca al contacto con un stock de monzogranito (Proyecto Integrado del Sur, Ingemmet Bol. 42 , Palacios et al., 1993).

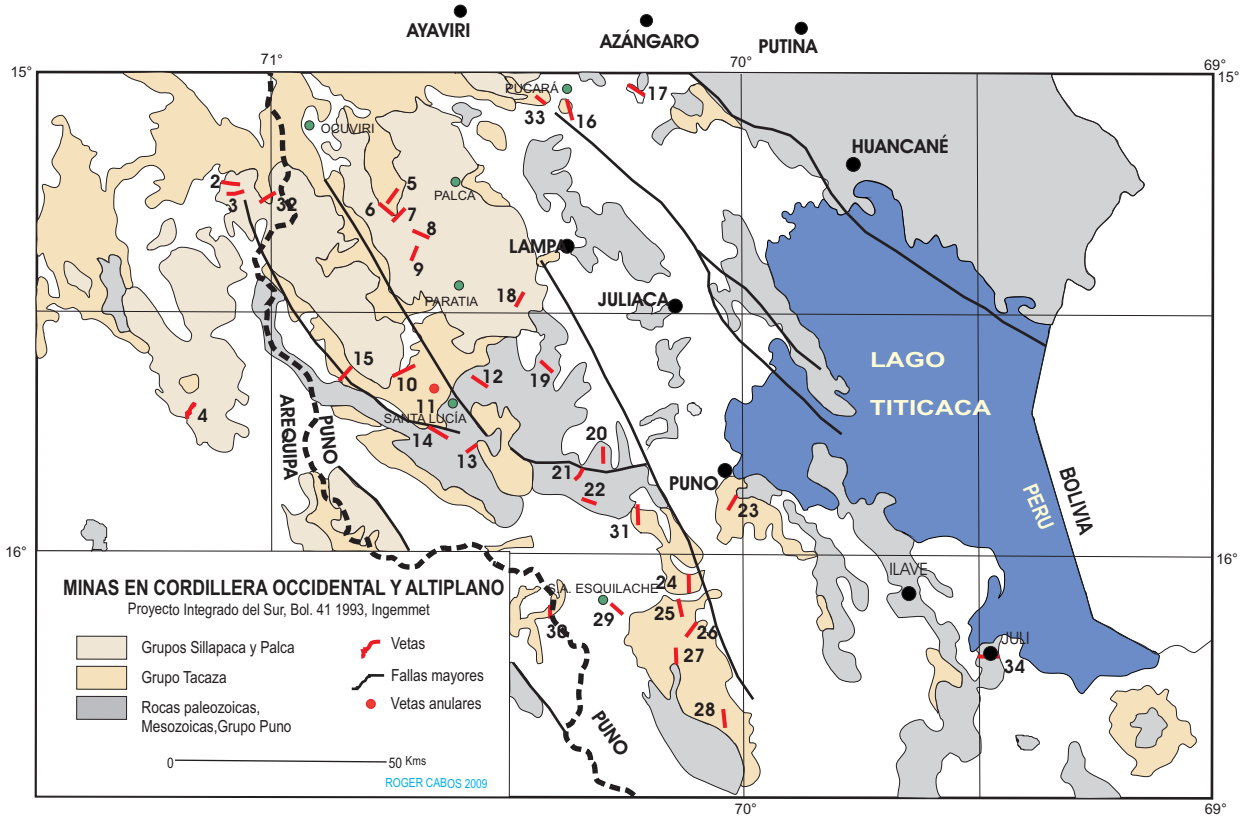
Las vetas principales constan de una zona marginal de cuarzo de grano grueso intercrecido con hojuelas de molibdenita de hasta 2 cm, las cuales están dispuestas perpendicularmente al límite de la veta. La parte central está formada por una gran cantidad de cristales euhedrales que se desarrollaron dentro de la cavidad central, contiene prismas de cuarzo, cubos de fluorita de color púrpura y verde, láminas de wolframita hasta de 1 cm de largo, cubos de pirita y rombos de carbonato siderítico. Entre estos cristales ocurren agregados finos de fluorita , sericita, carbonato y pirofilita como masas irregulares; también se encuentran pequeñas cantidades de scheelita de grano fino.La alteración de los hornfels de la roca caja es débil o no existe y consiste de una zona de alteración sericítica muy estrecha de menos de 0.5 cms de ancho .

CCERA (Sb)

La mina Ccera está contenida dentro de lutitas negras del Paleozoico y dentro de 50 m. del stock de tonalita Huisoroque del Triásico. El mineral está asociado a fracturas de tensión las cuales se limitan a una zona de un metro de ancho que es paralela al clivaje suave de las lutitas. En pocos lugares se ha formado una brecha donde los fragmentos angulosos de lutita están cementados por cuarzo blanco. La alteración de la lutita se restringe a un cambio de color de la roca de caja. Los únicos minerales de mena observados fueron estibina y algo de marcasita y fluorita. La asociación estrecha de la mineralización con el stock de tonalita sugiere una relación genética . La edad de este depósito es de 236 Ma según Klinck et al (1986).

Depòsitos de Ag-Pb-Cu-Zn, Au, Mn del Oligoceno

Un grupo numeroso de depósitos pequeños y medianos se encuentran concentrados cerca de la ciudad de Santa Lucía (Kiilsgaard y Bellido, 1959). El distrito ha sido productor de Ag, Pb, Zn, Cu. En el año 1,990 se encontraban activas las minas Santa Bárbara (Ag,Cu,Pb,Au) y Copacabana Ag(Cu-Pb-Zn), operadas por la compañía Minsur S.A., de igual modo se encontraba activa la pequeña mina Tacaza de Ag con Cu.



RELACIÓN DE MINAS

5 .- PALCA
6 .- RAQUEL
7 .- QUILCA
8 .- POMASI
9 .- COFRE
10 .-TACAZA
11 .- STA BÁRBARA
12 .- BERENGUELA
13 .- CCELLO CCELLO
14 .- COPACABANA
15 .- ICHOCOLLO
16 .- EL CARMEN
17 .- CCERA
18 .- CHOJCHANI
19 .- PORVENIR
20 .- LOS ROSALES
21 .- ALADINO
22 .- PALLAPATA
23 .- LAYKAKOTA
24 .- ANCHANCHUNE
25 .- PICHACANE
26 .- GUADALUPE
27 .- JAYOJAYUNE
28 .- ROSARIO
29 .- S.A. ESQUILACHE
30 .- JESÚS MARÍA
31 .- SILVIA N° 2
32 .- CATA

Fig. 16

OCURRENCIAS DE MINERALIZACIÓN EN LA CORDILLERA OCCIDENTAL Y EL ALTIPLANO EN LA REGIÓN DE PUNO

FUENTE: PROYECTO INTEGRADO DEL SUR, BOL 42, INGEMMET 1993

Cuadro 18

MINA	ESTADO *	LEY	UBIC.	ROCA CAJA	ESTRUCTURA	MINERALOGIA	GANGA	ALTERACIÓN	RESERVAS
5.- PALCA	Cerrada	7% Pb 2% Zn 1% Cu 3 oz/t Ag	Ocuviri	Grupo Tacaza	2 Vetas prin cipales N 40, 1-2 Km de largo, 0.9-1.2m. ancho, subvertical, depósito masivo y brechado	Galena, esfalerita, calcopirita, pirita, covelita, malaquita, marcasita, anglesita, óxidos de manganeso	Cuarzo, calcita, rodocrosita	Sílice, caolinita zona propilítica	Escasa
6.- RAQUEL	Cerrada	Ag ?	Ocuviri	Grupo Tacaza	1 veta principal 4m. de ancho, 200 m. de largo, N 130 subvertical, depòsito bandeado y brechado	Galena, esfalerita	Calcedonia, rodocrosita, cuarzo, calcita, barita, óxidos de manganeso y fierro.	Caolinita	Escasa
7.- QUILCA	Cerrada	Ag ?	Ocuviri	Grupo Tacaza	Cuerpo lenticular 250m. de largo máximo, ancho 15m. N 40, minado a 50m.	Pirita, galena, esfalerita, chalcopirita	Cuarzo	Pirita, sílice, caolinita	Escasa
8.- POMASI	Abierta	3 oz/tAg 5% Pb Au ?	Ocuviri	Grupo Palca Tobas Brechadas	Grupo de vetas, 2 principales N 90-125,60-70 NE, 70 cm. de ancho, cortado por fallas mineralizadas NS.	Chalcopirita, plata nativa, chalcocita, tetrahedrita, argentita, galena, esfalerita.	Cuarzo, calcita, pirita, clorita	Clorita	100,000 toneladas
9.- COFRE	Abierta	2 oz/t Ag 4 gr/t Au 2% Zn 5% Pb	Ocuviri	Grupo Palca Tobas líticas cristalizadas	1 veta promedio 1m. de ancho, 2 km. Largo subvertical, N 020	Galena, chalcopirita, esfalerita	Cuarzo	Pirita/sílice caolinita 20m. de ancho	?
10 .-TACAZA	Cerrada	Cu ?	Lagunillas	Grupo Tacaza	3 vetas N 50, ancho 0.42m. 100m. de largo, minado a 20cm.	Chalcocita, crisocola, bornita,malaquita, cobre nativo, galena, azurita, digenita.	Calcita, jaspe.	Malaquita de amigdalas en zona de 10 m.	Escasa
11.- SANTA BARBARA	Abierta	12 oz/t Ag 1% Pb 0.5% Cu	Lagunillas	Grupo Tacaza, a lo largo del contacto entre diatrema del Grupo Palca	Veta circular 1500 m. de diámetro ,promedio 45 cm. de ancho, mineral bandeado con espacios abiertos.	Tetrahedrita, galena, esfalerita, chalcopirita, chalcocita.	Cuarzo, calcita, dolomita, rodocrosita.	Caolinita zona 1 m. de ancho	1.0 toneladas
12.- BERENGUELA	Cerrada	1.26% Cu 4.28% oz/t Ag Mn ?	Lagunillas	Fm. Calizas ayavacas	3 cuerpos mineralizados, aprox. 1 km. de largo, 15-30 m. de ancho, 30 m. de profundidad, bandeado a . N 120, subvertical.	Psilomelano, pirolusita, chalcofano, óxidos de Fe hidratados, plata en minerales de Mn.covelita, malaquita, azurita, pirita, chalcopirita, plata nativa, crisocola.	Calcita, dolomita, sílice negro jaspe, hematina.	Dolomita, hematina.	16 millones toneladas
13.- CCELLOCCELLO	Abierta	B-12 oz/t Ag 5% Pb 2% Zn	Lagunillas	Calizas ayavacas e intrusivos intermedios porfiríticos.	En vetas a lo largo de contacto fallado de calizas-intrusivo, N 50, 20 a 40 cm. de ancho y vetas en intrusivos, N 50 galena de grano fino.	Galena, pirita, esfalerita.	Calcita, limonita, borita, dolomita.	Caolinita.	No se conoce
14 .-COPACABANA	Abierta	B-20 oz/t Ag 2% Pb 1% Zn	Lagunillas	Conglomerado del Grupo Puno	2 sistemas de vetas, veta principal N 120 con vetas N 40-75, veta principal 0.7- 1.0 de ancho 600 m. de largo, 100 m. de profundidad	Tetrahedrita, galena, esfalerita, chalcopirita.	Calcita, bornita.	Sílice a lo largo de veta	4000,000 toneladas
15 .- ICHOCOLLO	Cerrada	Ag ? Cu ?	Lagunillas	Grupo Tacaza	Grupo de vetas cortas, dirección promedio N 40, ancho 0.6-1 m., brechadas.	Chalcopirita, galena.	Calcita, cuarzo.	Caolinita, hematina	Escasa ?
16.- EL CARMEN	Cerrada	Ag ? Sb ?	Juliaca	Grupo Tacaza	Veta y Brecha N 170, longitud 50m., 15 m. de ancho, con veta de 80 cm., trabajado hasta 10 m. de profundidad.	Galena, estibina piromorfita.	Cuarzo, calcita, barita, hematina, rodocrocita	Sílice, pirita clorita	Escasa

17.- CCERA	Cerrada	Ag ? Sb ?	Juliaca	Lutitas negras paleozoicas	Fracturas de tensión y vetas de cuarzo en zona de 1m. de ancho	Estibina, marcasita	Cuarzo, fluorita	Ninguna	Escasa
18.- CHOJCHANI	Cerrada	4 oz/t Ag 25% Pb	Juliaca	Grupo Tacaza	1 veta principal N40, 500 m. de longitud, 50-80 cm. de ancho minado, hasta 60 m.	Galena. Minerales de plata, chalcocita, pirita	Cuarzo	Silica/pirita, caolinita en zona 10 m. de ancho	Escasa
19.- PORVENIR	Cerrada	2% WO3 1% MoS2	Puno	Lutitas y hornefeises paleozoicas (Grupo Cabanillas)	5 vetas, N140, 80 NE con ancho de 25 cm., longitud 550 m. y 200 m. de profundidad.	Wolframita, schelita, molibdenita, pirita	Cuarzo, fluorita, siderita, pirofilita	Zona de sericita menos de 1 cm. de ancho	Escasa
21.- ALADINO	Cerrada	Cu ? Pb ? Zn ?	Puno	Grupo Lagunillas Caliza	Veta discontinua hasta 2 m. de ancho N 40, longitud 200 m.	Pirita, chalcopirita, galena, bornita, esfalerita	Calcita	Ninguno	Escasa
22.- PALTAPATA	Abierta	1.6% Cu 5 Oz/t Ag 8 gr/t Au	Puno	Falsitas cizalladas en lutitas mesozoicas	Zona de corte en diques ácidos alterados zona hasta de 1.5 m. de ancho, 300 m. de largo. Mineralización diseminada en diques pero concentrada en fracturas N 100.	Chalcocita, cobre nativo, malaquita, pirita.	Cuarzo, caolinita	Caolinita	Escasa
23.- LAYKAKOTA	Cerrada	Ag ,Au? Pb ? Cu ?	Puno	Volcánicos del Grupo Tacaza y Fm. Caliza Ayavacas	8 vetas subparalelas en zona de 300 m. de ancho, 1.5- 5m, 500 m. de ancho 500 m. de largo N 15	Galena, argentita, esfalerita, chalcopirita, oro nativo, tetrahedrita, arsenopirita, pirita	Barita, cuarzo, oxidos de manganeso, limonita, jaspe especularita, magnetita	Clorita, pirita, sílice	Escasa
24.- ANCHANCHUNE	Cerrada	Ag ? Pb ?	Pichacane	Sedimentos y volcánicos. Grupo Tacaza	Vetas subverticales, N ? calcita bandeado con galena de grano grueso.	Galena, pirita, cerusita	Calcita, cuarzo	Ninguno	Muy poca
25.- PICHACANE	Cerrada	Ag ? Pb ?	Pichacane	Sedimentos y volcánicos. Grupo Tacaza	Grupo de vetas en un área de 800 m. de largo x 200 m. de ancho, N 170.	Galena, esfalerita, chalcopirita, crisocola, pirita.	Calcita, jaspe, óxidos de manganeso, calcedonia.	Caolinita, pirofilita	Escasa
26.- GUADALUPE	Cerrada	Ag ? Pb ? Cu ?	Pichacane	Volcánicos Grupo Tacaza	Grupo de vetas de calcita, veta principal N 60, vertical, 0.8 m. de ancho, menos de 100 m. de largo	Galena, malaquita, oropimente.	Calcita, limonita, jaspe	Clorita, malaquita en amigdalas muy poca	
27.- JAYOJAYUNE	Abierta	1..5 Oz/t Ag 6% Pb 8% Zn	Pichacane	Volcánico Grupo Tacaza	Vetas a lo largo de fallas N, vertical, depósito bandeado coloforme.	Galena, chalcopirita, esfalerita, pirita,	Calcita	Caolinita	15,000 toneladas
28.- ROSARIO	Cerrada	Ag ? Pb ?	Pichacane	Stock porfiritico, Grupo Tacaza	Veta discontinua N 170, 70 SW	Galena. Chalcopirita, malaquita	Calcita, cuarzo, barita, calcedonia	?	Escasa
29.- SAN ANTONIO DE ESQUILACHE	Cerrado	3 Oz/t Ag 3% Pb 4% Zn	Pichacane	Intrusito de diorita	Veta principal lenticular con brecha N 130, ancho máximo 8 m. con vetas de cuarzo N 45 forma sigmoidal.	Galena, esfalerita, chalcopirita, pirita, malaquita, estibina, tetrahedrita, proustita, pirargirita, argentita.	Cuarzo, calcita, rodocrosita, rodonita barita, jaspe	Caolinita	reservas 10.000 toneladas
30.- JESÚS MARÍA	Cerrado	Ag ? Cu ?	Pichacane	Volcánicos Tacaza y post tacaza	Grupos de Vetas en área de orientación N, menos de 1 m. de ancho.	Crisocola,malaquita, galena, tetrahedrita, calcopirita, esfalerita, azurita	Calcita, cuarzo, calcedonia	?	Escasa
31.- SILVIA Nª 2	Abierta	Ag,Pb,Cu ?	Puno	Grupo Tacaza	Vetas de aproximadamente 0.5 m. de ancho, N000	Galena,argentífera, pirita, chalcopirita, plata nativa.	Calcita, cuarzo	Clorita	Escasa

* Actualmente solo la mina El Cofre está abierta

La mina con mayor desarrollo hidrotermal es Berenguela (15-20 millones de toneladas métricas con 1.2-1.4% de Cu y 4-5 onzas por tonelada métrica). Tanto la plata así como el oro se presentan como partículas submicroscópicas dentro de los óxidos de manganeso (Clark et al., 1990)

Tanto las dataciones radiométricas así como las relaciones de campo han permitido establecer que la mineralización epitermal en el Distrito Minero de Santa Lucía estuvo relacionada a los procesos eruptivos de la formación Tacaza, mostrando una íntima relación con intrusiones subvolcánicas calcoalcalinas del Oligoceno superior (Clark et al., 1990). La Fig. 17 muestra la ubicación de las minas en su contexto geológico.

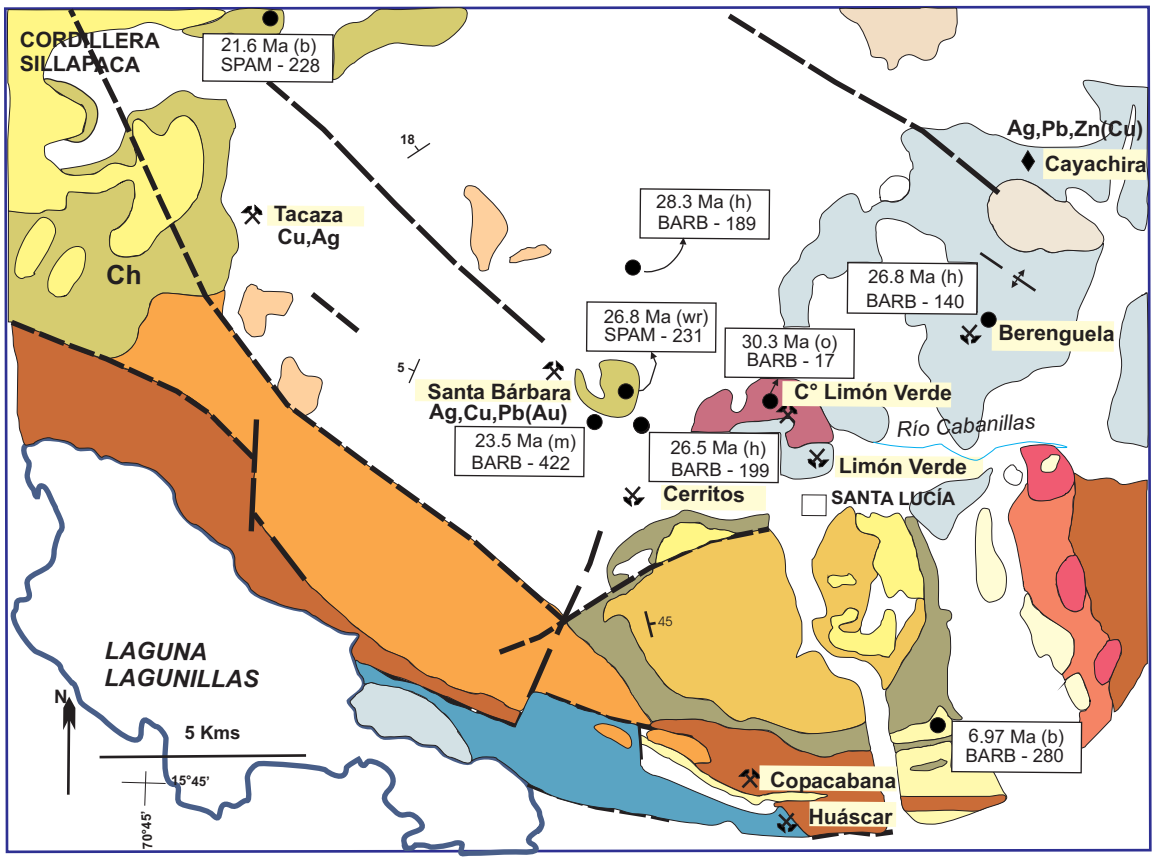
MINA BERENGUELA (Ag – Cu – Mn)

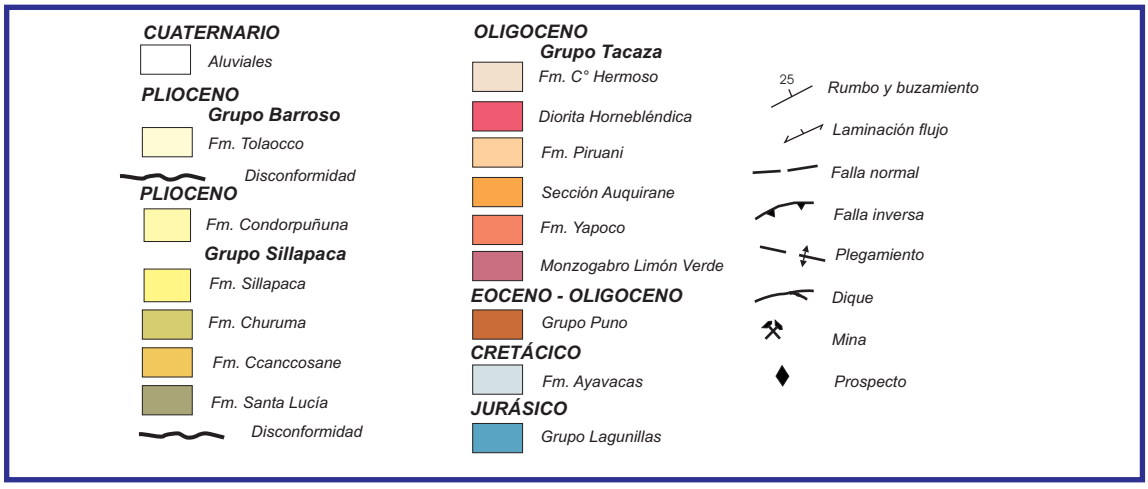
Se encuentra ubicada en el Distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno, actualmente se encuentra inactiva. La mina ha sido trabajada durante la primera mitad de este siglo, habiéndose extraído casi 400,000 kg de plata y 7,000 tons de cobre. El minado se encontró en tres cuerpos mineralizados alineados en una dirección ESE, que tiene la forma de lentes aplanados y discontinuos. El ancho máximo de los cuerpos varía entre 15 y 30 metros y se pueden seguir a lo largo de 1 km. La explotación fue mayormente mediante métodos de cielo abierto a profundidades de casi 30m. En las últimas décadas no ha existido actividad como consecuencia de los problemas metalúrgicos de recuperación a pesar que las reservas totales se estiman en 16 millones de toneladas con 1.26% de Cu y 4.28 oz/ton. Ag (Proyecto Integrado del Sur, Ingemmet Bol. 42 ; Palacios et al 1993, Ingemmet Franja 2, 2002)

La mina se encuentra dentro de las calizas Ayavacas del Cretáceo, tiene buzamientos suaves, excepto a lo largo del flanco SO del depósito donde existen pliegues apretados asociados con fallamiento. Se encuentra parcialmente cubierto por conglomerados semiconsolidados del Pleistoceno (gravas de río y fluvioglaciales) los que también rellenan depresiones cerradas o dolinas en la caliza mineralizada. Los cuerpos mineralizados están compuestos de minerales de manganeso negros, los cuales incluyen psilomelano, pirolusita, todorokita, chalcófano, junto con variedades de óxidos de hierro hidratados. Las texturas varían de amorfas a bandeadas y concrecionadas.

El mineral negro está cortado por un reticulado irregular de venas porosas que contienen malaquita, azurita, covelita, calcopirita, crisocola, pirita y plata nativa, asociados con los minerales de ganga, calcita, dolomita, sílice negra y jaspe.

Algunos de los cuerpos mineralizados gradan de un mineral de manganeso masivo, pasando por una zona de manganeso-dolomita de alrededor de 15 metros de grosor y luego a una zona exterior de dolomita-hematita de aproximadamente 10 metros. Dentro de los cuerpos mineralizados es posible encontrar fragmentos de dolomita áltamente irregulares envueltos en minerales de manganeso.Los lentes de mineralización conjuntamente con ejes de pliegues, fracturas principales y fallas están orientados entre N100° y 120°.por consiguiente, parece probable que los depósitos se formaron como resultado del reemplazamiento de Mn-Fe de la caliza a lo largo de fracturas asociadas con una falla mayor.





Mapa geológico del distrito minero de Santa Lucía

mostrando la ubicación de minas activas, abandonadas, proyectos y ubicación de muestras datadas por 40Ar/39Ar. Geología de Wasteneys y Clark (1986) y Wasteneys (1990).

Fig. 17

Roger Cabos 2009

El fracturamiento posterior y la lixiviación probable de Cu y Ag, a partir de los minerales de manganeso, pueden haber originado el reticulado de venas posteriores (Proyecto Integrado del Sur Palacios et al., 1993) . Según Candiotti y Castilla (1983), la mineralización se formó en un ambiente de oxidación que produjo la absorción de cationes de Cu y Ag, mayormente por los óxidos e hidróxidos de manganeso, a partir de soluciones ricas, percoladas y lixiviadas de los conglomerados mineralizados suprayacentes .

SANTA BÁRBARA (Ag, Cu)

Es la principal mina de plata en esta área. El mineral se extraía de una veta casi circular con un diámetro de 1,400 m y un buzamiento hacia adentro entre 75 y 85°. La veta con sus venas menores siguen el límite entre una secuencia subhorizontal de lavas andesíticas, brechas del Grupo Tacaza y tobas soldadas dentro de una diatrema circular. Las tobas soldadas muestran una foliación eutáxica la cual buza con un ángulo suave hacia el centro de la diatrema. Entre las tobas de la diatrema y los volcánicos circundantes hay una zona de brecha de hasta 8 m. de ancho, compuesta de clastos volcánicos angulares de diferentes tamaños que varían de 1 a 60 cm., englobados en una matriz tobácea blanca. Las principales vetas tienden a encontrarse a lo largo de la parte inferior de la brecha. Un juego de vetas tabulares pequeñas con una dirección promedio de N 050° se encuentra al noroeste de la estructura principal

La veta tiene un ancho promedio de 45 cm., habiendo sido trabajada en siete niveles a lo largo del cuadrante sur oriental de la estructura circular, sobre una longitud de aproximadamente 1,500m. Se conoce que la veta continúa alrededor de la estructura restante pero todavía no ha sido explotada. La ley promedio es de 12 onz/ton. de Ag, 1% Pb, y 0.5% de Cu, existiendo varias zonas ricas en plata que alcanzan leyes hasta de 50 onz/ton. En suma parece haber un decrecimiento general en los valores de plata con la profundidad. Los recursos estimadas en la región son de un millón de toneladas(Palacios et al., 1993).

Los minerales principales con contenido de plata son: tetraedrita y en menor proporción galena. Otros minerales de mena son: chalcocita, calcopirita y esfalerita los que están asociados con cuarzo cristalino y cuarzo coloidal, también dolomita, calcita y rodocrocita. La mineralización se presenta bandeada, paralela a los bordes de la veta y puede tener una textura coloforme. En la parte central de la veta se encuentran huecos hasta de 50 cm. de largo, los cuales están rodeados por minerales euhedrales. La calcita generalmente cristaliza en posición perpendicular a las márgenes de la veta.

La brecha marginal está fuertemente caolinizada, lo que puede estar relacionado al desarrollo de la veta. Sin embargo, donde las vetas cortan a los volcánicos andesíticos circundantes, solamente hay una zona de alteración suave y de menos de un metro de ancho.

La estructura Santa Bárbara parece representar una diatrema mineralizada . Durante la fase resurgente inicial fueron formadas las brechas marginales, las

cuales siguieron el desarrollo de una fractura en cono, aproximadamente coincidente con los límites de la diatrema. Luego los fluidos mineralizantes penetraron en los espacios abiertos a lo largo de la fractura (Palacios et al., 1993).

PALCA (Zn, Pb, Cu, Ag)

Pertenecen a una zona mineralizada conocida como Palca-Pomasi. En esta mina dos vetas principales cortan a una secuencias de lavas amigdaloides y porfiríticas de buzamiento suave, pertenecientes al Grupo Tacaza, las cuales están intercaladas con lodolitas rojas de forma lenticular delgada. Las vetas tienen una dirección N 040° y 80° con buzamiento al NW habiendo sido reconocidas a lo largo de más de 2 km. Su ancho varía entre 0.9 y 1.2 m.

Las vetas consisten de secciones brechadas pobres en contenido metálico, separadas por una mineralización de sulfuros bandeada que contiene galena y esfalerita finamente cristalizada, de aspecto masivo, con cristales grandes de esfalerita color amarillo pálido.

También se encuentran cantidades menores de pirita y calcopirita. El mineral de ganga es mayormente cuarzo con cantidades menores de calcita y rodocrosita. La alteración secundaria del cuerpo mineralizado ha ocasionado la formación de covelita, malaquita, anglesita y óxidos de manganeso. Una muestra representativa del depósito ha rendido ensayos con 7% Pb, 12% Zn, 1.1% Cu, 3 onz/ton Ag, sin embargo, la mina ha sido cerrada en los últimos cinco años (Palacios et al., 1993).

La alteración a lo largo de los bordes de la veta está bien desarrollada presentando una zona silícea rica (20 cm.), que contiene juegos de venas de 0.5 cm. de ancho, dentro de una matriz de cuarzo coloidal y pirita, la cual se expone a manera de una textura de boxwork. Le sigue una zona de caolinita de 50 cm., con pirita diseminada, que grada hacia fuera a una zona rica en epídota de más de 10 m. No está claro si la zona de epídota se relaciona directamente con la veta.

LAYKAKOTA (Ag, Pb)

Esta mina fue una de las principales productoras de plata durante el siglo XVIII, pero en la actualidad está cerrada. La mineralización ocurre en el grupo de ocho vetas subparalelas de dirección N15°W con buzamientos fuertes al este, que cubren un área de 300m. de ancho por 500m. de largo, Las vetas varían en ancho de 1.5 a 5.0 m., habiendo sido minadas hasta una profundidad de casi 80 m. Se encuentran emplazadas dentro de lavas andesíticas y brechas del grupo Tacaza, aunque también se han ubicado en las calizas infrayacentes del Cretáceo.

La mineralización está compuesta de un cuerpo con bandeamiento en los bordes que contiene esfalerita, galena, calcopirita ; la baritina y óxidos de manganeso se encuentran como bandas y rellenos de cavidad. También se ha observado la presencia de oro y plata nativas así como de tetrahedrita y arsenopirita (Palacios et al., 1993).

La alteración de los volcánicos es intensa habiéndose desarrollado texturas de boxwork y luego intercrecimiento de sílice-pirita, cuerpos lenticulares de jaspe, calcedonia, óxidos de fierro y manganeso, caolinita, sericita, clorita, epídota. La oxidación en superficie hace imposible el reconocimiento de las secuencias de alteración.

SAN ANTONIO DE ESQUILACHE (Ag)

Esta mina estuvo activa durante la Colonia hasta 1958. Produjo plata de 5 vetas paralelas grandes y de una docena de vetas de menor longitud, albergadas ellas en rocas volcánicas e intrusivos dioríticos terciarios. Los cuerpos mineralizados tenían una potencia de 1 a 12 m y han sido trabajadas hasta 400 en vertical y 1,000 m. en horizontal. El relleno contiene galena, esfalerita, calcopirita, malaquita, estibina, tetrahedrita, y como ganga cuarzo, calcita, rodocrosita, baritina y jaspe.

Depòsitos de Cu-Au y de Sb del Mioceno Medio a Superior

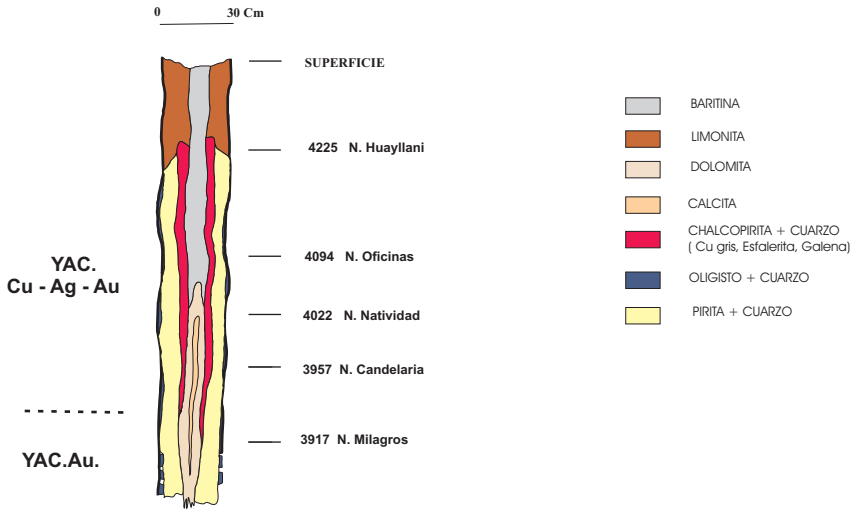
El distrito minero de Mañazo, actualmente inactivo ha sido una fuente de Cu-Pb-Zn-Ag y también de oro. La mineralización de vetas polimetálicas y stockwork está asociada con pequeños stocks de diorita y granodiorita, con domos y un dique dacítico. La producción última provino de la veta de Cu y Au Los Rosales, la cual muestra un zonamiento por la cual los valores de oro se incrementan en profundidad . Esta veta se encuentra hospedada en la diorita del Cerro Viscachani, que corta areniscas y lutitas del Grupo Puno (Clark et. al 1990).

LOS ROSALES (Cu, Au)

Se han extraído cerca de 170,000 toneladas de esta veta la cual tiene un rumbo N-S a lo largo de 900 m.y tiene un ancho promedio de 30 cm. Ha sido minada a una profundidad de
400 m. y se estima que existen 40,000 toneladas de reservas. Hasta hace poco la mina produjo cobre con algo de oro alcanzando una ley de cerca del 4% de Cu, sin embargo las leyes actuales de los niveles inferiores son menores a 0.9% Cu, y bajos en plata y oro.

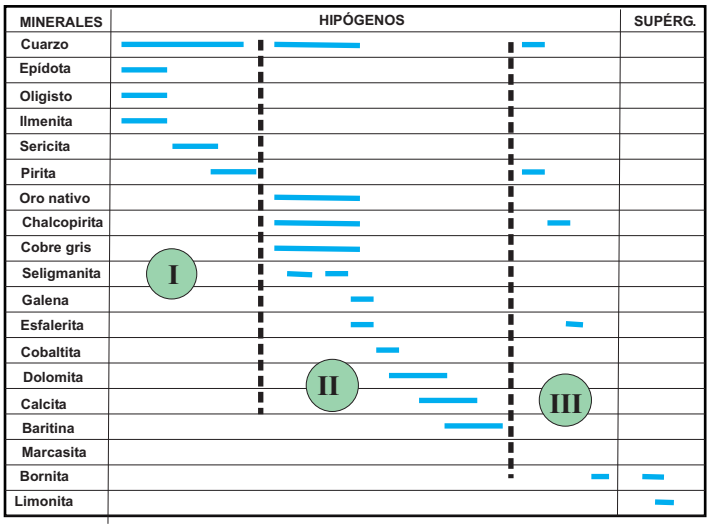
La veta corta un pequeño stock de diorita el cual tiene en algunos lugares capas composicionales de bajo ángulo, se extiende luego a las areniscas circundantes del Grupo Puno, pero se hace más delgada.

En los niveles superiores la veta presenta una zonación simétrica, paralela a su longitud, con una zona central blanca de baritina y menor calcita cristalina gruesa, seguida por una banda también simétrica con el ensamble calcopirita–cuarzo-cobre gris-esfalerita-galena, pasando luego a otro de pirita con cuarzo, y terminando con oligisto-cuarzo hacia las cajas. Hacia los niveles inferiores la ganga está compuesta de calcita y dolomita mientras que el cobre tiende a desaparecer (Fig. 18). El oro se encuentra tanto en la pirita así como en la calcopirita (Cabos, 1985)



CARACTERÍSTICAS DEL ZONAMIENTO EN LA VETA PRINCIPAL, MINA LOS ROSALES, PUNO

R. Cabos 1985



ETAPAS DE MINERALIZACIÓN, VETA PRINCIPAL, MINA ROSALES

R. Cabos 1985

Fig. 18

PUCARÁ (Depósitos de Sb y metales básicos en Putina)

En el pasado existió una minería de antimonio y metales básicos en algunas localidades como Santa Rosa al NO de Juliaca. Ellas forman parte de un cinturón de antimonio que se entiende hasta Putina, el cual contiene vetas con estibina, galena argentífera, esfalerita, scheelita y wolframita, hospedados en rocas sedimentarias del paleozoico inferior. Algunos depósitos pequeños igualmente ocurren en la Precordillera de Carabaya, por lo que hace pensar que las ocurrencias de Sb se formaron en una zona transicional entre el Arco Principal y el Arco Interno. Muchos de los depósitos están relacionados a stocks porfiríticos de riolitas con sanidina y muestran temperaturas de deposición encima de los 240 grados (Kontak, 1985). Los pórfidos riolíticos muestran una edad de 15 millones de años en las minas de Liliana Maurilla

Depósitos de Hg

Se ha extraído mercurio de una pequeña veta brechosa a pocos kilómetros al sureste de Puno. Poco se conoce del depósito ya que actualmente está cubierto. Un informe escrito por Torres. V., en 1942, señala que la exploración sólo alcanzó una profundidad somera, habiendo continuado la mineralización por lo menos 100 metros. El único mineral mencionado es el cinabrio. El depósito corta las rocas del grupo Puno del terciario (Ingemmet Bol. 42 - Palacios et al 1993).

Depòsitos de metales preciosos Ag-Au miocénicos

Las minas de Cacachara y la vecina Pavico (o San Bosco) han sido fuentes de plata por más de 250 años (Kiilsgaard y Bellido, 1959) . Cacachara fue la mayor productora de plata de la Región en décadas recientes (Benavides, 1984) hasta su cierre en 1,988. En esta mina se reportaron reservas de 0.4 millones de toneladas métricas con 30 onzas de plata (informe interno de Colquiminas). La producción anual en promedio fue de 22 toneladas métricas. Las menas contenían también 5% de Zn y 2.5% de Pb (Clark et. al 1990).

La geología de este distrito aislado está bien documentado por Johnson (1986). La mineralización de Ag-Pb-Zn en Pavico se encuentra dispersa en la matriz de una diatrema andesítica, mientras que la mineralización en Cacachara ocurre en 3 vetas de dirección ENE desarrolladas sobre un intervalo de 160 a 200m y hospedada en un domo dacítico. Estas vetas se superponen a diques de brecha freática (Clark et al., 1986; Johnson and Clark,1986). Los portadores de plata son pirargirita, tetrahedrita y polibasita. El oro, electrum, es abundante en una estadio temprano pobre en plata pero rico en metales básicos, localmente el oro alcanza 0.3 onzas por tonelada métrica (Clark et. al 1990) .

El domo dacítico intruyó una serie de flujos andesíticos y dacíticos subaéreos y es a su vez cortado por una chimenea de brecha dacítica, la cual puede ser la alimentadora de cenizas dacíticas que cubren volcánicos más antiguos. Las vetas claramente son

posteriores a la chimenea de brecha. Las rocas de la mina fueron asignadas inicialmente a las formaciones Capillune y Llallahui (García y Guevara, 1975) así como al grupo Tacaza (Ingemmet 1,975), sin embargo dataciones radiométricas sobre una andesita temprana, un pórfido dacítico, y rocas tufáceas, determinaron un rango de edad comprendido entre 8.3 y 6.4 Ma, que corresponde al Mioceno tardío. Las rocas pertenecerían mas bien a una etapa temprana del Grupo Barroso (Clark et al., 1990) .

CACACHARA (Ag, Pb, Zn)

El yacimiento corresponde a un depósito hidrotermal con mineralización de plomo y cobre precipitados de soluciones mineralizantes que se emplazaron en las fracturas preexistentes; el rango de temperatura de formación es intermedia a baja, tratándose por lo tanto de un depósito mesotermal a epitermal filoniano (Ingemmet Franja 1, 2000).La mineralización se distribuyó de modo irregular en las vetas en donde probablemente se pueden encontrar zonas de criadero o “clavos minerales “.

Las vetas tienen forma lenticular en la zona de bonanza, tanto en el sistema vertical como horizontal, conformando la típica estructura en rosario. Contiene pirargirita, esfalerita, galena y en menor cantidad calcopirita; como minerales de ganga se presenta cuarzo lechoso, pirita, calcita, entre otros. La alteración hidrotermal abarca : silicificación, propilitización, argilitización y piritización en menor grado. Las operaciones se encuentran paralizadas y las labores subterráneas inaccesibles. El análisis de una muestra ilustrativa de la veta arrojó los siguientes resultados: 12.4 oz.Ag, 5.3% Zn, 5.2% de Pb, 0.12% Cu y 0.7 gr.Au, con una potencia de 0.8 m (Ingemmet Franja 1, 2000)..

MINA PAVICO (Ag, Pb, Cu, Zn, Au)

El yacimiento corresponde a un cuerpo de brechas de forma circular y cilíndrica de 150 metros de diámetro reconocido. La mineralización metálica está diseminada en la matriz de una brecha andesítica y consta de galena, esfalerita, pirargirita, tetrahedrita, polibasita y electrum. El electrum es abundante, donde el oro alcanza 0,30 onzas/TM. La roca encajonante (andesitas y dacitas), pertenece al grupo Tacaza, cerca se encuentran areniscas y limolitas (Ingemmet Franja 1, 2000).

Diseminados de oro : Rescatada, Mazo Cruz, Yulaca del Mioceno Tardío

En los últimos años las compañías mineras animadas por el descubrimiento de depósitos auríferos epitermales diseminados de alta sulfuración en la Cordillera Occidental, realizaron una exhaustiva exploración en los volcánicos miocénicos en el sur del Perú. De este modo se descubrieron los depósitos diseminados de Santa Rosa (1997) y Tucari (2000) en la Región Moquegua, en el límite con la Región Puno; en este distrito minero ocurren igualmente las minas Cacachara y Pavico que han sido productoras de plata en el pasado. Estos depósitos a juzgar por las dataciones de Clark et al 1990 en las rocas del distrito, tendrían una edad de 7 millones de años y tienen reserva conjunta de alrededor de 3 millones de onzas

En la Región Puno se ha descubierto el depósito La Rescatada que ha sido explorada en los últimos años por Anglogold . Se trata igualmente de un diseminado aurífero de alta sulfuración con reservas cercanas a un millón de onzas. Adicionalmente existe el depósito diseminado Mazo Cruz, el cual no obstante explorado por la Cía Exploro S.A. años atrás , no ha resultado económico a la fecha.

PROSPECTO MAZO CRUZ

Es un prospecto que fue estudiado por Ingemmet en 1,995, determinando 2 sectores importantes con anomalías de oro : Japo y Yulaca, con la posibilidad de albergar depósitos diseminados de oro de alta sulfuración. (Ingemmet Franja 1, 2000).

SECTOR YULACA

En este sector existe una zona de alteración de 8.75 km2 donde predomina la silicificación en la parte central, la misma que va gradando a zonas argilitizadas para culminar en las partes marginales con una alteración propilítica. Presenta anomalías de metales preciosos de Au y Ag y sulfuros de Pb y Zn.

El oro se encuentra libre asociado a limonitas en las partes silicificadas y en cuerpos de brecha hidrotermal, asociado a alunita, baritina, ocasionalmente pirita, confirmando un sistema epitermal “ácido-sulfato”. Ocurren cuerpos de brecha hidrotermal de diferentes dimensiones, el mayor tiene 250 m de largo y 75 m de ancho, presenta fuerte silicificación y alunita que llega a veces hasta 50% . Un muestreo selectivo en el cerro Sílice arrojó valores de oro de hasta 5 ppm, plata 160 ppm y 2469 ppm de arsénico. (Ingemmet Franja 1, 2000).

SECTOR JAPO

Es el segundo sector en importancia, corresponde a un área de alteración de 8.4 km2, con el eje mayor de 3.5 km por 2.4 km de ancho. Presenta zonas de silicificación restringidas a las partes asociadas a zonas de fallas de rumbo NS y NE y cuerpos de diques. La alteración igualmente se distribuye en cuerpos de brecha de diferentes dimensiones, al norte y este del cerro Llama. Las principales anomalías geoquímicas de Au, Ag, Pb y Cu se presentan en las zonas de silicificación, en cuerpos de brecha hidrotermal y al sur del cerro Llama, en los cuerpos subvolcánicos. La alteración está relacionada a las fallas N10-25°E y buzamientos 75°-85° SE. Los valores de oro de las zonas silicificadas llegan a tener 0.16 gramos hasta 0.4 gramos (Ingemmet Franja 1, 2000).

DEPÓSITOS DE LA CORDILLERA ORIENTAL

Vetas, mantos y cuerpos de oro en pizarras del Paleozoico Inferior

En la Cordillera Oriental se encuentran depósitos de oro dentro de series del Paleozoico inferior, dentro de pizarras silúricas y devónicas, las que tienen un grado metamórfico bajo (Fig. 19.). Ellas albergan vetas discordantes de cuarzo con oro (Santo Domingo, Manco Cápac, Candelaria, Benditani) así como lentes estratoligados de cuarzo con Au (Gavilán de Oro, Untuca, Ana María, Carabarcuna) y un cuerpo estratiforme de sulfuros masivos con Au (La Rinconada). Ambos tipos de depósitos concordantes fueron afectados por la Fase Eohercínica (Fornari et al 1988)

El conjunto temporal y espacial de vetas, lentes y sulfuros masivos estratiformes con paragénesis muy similares lleva a pensar en una génesis común de estos depósitos. Fornari et al. (1988) atribuyen el primer enriquecimiento de oro a una actividad hidrotermal submarina asociada a la actividad volcánica durante el Paleozoico inferior (sulfuros masivos estratiformes). Luego, durante la Fase Eohercínica, el oro fue remobilizado y concentrado en estructuras y rocas favorables (vetas y lentes) por eventos deformacionales y metamórficos.

SANTO DOMINGO : VETAS

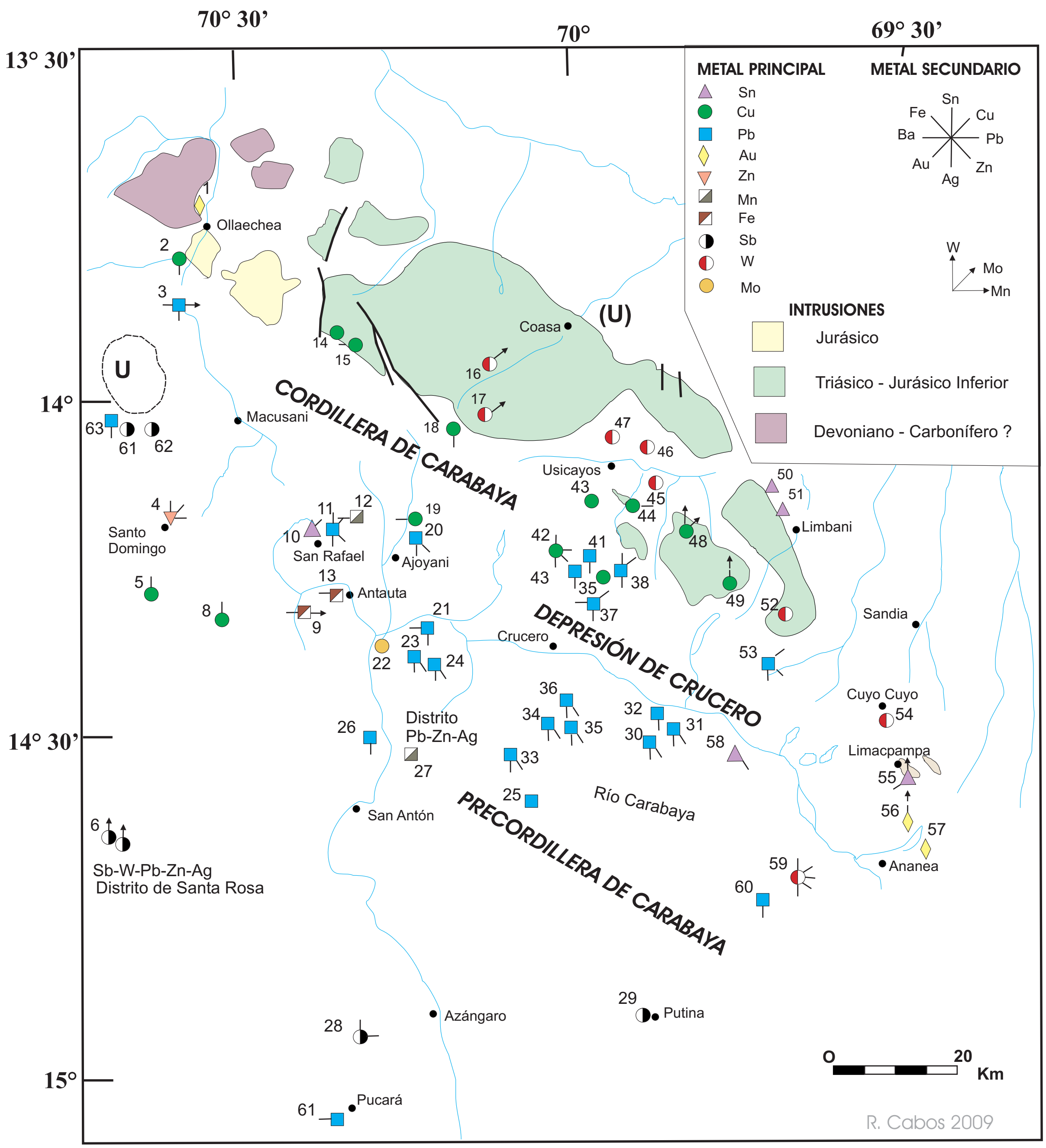
Ha sido en el pasado la mina más importante que ha producido 500 a 1,000 kg de oro anuales, entre 1896 a 1930 (Soler et al 1986). Está ubicada en la vertiente amazónica de la Cordillera Oriental, estando las labores mineras actualmente inaccesibles. Se trata de una veta de varios kilómetros de orientación NW-SE, de espesor variable entre 0.8 a 4 m. que aflora entre los esquistos ordovicianos. El relleno consiste de cuarzo, estibina, pirita y en menor abundancia también galena y mispíquel, el oro nativo se presenta como minúsculas diseminaciones en el cuarzo y sulfuros o intercrecida con estos últimos con granulometría variable de 0.1 a 2 mm

BENDITANI : VETAS

La estructura principal es una veta falla de rumbo N40°O, buzamiento 25° NE, y potencia media de 0.4 m. Fue explorada y explotada por medio de una galería de 100m de longitud que ocasiona un encampane de 200 que falta explorar desde la galería a superficie. El mineral de mena consiste de cuarzo aurífero mientras que la ganga es de caolín, hematina y limonita. Ocurre dentro de una secuencia de cuarcitas intercaladas con niveles de lutitas pizarrosas que corresponden a la formación Sandia del Devónico (Ingemmet Franja 3, 2003).

OLLAECHEA : VETAS y CUERPOS

Se trata de una estructura que aflora 300 m, tiene una orientación E-O, buza 60°N, y una potencia de 0.5 m. La veta contiene oro asociado al cuarzo, calcopirita, pirita y óxidos de hierro. Es explotada artesanalmente por los miembros de la comunidad local(Ingemmet Franja 3, 2003). Últimamente la empresa IRL está explorando la zona con perforaciones para identificar cuerpos mayores pasibles de una explotación a gran escala.



DEPÓSITOS MINERALES EN LA CORDILLERA Y PRECORDILLERA DE CARABAYA

Laubacher et al 1978, Clark et al 1990

1 = HUSOOCACHI
2 = HOUNTAYA
3 = PÍO X
4 = SANTO DOMINGO
5 = TRES MARÍAS
6 = SANTA MARTA
7 = SIN NOMBRE
8 = RESCATE
9 = MARTHA
10= SAN RAFAEL
11 = QUENAMARI
12 = MINASTIRA
13 = MORMORONI
14 = CANTUTA
15 = VOLCÁN
16 = LEVANS
17 = PADUA 1,2
18 = SIN NOMBRE
19 = AURORA
20 = CALVARIO
21 = OLGA
22 = ROSARIO
23 = SIN NOMBRE
24 = SIN NOMBRE
25 = CUNCHULLI
26 = SAN PABLO-ANTONIA
27 = SAN FRANCISCO
28 = LILIANA MAURILLA
29 = SAN ISIDRO
30 = SIN NOMBRE
31 = CECILIA
32 = SAN ANTONIO
33 = JAIME
34 = NAZARETH
35 = PRINCESA
36 = NICARAGUA
37 = ALTURA
38 = SANTA ANA
39 = SANTA ANA 1
40 = CASA DE PLATA
41 = C° DEL INCA AZUL
42 = CONDORIQUIÑA
43 = SOL DE COBRIZA
44 = COETAPALO
45 = DOMINGA
46 = S. ANT. DE PADUA
47 = ESQUIÑA
48 = SARITA
49 = SIN NOMBRE
50 = SAN JOSÉ
51 = OCUARA
52 = SANTA ANA
53 = SANTA ROSA PAT.
54 = CUYO CUYO
55 = CONDORIQUIÑA
56 = GAVILÁN DE ORO
57 = ANA MARÍA
58 = JÉSICA
59 = PALCA XI
60 = LOS ESPAÑOLES
61 = COLLPA
62 = REVANCHA
63 = CORANI
U = URANIO QUENAMARI
(U) = URANIO ANOMALÍA COASA
U(P) = URANIO PICOTANI

Fig.19

ANANEA – RINCONADA : MANTOS

Se trata de un depósito que ocurre al este del pueblo del mismo nombre (Fornari and Bonnemaison, 1984). Es un yacimiento donde la mineralización cuarzo-oro, pirita y arsenopirita rellenan planos de estratificación en las pizarras de una dirección NO-SE. Los grosores de los mantos varían entre 2 a 25 centímetros y se extienden desde 30 metros a 520 metros aproximadamente. Muestran un aspecto laminado por la presencia de intercalaciones milimétricas de clorita y algunas veces incluyen fragmentos de la roca caja. También se presentan vetas que cortan los estratos y pueden conectar dos mantos (Ingemmet Franja 2, 2002).

El relleno consiste mayormente de cuarzo azul grisáceo y menores cantidades de clorita, pirita, pirrotita, arsenopirita, galena y calcopirita formando granos pequeños, dispersos . El oro ocurre libre como granos (hasta de varios milímetros), como relleno de microfracturas entre los granos de cuarzo, como laminillas aisladas hacia los bordes de los granos de sulfuros o en inclusiones en los sulfuros.La roca caja son pizarras de la formación Ananea, del Silúrico-Devónico.

Actualmente esta área viene siendo trabajada de manera informal por aproximadamente 25,000 personas agrupadas en pequeñas cooperativas. Las operaciones del minado, selección y molienda se realizan artesanalmente.En esta área de la Cordillera Oriental, también se ubican las minas: Ana María, Gavilán de Oro, Lunar de Oro, Untuca y otras que presentan las mismas características por estar en el mismo ambiente geológico.

En Ana María, según Fornari et al (1988) se han explotado hasta 8 mantos, de un espesor de 20 cms. Una serie subordinada de venas de cuarzo que cortan a la estratificación también ha sido reconocida. El oro nativo está asociado con arsenopirita, pirita, pirrotita, y particularmente galena . Los mantos plegados y la textura de boudinage según Soler (1986) se han producido durante la orogenia Eoherciniana, en el Devoniano tardío o en el Carbonífero temprano.

Depósitos de Sn – W - Cu asociados a intrusiones graníticas del Pérmico – Jurásico.

El complejo del Batolito de Carabaya en la Cordillera Oriental que constituye los plutones de Coasa, Limbani, Aricoma y Limacpampa alberga depósitos vetiformes, greisen y skarn de Sn-W-Cu-Mo. Los más importantes de este tipo son las minas Condoriquiña y Sarita.

CONDORIQUIÑA Y SARITA

Condoriquiña comprende una serie de greisen y vetas de cuarzo-clorita con casiterita, wolframita, esfalerita y arsenopirita asociada al plutón granítico de Limacpampa (Clark et al. 1990). La mina Sarita, albergada por el plutón granítico de Aricoma, está constituida por numerosos cuerpos de greisen que consisten en diseminaciones de calcopirita acompañada por scheelita, casiterita y molibdenita (Candiotti & Guerrero, 1983). Según Lancelot et al. (1978) y Clark et al. (1990) los depósitos de Sn-W-Cu-Mo asociados al

Batolito de Carabaya, tienen edades entre el Pérmico y el Jurásico. Estudios de isótopos de plomo indican que los metales en los depósitos provienen de la corteza terrestre(Kontak et al., 1990).

Vetas de Ag – Pb – Zn y tierras raras asociadas a rocas peralcalinas del Jurásico Medio (Sienita de Macusani) .

Clark et al. (1990) reporta pequeñas vetas de Ag-Pb-Zn y tierras raras en el Distrito de Macusani en la Cordillera Oriental. Según los autores las mineralizaciones se formaron en el Jurásico medio relacionadas con la evolución de los intrusivos peralcalinos (gabros, dioritas y sienitas) del Complejo Allinccápac. La actividad minera en el pasado se restringió a trabajar algunas vetas de Cu-Ag en Ucuntaya, de Pb-Ba-Mn en Pío X. En el cuerpo de la sienita de Macusani igualmente existen numerosas venillas de sodalita.

Vetas de Ag - Pb - Cu - Zn asociadas a stocks del Cretácico Superior.

Un grupo de vetas de Ag-Pb-Cu-Zn en el área de la Depresión Crucero, ubicada entre la Precordillera y Cordillera de Carabaya produjeron concentrados mixtos de plomo, plata, zinc , en una planta concentradora del Banco Minero. Entre las más importantes se mencionan (Clark et al., 1990): Cerro de Inca Azul, Casa de Plata, Altura, Santa Ana Uno y Santa Ana Dos. Los depósitos vetiformes se encuentran dentro de rocas de los Grupos Tarma y Copacabana (Carbonífero superior a Permiano inferior) y stocks granodioríticos del Cretácico superior. Las vetas contienen predominantemente cuarzo, carbonatos, pirita, calcopirita, galena, esfalerita y acantita. Sus rocas encajonantes demuestran brechamiento, silicificación y cloritización. Estudios de isótopos de plomo (Kontak et al., 1990) indican que partes del plomo de la mineralización provienen del manto.

Depósitos de Sn-W-polimetálicos asociados a stocks graníticos del Oligoceno Medio.

Entre la Precordillera y Cordillera de Carabaya se ubican varios depósitos de Sn-W-Cu- Zn-Pb, siendo los más importantes los de San Rafael y Palca XI (Clark et al., 1983; Clark et al., 1990 y Farrar et al., 1990). Los depósitos se componen de vetas complejas con indicios de varios eventos de relleno. El rumbo de ellas es noroeste-sureste y se encuentran relacionados con stocks monzograníticos emplazados en pizarras, filitas y cuarcitas del Paleozoico inferior. Los depósitos se formaron entre 25 y 23 M.a. (Oligoceno superior) en asociación espacial al emplazamiento de las intrusiones subvolcánicas. Según estudios de inclusiones fluidas (Palma, 1981) los depósitos de este tipo se formaron entre 390 y 220°C en una profundidad de aproximadamente 1,000 m por debajo de la paleosuperficie. En base a isótopos de plomo, Kontak et al. (1990) asumen que sus metales provienen de la corteza terrestre.

SAN RAFAEL

Consiste de un grupo de vetas que ocurren mayormente dentro de un intrusivo monzogranítico de 24 Ma, el cual intruye a filitas y cuarcitas de la formación Sandia del Ordovícico superior. Ellas igualmente se emplazan en estas rocas sedimentarias aunque de manera subordinada. Un grupo de vetas como tales como : San Rafael, Mariano, Vicente, Jorge, Quenamari y Nazareth tienen un rumbo NO y buzan al NE, sus longitudes varían de 0.5 a 3 kms de y presentan un grosor que va de los 0.5 a los 2 metros. Otro grupo, menos desarrollado, como las vetas Diagonal, Jorge y Herrería, muestran características similares aunque su buzamiento es hacia el SO (Ingemmet Franja 2, 2002).

En general los contenidos de plata, cobre y zinc se incrementan hacia los bordes del distrito minero. La edad de la mineralización ha sido calculada en 22.6 Ma por el método de K/Ar a partir del mineral adularia (Clark, 1983) y comprende 4 etapas con los siguientes ensambles: cuarzo-turmalina, casiterita botroidal-cuarzo-clorita, calcopirita- casiterita-cuarzo-clorita y cuarzo-calcita.

La mina se encuentra activa y es la única productora de estaño en el Perú, es igualmente la tercera productora mundial de estaño. Su producción anual bordea las 900 mil toneladas métricas y su reserva está por las 13 millones con una ley de 5.3% de estaño (Ingemmet, Franja 2, 2002).

PALCA XI

Es un yacimiento de origen hidrotermal, de relleno de fracturas con dirección NO-SE a lo largo de 250 metros de longitud. Las vetas se encuentran emplazadas en lutitas del Grupo Ambo del Carbonífero Inferior y areniscas del Grupo Tarma del Carbonífero superior.

El relleno consiste de especularita, pirita, scheelita, ferberita, galena, calcopirita, marcasita, carbonatos y cuarzo. La ferberita se encuentra diseminada en pequeñas bandas (Ingemmet, Franja 2, 2002).

Depósitos de Ag (Pb,Zn, Au) en volcánicos del Mioceno Tardío

CORANI

Los estudios superficiales, trincheras y perforaciones realizados por Bear Creek han permitido delinear un depósito diseminado de Ag-Pb capaz de una minería a tajo abierto.

Los resultados de estos sondajes sumado al resto de la información geológica superficial así como la obtenida de trincheras que cortan los afloramientos mineralizados, han permitido definir 2 zonas, la parte norte enriquecida en plata y la sur en oro. Una estimación actualizada de recursos medidos e indicados realizada en Diciembre del 2007 por IMC sobre la base de 86.299 metros de perforación diamantina en 487 sondajes arrojó 248.4 millones de toneladas con 40.9 gr.Ag, 0.74% Pb y 0.4% Zn . Transformados estos recursos a contenidos finos se obtiene 327 millones de onzas de plata, 3,976

millones de libras de plomo y 2,467 millones de libras de zinc, con otros 35 millones de de onzas de plata en la categoría inferida..

Depósitos de U asociados a rocas piroclásticas del Mioceno-Plioceno .

En el distrito de Macusani, la Formación Quenamari, una secuencia gruesa de piroclásticos riolíticos, alberga varios depósitos de uranio (Flores et al., 1983). La mineralización que está confinada a ciertos flujos piroclásticos se presenta como relleno de pechblenda-pirita en un stockwork . Aparte de la mineralización uranífera los piroclásticos revelan altos valores de Sn, W, Be, F, Li, P y B. Según Clark et al. (1990), la mayor parte de la mineralización de uranio tiene una edad entre 8 y 6 M.a. Como la mineralización uranífera se encuentra cerca de un stock riolítico con fuertes afinidades geoquímicas con las rocas volcánicas, se supone que la formación de la mineralización está asociada a una actividad hidrotermal provocada por la intrusión félsica.

Depòsitos de placer

Los más importantes depósitos de este tipo son los placeres de Au en el sureste de la Cordillera Oriental que, según su situación geomorfológica, pueden ser clasificados en tres tipos: placeres en las partes altas de la Cordillera Oriental, placeres en las partes bajas de la Cordillera Oriental y placeres de la Llanura amazónica (Fornari et al., 1988). En los dos primeros tipos de placeres, el oro se encuentra dentro de sedimentos glaciares y fluvioglaciares que se formaron principalmente en el Pleistoceno.

SAN ANTONIO DE POTO

Es un depósito aurífero de origen aluvial donde el oro se encuentra en forma de chispas, pepitas o diseminado. Además del oro existe casiterita, arsenopirita, pirita, zircón y magnetita. Las leyes promedio son de 0.29 gr/m3 y las reservas llegan a 169 millones de metros cúbicos. En la zona de Pampa Blanca las concentraciones de oro son mayores que en Ananea, teniendo en la parte central un espesor de 60 metros y reservas mayores a los 400 millones de metros cúbicos, probablemente influenciada por su cercanía a la mina de oro primario vetiforme de La Rinconada (Ingemmet Franja 2, 2002).

ANTONIETA , SABAUDIA

En las paleogravas y conglomerados de la Formación terciaria Titán, en la selva alta de Puno, existen reservas auríferas en un banco que excede los 50 metros de espesor , el cual se viene trabajando desde hace siglos en forma intermitente. En la actualidad se trabaja con el método antiguo, denominado “cochazo” A.lgunos estudios muestran un contenido de oro de 0,25 gr/m3 recuperable. Unos kilómetros al este de este lugar, en Sabaudia, existe un afloramiento similar al anterior que cubre 4x4 kms que ha mostrado igualmente valores similares de oro y que no se ha trabajado a gran escala.

ALTO INAMBARI

En las terrazas del río Alto Inambari existen depósitos aluviales auríferos que se encuentran actualmente en exploración.

3C. DEPÓSITOS NO METÁLICOS

Dentro del área hay varias canteras pequeñas en explotación por yeso, caliza y caolinita. Son operaciones en pequeña escala cuyos productos son para el consumo local y la industria del cemento. Los costos de transporte hacia las partes industriales del país, y la presencia de depósitos más accesibles y cercanos en otros lugares, dificultan su desarrollo (Fig.20, Cuadro 19, Cuadro 20)

YESO

A través de toda el área, dentro de las calizas Ayavacas y de las formaciones Moho y Muni del Cretáceo, se encuentran lentes de yeso. Aunque el yeso representa probablemente horizontes evaporíticos originales, hay fuerte evidencia de removilización y reemplazamiento dentro de las calizas y lutitas. En general el yeso es trabajado en pequeñas canteras y luego deshidratado en hornos calentados por petróleo para obtener anhidrita. En el cerro Puruntane en el cuadrángulo de Juliaca existe un cuerpo de 300m de largo y 10 m. de espesor.

Checapuja. Este depósito pertenece al distrito Santiago de Pupuja, provincia de Azángaro. Se trata de un depósito de yeso en forma de un manto dentro de las calizas Ayavacas, que aflora en 3 colinas a lo largo de un kilómetro. Es explotado por la Cía Cemento sur S.A de la ciudad de Juliaca.

CALIZA

Las calizas Ayavacas son explotadas en Caracoto por la Cía Cementos Sur S.A para la producción de cemento, cuadrángulo de Puno. La caliza contiene entre 80 y 99% de $CaCO_3$. Aquellas calizas con alto contenido de arcilla son las más adecuadas para el cemento. Existe un potencial considerable de reservas

CAOLINITA

Existen pequeñas canteras abandonadas al sur de Pucará y en el cerro Caracollo, cerca de Juli, fueron explotadas por caolinita para ser usadas en la cerámica local. Los depósitos ocurren en la alteración de un dique y de una brecha volcánica, asociados a la mineralización de cobre. En general en la Región Puno la caolinización asociada a sistemas hidrotermales no son abundantes.

ARCILLA COMÚN

En las inmediaciones de Sicuani , a 5 kms, existen algunos depósitos de arcilla que son utilizados para la fabricación de ladrillos y tejas a pequeña escala. El proceso de quemado se realiza con leña de eucaliptos.(Franja 2, Ingemmet 2002).

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.

En Juliaca, en la confluencia de los ríos Cabanillas y Lampa existe un depósito aluvial de gravas y arenas que son empleados en la industria de la construcción.

SAL

En el distrito San Juan de Salinas ocurre un depósito de sal en la laguna de Salinas, producido por evaporación . Este depósito es explotado en forma artesanal y tiene un área de 9 km2

TRAVERTINO (San Juan de Compe)

En el distrito de Pusi, provincia de Huancané, existe un depósito de travertino formado por las precipitaciones de carbonatos de calcio cuya fuente de origen fueron las calizas de la formación Sipín, del Cretáceo. Es explotada artesanalmente por los lugareños. Se estima unas reservas de 600 mil metros cúbicos. .(Franja 2, Ingemmet 2002).

TABLAS Y MAPAS

En las tablas siguientes se presenta un inventario de los depósitos no-metálicos, se encuentren ó no en actividad. La primera se ha preparado seleccionando las minas y ocurrencias no metálicas que corresponden a la Región Puno, obtenidas del inventario regional de depósitos no-metálicos preparados por el Ingemmet en las franjas 1, 2 y 3 , entre los 12° y 18°30'S (Cuadro 19). La otra tabla proviene de las Declaraciones Anuales Consolidadas que existen en el MEM (Cuadro 20)

Igualmente hemos preparado un mapa de la Región Puno, ubicando las ocurrencias de depósitos no metálicos (Fig. 20). Este mapa proviene de la información de varios estudios del Ingemmet y del MEM.

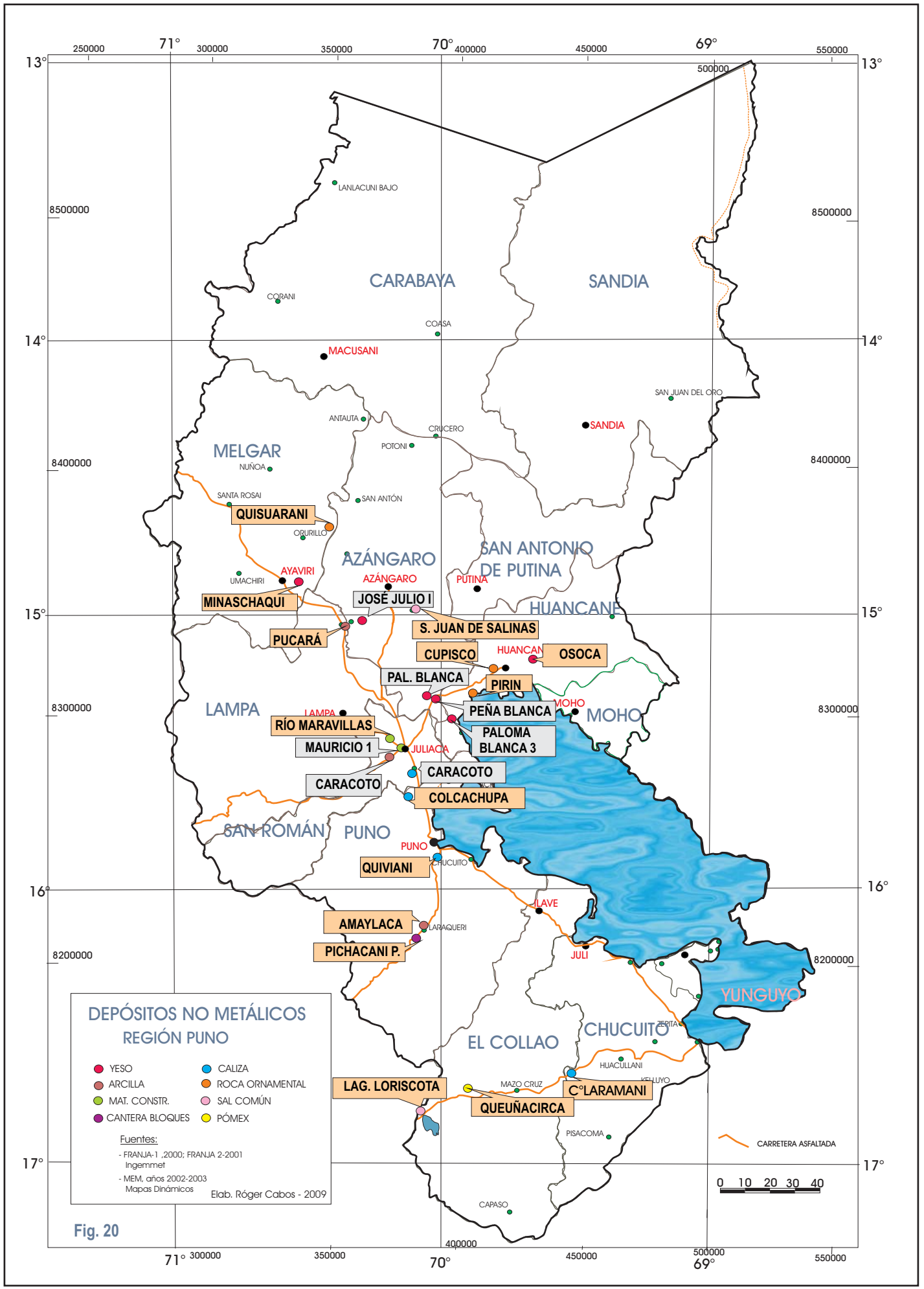

DEPÓSITOS NO METÁLICOS
REGIÓN PUNO
YESO
ARCILLA
MAT. CONSTR.
CANTERA BLOQUES
CALIZA
ROCA ORNAMENTAL
SAL COMÚN
PÓMEX
Fuentes:
- FRANJA-1 ,2000; FRANJA 2-2001 Ingemmet
- MEM, años 2002-2003 Mapas Dinámicos
Elab. Róger Cabos - 2009
CARRETERA ASFALTADA
0 10 20 30 40
CARABAYA
SANDIA
MELGAR
AZÁNGARO
SAN ANTONIO DE PUTINA
HUANCANE
LAMPA
MOHO
SAN ROMÁN
PUNO
YUNGUYO
EL COLLAO
CHUCUITO
LANLACUNI BAJO
CORANI
COASA
MACUSANI
SAN JUAN DEL ORO
SANDIA
ANTAUTA
CRUCERO
POTONI
NUÑOA
SANTA ROSAI
SAN ANTÓN
ORURILLO
UMACHIRI
AYAVIRI
AZÁNGARO
PUTINA
HUANCAN
LAMPA
MOHO
JULIACA
PUNO
CHUCUITO
ILAVE
LARAQUERI
JULI
ZEPITA
HUACULLANI
YELUYO
MAZO CRUZ
PISACOMA
CAPASO
QUISUARANI
MINASCHAQUI
JOSÉ JULIO I
PUCARÁ
S. JUAN DE SALINAS
CUPISCO
OSOCA
PAL. BLANCA
PIRIN
PEÑA BLANCA
RÍO MARAVILLAS
PALOMA BLANCA 3
MAURICIO 1
CARACOTO
CARACOTO
COLCACHUPA
QUIVIANI
AMAYLACA
PICHACANI P.
LAG. LORISCOTA
C°LARAMANI
QUEUÑACIRCA
250000
300000
350000
400000
450000
500000
550000
13°
14°
15°
16°
17°
71°
70°
69°
8500000
8400000
8300000
8200000

Fig. 20

YACIMIENTOS Y OCURRENCIA MINERALES NO-METÁLICOS

Cuadro 19

FRANJA N° 1: 16° - 18°30' S; Ingemmet 2000

N°	Nombre	Región	Hoja	Coordenadas UTM		Sustancia	Depósito	Roca de caja	Formación - Edad
				Norte	Este				
48	Cerro Laramani	Puno	34-x	8,155,500	442,500	Caliza	Sedimentario	Calizas Ayavacas	Cretáceo medio
58	C° Queuñacirca	Puno	34-x	8,147,470	404,270	Puzolana	Vulcanogénico	Brecha piroclástica	Fm. Sencca, Terc. Sup.
62	Laguna Loriscota	Puno	34-v	8,137,871	385,534	Sal	Evaporítico	Detritus lagunar	Dep. fluviales, cuaternario

FRANJA N° 2: 14° - 16° S ; Ingemmet 2002

49	Río Maravillas	Puno	31-v	8,291,250	371,600	Mat. Construcción		Cuaternario	Dep. aluvial (Q-al)
50	Yeso Santa Rosa	Puno	30-u	8,385,712	311,886	Yeso		Calizas	Fm. Muni (Ki-mu)
53	Quisuarani	Puno	30-v	8,375,466	346,182	Roca ornamental		Calizas	Fm. Ayabaca (Ks-ay)
57	Minaschaqui	Puno	30-u	8,353,128	334,796	Yeso		Calizas	Fm. Muni (Ki-mu)
58	San Juan de Salinas	Puno	30-v	8,343,843	381,551	Sal común		Detritus lagunar	Cuaternario (Q)
61	Checapupuja	Puno	31-v	8,336,981	359,132	Yeso		Calizas	Fm. Ayabaca (Ks-ay)
62	Pucará	Puno	31-u	8,336,151	353,663	Arcilla común		Arcillas	Cuaternario (Q)
71	Cupisco	Puno	31-x	8,317,985	410,975	Roca ornamental		Arenis. cuarzosas	Fm. Huancán (Ki-hu)
72	Collavio	Puno	31-u	8,317,828	320,605	Arcilla común		Arcillas	Cuaternario (Q)
78	Salinera Ñapa	Puno	31-y	8,311,842	447,541	Sal común			Cuaternario (Q)
81	Gisela N° 10	Puno	31-v	8,308,089	386,202	Yeso		Calizas	Fm. Sipín (K-si)
83	Samán	Puno	31-v	8,306,398	389,530	Yeso		Calizas	Fm. Sipín (K-si)
91	Pirín	Puno	31-x	8,298,168	397,021	Crudo de petróleo		Calizas	Fm. Sipín (K-si)
92	San Juan de Compe	Puno	31-x	8,297,412	398,224	Roca ornamental		Calizas	Fm. Sipín (K-si)
101	Caracoto	Puno	32-v	8,276,628	379,270	Calizas		Calizas	Fm. Ayabaca (Ks-ay)
105	Colcachupa	Puno	32-v	8,267,874	377,589	Calizas		Calizas	Fm. Ayabaca (Ks-ay)
112	Pactapata Chaconi	Puno	32-u	8,250,393	307,494	Arcilla común		Arcillas	Cuaternario (Q)
115	Quiviani	Puno	32-v	8,242,062	391,322	Calizas		Calizas	Fm. Ayabaca (Ks-ay)
122	Ccacca	Puno	32-x	8,234,295	419,366	Caolín		Arcillas	Cuaternario (Q)
125	Thunco	Puno	32-x	8,231,744	426,385	Calizas		Calizas	Fm. Ayabaca (Ks-ay)

FRANJA N° 3: 14° - 16° S, Ingemmet 2003

202	Isivilla	Puno	28-u	8461325	333282	Arcilla común	Sedimentario	Arcilla común	Cuaternario aluvial (Qh-al)
203	Cerro Huillacota	Puno	28-u	8461578	332446	Arcilla común	Volcánico	Sillar	Fm. Quenamari (Nm-sa)
204	Corani	Puno	28-u	8466376	326293	Arcilla común	Sedimentario	Arcilla común	Cuaternario aluvial (Qh-al)

UNIDADES PRODUCCION MINERA NO METALICAS EN PUNO
Declaraciones Anuales Consolidadas - MEM - DGM
Cuadro 20

Fuente	Empresa/titular	Unidad Minera	Sustancia	Tipo	Producto	TM	Distrito	Provincia	Este	Norte
MENSUAL-2003	CEMENTO SUR S.A	CARACOTO	NO METÁLICA	UEA	ARCILLA	2,170	JULIACA	SAN ROMÁN	371435	8283195
DAC-2002	URQUIZO CAYAPALO VICTOR RAUL MANUEL	MAURICIO N° 1	NO METÁLICA	CONCESIÓN	PIEDRA-CONSTRUCCION	9,644	JULIACA	SAN ROMÁN	377500	8285500
DAC-2002	URQUIZO CAYAPALO MAGDA CRISTINA	PALOMA BLANCA	NO METÁLICA	UEA	YESO	250	CAMINACA	AZÁNGARO	386078	8308857
DAC-2002	MANZANEDA CABALA EDUARDO JUAN	JOSE JULIO I	NO METÁLICA	CONCESIÓN	YESO	50	JOSE D. CHOQUEHUANCA	AZÁNGARO	360500	8338500
DAC-2002	ACUÑA URQUIZO MARCO ANTONIO	PALOMA BLANCA Nº3	NO METÁLICA	CONCESIÓN	YESO	100	PUSI	HUANCANÉ	395680	8298230
DAC-2002	CAYAPALO OLIN SILVIA CONSTANZA	ESMERALDA	NO METÁLICA	CONCESIÓN	YESO	50	SAMÁN	AZÁNGARO	389977	8307666
DAC-2002	CAYAPALO OLIN SILVIA CONSTANZA	PEÑA BLANCA	NO METÁLICA	UEA	YESO	150	SAMÁN	AZÁNGARO	389614	8306801

3D. PRODUCCIÓN MINERA

En el pasado colonial, en el siglo XVII, Puno fue un centro importante de producción de plata la cual se extraía preferentemente de las célebres minas Laikakota y San Antonio de Esquilache.

En la actualidad la Región Puno es el centro de la producción de estaño del país y a la vez el tercer productor de estaño a nivel mundial. Posee adicionalmente una pequeña producción de oro, plata, plomo y zinc .

PRODUCCIÓN PUNO / PAIS EN EL 2008

Cuadro 21.

Metal	Región	País	% Producción
Plomo (TMF)	1,931	345,109	0.55
Plata (Kg.F)	50,893	3,685,931	1.38
Zinc (TMF)	2,507	1,602,597	0.15
Estaño (TMF)	39,037	39,037	100.00
Oro (Gr.F)	3,286,573	179,870,473	1.82

La producción de estaño se ha mantenido en alza desde hace ya más de una década. En 1,966 la Compañía Minsur produjo 26,842 TMF mientras que en el 2005 ésta llegó a 42,145 TMF , es decir un aumento del 57%. De allí para delante la producción ha declinado un poco hasta situarse en el 2008 en 39,037 TMF.

El valor de la exportación de este metal también se ha mantenido creciente a medida que aumentaba la producción, sin embargo los buenos precios internacionales de los metales durante el los últimos años dispararon este monto hasta llegar a la histórica cifra de U.S. $ 694.5 millones en el 2008. Diez años, en 1998, el valor llegó a U.S. $ 118 millones.

La producción minera de plata, plomo y zinc proviene de la Unidad Minera El Cofre ubicado en el distrito de Paratia, provincia de Lampa.

En este lugar la Cía Consorcio de Ingenieros Ejecutores Mineros S.A produjo en el 2,008 la cantidad de 50,893 kg de plata, 1,931 TMF de plomo y 2,507 TMF de zinc. Una pequeña cantidad de oro de 3.26 TMF (105,665 onzas) también es recuperada en esta unidad.

La producción de oro fino en los años 2005 y 2006 fue de 113 y 111 kg respectivamente y fue producida básicamente por las Cías Consorcio de Ingenieros Ejecutores Mineros S.A de su unidad El Cofre y Corporación Minera de Ananea de su centro Ana María.

Esta situación cambia radicalmente en el 2007 cuando la Regiòn en conjunto produjo 2,178 kg al entrar en producción los depósitos auríferos diseminados Arasi y Tucari asì como la recuperación gravimétrica de canchas y desmontes en Ananea por parte de la Compañìa Cartagena.

En el 2008 se mantuvo la tendencia creciente y encontramos que la unidad minera Arasi 1 produjo 907.5 kg , Acumulación Arasi 1,840 kg, Cartagena 407 kg , Ana María 80 kg y El Cofre 53 kg. Sumados ellos a otros productores menores se llega a la producción total regional de 3,286 kg ó 105 mil onzas de oro.

La producción aurífera de Puno no incluye la producción artesanal e informal en Ananea y alrededores donde alrededor de 20, 000 peruanos extraen el oro de venillas y mantos de las pizarras de la Formación Ananea., de morrenas y aluviales cercanos . Se estima en alrededor de 50-100 mil onzas (1.5 a 3 TM) la extracción anual no declarada.

ESTAÑO: EXPORTACIÓN Y TONELAJE 1993-2008

Cuadro 22.

año	Exportación U.S. $ Mill.	Exportado Miles de TM	Producido Miles TMF
1993	46.20	12.2	
1994	81.60	20	
1995	87.70	18.9	
1996	108.60	20.4	26.84
1997	133.20	28.3	27.95
1998	118.60	24.9	25.9
1999	132.90	28	30.61
2000	170.20	36.1	37.41
2001	149.50	36.3	38.18
2002	155.40	37.5	38.81
2003	211.00	39.1	40.2
2004	350.70	40.4	41.61
2005	264.90	41.8	42.15
2006	345.70	39.7	38.47
2007	507.24	35.2	39.01
2008	694.58	39.8	39.03

Fuente: BCRP MEM, SUNAT Elab. Róger Cabos 2009

PRODUCCIÓN METÁLICA DE PUNO

CUADRO 23

PRODUCCIÓN MINERA METÁLICA DE ESTAÑO (TMF) 2004 - 2008

ETAPA	PROCESO	CLASIFICACIÓN	TITULAR	UNIDAD	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	TOTAL GENERAL				
								2004	2005	2006	2007	2008
Concentración	Flotación	Gran Y Mediana Minería	MINSUR S. A.	SAN RAFAEL	Puno	Melgar	Antauta	41,613	42,145	38,470	39,019	39,037
Total TMF								**41,613**	**42,145**	**38,470**	**39,019**	**39,037**

PRODUCCIÓN MINERA METÁLICA DE ORO (Grs.f) 2004 - 2008

ETAPA	PROCESO	CLASIFICACIÓN	TITULAR	UNIDAD	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	TOTAL GENERAL				
								2004	2005	2006	2007	2008
Concentración	Lixiviación	Gran Y Mediana Minería	ARASI S.A.C.	ACUMULACION ARASI	Puno	Lampa	Ocuviri					1,839,899
Concentración	Lixiviación	Gran Y Mediana Minería	ARASI S.A.C.	ARASI 1	Puno	Lampa	Ocuviri				1,139,059	907,503
Concentración	Lixiviación	Gran Y Mediana Minería	ARUNTANI S.A.C.	SANTA ROSA	Puno	El Collao	Santa Rosa				201,539	
Concentración	Gravimetría	Pequeño Productor Minero	COMPAÑÍA MINERA DE SANDIA S.A.C	ANTONIETA	Puno	Sandia	Alto Inambari	2,820	2,422	4,718	1,738	0
Concentración	Gravimetría	Productor Minero Artesanal	COMUNIDAD CAMPESINA DE UNTUCA	SAN MIGUEL DE UNTUCA	Puno	Sandia	Quiaca				0	0
Concentración	Flotación	Gran Y Mediana Minería	CONSORCIO DE INGENIEROS EJECUTORES MINEROS S.A.	EL COFRE	Puno	Lampa	Paratia	51,332	37,044	40,750	44,469	51,332
Concentración	Gravimetría	Pequeño Productor Minero	COOPERATIVA MINERA SAN MIGUEL DE APOROMA LTDA.	APOROMA 5	Puno	Sandia	Phara			148	42	
Concentración	Gravimetría	Pequeño Productor Minero	CORPORACION MINERA ANANEA S.A.	ANA MARIA	Puno	San Antonio De Putina	Ananea	80,146	68,909	63,577	100,030	80,146
Concentración	Flotación	Pequeño Productor Minero	MINERA CARTAGENA S.A.C.	CARTAGENA	Puno	Sandia	Quiaca					285,067
Concentración	Gravimetría	Pequeño Productor Minero	MINERA CARTAGENA S.A.C.	CARTAGENA	Puno	Sandia	Quiaca				690,992	122,626
Concentración	Gravimetría	Pequeño Productor Minero	MONTESINOS NAVARRO, MARIA CLELY	DEIVIS 1	Puno	Carabaya	Ayapata		2,158	1,525		
Concentración	Gravimetría	Pequeño Productor Minero	RIVERA ARAMBURÚ MARYLIN	MAYLENS 1	Puno	Carabaya	Ayapata		517	624		
Concentración	Gravimetría	Pequeño Productor Minero	S.M.R.L JESSICA	JESSICA	Puno	Sandia	Alto Inambari		237			
Total Gramos								**136,302**	**113,292**	**111,341**	**2,177,869**	**3,286,573**

PRODUCCIÓN MINERA METÁLICA DE PLATA (Kg.F) 2004 - 2008

ETAPA	PROCESO	CLASIFICACIÓN	TITULAR	UNIDAD	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	TOTAL GENERAL				
								2004	2005	2006	2007	2008
Concentración	Lixiviación	Gran Y Mediana Minería	ARASI S.A.C.	ACUMULACION ARASI	Puno	Lampa	Ocuviri					1155
Concentración	Lixiviación	Gran Y Mediana Minería	ARASI S.A.C.	ARASI 1	Puno	Lampa	Ocuviri				836	489
Concentración	Lixiviación	Gran Y Mediana Minería	ARUNTANI S.A.C.	SANTA ROSA	Puno	El Collao	Santa Rosa				371	
Concentración	Flotación	Gran Y Mediana Minería	CONSORCIO DE INGENIEROS EJECUTORES MINEROS S.A.	EL COFRE	Puno	Lampa	Paratia	21,523	27,527	36,646	42,514	49,249
Total KGS								**21,523**	**27,527**	**36,646**	**43,721**	**50,893**

PRODUCCIÓN MINERA METÁLICA DE PLOMO (TMF) 2004 - 2008

ETAPA	PROCESO	CLASIFICACIÓN	TITULAR	UNIDAD	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	TOTAL GENERAL				
								2004	2005	2006	2007	2008
Concentración	Flotación	Gran Y Mediana Minería	CONSORCIO DE INGENIEROS EJECUTORES MINEROS S.A.	EL COFRE	Puno	Lampa	Paratia	1,461	1,646	2,403.75	3,089	1931
Total TMF								**1,461**	**1,646**	**2,404**	**3,089**	**1,931**

PRODUCCIÓN MINERA METÁLICA DE ZINC (TMF) 2004 - 2008

ETAPA	PROCESO	CLASIFICACIÓN	TITULAR	UNIDAD	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	TOTAL GENERAL				
								2004	2005	2006	2007	2008
Concentración	Flotación	Gran Y Mediana Minería	CONSORCIO DE INGENIEROS EJECUTORES MINEROS S.A.	EL COFRE	Puno	Lampa	Paratia	1,868	2,106	3,788.01	4,406	2,507
Total TMF								**1,868**	**2,106**	**3,788**	**4,406**	**2,507**

FUENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE MINERÍA - PDM - Estadística Minera

Elab. Róger Cabos 2009

3E. MINAS EN PRODUCCIÓN

En Puno destaca la producción de estaño de la mina San Rafael de la Cía MINSUR S.A. cuyo nivel de extracción coloca al Perú en el tercer lugar a nivel internacional. Por otra parte en los 2 últimos años se ha incrementado la producción de oro formal a causa del inicio de la explotación del diseminado aurífero en la mina Arasi de la Cía Arasi S.A.C y de la unidad Cartagena de Minera Cartagena S.A. del grupo Consorcio Minero Horizonte.

En menor escala existe una extracción aurífera en la mina de oro Ana María en Ananea de la Corporación Minera Ananea y de la mina de oro de placeres Antonieta de la Cía Corporación Minera de Sandia. La producción polimetálica de plomo, zinc y plata es pequeña y proviene de la mina El Cofre.

En Ananea existe igualmente una producción importante de oro por parte de informales que no es declarada.

Las siguientes minas se encuentran activas en el 2009 y su producción declarada en el 2008 ha sido la siguiente:

MINAS EN PUNO Y PRODUCCIÓN 2008

CUADRO 24

MINA	TITULAR	ESTAÑO (TMF)	ORO (GRS.F)	PLATA (Kg.F)	PLOMO (TMF)	ZINC (TMF)
SAN RAFAEL	MINSUR S.A.	39,037				
ACUMULACIÓN ARASI	ARASI S.A.C.		1,839,899	1,155		
ARASI 1	ARASI S.A.C.		907,503	489		
CARTAGENA	MINERA CARTAGENA S.A.C.		387, 693			
ANA MARÍA	CORP. MIN. ANANEA S.A.		80,146			
EL COFRE	CONS. ING. EJECUT.MINEROS		51,332	49,249	1,931	2,507

MINA SAN RAFAEL

La mina San Rafael se encuentra ubicada en el distrito de Antauta, provincia de Melgar, departamento de Puno a una altitud de 4,500 m.s.n.m. en las coordenadas Geográficas 70° 19’ longitud oeste y 14° 14’ latitud sur.

San Rafael es la única mina de estaño en el Perú y es operada por la Cía Minera Minsur S.A., logrando el Perú gracias a ello ubicarse a la fecha como el tercer productor mundial, después de China e Indonesia, (14.3% de la producción mundial). Sus concentrados son procesados por FUNSUR una compañía del grupo cuya planta de fundición y refinación se encuentra en Pisco, Ica

La extracción se realiza bajo el método de minado “sublevel stoping” con una producción diaria de 3500 tm/día y una ley de cabeza de 4.3 % Sn. Posee actualmente 7,471,390 toneladas lo cual le daría a la mina al ritmo actual de producción una vida de 8 años

.El yacimiento consiste de un grupo de vetas que ocurren mayormente dentro de un intrusivo monzogranítico de 24 Ma, de naturaleza peralumínica,el cual intruye a filitas y cuarcitas de la formación Sandia del Ordovícico superior.

Un grupo de vetas tales como : San Rafael, Mariano, Vicente, Jorge, Quenamari y Nazareth tienen un rumbo NO y buzan al 40 – 75° al NE, sus longitudes varían de 0.5 a 3 kms de largo y presentan un grosor que va de los 0.5 a los 2 metros. Otro grupo, menos desarrollado, como las vetas Diagonal, Jorge y Herrería, muestran características similares aunque su buzamiento es hacia el SO (Ingemmet Franja 2, 2002).

La mineralización en la veta San Rafael se emplaza en una falla que ha tenido movimientos normales , inversos, dextrales y sinestrales . El relleno hidrotermal aumenta en grado y volumen en profundidad, allí donde la veta cambia de rumbo. La mineralización es de cobre en la parte superior y de estaño en profundidad. En general los contenidos de plata, cobre y zinc se incrementan hacia los bordes del distrito minero.

La edad de la mineralización ha sido calculada en 22.6 Ma por el método de K/Ar a partir del mineral adularia (Clark, 1983) y comprende 4 etapas con los siguientes ensambles: cuarzo-turmalina, casiterita botroidal-cuarzo-clorita, calcopirita- casiterita-cuarzo-clorita y cuarzo-calcita.

La reserva de mineral, aún cuando han ido disminuyendo paulatinamente en los últimos años tal como se ve en la tabla adjunta, se mantiene alta y permite tener asegurada la producción por los siguientes ocho años.

La producción de estaño se ha mantenido en alza desde hace ya más de una década. En 1,966 la Compañía Minsur produjo 26,842 TMF mientras que en el 2005 ésta llegó a 42,145 TMF , es decir un aumento del 57%.

ESTAÑO : PRODUCCIÓN , PLANTA Y RESERVAS DE SAN RAFAEL

Cuadro 25

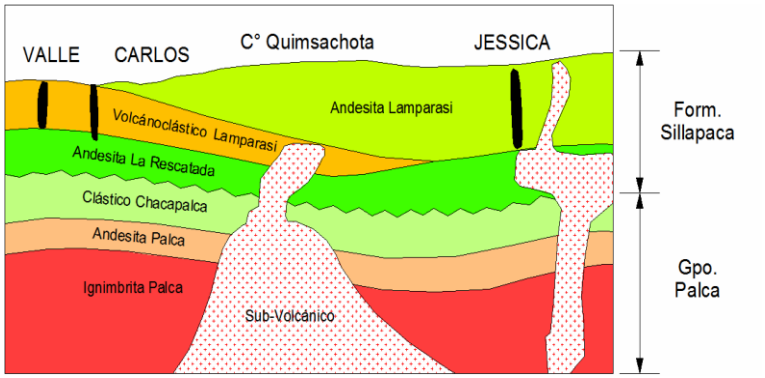
Año	Producción		Tratamiento		Reservas	
	TMS	%	TMS	%	TM	%
2,008	1,061,997	4.20	1,028,360	4.20	7,471,390	4.30
2,007	993,313	4.35	989,452	4.35	8,815,270	4.34
2,006	996,481	4.40	967,049	4.40	10,430,565	4.49
2,005	1,000,909	4.81	963,676	4.81	12,543,855	4.82

Elab Roger Cabos, fuente CONASEV

El valor de la exportación de este metal también se ha mantenido creciente a medida que aumentaba la producción, sin embargo los buenos precios internacionales de los metales durante el 2008, dispararon este monto hasta llegar a la histórica cifra de U.S. $ 694.5 millones. Un año antes se había obtenido U.S. $ 507.2 millones y en el 2006 con una producción similar se había exportado U.S. $ 345.70 millones.

MINA SAN ANDRÉS DE ARASI

El Proyecto Arasi se ubica en distrito de Ocuviri, provincia de Lampa, departamento de Puno, entre los 500 y 5200 msnm. Es accesible desde Juliaca por los pueblos de Lampa - Palca – Vila Vila (120 km) y desde la ciudad de Arequipa por Imata - Chañi - Parina (215 km).



Este depósito fue originalmente explorado por AngloGold a partir del año 2000 y luego de realizar perforaciones diamantinas consideraron que el depósito era pequeño por lo que en el año 2005 se firmó un acuerdo tipo joint venture con Arasi S.A.C., mediante la cual a partir de la fecha, la empresa peruana se hizo cargo de los trabajos geológico-mineros.

De acuerdo a las características geológicas, mineralógicas y de alteración, el Proyecto Arasi consiste de varios centros mineralizados, entre los cuales podemos mencionar los yacimientos denominados Valle, Carlos y Jessica. Estos corresponden a yacimientos del tipo epitermal, diseminado, de alta sulfuración. En Valle y Carlos los recursos en óxidos alcanzaron en el 2006 la suma de 18.7 millones de toneladas con una ley promedio de 0.72 g/t Au, totalizando unas 525 000 onzas. Actualmente el Prospecto Jessica se halla en fase exploratoria (Loayza.D., et al. 2006)

El depósito se encuentra dentro del Grupo Palca y Formación Sillapaca. El Grupo Palca (17.5-16.9 Ma), está constituido en su base por ignimbritas verdosas, cubiertas de lavas frescas andesíticas, de color grisáceo con textura amigdaloidal, que infrayacen a rocas volcanoclásticas sin alteración hidrotermal.

Suprayaciendo las secuencias anteriores se halla el Grupo Sillapaca de edad miocénica (16.2-13.5 Ma), compuesta en la base por lavas andesíticas de color púrpura.Encima aparece un horizonte principal alterado y mineralizado de naturaleza volcanoclástica, denominado Clástico Lamparasi. Sobre él se hallan lavas andesíticas grisáceas (Andesitas Lamparasi). Una erosión postmineral de origen coluvio-glaciar originó la deposición local de boulders al pie de los afloramientos mineralizados.

Estructuralmente Arasi se encuentra en la intersección de dos principales lineamientos regionales: el NNO, paralelo al rumbo andino y el lineamiento N80ºE, proveniente de los flancos occidentales.

Por las últimas interpretaciones se concluye que el Cerro Quimsachota es el centro principal de alteración hidrotermal, evidenciado por la presencia de brechas hidrotermales, canales silíceos que cortan lavas andesíticas (Andesita Lamparasi). Además, la presencia de pirofilita y minerales de cobre indican zonas de mayor emperatura (Loayza.D., et al. 2006)

La Mina Arasi se encuentra en producción desde el año 2007 cuando produjo 1,139,059 gramos ó 31,103 onzas de oro. En el 2008 la producción fue 2.747,401 gramos ó de 88,330 onzas de oro producidas de las unidades Arasi y Acumulación Arasi.

MINA EL COFRE

La producción minera de plata, plomo y zinc actual de Puno proviene básicamente de la Unidad Minera El Cofre ubicado en el distrito de Paratia, provincia de Lampa. El depósito es del tipo filoniano con vetas de más de un kilómetro de largo , 1 metro de potencia y buzamiento subvertical. Ellas ocurren dentro de tobas líticas cristalizadas del grupo Palca. El relleno de las vetas consiste de galena, calcopirita, esfalerita, cuarzo y oro

En este lugar la Cía Consorcio de Ingenieros Ejecutores Mineros S.A produjo en el 2,008 la cantidad de 49.25 TMF de plata, 1,931 TMF de plomo y 2,507 TMF de zinc. Una pequeña cantidad de oro de 51.33 kg también es recuperada en esta unidad. Los metales son recuperados en una Planta de Flotación de 240 TM/d .

.

UNIDAD MINERA CARTAGENA

La Compañía Minera Cartagena S.A.C., subsidiaria de la Compañía Consorcio Minero Horizonte opera una Planta de Gravimetría y Flotación de 250 TM/d en Untuca para procesar canchas de mineral auríferas dispersas sobre la concesión minera Cartagena. Dichas canchas en número de trece fueron evaluadas con muestreos y pruebas metalúrgicas arrojando resultados positivos. Estas acumulaciones provienen de la explotación, desde épocas coloniales, de venas y mantos angostos de cuarzo con oro en pizarras de la Formación Ananea,

Para calcular las reservas en estas canchas se utilizó información topográfica información geológica, interpretación estructural de la zona, información de pozos de

muestreo; también se tuvo en cuenta la información verbal de pobladores de Untuca. De acuerdo a estos datos , se calculó 128,247 m3, ó 192,387.5. toneladas métricas.

La Compañía inició en el 2007 su producción gravimétrica con 690,992 gramos o 22,216 onzas de oro, En el 2008 además del proceso gravimétrico se incorporó la flotación, lo que les permitió producir 13,107 onzas.

ANA MARÍA

El yacimiento minero Ana María, está ubicado en el flanco occidental de la Cordillera Oriental del Perú y en los parajes denominados Rinconada y Lunar de Oro, distrito de Ananea, Provincia de San Antonio de Putina, Departamento de Puno.

Pertenece a la Corporación Minera Ananea S.A., constituida en el año 1999 e integrada por 12 socios .Entre los socios se encuentran: METALFIN, la Cooperativa Minera CONDESTABLE, la asociación Cerro San Francisco, la asociación Cerro Lunar y socios individuales.

La mineralización en Ana María es en mantos, fracturas, microfracturas, en pizarras . Los minerales típicos de la zona son: Mineral de Mina: oro libre de textura irregular "charpas" y en partículas muy finas.Mineral de ganga: El cuarzo es el mineral más abundante, junto a pirita, arsenopirita,clorita, galena, etc.

Una característica de la minería que se practica en la zona es la explotación mediante el "busconeo", tratando de seguir la parte más rica del manto, dejando de tratar áreas mineralizadas de baja ley, que podrían ser trabajadas utilizando procesos más eficientes.

De este lugar, de la unidad Ana María se extrajo en el 2008 la cantidad 80.14 kg por la Corporación Minera Ananea tal como consta en los registros del MEM. La Planta concentradora, localizada a 4820 msnm, tiene una capacidad de tratamiento de 30 ton/día. La Ley del mineral varía de 100 a 140 gr. Au/ton. Está compuesta de circuitos de chancado y molienda, de concentración por gravimetría y flotación, recuperándose el producto por amalgamación y fusión del oro obtenido en un bullión.

LA RINCONADA – CERRO LUNAR

En las pizarras ordovícicas de la Formación Ananea de la Cordillera Oriental, en la provincia de San Antonio de Putina se localizan las áreas mineras La Rinconada y Cerro Lunar que explotan oro primario.

La mineralización cuarzo-oro, pirita y arsenopirita rellena planos de estratificación en pizarras que

muestran una dirección NO-SE. Los grosores de los mantos varían entre 2 a 25 centímetros y se extienden desde 30 metros a 520 metros aproximadamente.

Los mantos muestran un aspecto laminado por la presencia de intercalaciones milimétricas de clorita y algunas veces incluyen fragmentos de la roca caja. También se presentan vetas que cortan los estratos y pueden conectar dos mantos (Ingemmet Franja 2, 2002).

El relleno consiste mayormente de cuarzo azul grisáceo y menores cantidades de clorita, pirita, pirrotita, arsenopirita, galena y calcopirita formando granos pequeños, dispersos . El oro ocurre libre como granos (hasta de varios milímetros), como relleno de microfracturas, entre los granos de cuarzo, como laminillas aisladas hacia los bordes de los granos de sulfuros o en inclusiones en los sulfuros.

Esta actividad artesanal ocupa más de 10,000 mineros agrupados en pequeñas cooperativas cuya producción tomando en cuenta un ingreso mínimo de US$200 mensuales debe sobrepasar las 100,000 onzas que no son declaradas.

ANTONIETA

Se encuentra localizado en la provincial de Sandia, en la selva alta,cerca de la frontera con Bolivia. El terreno tiene abundante vegetación , a una altura de 1,500 m.s.n.m. y 400 metres sobre el cauce del río Inambari. Es accessible por la carretera Juliaca-Sandia-Masiapo.

La propiedad pertenece a la Compañía Minera de Sandia S.A.C. y está compuesta de 6 concesiones tituladas que cubren 1,980 hectáreas. El depósito ocurre en la Formación Titán, que es un paleoplacer conglomerático el cual sobreyace discordantemente a rocas sedimentarias paleozoicas. El espesor del conglomerado varía entre 30 y 100 metros sin embargo el conglomerado basal es el que muestra mejores valores (S. Turner and P. Rodriguez, 1998).

.

Existen varios estimados de reservas sin embargo dadas las dimensiones del conglomerado se considera un potencial que excede el millón de onzas.

La explotación es muy antigua y aún hoy se usa el método " cochazo" que consiste en hacer pasar el conglomerado suelto por un canal empedrado ayudado por un torrente de agua. El canal actúa como trampa gravimétrica y como es de esperar la recuperación del oro (alrededor de 0.2 gramos/m3) es muy deficiente. Según el MEM la producción de oro de este depósito fue de 4.7 kg en el 2006 y 1.7 kg en el 2007

SAN ANTONIO DE POTO

San Antonio de Poto es un yacimiento de oro aluvial, situado a 145 kms de Juliaca, a 4,800 msnm. En el área principal de 3,600 hectáreas de Pampa Blanca, los recursos medidos son de 121 millones de metros cúbicos con 240 mg. de oro /m3. Las reservas totales alcanzan sin embargo a 193 millones de metros cúbicos con 249 mg, que arroja 48,057 kg de oro. El oro ocurre en una serie de llanuras glaciares y morrenas al pie de montañas cubiertas de nieve que se elevan hasta los 6,000 metros (Proinversión).

Las minas de San Antonio de Poto fueron explotadas desde la época precolombina; durante la conquista los españoles extrajeron importantes cantidades de oro. Al finalizar el siglo XIX fueron chilenos y británicos quienes explotaron el yacimiento. En 1962 la sociedad Minera San Antonio alquiló sus derechos mineros a la empresa Natomas Company Of. Perú, que explotó 1 km^2 del área de Pampa Blanca empleando una draga de cangilones, la misma que dejó de operar en 1972.

En el año 1973 la totalidad del yacimiento de San Antonio de Poto fue declarado como Derecho Especial del Estado con una extensión de 34,530 has. que incluye las áreas de Pampa Blanca/Viscachani y Chaquiminas. Minero Perú realiza operaciones mineras con dragas entre 1980 y 1993.

A partir de 1993, el yacimiento ha sido motivo de dos licitaciones, no consiguiéndose hasta la fecha su privatización. El 23 de Agosto de 1993 la Empresa Minera del Perú - Minero Perú transfirió las concesiones Mineras SAN ANTONIO Y MARÍA, que en conjunto totalizan 440 has. a favor de la Central de Cooperativas Mineras San Antonio y María.

Sobre la base de esta transferencia se forma la Central de Cooperativas Mineras de San Antonio de Poto (CECOMSAP) que actualmente tiene ocho cooperativas asociadas; cada una de las cuales opera en forma independiente por zonas, empleando el sistema de monitores y canaletas de empedrado. También es explotado parcialmente con maquinaria pesada por métodos gravimétricos sin embargo no existe declaración de la producción.

OTRAS ZONAS

En las rocas del paleozoico inferior existen al igual que en La Rinconada o Untuca una serie de explotaciones de minería informal en vetas y mantos en pizarras y areniscas, apequeña escala. Este es el caso de Winchumayo donde meses atrás se produjo un lamentable deslizamiento de tierra que ocasionó víctimas.

3F. PROYECTOS Y PROSPECTOS

CORANI

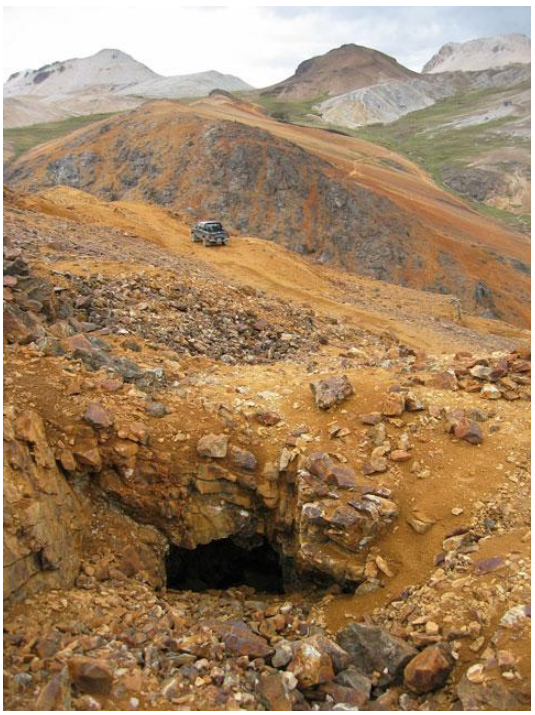
Bear Creek Mining : Ag (Pb, Zn)

http://www.bearcreekmining.com/Corani.asp?ReportID=99078

El proyecto Corani se sitúa a mitad del camino entre las ciudades de Cusco y Puno, en el departamento de Puno, y es fácilmente accesible por carretera desde los aeropuertos de Cusco o de Juliaca, ambos servidos por líneas aéreas comerciales. Corani ocurre dentro de un distrito minero y muestra semejanzas geológica s y mineralógicas con otros depósitos argentíferos ricos en regiones próximas. En vista de la extremada altura y el frío el distrito no es adecuado para la agricultura por esa razón los lugareños han apoyado las actividades mineras desde hace mucho tiempo atrás.

Propiedad

A comienzos del 2008 la compañía de exploración Bear Creek adquirió el 70% de la propiedad después de haber realizado un pago de 3 millones de dólares a Río Tinto Mining and Exploration Ltd. ("Rio Tinto") y de haber cumplido con un programa de exploraciones. En Marzo del 2008 Bear Creek acordó pagar a Rio Tinto total de 75 millones de dólares de los EE.UU. por el 30% restante entre acciones y dinero en efectivo.



Geología y mineralización

El Distrito Minero de Corani Distrito se encuentra dentro de un cinturón volcánico de escala regional que aloja muchos otros depósitos en el sudeste de Perú, y es considerado como potencial de posibles depósitos de baja sulfuración. Además de

MINAS, PROYECTOS Y PROSPECTOS EN PUNO

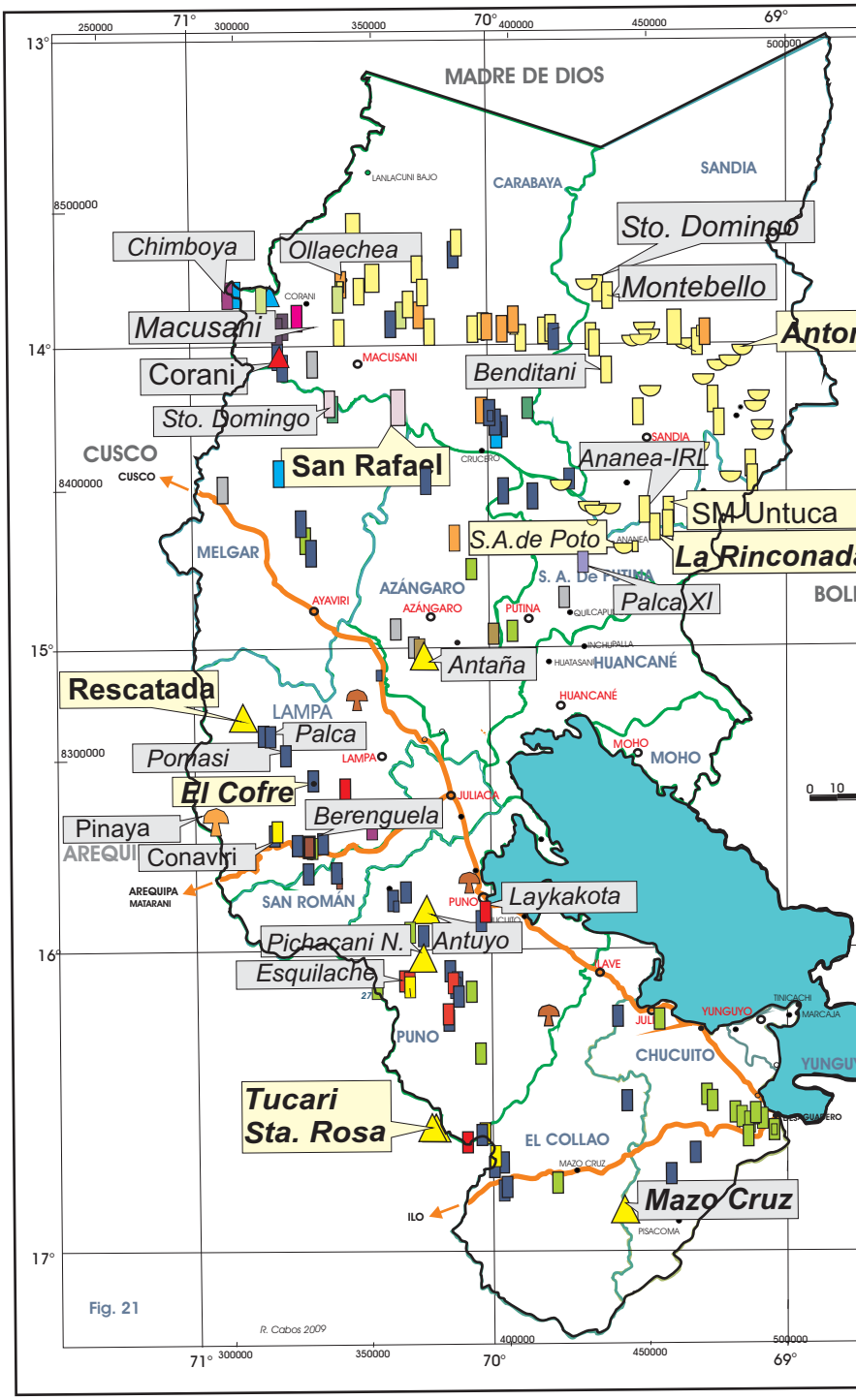
Roger Cabos, 2009

ELEMENTOS

- Pb, Zn
- Au
- Au, Cu
- Sb, Au
- Ag
- U
- Cu
- Cu, W
- Cu, Ag
- Cu, Pb, Zn, Ag
- Fe
- Sb
- Sb, Pb, Ag
- Sb, W
- W, Sn
- Sn

TIPO DE DEPÓSITOS

- Filoniano
- Placer
- Diseminado
- Skarn



RELACION DE PROYECTOS SUJETOS A EXPLORACIÓN EN PUNO

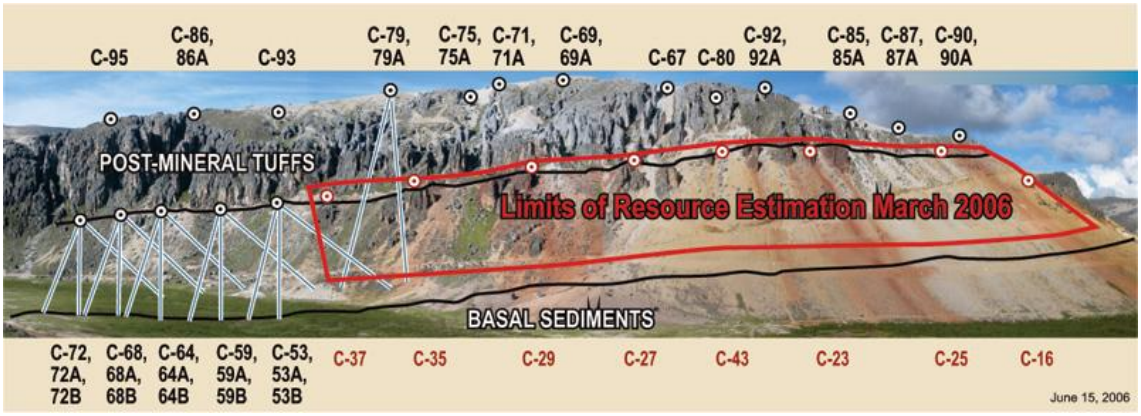
PROYECTO /PROSPECTO	PROPIETARIO	METAL	DEPÓSITO	RESERVAS	ESTADO	FUENTE
Mazo Cruz		**Au**	Epitermal Alta Sulfuración	Alteración grande, depósito diseminado pequeño. Quizá reservas en vecino Yulaca	Exploro en 1995 realizó perforaciones encontrando zonas angostas con resultados de oro mayor de un gramo. **Proyecto paralizado**	Exploro press release. Warren Rehn informe privado
Antaña	Compañía Minera Solimana S.A. NDT. Newcrest Mining	**Au**	Epitermal Alta Sulfuración	depòsito diseminado de oro con pocas reservas	Fue perforada por NDT y Newcrest hasta 2006, Newcrest manifestó : valores interesantes pero poca continuidad. **Paralizado**	Nota de prensa, Mineraandina. Newcrest Annual Report 2006
Millo II	Geologix Exploration	**Au**	Epitermal Alta Sulfuración	Diseminado de alta sulfuración de 3 kms diámetro. Valores bajos de oro.	Fue explorada por Geologix hasta 2005 y luego **se paralizó** el proyecto.	Press release
Pichacani Norte	AngloGold, Bear Creek	**Au**	Epitermal Alta Sulfuración	Anomalía 400x1000m, perforaciones en 2005 indicaron valores bajos de oro y plata.	En 2005 Bear Creek hizo 4 agujeros con 771 metros de testigos. Valores un poco bajos de oro, plata, plomo y zinc. **En el 2006 se devolvió**	Press release
Carabarcuna	Cooperativas, Exploro	**Au**	Cinturón de pizarras	Venas de cuarzo y mantos con oro. Potencial cuerpos enriquecidos con oro, de 600x200 metros	Muestreos superficiales y subterráneos en 1997. **Exploro se retiró**	Exploro, Informe trimestrales 1995,1997
Ananea-IRL	Rinconada y Lunar de Oro	**Au**	Cinturón de pizarras	Venas de cuarzo paralelas y subparalelas con oro. Potencial para minado masivo	En el 2009 comienza la exploración sistemática	http://www.minera-irl.com/Proyectos/
Ollaechea-IRL	Rìo Tinto. IRL tiene opción por el 100%	**Au**	Cinturón de pizarras	Venas, venillas, mantos cuarzo con oro y sulfuros. Potencial para open pit	Proyecto en marcha,muestreos superficiales y subterráneos. En el 2008 se realizaron 9 hoyos	http://www.minera-irl.com/Proyectos/
Pucará	Vena Resources	**Au, Cu (Pb,Zn)**	Vetiforme	Venas 1 a 5 metros de potencia.	CVRD de Brasil, completando 1.600 metros en 8 taladros diamantinos, luego Vena hizo 1800 metros.	Página web Vena
Conaviri	Monterrico Metals	**Au**	Vetiforme, brechas, lentes	Vetas, brechas, lentes. Potencial aurífero limitado	Newmont en 2004 realizó 4 sondajes. **Exploración inactiva**	http://www.monterrico.
Cartagena	Minera Cartagena- Grupo Horizonte	**Au**	Detrítico	Canchas antiguas	produjo 13 mil onzas en el 2008	Press release
San Ant. de Poto	Centromín Perú S.A	**Au**	Aluvial, eluvial	1.54 mill. onzas	Explotación informal	Centromín
Antonieta	Cía Minera de Sandia	**Au**	Paleogravas terciarias	1-3 mill. Onzas de oro	reporta 1-4 kgs anuales	Newmont y Akrokeri
Sabaudia	Varios	**Au**	Paleogravas terciarias	Paleogravas 4x4 km, con 0.2 gr/m3. Potencial 0.5 a 2 millones de onzas de oro	exploración	Norma Mines Perú, Informe privado
Inambari	Affinity Gold	**Au**	Aluvial	Recursos 160,000 onzas hasta 3 metros profundidad (2.34 millones de m3 con 2. 1 gr).	78 hectáreas donde se excavaron 44 calicatas	http://www.affinitygold.com/project.html

PROYECTO /PROSPECTO	PROPIETARIO	METAL	DEPÓSITO	RESERVAS	ESTADO	FUENTE
Corachapi	RAM Resources	**U**	Cuerpos y diseminados	Inferidos : 6.49 millones de TM con 257 ppm que arrojan 3.6 millones de libras.	190 agujeros de perforación para un total de 10,744 m con 56.5m de profundidad promedio. Activo	Press release RAM Resources
Macusani	Strathmore Minerals Corp. - Fission Energy	**U**	Cuerpos y diseminados	Varias anomalías de uranio	Exploración , perforaciones. Activo	IPEN, Strathmore, Solex
Macusani-Vena	Minergia (Vena Resources y Cameco)	**U**	Cuerpos y diseminados	Perforaciones en Tantamacoy Nueva Corani con valores encima de 2 libras	13,798 metros en perforaciones se completaron en Setiembre 2008. Activo	http://www.venaresources.com
Macusani Oeste	Solex Resources	**U**	Cuerpos y diseminados	11 anomalías en 51,200 hás	Muestreo superficial detectó 11 anomalías. Todavía sin perforaciones	http://www.solexresources.com
Macusani Este	Solex Resources , El Dorado Gold Corp.	**U**	Cuerpos y diseminados	50 anomalías en 47,820 hás. . Perforaciones indican 0.2 a 1.2 libras de uranio /TM	297 perforaciones en varios blancos (targets) como Calvario, Sayana, Puncopata	http://www.solexresources.com
Corani	Bear Creek Mining	**Ag (Pb, Zn)**	Cuerpos para tajo abierto	Recursos medidos e indicados :248 millones de TM con 41 gr Ag (327 millones de onzas) , 0.73% Pb (3,976.8 libras)y 0.43% Zn (2,467 libras)	86.299 metros de perforación diamantina en 487 sondajes. En proceso est, de prefactibilidad y más perforaciones	http://www.bearcreekmining.com/Corani.
Berenguela	Kappes, Cassiday $ Associates, Silver Standard Resources	**Ag (Cu, Mn)**	Cuerpo de reemplazamiento	En 2005, Recursos medidos e indicados: 15.5 mill. Ton. 132 g/t Ag (66.1 millones de onzas) , 0.92% Cu, 18% Mn	Exploración avanzada , 330 sondajes, falta definición de reservas y pruebas metalùrgicas. Mas de 3 años inactiva	www.berenguela.com
Santa Ana	Bear Creek	**Ag (Pb, Zn)**	Cuerpos para tajo abierto	Recursos medidos e indicados : 66.8 millones de TM con 45 gr Ag (97.7 millones de onzas), 0.33% Pb, 0.57% Zn,	55.575 metros de perforación de diamantes en 306 agujeros. Sigue más perforaciones y prefactibilidad	Press release
Esquilache	Vena Resources	**Ag, Au,Cu**	Vetiforme	Vetas de 0.5 a 5 metros, Sistema hidrotermal 1.2 kms largo y 500 m de profundidad	Muestreo y habilitación labores subterráneas	Press release Junio 2009
Pilunani	Solex Resources	**Pb, Zn**	Mantos en calizas	Manto mineralizado con Pb y Zn y vetas angostas enriquecidas.	18 perforaciones entre 2006 y 2007 para un total de 1476 metros perforados. Nueva geofísica y más perforaciones	Technical report NI 43-101 Octubre del 2008
Princesa	Solex Resources	**Ag, Pb, Zn**	Vetas y cuerpos	En 2008, recurso inferido de 4.6 millones de toneladas con 90 gramos de Ag, 1.66% de Pb y 1.69% de Zn	64 perforaciones (6,889 metros en total) realizadas durante el 2006 y el 2007	Technical report NI 43-101,
Tres marías	Candente Resources	**Ag (Pb,Zn)**	Vetiforme	Potencial en veta Pataqueña y vetas paralelas. Explotación antigua	Muestreos superficiales, subterráneos, próximamente geofísica, geoquímica y perforaciones	Press release, página web
El Tío	ASC Perú -Apex Silver, Golden Minerals Company?	**Ag (Cu, Zn)**	Vetas y cuerpos	Potencial en stockwork 1500 largo y 200-600m ancho. Junto a Laikakota	Lo tuvo Apex Silver, ahora probablemente Golden Minerals Company	Peter Zihlman, Feb 7, 2003, http://www.goldenminerals.com/2009
Pinaya	Acero Martin Explorations	**Au-Cu**	cuerpos en Skarn y pórfido	recurso indicado de 29,13 millones de toneladas con 0,53 g / t de oro y 0,42% de cobre, es decir 498.000 onzas de oro y de 269 millones de libras de cobre	Recursos en 2006 basados en 70 perforaciones. A la fecha existen 160 sondajes y 45 mil metros de perforaciones. Nuevas perforaciones en 2008	**www.aceromartinexp.com**

la mineralización de plata normalmente alojada en vetas y brechas de stockworks, la propiedad Corani alberga varias zonas de oro y antimonio.

La combinación de estos rasgos son indicativos del tipo de una mineralización epitermal distal a menudo asociada con un zonamiento en torno a una intrusión porfídica. lo que sugiere un potencial para depósitos porfiríticos.

La plata en Corani está asociada a la tetraedrita, especialmente a la variedad freibergita. La esfalerita es la única fuente de zinc mientras que el plomo se encuentra principalmente en la galena, y en menor grado como fosfato de plomo. Estos sulfuros responden bien a los métodos convencionales de recuperación de flotación.



Exploración y recursos

Bear Creek fue atraído a la propiedad Corani por la presencia de anomalías de oro-plata en una gran área de intensa alteración que sugería un gran potencial para un depósito masivo de metales preciosos. El éxito de la fase inicial del programa de exploración a principios de 2005 fue seguido de una primera fase del programa de perforación en junio de ese año. Nueve meses más tarde, Bear Creek publicó su primera estimación de recursos de 250 millones de onzas de plata sumando los parciales de tres depósitos adyacentes , teniendo uno de ellos Corani Este la mitad del total de recursos (en todas las categorías).

El proyecto consiste de tres cuerpos adyacentes conocidos como Corani Principal, Minas Corani y Corani Este cuyos recursos medidos e indicados contienen 327 millones de onzas de plata, 3,976 millones de libras de plomo y 2,467 millones de libras de zinc, con otros 35 millones de de onzas de plata en la categoría inferida.

Estudios conceptuales y evaluación económica preliminar

El estudio conceptual está basado en una estimación actualizada de recursos realizada en diciembre del 2007 por IMC sobre la base de 86.299 metros de perforación diamantina en 487 sondajes . Los recursos calculados para este estudio fueron los siguientes:

Bear Creek Mining, Proyecto Corani
Recursos basados en $9.35/tonne NSR cut-off
Noviembre 2007
Cuadro 27

Deposit	Category	Ktonnes	Ag	Pb	Zn	Ag Ozs	Pb Lbs	Zn Lbs
			Gm/t	%	%	Million	Million	Million
Main	Measured	10,025	42.3	0.80	0.37	13.6	176.8	81.8
	Indicated	64,250	30.0	0.57	0.43	62.0	807.4	609.1
	Meas+ Ind	74,275	31.7	0.60	0.42	75.6	984.2	690.9
	Inferred	11,928	33.1	0.57	0.36	12.7	149.9	94.7
Minas	Measured	6,168	53.4	1.05	0.44	10.6	142.8	59.8
	Indicated	106,970	38.2	0.75	0.38	131.4	1,768.7	896.1
	Meas+ Ind	113,138	39.0	0.77	0.38	142.0	1,911.5	955.9
	Inferred	19,698	32.5	0.54	0.39	20.6	234.5	169.4
Este	Measured	20,523	63.3	0.91	0.69	41.8	411.7	312.2
	Indicated	40,485	52.0	0.75	0.57	67.7	669.4	508.7
	Meas+ Ind	61,008	55.8	0.80	0.61	109.5	1,081.1	820.9
	Inferred	1,526	30.4	0.41	0.21	1.5	13.8	7.1
Total	**Measured**	**36,716**	**55.9**	**0.90**	**0.56**	**66.0**	**731.3**	**453.8**
	Indicated	**211,705**	**38.4**	**0.70**	**0.43**	**261.1**	**3,245.5**	**2,013.9**
	Meas+ Ind	**248,421**	**40.9**	**0.73**	**0.45**	**327.1**	**3,976.8**	**2,467.7**
	Inferred	**33,152**	**32.6**	**0.54**	**0.37**	**34.8**	**398.2**	**271.2**

Pruebas metalúrgicas

Más de 300 pruebas de flotación y lixiviación se han realizado sobre material escogido a fin de reflejar los diferentes grados y tipos de roca . Estas pruebas han demostrado que más del 95% del depósito se prestan a la flotación convencional y / o métodos de lixiviación.

SANTA ANA :

Bear Creek Mining : Ag (Pb, Zn)

El proyecto Santa Ana es un epitermal de plata (tipo veta) descubierto por Bear Creek en el año 2006. Este proyecto está localizado aproximadamente a 120 Km al Sur de Puno.Sus principales características geológicas según Vargas, Ch., (2009) son:

- La mineralización ocurre en corredores estructurales
- Los corredores mineralizados tienen rumbos principalmente N-S, con buzamientos sub-verticales y con anchos de hasta 60 metros.
- Minerales de plata y mineralización polimetálica (Zn, Pb) ocurren en vetas y brechas dominadas por barita, jarosita, pirita, esfalerita, galena, hematita, argentita, plata nativa y cuarzo, con un relleno tardío de carbonato.
- La plata ocurre como argentita y plata nativa y se encuentra sobrepuesta a la esfalerita.
- La mineralización también ocurre en stockworks y como relleno de fracturas que cortan las lavas Tacaza?. Estas lavas presentan una alteración con clorita-pirita.
- La presencia de venillas de magnetita hidrotermal-magmática (@170 metros de profundidad) y de dikes/ brecha de fluidización muestran que la mineralización en Santa Ana presenta una fuerte relación con rocas intrusivas ,

La mineralogía de Santa Ana tiene similitudes con las de Pachuca, Hidalgo en México, con las zonas dístales de Butte, Montana, y con la de la mina antigua Laykakota, Perú, pero el poco contenido de cuarzo y la ausencia de adularia lo hace distintivo.

La estimación de recursos realizada en Septiembre del 2008 en base a 260 taladros (120 millones de onzas de Ag) demuestra que Santa Ana tiene el potencial de ser un deposito minable a tajo abierto. Pruebas metalúrgicas indican que Santa Ana tiene el potencial de ser lixiviado. Esta característica hace que el proyecto sea económico, motivando el futuro desarrollo del proyecto. (Vargas, Ch., 2009).

Estudios conceptuales y evaluación económica preliminar

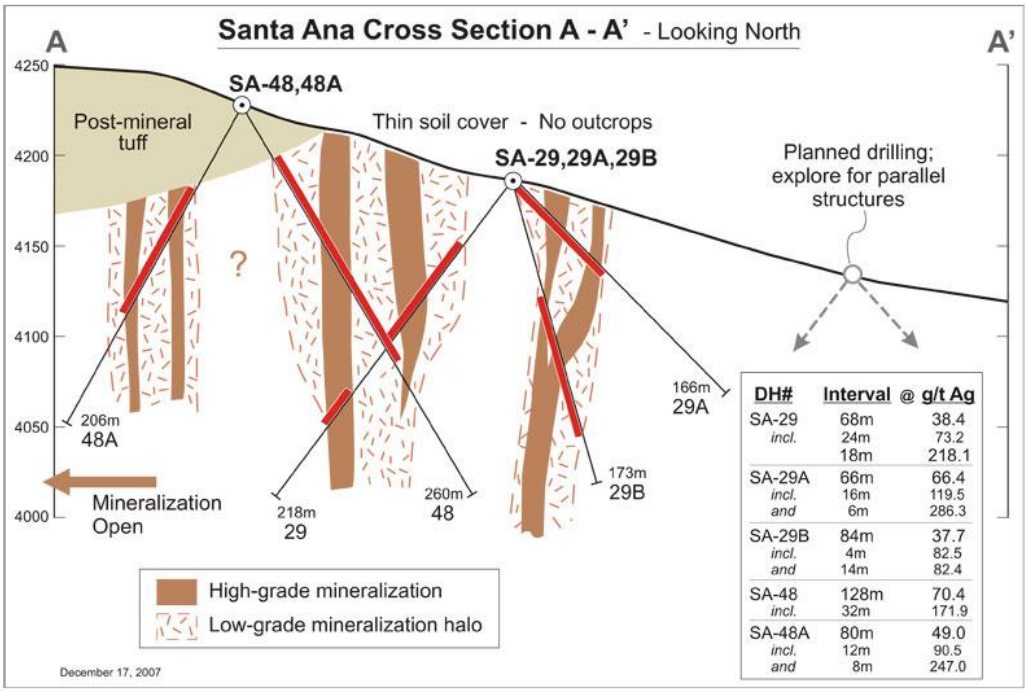
El estudio conceptual está basado en una estimación actualizada de recursos realizada en abril de 2009 por IMC sobre la base de 55.575 metros de perforación de diamantes en 306 agujeros completado hasta diciembre de 2008.Para el cálculo económico se usó $ 13 por onza de plata, explotación a tajo abierto y otros supuestos.

Proyecto Santa Ana
Recursos basados en 20 g/t Ag cut-off
April 2, 2009
Cuadro 28

Deposit	Category	Ktonnes	Silver	Lead	Zinc	Silver	Lead	Zinc
			Gm/t	%	%	Million Ozs	Million Lbs	Million Lbs
Santa	Measured	14,240	48.8	0.35	0.64	22.3	109.9	200.9
Ana	Indicated	52,597	44.6	0.32	0.55	75.4	371.1	637.8
	Meas+Ind	66,837	45.5	0.33	0.57	97.7	481.0	838.7
	Inferred	25,454	50.6	0.36	0.52	41.4	202.0	291.8

Metalurgia

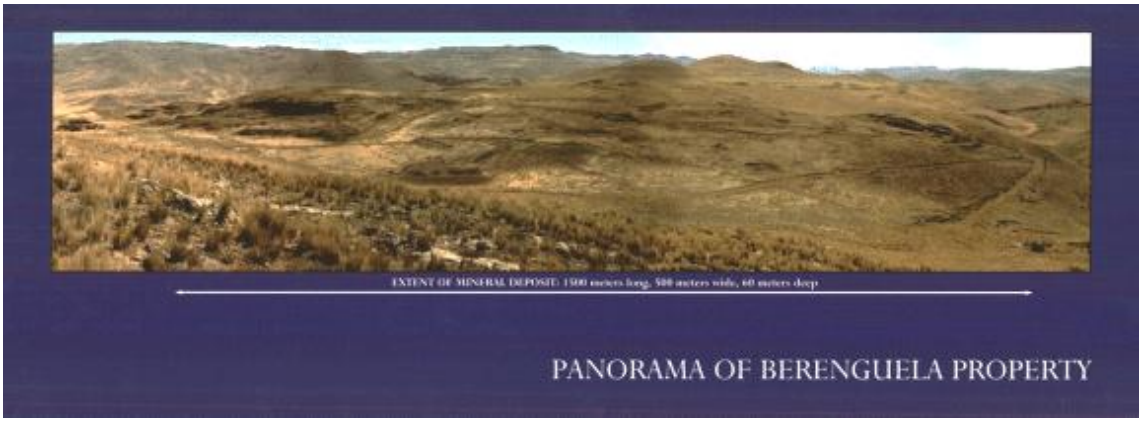
Las pruebas metalúrgicas preliminares han demostrado que la lixiviación en rumas convencional será probablemente la mejor opción para la transformación y la recuperación de la plata encontrada en Santa Ana depósito.



BERENGUELA

Silver Standard Resources : Ag, Cu (Mn)

http://www.silverstandard.com/projects/berenguela.cfm



Localización e Historia

Berenguela se encuentra a 5 kilómetros (3 millas) al noreste de Santa Lucía en el altiplano del sur de Perú. El acceso es bueno, a través de una importante carretera pavimentada que pasa adyacente a la propiedad. Una de las principales líneas de ferrocarril pasa igualmente dentro de los cinco kilómetros de la propiedad.

La exploración en la década de los 60 comprendió un muestreo de 17,700 metros de galerías subterráneas, muestreos compósitos, y perforación diamantina de 6,628 metros en 108 sondajes.

En la década de 1990, Kappes, Cassiday & Associates desarrollaron investigaciones para optimizar recuperación de metales. De junio de 2004 a octubre de 2005 Silver Estándar completó 222 perforaciones de circulación inversa con un total de 19,029 metros de perforación.

Geología y Metalurgia

El depósito se compone de capas de caliza dolomítica plegadas ricas en manganeso .Aflora en superficie y forma un cuerpo de 500 metros de ancho, 1.500 metros de largo y un promedio de 60 metros de espesor. Se formó como reemplazamiento de la

caliza donde las soluciones hidrotermales depositaron hierro hidratado y óxidos de manganeso con plata, cobre y zinc menor.

.Kappes, Cassiday & Associates en la década de los 90 desarrollaron un proceso convencional de trituración seguida de lixiviación con ácido sulfúrico y dióxido de azufre. El manganeso, cobre y plata son recuperados en procedimientos separados. El estudio permitió recuperar más del 90% de los tres components.

Recursos

Los cálculos recientes se encuentran basados en los estudios que realizó la Cía Asarco y Charter Consolidated Mining en 1960, que incluyó el muestreo de 17,700 metros de labores subterráneas y 6,628 metros de perforaciones diamantinas (108 sondajes) . Las reservas según Charter Cons. (1968) ascienden a 14 millones de TM con 125 gr/t Ag, 1.32% Cu, y 18% Mn .

En Agosto del 2005 la compañía SSR actualizó las reservas en base a la información anterior, complementada con los nuevos resultados de 222 sondajes (18,972 metros totales) del tipo de circulación reversa realizados por SSR a comienzos del 2005. Los nuevos cálculos se realizaron siguiendo las pautas del instrumento canadiense 43-101 (Instrumento Nacional 43-101) que clasificó al mineral como recurso.

RECURSOS EN EL DEPÓSITO BERENGUELA

CUT OFF DE 50 GRAMOS DE PLATA POR TONELADA

Cuadro 29

Category	Tonnage (tonnes, in millions)	Silver Grade (in grams/ tonne)	Contained Silver (millions of oz.)	Copper Grade (%)	Contained Copper (millions of lbs)
Indicated	15.6	132.0	66.1	0.924	317
Inferred	6.0	111.7	21.6	0.74	98

PINAYA :

Acero Martin Explorations : Au, Cu

Ubicación

El proyecto de cobre-oro Pinaya se encuentra a unos 775 kilómetros al sureste de Lima, la capital de Perú, y 110 kilómetros al norte-noreste de Arequipa, la segunda ciudad más grande en el Perú. El ámbito de la propiedad se compone de 28 concesiones minerales, por un total de 14.000 hectáreas, o aproximadamente 140 kilómetros cuadrados. La compañía posee el 100% a través de su filial peruana Canper Exploraciones SAC

Metalogenia

Regionalmente Pinaya está situado en el extremo sureste del cinturón metalogénico Andahuaylas-Yauri en el cual ocurren la mina Tintaya (Xstrata PLC), el depósito de Las Chancas (Southern Peru Copper Corporation), el depósito de Las Bambas (Xstrata PLC), así como muchos otros pórfido y skarn de cobre-molibdeno-oro .

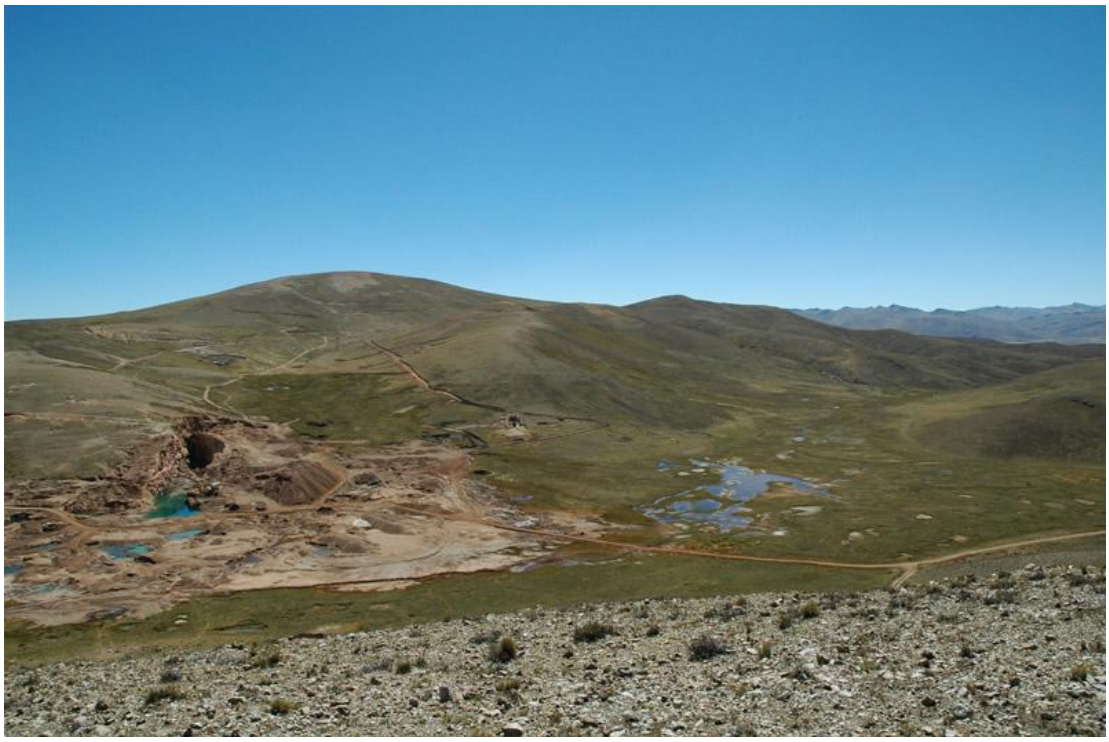
Acero-Martin comenzó la exploración en el Proyecto Pinaya poco después de su adquisición en abril de 2004. Desde entonces se han realizado mapeos superficiales, programas de muestreo, estudios geofísicos, programas de geoquímica del suelo, zanjas y más de ocho campañas de perforación diamantinas.

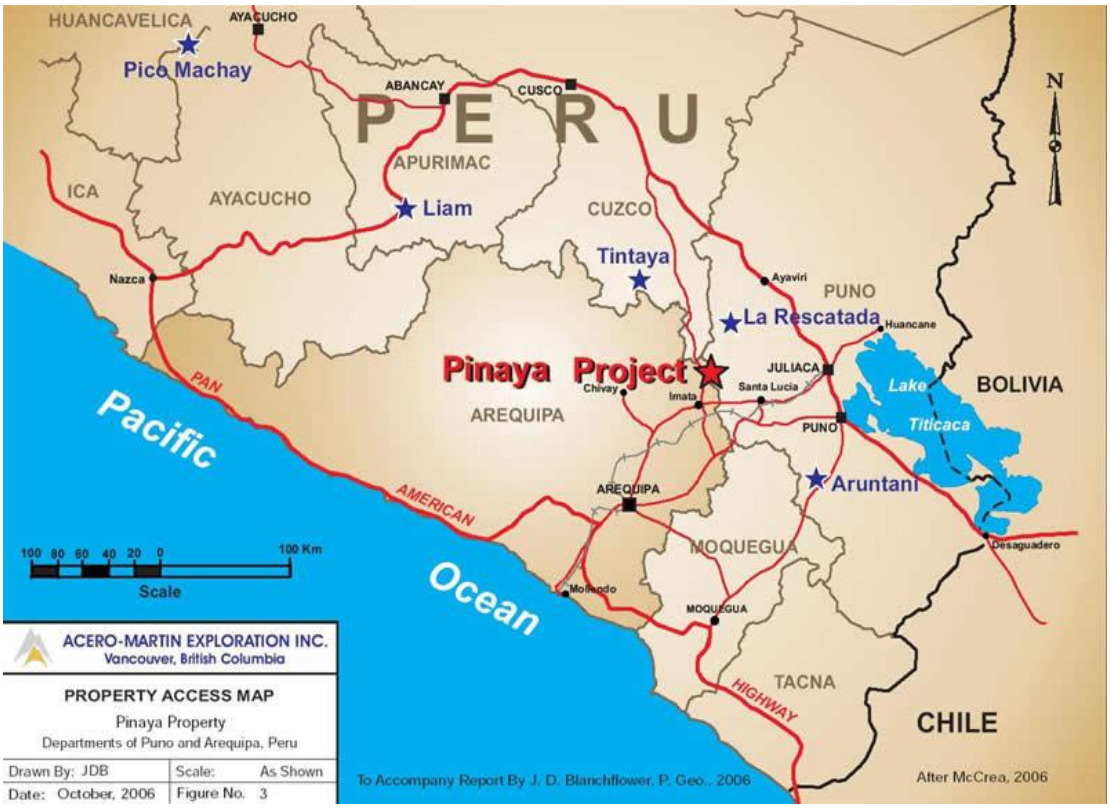
Como resultado de los trabajos se han identificado diez zonas de cobre-oro: oro en skarn; Pórfido Occidental ; Pórfido Noroccidental; Vizcachani; Montaña de Cobre y Oro; Minas, Jorge; Don Pedro; Antaña Este, Los Vientos, y Saitocco . Anomalías de plata también se han identificado en muestras de la Montaña de Cobre y Oro y Saitocco.

En Pinaya se han perforado 150 huecos de perforación diamantina (más de 40,000 metros) principalmente en tres zonas: Pórfido Occidental ; Pórfido Noroccidental y skarn .

Recursos

En septiembre de 2006, sobre la base de sólo los primeros 70 hoyos perforados se hizo un primer estimado de recursos compatible con la norma NI 43-101 . Se calculó un recurso indicado de 29,13 millones de toneladas con 0,53 g / t de oro y 0,42% de cobre y recursos inferidos de 12,72 millones de toneladas con 0,41 g / t de oro y 0,41% de cobre. Esto equivale a aproximadamente 498.000 onzas de oro y de 269 millones de libras de cobre en la categoría indicada, y 168.000 onzas de oro y 115.000.000 de libras de cobre en la categoría de inferidos.




HUANCAVELICA
AYACUCHO
Pico Machay
ABANCAY
CUSCO
P E R U
APURIMAC
ICA
AYACUCHO
Liam
CUZCO
Tintaya
Nazca
Ayaviri
PUNO
La Rescatada
Huancane
Pinaya Project
JULIACA
Chivay
Santa Lucia
Imata
Lake
Titicaca
BOLIVIA
AREQUIPA
PUNO
Pacific
PAN
AMERICAN
Aruntani
AREQUIPA
MOQUEGUA
Desaguadero
Mollendo
MOQUEGUA
Ocean
TACNA
HIGHWAY
CHILE
N
100 80 60 40 20 0 100 Km
Scale
ACERO-MARTIN EXPLORATION INC.
Vancouver, British Columbia
PROPERTY ACCESS MAP
Pinaya Property
Departments of Puno and Arequipa, Peru
Drawn By: JDB
Scale: As Shown
Date: October, 2006
Figure No. 3
To Accompany Report By J. D. Blanchflower, P. Geo., 2006
After McCrea, 2006

OLLAECHEA

Minera IRL Limited : Au

Ubicación

Este proyecto está situado en la región de Puno, en el sureste del Perú. Se puede acceder al proyecto en un viaje de 4 horas a través de una carretera asfaltada desde el centro de Juliaca, en el sur de Perú. Ollachea se encuentra al norte, en lo que es considerado un suelo emergente en el distrito

Propiedad / Antecedentes

La subsidiaria Minera Kuri Kullu, propiedad total de Minera IRL, tiene el derecho de adquirir el 100% del proyecto de oro Ollachea, por un paquete de 8,999ha de Río Tinto, según el acuerdo de opción suscrito con fecha 1 de septiembre del 2006. Se tiene el compromiso de pagar a Río Tinto US$6 millones en 4 años, en pagos fechados comenzando en Diciembre del 2007, en que se firmó el Acuerdo de Derechos de Superficie con la comunidad local de Ollachea. La compañía ha establecido excelentes relaciones con la gente de Ollachea.

En el año 1998 una compañía canadiense perforó en 5 zonas . Se encontraron algunas bandas anchas de oro de bajo grado de mineralización en todos los hoyos, pero debido al bajo precio del oro de aquellos años y a dificultades financieras experimentadas por la compañía canadiense en aquel momento, el proyecto se paralizó.

Basándose en los resultados de un programa regional, Río Tinto concesionó el área para explorarla en el 2003. Luego realizaron una evaluación de superficie y un programa de muestreos superficiales de 39 muestras recogidas en un área de 1km por 1.2km, promediando 6.36g/t oro.

Minera IRL comenzó la exploración en enero del 2008 con cuatro equipos en el campo. La perforación con dos equipos diamantinos comenzaron en octubre del 2008.

Geología.

El área central de interés es una zona de 2 km de largo en la cual los mineros artesanales han venido produciendo cantidades limitadas de oro por algún tiempo. El programa exploratorio inicialmente se concentró en un levantamiento geológico detallado y en el muestreo geoquímico de 1,623 m de zanjas/canales .

La mineralización de oro con vetillas/venas de cuarzo se encuentra hospedada en algunos paquetes sedimentarios compactos, esquistosos de la Formación Sandía del periodo Ordovícico.

El cizallamiento estratificado, subparalelo y tensional es evidente e indudablemente afecta la continuidad de las venas y los “mantos” (grupos de venas de cuarzo

estratificadas, en paralelo, vetillas y estructuras), e imparten una intensa foliación a los horizontes esquistosos metamorfoseados.

Los resultados magnéticos del levantamiento geológico superficial y subterráneo, la geoquímica y el terreno superficial confirman que las venas y vetillas mineralizadas (generalmente de 2-10 cm de ancho, se presentan hasta de 1 m de grosor), son controladas por un sistema de fallas paralelas a las fallas longitudinales orientadas al este-oeste, inclinadas hacia el norte.

Los “mantos” mineralizados se encuentran asociados con los horizontes cizallados interestratificados , donde a juzgar por las zanjas superficiales se han contado hasta 50 vetillas de cuarzo estrechas, irregulares y discontinuas sobre grosores de 10 m; alineadas en sub-paralelo a la estratificación y/o foliación.

La intensidad de la alteración hidrotermal es débil. Se observa mayormente como bordes o halos angostos de venas/vetillas de cuarzo; y algunas veces como inclusiones minerales de alteración menor dentro del cuarzo. Una débil silicificación ocurre en las pizarras huésped que a su vez contienen venas/vetillas de cuarzo, ya que en estas áreas se observa que generalmente las pizarras son más duras que en otras áreas.

La clorita aparece con frecuencia, pero no siempre. Se presenta como microvetillas dentro de las venas/vetillas de cuarzo, como bordes estrechos de estructuras mineralizadas y como reemplazo de la pirita, esporádicamente junto con un componente sericítico subordinado. A veces se observa una diseminación débil de pirita-clorita tanto en la caja techo ó piso de las estructuras mineralizadas.

En un intento por comprender la conducta de la mineralización aurífera en el sistema Ollachea, se ha recolectado muestras geoquímicas compósitos de la superficie de manera sistemática en las áreas mineralizadas, al igual que de manera selectiva de las estructuras estrechas mineralizadas.

Se ha encontrado que la mineralización del oro se caracteriza por una fuerte asociación con oro libre grueso a muy fino en vetillas de cuarzo angostas, erráticas y discontinuas, con pirita primaria > arsenopirita > pirita magnética > calcopirita y una débil presencia de galena. Los sulfuros asociados con las vetillas de cuarzo se ocurren como diseminaciones (algunos como pequeñas ampollas semi-alineadas) y algunas veces como microvetillas crenuladas muy estrechas.

Aún no se ha investigado la presencia de oro refractario. En las áreas ubicadas entre las venas y vetillas el contenido de oro menor. Ollaechea 3 se caracteriza por la presencia de mineralización de sulfuro primario cerca de la superficie en medio de una limitada oxidación superficial

Existe una aparente asociación entre la mineralización de oro y la presencia del mineral magnético pirrotita. La medición magnética de 24 km lineales ha establecido 2 importantes áreas anómalas con orientación al este-oeste que coinciden parcialmente con una anomalía de oro superficial de moderada a débil de 600 m de largo x 165 m de ancho identificada por el muestreo de zanjas/canales.

Resultados de perforación

En el 2008 se realizaron 9 hoyos de los cuales 8 han encontrado grados significativos de oro en zonas anchas. Los cinco hoyos en la zona central, espaciados a una distancia longitudinal de 400m (de este a oeste), incluyeron 70m en 2.00g/t (DDH08-05), 122m con 2.95g/t (DDH08-01), 126m con 2.30g/t (DDH08-04), 102m con 1.83g/t (DDH08-02) y 94m con 3.02g/t (DDH08-22). Dentro de los interceptos hay tramos menores con mejor ley como 31m con 6.04g/t en el hoyo DDH08-22 y 44m con 4.28g/t en DDH08-04. El hoyo más al oeste, DDH08-15, está aproximadamente a 1km de la zona central y ha intersectado 92m con 1.09g/t incluyendo 44m con 1.40g/t

Las perforaciones reportadas ocurren debajo de las estructuras donde los mineros locales artesanales están trabajando activamente cerca de la superficie -

PRINCESA

Solex Resources Corp. Zn, Pb, Ag

El proyecto Princesa de zinc-plomo-plata fue peticionado por Solex en marzo de 2005, tras amplias actividades de exploración en la región cerca de Pilunani. El proyecto incluye cinco vetas de plata que fueron explotadas en forma intermitente a principios de los sesenta.

Drill Hole No. 4 at western end of the Princesa Breccia Belt. At about 40m vertical depth the drill hole reaches the higher grade Ag-Zn-Pb zone and ends in mineralization with average grade over 11.55m of: 3.1 oz Ag - 0.6% Pb - 0.8% Zn

Tamaño/Ubicación:

La propiedad Princesa consta de cinco concesiones que cubren 2.500 hectáreas y está ubicada a 18 kilómetros al sureste del distrito de Crucero . La propiedad es accesible por carretera pavimentada desde la ciudad de Juliaca a la ciudad de Azángaro (3,5 horas en coche) ubicada aproximadamente 110 km al norte, y luego a lo largo de caminos de grava.

Historia.

Un reporte del año 1974 indica que la mena extraída contenìa 4.7 oz Ag, 5.2% Pb y 2.88% Zn en la veta Princesa sobre un ancho de 8 metros la cual fue minada sobre una longitud de 200 metros en 3 niveles.

Geología/Mineralización:

La mineralización en Princesa ocurre en areniscas y conglomerados subhorizontales. El área ha sufrido una deformación estructural que produjo varios sistemas de fallas . Existe una evidencia de una actividad minera previa a juzgar por los túneles . El depósito es interpretado como de relleno de vetas y brechas de temperaturas medias (250ºC) relacionado directamente con el emplazamiento de una diatrema.

Exploration:

Un reporte técnico NI 43-101 de mayo del 2008 identificó un recurso inferido de 4.6 millones de toneladas con 90 gramos de Ag, 1.66% de Pb y 1.69% de Zn., basado en resultados de muestreos superficiales, túneles y 64 perforaciones (6,889 metros en total) realizadas durante el 2006 y el 2007. El estudio concluye que el proyecto tiene un potencial para incrementar los recursos en vista que la veta principal muestra buenas posibilidades de continuar a lo largo del rumbo y en profundidad.

PILUNANI

Solex Resources : Au

Ubicación y accesibilidad

La propiedad consiste de una concesión de 1000 hectáreas y se encuentra en el distrito de Putina, provincia de Azángaro, departamento de Puno, sureste del Perú. La propiedad es accesible por carretera pavimentada de la ciudad de Juliaca (1 ½ hora de vuelo desde Lima), ubicada aproximadamente 110 km al sur (3,5 horas en auto) a la ciudad de Azángaro, continuando con vías afirmadas. La propiedad Pilunani forma parte de un grupo de 14 concesiones que cubren 11,400 hectáreas denominado Proyecto Pilunani.

El principal objetivo de la exploración es un manto de Pb-Zn que ocurre en calizas pérmicas. La propiedad ha sido el escenario de una producción artesanal de las antiguas Minas Porvenir y Minas Sosa en la década de 1980. Las partes más enriquecidas corresponden a las caliza Copacabana donde aparecen varios cuerpos mineralizados concordantes.

Topografía, elevación y clima

La propiedad Pilunani se encuentra localizado en las montañas andinas del sur del Perú entre alturas que van desde los 4,200 m. a 4,600m; sus temperaturas durante el año varían entre 25 grados centígrados y menos 10 grados.

Historia

Pilunani fue explorado por el Banco Minero del Perú y otras agencias gubernamentales entre 1,972 y 1,996. Existían entonces muchas minas pequeñas siendo la Mina Cecilia una de las más grandes localizada a 9 kilómetros de la concesión Pilunani. Esta mina operaba 450 TM por día hasta que cerró por problemas económicos. También hubieron otras minas pequeñas como Mina

Marcia, Mina Nilda, Mina Nicaragua, Mina Cecilia, Mina Princesa, and Minas Sosa (Beate and Loayza, 1999).

La Concesión Pilunani cubre la antigua Mina Sosa la cual abarca una área de 3 hás y contiene muchos túneles pequeños y labores antiguas. No se conoce a ciencia cierta cuándo fue trabajada pero debe ser antes de 1984 cuando el mineral de Pb-Ag-Zn fue tratado en la Planta de la mina Cecilia.

La Cía South American Goldfields a través de su subsidiaria peruana Minera Penshaw S.A tuvieron la propiedad hasta el año 2,000. Penshaw realizó en las inmediaciones de la mina Sosa 5 trincheras de 100 metros cada una con un espaciamiento entre ellas de 25 metros .

Las trincheras fueron muestreadas cada metro y se obtuvieron valores de Pb y Zn mayores de 5%, destacando un intervalo de 24 metros que arrojó 10.9 % de Zn. La compañía Penshaw igualmente realizó estudios geoquímicos en 1 kilómetro cuadrado, el cual mostró una extensa anomalía de Pb y Zn.

En el 2004 la Cía Solex Resources realizó un programa de 70 calicatas de 0.7 metros de profundidad y 6 trincheras de similar profundidad sobre un área de 1 kilómetro cuadrado, que permitió definir con mayor precisión las anomalías de Zn y Pb.

Geología.

La propiedad se encuentra dentro de una secuencia de rocas continentales y marinas mayormente del Mesozoico como calizas, brechas y conglomerados calcáreos, areniscas y limonitas.

La tectónica orogénica terciaria del tipo compresional ha levantado la secuencia sedimentaria. La principal compresión tiene dirección NW-SE y ha producido un plegamiento complejo

y sobreescurrimientos. La litología volcánica terciaria incluye ignimbritas y rocas andesíticas. El material ígneo cuarzodiorítico puede haber creado la zona de cizallamiento NE-SW y su intersección con las estructuras compresionales. Estas intrusiones fueron además la fuente magmática hidrotermal de la mineralización de plomo y zinc. A nivel local destaca las rocas calcáreas de la Formación Copacabana.

Mineralización

La mineralización es del tipo de Mantos y se encuentra dentro de capas de calizas fosilíferas fuertemente plegadas, falladas, fracturadas y dentro de brechas calcáreas suprayacentes. Las estructuras NW y NE parecen controlar la mineralización.

El relleno consiste de esfalerita, galena fina, pirita y marcasita. La mineralización supérgena consiste de carbonatos de plomo y zinc, cerusita, smithsonita e hidrozincita., limonita, goethita, hematita. La ganga está compuesta de calcita, siderita, baritina y minerales arcillosos.

Exploración de solex.

Solex ha realizado estudios geofísicos, mapeo y muestreo geoquímico que condujo a la identificación de cuatro zonas anómalas con valores de plomo y zinc superior al 1% dentro de un área de 1 km2 en torno a la antigua mina. Esto dio lugar a dos programas de perforación.

En abril de 2006, Solex realizó 10 sondajes cortos verticales de perforación diamantina que sumaron 357.4 metros para establecer la profundidad y el alcance lateral de la mineralización. Estos confirmaron la presencia de un horizonte con una mineralización tipo manto de zinc-plomo, que se extiende 25 metros debajo de superficie y se extiende lateralmente y en profundidad. Los mejores valores provienen del hoyo PIL-1 que arrojó 6.54% Zn y 5.14% Pb sobre 20.2 m, y del hoyo PIL-10 que dio 6.80% Zn y 15.44% Pb sobre 9.55 m.

Nuevas perforaciones en número de ocho que totalizaron 1121 metros se realizaron en el 2007 alrededor de la principal área mineralizada. El segundo programa de perforación encontró una mineralización diseminada de bajo tenor por estrechos intervalos, En el sondaje PIL07-8 se obtuvieron 0.89% Pb y 2.08% Zn.

A fines del 2008 se presentó un informe técnico NI 43-101 destacando el importante potencial de la propiedad y confirmando el alto grado de mineralización de zinc-plomo en torno a la antigua mina.

El informe recomienda completar un estudio de polarización inducida sobre la antigua zona de minas y en la región de taladro PIL-07-18, seguido de un programa de perforación de 1.500 metros para estudiar el horizonte hasta 100 metros de profundidad.

ANANEA

Minera IRL Limited : Au

El proyecto Ananea comprende 5.400 hectáreas de exploración ubicada en el Distrito de Puno, sur de Perú.

El proyecto se desarrolla en la Formación Sandia que forma parte de un cinturón aurífero en pizarras que se extiende desde el norte de Bolivia hasta el sur de Perú, incluyendo el proyecto Ollachea de IRL hacia el noroeste. Una serie de minas de oro ocurren en este l cinturón mineralizado incluyendo la célebre mina Rinconada.

En Setiembre del 2008 IRL firmó una opción con las cooperativas para obtener el 93% de las acciones y derechos mineros de las siguientes concesiones: Ñacaria 1 (1000 ha), Ananea 1 (1000 ha), Ananea 2 (1000 ha), Ananea 3 (1000 ha), Ananea 4 (1000 ha) y Ananea 6 (400 ha).

El acuerdo implica un pago 4,5 millones de dólares en pagos por etapas durante 5 años, lo que puede ser terminado en cualquier momento si los resultados de la exploración no son de suficiente interés. El pago inicial fue 100.000 dólares y Minera IRL SA tiene la intención de iniciar inmediatamente las actividades de exploración ya que además tiene el compromiso de un gasto mínimo de unos 2,3 millones de dólares en cinco años, suponiendo que el proyecto es exitoso.

Un reconocimiento preliminar de campo sobre la propiedad confirma la presencia de sistemas de venas de cuarzo paralelos y subparalelas a la estratificación, de manera similar a lo que ocurre en la mina la Rinconada.

TRES MARÍAS

Candente Resources : Ag, Pb, Zn

Ubicación y propiedad

La empresa tiene el 100% de 9.400 hectáreas en Tres Marías ubicada en el Distrito del Sur de Puno, a 35 km al suroeste de la ciudad de Puno y 75 km al suroeste del aeropuerto de Juliaca.

Geología

Tres Marias forma parte de una tendencia regional de vetas de plata y polimetálicos relacionados a depósitos epitermales de baja sulfuración, alteración de alta sulfuración y depósitos porfiríticos (tal como se identificaron en las imágenes Landsat).

Historia y exploración

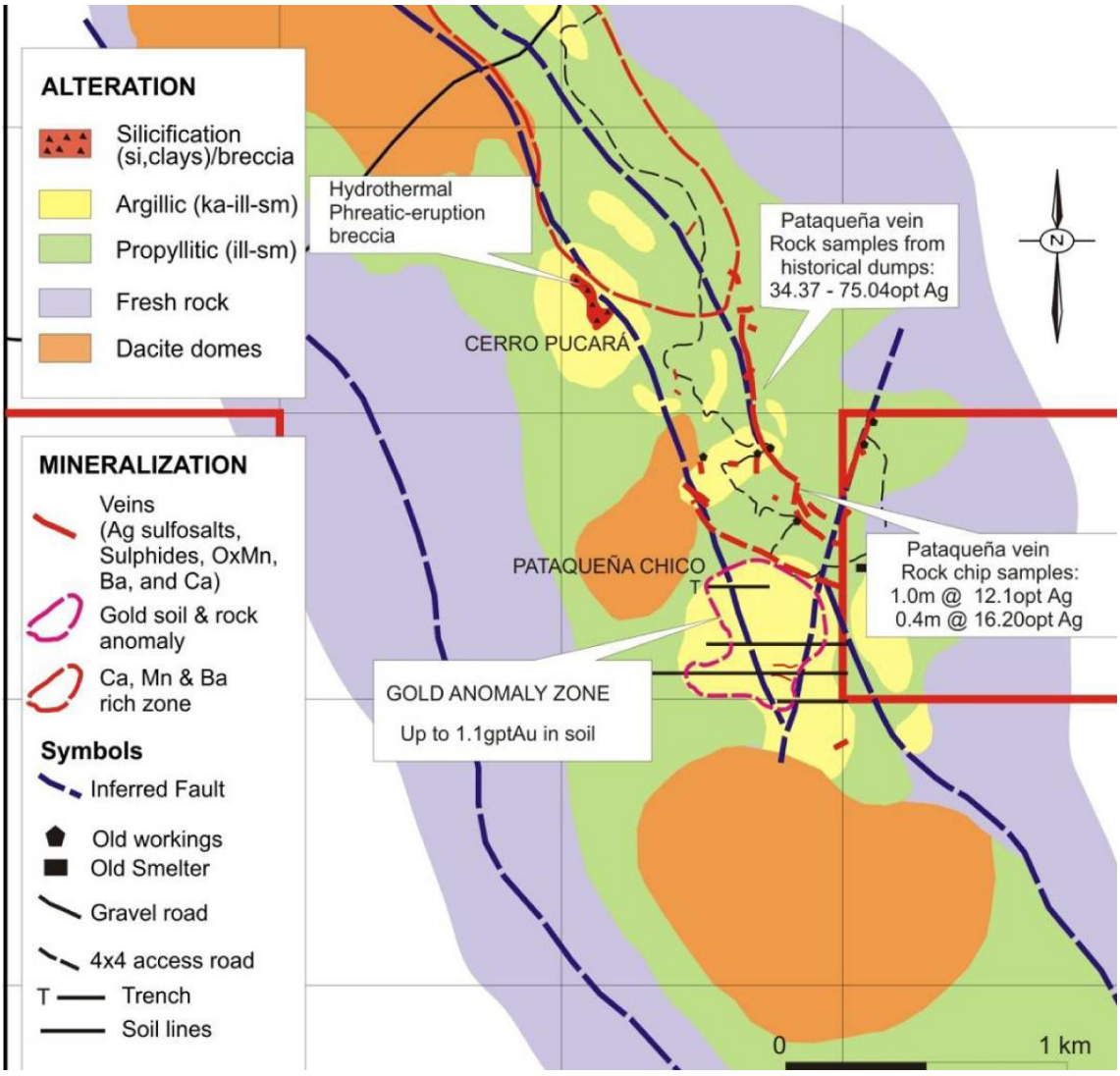
La vena principal encontrado hasta la fecha en Tres Marías, Pataqueña, ha sido mapeada en superficie a lo largo de 700 metros más 300 m hacia el sur según el muestreo geoquímico de suelos. La potencia de la veta varía entre diez centímetros (cm) a dos metros tal como aparece en los afloramientos.

La veta fue explotada durante la época colonial española a fines de 1800. Las labores subterráneas se extienden a lo largo de 150 m de galerías a lo largo de la veta principal y cortadas que interceptan vetas subparalelas. La extensión vertical de los trabajos es de aproximadamente 75 metros en varios niveles. Las labores sólo siguen la porción de la veta encima del valle por lo que existe un potencial debajo de los túneles y a lo largo de los extremos del rumbo.

Los valores de plata del muestreo superficial y algunos desmontes llegan hasta 2.334 g / t Ag.

Exploraciones futuras

La compañía se encuentra compilando y evaluando la data geológica, geofísica y geoquímica antes de iniciar un trabajo de campo durante el 2009.



http://www.candente.com/s/PeruProjects_TresMarias.asp

PUCARÁ

Vena Resources Inc. Au, Cu, Zn, Pb, Ag

http://www.venaresources.com: Vena Financing Presentation 2008 ; SEDAR ; News Release; Others

El Proyecto

El Proyecto está ubicado a 80 kilómetros al norte de Juliaca al sureste de Perú y pertenece 100% a Vena Resources

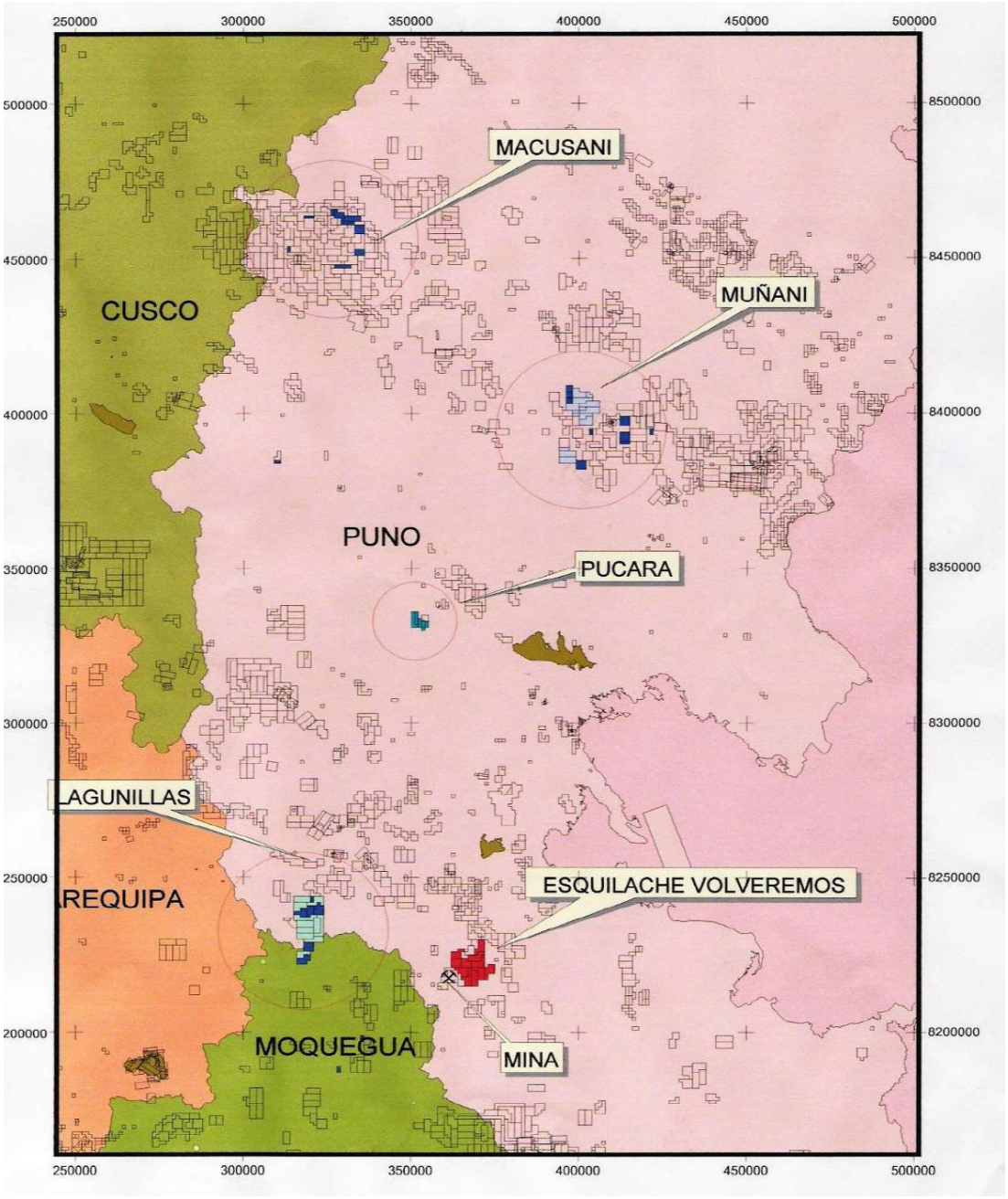
El Pucará del proyecto ha sido minado durante 12 años por un pequeños mineros. Más recientemente, Pucará ha sido explorada por la CVRD de Brasil, completando 1.600 metros en 8 taladros diamantinos. La mineralización está emplazada en venas con anchos que varían de 1 a 5 metros y estructuras con diseminación que contienen oro y cobre Las principales venas son Santo Tomás y Esperanza que afloran más de 2 kilómetros.

La estructura diseminada Gladys de 90 x 17 metros está ubicada en el centro del proyecto y contiene calcopirita, oro con esfalerita y galena. Varias estructuras con mineralización diseminada también están presentes a lo largo de la frontera norte del projecto.

Después de una revisión de la propiedad la Compañía realizó 4,400 metros de perforaciones. La profundidad de los agujeros osciló entre 150 y 300 metros.

Los análisis químicos mostraron resultados inferiores a los que se obtuvieron cuando la misma muestra fue previamente pasada por mallas y las fracciones fueron ensayadas separadamente. Esto es debido a que el oro es grueso. . Lo mismo sucedió cuando se comparó con los resultados de muestras compósito previamente analizadas Por esta razón se analizaron 80 de la veta Katy y del Stockwork Gladys.

Los resultados fueron en promedio más altos y en algunos casos hasta 5 ò 7 veces mayores que los reportados por el programa de perforaciones. La Compañía planea realizar un extenso programa subterráneo a lo largo de las estructuras para delinear recursos y comenzar estudios de ingeniería en el diseminado Gladys. En April 2009 la compañía firmó una Carta de intención con Consorcio Minero Horizonte (CMH) para continuar con la exploración de este proyecto.


250000
300000
350000
400000
450000
500000
8500000
8450000
8400000
8350000
8300000
8250000
8200000
MACUSANI
MUÑANI
CUSCO
PUNO
PUCARA
LAGUNILLAS
AREQUIPA
ESQUILACHE VOLVEREMOS
MOQUEGUA
MINA

ESQUILACHE

Vena Resources Inc.

http://www.venaresources.com: Vena Financing Presentation 2008 ; SEDAR ; News Release; Others

El proyecto fue adquirido por Vena resources en Setiembre del 2007 a consecuencia de un Joint Venture con Apex Silver . Esquilache fue históricamente una de las minas más ricas en plata del Perú. En la actualidad se están realizando mapeos geológicos, muestreos geoquímicos y geofísica con el fin de enfocar la siguiente etapa de perforaciones diamantinas que se esperan comenzar en el 2009.

Vena ha aceptado pagar US$300,000 en tres años y gastar US$1,500,000 en exploración para ganar el 60% . Si la Compañía realiza el estudio de factibilidad su participación llegará al 70% .

Esquilache cuenta con 25,000 hectáreas para exploración. Las estructuras mineralizadas son stockworks y venas en tipo rosario de grosor centimétrico hasta 5 metros y afloramientos más de 1,2 kilómetros de longitud. El óxido en algunas partes de estas estructuras ha sido explotado desde la época colonial en la zona Crestón.

Vena Resources ha identificado siete zonas nuevas en la zona Mamacocha para ser perforadas en busca de polimetálicos (Carmen, Candelaria, Silvia, San Martín, Santa Elena, Mamacocha, y Veronica), donde se tomaron 920 muestras geoquímicas incluido una programa de muestreo sistemático de canal.
.

Existe un importante sistema hidrotermal en el lugar, con limonitas que se extienden sobre una superficie de decenas de kilómetros cuadrados y persiste a través de un intervalo vertical de 500 metros.

Ha habido una producción de plata y plomo, que comienza algún tiempo antes de 1679. La minería moderna, por Hochschild, duró desde 1953 a 1963. Desde entonces, aparte una operaciones pequeñas, la mina ha permanecido inactivo. Nunca ha habido perforación de diamantes de superficie

El lugar cuenta con buen acceso, energía eléctrica y agua.

CUERPO MAMACOCHA

MUESTRA Nº1296 VETA IVET

POTENCIA: 0.35m(Au 19.48 ppm) (Ag100 ppm) (Pb>10000ppm)

CUERPO MAMACOCHA

MUESTRA Nº1302 VETA IVET

POTENCIA: 0.35m (Au 11.28 ppm) (Ag72.1 ppm) (Pb>10000ppm

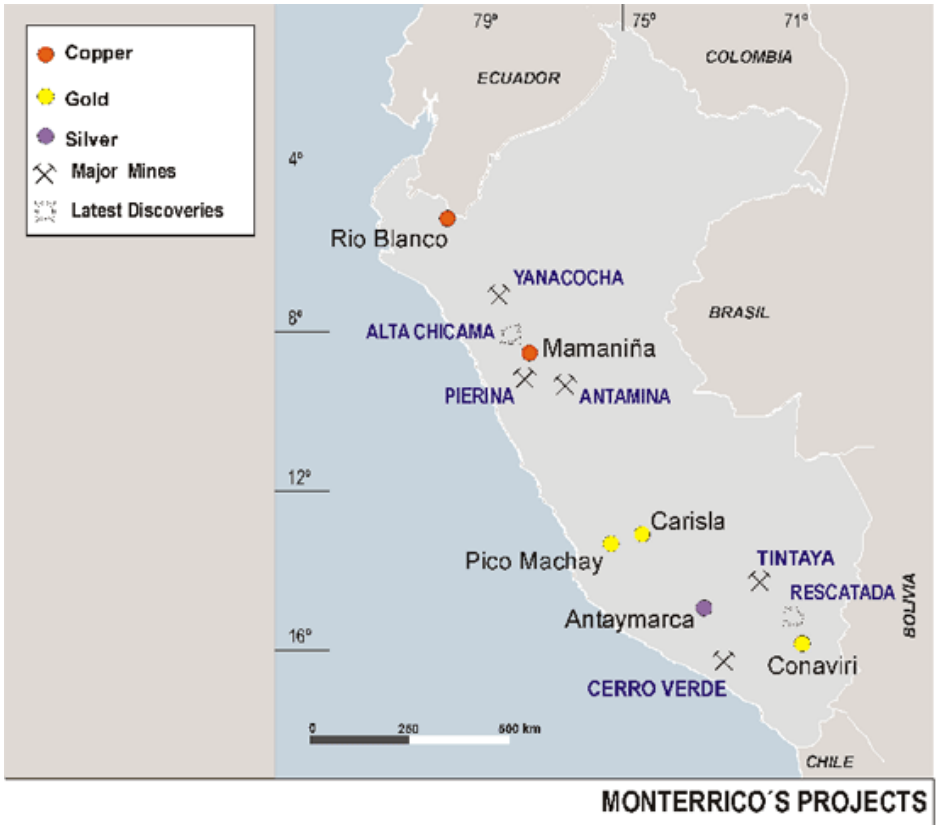
CONAVIRI

Monterrico Metals plc : Au,Ag

http://www.monterrico.co.uk/s/Conaviri.asp

Ubicación

Conaviri se encuentra en la región del sur de Puno, Perú. La propiedad colinda con la Unidad Minera Arasi.



Geología

En la propiedad ocurre un complejo volcánico Terciario compuesto de brechas piroclásticas de composición andesítica y pórfidos riolíticos brechados, diques y flujos de lava.

Las rocas volcánicas huéspedes se han deformado en una pliegue amplio , con el plano axial en dirección del valle. . El pliegue parece tener el aspecto de un domo que se puede haber generado por el alto nivel de intrusiones subvolcánicas tales como las intrusiones de diorita y diques pofiríticos riolíticos

La principal estructura que controla la mineralización de oro-plata tiene rumbo NS. Una segunda falla de naturaleza similar, sub-paralela a 600 metros al este, muestra rellenos silicificados especialmente en las rocas volcánicas suprayacentes del Mioceno (Grupo de Palca). Un enjambre de lineamientos,EW que representan probablemente estructuras tensionales, cortan las rocas volcánicas del Oligoceno, del Grupo Tacaza.

La alteración argílica avanzada de alta temperatura se encuentra a lo largo de las estructuras que diseccionan las rocas volcánicas piritizadas y brechadas , Esta fuerte alteración argílica forma un halo que rodea parcialmente la zona de oro.

Historia

No hay pruebas de una explotación minera anterior sin embargo existen pequeñas laboreos y prospectos epitermales en vetas en las cercanías.

En 1995, la cía Queenstake identificó esta área por estudios de imágenes satelitares y denunció 1.000 hectáreas , luego en el 1999 se solicitaron 2.100 hectáreas adicionales. Se hicieron estudios cartográficos, mapeos y geoquímicos. Los valores más importantes provienen de un cuerpo de brecha (brecha pipe) del rango 1,1 a 3,5 g / t de oro y de 0,5 - 4 oz / t de plata

En el 2001, Monterrico, a través de una filial adquirió las acciones en poder de Queenstake (65,6%) y Alamos (34,4%).

Desarrollo

En abril de 2003, Newmont firmó una Carta de Intención con Monterrico con la opción de adquirir hasta un 75% de interés en el proyecto, tras lo cual Newmont incrementó la propiedad a 7.700 hectáreas .Newmont realizó un programa de perforación diamantina y terminó 13 sondajes siguiendo los términos del acuerdo.

La perforación no mostró una mineralización significativa de oro-plata en consonancia con las aspiraciones de Newmont por lo que en el 2004 se disolvió el acuerdo. El proyecto está ahora en manos de Monterrico nuevamente.

UMAYO

Bear Creek Mining : Au

El prospecto aurífero de Umayo de 400 hectáreas se encuentra ubicado a 24 kilómetros al sureste de la ciudad de Puno en el sur de Perú y representa un sistema epitermal de oro en rocas volcánicas dentro de una zona de alteración de 500 por 500 metros.

Diecinueve (19) muestras de roca (chip) han arrojado valores que van desde 35 a 6070 ppb de oro.

Valores anómalos de arsénico de hasta 1165 ppm indican la presencia de un yacimiento de oro epitermal superficial. El trabajo futuro se centrará en la cartografía geológica detallada, zanjas, y otros muestreos .

El TÍO (Laykakota)

Golden Minerals Company : Cu, Zn, Ag

http://news.goldseek.com/ZihlmannInvest/1045507451.php-2003

Es un prospecto polimetálico de 3,200 hectáreas localizado cerca de la ciudad de Puno y que perteneció a la Cía Apex Silver Mines Limited. En esta propiedad los geólogos de Apex descubrieron un stockwork de 1,500 metros de largo y 200-500 m de ancho con una mineralización de cobre, zinc y plata. Después de la disolución de esta compañía este prpyecto fue heredado por Golden Minerals Company.

Dentro de los linderos se encuentra la famosa mina Laykakota que según las crónicas fue la más grande productora de plata en el Perú a mediados del siglo XVII.

Las muestras obtenidas de canales de muestreo tuvieron una longitud que varían entre 0.5 y 35 metros (sin incluir las vetas) y arrojaron valores de plata de hasta 420 gramos por tonelada.Las vetas por su parte de 1 a 3.5 metros arrojaron valores de hasta 722 gramos por tonelada.

Los trabajos mineros antiguos llegan a una profundidad máxima de 80 metros donde se observa cuerpos de caliza de reemplazamiento. Tomando en consideración la

ocurrencia de este stockwork, así como los cuerpos en profundidad, queda por investigar si este depósito puede ser trabajado a tajo abierto .

SANTO DOMINGO

Minsur S.A. : Sn, Cu, Ag

Santo Domingo es un prospecto localizado 25 kms al oeste de la mina de estaño San Rafael y pertenece a la Cía Minsur. La Cía Inca Pacific tuvo una opción de adquirir el 51% de este proyecto después de explorar este depósito durante 3 años. En el año 2002 Inca Pacific abandonó la opción después de realizar 2800 metros de perforaciones en 4 sondajes. El resultado de las perforaciones junto con los estudios geológicos y geoquímicas confirmaron que Santo Domingo muestra muchas similitudes con el depósito San Rafael, sin embargo Inca Pacific consideró no seguir con la opción en los términos acordados.(http://www.incapacific.com)

Las principales estructuras analizadas con los sondajes diamantinos fueron las vetas Santo Domingo y San Basilio. Estas vetas muestran buzamientos contrarios en superficie y en las labores subterráneas por lo que se considera que ambas se unen en profundidad. El lugar más favorable es debajo de esta intercepción cuando las vetas cruzan rocas graníticas.

El programa de perforaciones siguió una secuencia lógica de pasos para comprobar la continuación vertical de las 2 vetas principales y el tope de la roca granítica para luego examinar las vetas debajo de la intercepción, dentro de la roca granítica. La perforación vertical SD01-01 interceptó la veta Santo Domingo a la profundidad de 300m. dentro de pizarras, confirmando su persistente buzamiento NE y su continuación estructural a tal profundidad.

El segundo y tercer sondaje fueron igualmente verticales y localizados hacia la parte norte del sistema de vetas Santo Domingo-San Basilio, donde las vetas muestras relativamente altos valores de estaño en superficie. Las perforaciones interceptaron el stock Santo Domingo proporcionando una importante información geológica sin embargo no cortaron a la veta Santo Domingo debido a que probablemente la veta se vuelve vertical debajo de la intercepción con San Basilio.

La perforación SD01-04 fue inclinada con la intención de cortar esta sección vertical de la veta, lo cual parece haberse producido a la profundidad de 843-880 metros donde se encontró un sistema de cizallamiento con vetas de cuarzo-turmalina-clorita dentro de rocas graníticas, lamentablemente sin resultados importantes y sólo con trazas de casiterita. (Inca Pacific, Press Release, Abril 17, 2001)

ANTAÑA

Solimana : Au

El proyecto Antaña , de la Compañía Minera Solimana S.A. , se encuentra en Santiago de Pupuja en la provincia Azángaro, aproximadamente a 80 kilómetros al noreste de la ciudad de Juliaca. El proyecto está localizado a una elevación de 3,800 metros y tiene un excelente acceso con carretera asfaltada y afirmada. Adicionalmente cuenta con agua y energía eléctrica cercana.

La mineralización es diseminada dentro de una riodacita subvolcánica . El oro está diseminado en la matriz de la roca y relacionado con una fuerte silicificación; igualmente aparece en venillas dentro de brechas tipo stockwork. La principal zona de mineralización ocurre dentro de un cuerpo de 1000 x 400 metros el cual se manifiesta como una cresta de dirección noroeste.

La roca intrusiva parece ser mas bien un sill que buza suavemente hacia el noreste, debajo de la cubierta. Existen numerosos cateos antiguos ubicados en ambos flancos del contacto del intrusivo con la pizarra donde los antiguos mineros trabajaban vetas y brechas de antimonio donde los valores de oro se incrementan a 3.8 gr/t.

Dentro del área expuesta de la riodacita, la Cía CND tomó 37 muestras de esquirlas de afloramientos los que promediaron 1.115 gramos por tonelada (el 50% de las muestras excedieron 1 gramo). Cada muestra es representativa de un área de 10 metros de lado y están separadas unas de otras por 50 metros aproximadamente

CND notó que ambos lados del intrusivo mineralizado se encuentran cubiertos por pizarras carbonosas por lo que se infiere su continuidad. Por otro lado notaron que hacia el SW de la cresta principal y a una distancia de 500 metros ocurren una serie de pequeños afloramientos de la riodacita mineralizada, la cual contiene valores de hasta 1.75 gr/t. Este hecho aumenta el potencial aurífero del lugar.

El primer trabajo de NDT, después de la adquisición consistió en realizar trincheras espaciadas cada 50 metros, que definieron una continuidad de la mineralización hacía el piso del cuerpo riodacítico del tamaño de 300 x 30 metros con valores de 1.05 gr/t. Se presumía la continuación lateral del cuerpo en dirección del rumbo. El muestreo de canales mostró algunas zonas de interés dentro del cuerpo que contenían intervalos interesantes como: 12m@ 2.48 gr/t Au, 8m@ 1.71 gr/t Au, 26m@ 0.77 gr/t, y 16 m@ 1.47 gr/t Au (NDT Press Release 05 Oct. 2000).

Anteriormente a la adquisición por la Cía NDT, otra compañía norteamericana había ya muestreado la zona. Tomó 24 muestras de esquirlas en un área de 400 x 250 metros, obteniendo un promedio de 1.24 gr/t. (58% de las muestras por encima de un gramo).

En Octubre del 2,000 NDT realizó 1,671 metros de perforación distribuidos en 16 sondajes en un área de 250 con espesores de 44 a 108 m, que probó la continuidad de la mineralización lateral. Entre los resultados figuran intervalos de 86m con 1,46 gr/t Au ; 40 m con 1.96 gr/t Au y 42m con 1.69 gr/t Au

En Junio del año 2,001 NDT decide terminar el acuerdo después de evaluar las perspectivas económicas del mismo y considerar los precios bajos de oro para ese momento, alrededor de 300 dólares la onza. (Actualidad Minera del Perú, Junio 2001, N° 27).

A fines del 2004 la cía Newcrest Resources una compañía subsidiaria de la cía australiana Newcrest Mining Ltd. llegó a un acuerdo para explorar Antaña (Newcrest quarterly report, sep 2004), con este fin preparó un plan para realizar 12000 metros hasta el 2006 para definir el tipo de mineralización de la propiedad . Newcrest consideró que Antaña es un depósito aurífero asociado a rocas intrusivas y no es pórfido, skarn ni epitermal. El prospecto, según Newcrest, se encontraría en la misma franja metalogenética donde se encuentra la mina de oro Kori Kollo en Bolivia.

Newcrest confirmó la presencia de una amplia mineralización aurífera pero discontínua así como dificultades metalúrgicas lo que disminuyó el interés de la compañía que decidió retornarla a sus dueños. En el 2006.

PICHACANI

Bear Creek

Ubicación y acceso

Se encuentra a 50 kms al SE de la ciudad de Puno, a unas 2 horas de esta ciudad. El acceso es excelente por medio de una carretera asfaltada y una parte afirmada. La concesión es de 4,400 hectáreas.

Resumen del proyecto

Pichacani Norte es un depósito epitermal de oro diseminado de alta sulfuración dentro de rocas terciarias tardías. Este prospecto se encuentra dentro de una faja de depósitos de similares características que incluye entre otros La Rescatada, Aruntani. Santa Rosa, Mazo Cruz. Este depósito fue originalmente identificado por AngloGold que lo trasfirió a Bear Creek para continuar la exploración.

La Propiedad

Recientemente, en Octubre de 2004, Bear Creek llegó a un acuerdo con AngloGold por el cual Bear Creek tiene la opción de adquirir el 60% del proyecto a cambio de una inversión de 2.5 millones de dólares durante un periodo de 3 años.

AngloGold por su parte puede ejercer la opción de adquirir nuevamente hasta el 70% de la propiedad siempre que en el depósito exista no menos de 2.5 millones de onzas de oro a cambio de cubrir el estudio completo de factibilidad

Geología, alteración y mineralización

Pichacani Norte ocurre dentro de flujos lávicos riolíticos, andesíticos e ignimbritas del Terciario , los que han sido intruidos por cuellos de brechas volcánicas. La alteración es típica de un sistema epitermal con sílice cavernosa (vuggy silica), alunita, alunita-sílica, cuarzo en stockwork y arcillas periféricas.

El muestreo previo realizado por AngloGold revela una anomalía de 400 x 1000 m con valores de oro que exceden 0.1 gr/t y 10 gr/t de plata.La mineralización está asociada con valores anómalos de antimonio, mercurio y plomo. La mineralización anómala de oro y plata está expuesta en el flanco este de una colina debajo de una capa silicificada de baja temperatura (sílice cap) indicando que el prospecto tiene el potencial de extenderse hacia el oeste.

En el 2005 se realizaron estudios geofísicos que incluyeron polarización inducida y resistividad que permitió identificar varias anomalías coincidentes con las anomalías geoquímicas de oro y plata de AngloGold Ashanti.

La primera fase de perforación en Pichacani Norte comenzó en agosto de 2005 y constaba de 771 metros de núcleos de perforación de 4 agujeros. Los resultados mostraron anomalías de plomo, zinc, plata (hasta 1 onza), y oro (hasta 0,5 g / t) en una amplia zona. En el 2006, el acuerdo de opción se dio por terminado.

MAZO CRUZ-CERRO YULACA
Au

Mazo Cruz es un proyecto que se encuentra al sur del lago Titicaca y perteneció a la Cía Exploro Minerals de Canadá que tenía reservadas 27,000 hectáreas para exploración. En este lugar Exploro definió un sistema epitermal con las posibilidades de presentar un diseminado de oro. Las primeras perforaciones interceptaron algunos

cuerpos de sulfuros con sílice los que a su vez contenían algunas zonas angostas de significante mineralización (ej. 2.2 gr/t Au y 1.3% Cu sobre 1.3 metros, 130 gr/t Ag sobre 3.6 metros, Press release March 5, 1997). La propiedad fue adquirida en 1994-95 en subasta pública.

El sistema y la alteración hidrotermal de Mazo Cruz, no solo comprende el Cerro Sílice sino se extiende además a los Cerros Yulaca, Japo y Arichua donde aparece el ensamble de alteración arcilla-hematita-cuarzo +/- alunita +/- baritina, que ocupa áreas de 6 km2, 4 k m2 y 1 km2.

Exploro escogió el Cerro Sílice como el centro de silicificación de la propiedad. En este cerro un intrusivo riodacítico, rico en sílice y débilmente alterado muestra una fuerte silicificación en sus márgenes. Parte de esta silicificación marginal es del tipo vesicular (vuggy) producto de la alteración supérgena de la pirita. El Cerro Sílice, de acuerdo a Rehn W. 2001 es solamente una porción de una actividad hidrotermal mayor localizada en el vecino Cerro Yulaca. El C° Sílice está ubicado en el margen oeste de este sistema .

La geoquímica de malla realizada por Exploro en 1996 muestra una anomalía aurífera (mayor de 95 ppb) en el Cerro Yulaca de 1.5 kilómetros de largo en dirección NE y un ancho entre 200y 500 metros. Sin embargo las perforaciones realizadas por Exploro, fueron basadas en la fuerte anomalía de resistividad del C° Sílice, y tomando en consideración algunos valores relativamente altos de oro en las vetas y venillas de cuarzo. Es decir, a un kilómetro en dirección SW de la anomalía geoquímica de Yulaca (Warren. R., 2001).

CARABARCUNA-ANANEA
Au

Es un proyecto localizado en la Cordillera Oriental en el distrito aurífero de Ananea y que le perteneció a Exploro Minerals durante los años 1996 y 1997. Exploro tenía entonces la opción de adquirir el 77% de la Cía peruana Minera Nueva Carabaya S.A, con la condición de invertir US$ 4 millones en exploración durante un periodo de 4 años. El acuerdo también incluía el pagos parciales durante 2 años ya sea en efectivo o en acciones (Exploro press release julio 21 1997).

Las 3,000 hectáreas de esta propiedad están dentro de pizarras carbonosas, un tipo de rocas que encierran una serie de depósitos auríferos en otras partes del mundo, entre ellos, el depósito gigante Muruntau en Rusia de más de 100 millones de onzas de oro. Estos depósitos son conocidos como depósitos auríferos en cinturones pizarrosos (slate-belt gold deposit.)

El yacimiento consiste de una serie de venas y venillas de dirección este- oeste, rellenas con cuarzo y sulfuros , con buzamientos hacia el norte, afloran en un área de

800 x 600 metros. Esta área comprende una Zona Norte, de 600x 200 metros, que es la mejor expuesta y la mejor estudiada, sin embargo el afloramiento es en cierto modo pobre debido al material de desmonte de los trabajos mineros artesanales.

Las dimensiones de la Zona Norte podría, dependiendo del tenor del oro, ser sujeta a una explotación masiva a tajo abierto. Aunque las venillas son por lo general angostas, menores de 5 cms, ellas presentan una densidad suficiente como para considerar un proyecto de gran escala . Los resultados del muestreo muestran que las venillas con cuarzo y sulfuros, muestran valores altos, tan altos como 60 gr/t.

Un primer muestreo de 236 muestras de canal fueron tomadas de a) zonas mineralizadas con venillas, las que arrojaron valores encima de un gramo por tonelada y que representan el 11% , b) pizarras con escasas venillas, con valores entre 0.2 y 1 gramo que representan el 17% y c) pizarras sin mineralización las que arrojaron valores menores de 0.2 gramos y que constituyen el 72%. (Exploro press release julio 21, 1997).

MILLO II

Au

Incluimos este proyecto aquí para señalar la ocurrencia de sistemas de alta sulfuración con valores anómalos de oro en la Cordillera Occidental de Puno. Aún cuando este proyecto fue explorado por las Cías Geologix Explorations y Oro Candente desde fines del 2002, no se han publicado los resultados de los estudios geológicos. Al parecer no fueron alentadores.

Millo II se encuentra ubicado en la franja aurífera de depósitos diseminados auríferos Mazo Cruz, Santa Rosa, Tukari y Rescatada. La propiedad cubre una zona de intensa alteración hidrotermal de 3 x 4 kms, la cual está controlada por un sistema de fallas.

Las rocas expuestas muestran características similares a los depósitos epitermales de alta sulfuración con valores anómalos de oro y mercurio. La zona presenta sílice masiva a cavernosa (vuggy), brechas hidrotermales, y ensambles de alteración cuarzo-alunita-dickita-argilitas.

Resultados basados en análisis geoquímicos de muestras obtenidos en trincheras mostraron un rango de oro comprendido entre 5 y 140 ppb, de plata entre 2 y 7 ppm, cobre entre 7 y 52, arsénico entre 5 y 485 ppm, de mercurio entre 100 y 175,000 ppb, entre otros.

Las anomalías de mercurio están asociadas con la sílice cavernosa, la sílice masiva y brechas hidrotermales. La baritina aunque poco frecuente, se encuentra asociada a los valores anómalos de oro.

La propiedad Millo fue objeto de una licitación que fue ganada por la Cía Oro Candente en el 2002. Luego la compañía Geologix llegó a un acuerdo para explorar estas áreas lo que hizo hasta el año 2005 .

ARICOMA

Centromin : Ag, Cu, Mo, W

MAR 2002, EMPRESA MINERA DEL CENTRO DEL PERU S. A.
MEMORANDUM DE INFORMACIÓN PROSPECTO "ARICOMA **Ubicación y Clima**

El área del prospecto ARICOMA se ubica, en los distritos de Crucero y Limbanii, provincias de Carabaya y Sandia respectivamente, departamento de **Puno**, en la Hoja 29-s (Limbani) de la Carta Nacional escala 1/100,000 del Instituto Geográfico Nacional, en las coordenadas: 69° 48' 00" Longitud O y 14° 17' 00" Latitud S La altura está comprendida entre los 4,000 hasta 5,168 m.s.n.m. en un relieve accidentado; en las partes bajas se encuentran diversas lagunas.

Historia

Las zonas de Aricoma Chico y Mina Cala en el año de 1960 fueron trabajadas en forma artesanal por el Sr. Julio Morales, titular de las concesiones en esa fecha. En 1982 la Cooperación **Minera** Peruana-Alemana encabezada por por Friedrich Wolff y Hans Dieter Kossmehl determinaron por geoquímica de sedimentos a la Laguna Aricoma Chico como zona anómala en Cu-Mo-Si y alto Sn-W. Posteriormente y hasta 1999, la zona estuvo denunciada por Minsur; En el área del prospecto ARICOMA, en el año 2001, el Area de Prospección **Minera** de Centromin Perú S.A. realizó estudios geológicos ubicando estructuras mineralizadas con contenidos anómalos altos en Ag, Cu, Mo, y W. Encontrándose la zona libre, Centromin Perú S.A. en el año 2001 presentó 2 denuncios por concesiones mineras por un total de 1,200 hectáreas.

El prospecto polimetálico Aricoma, fue adjudicado a MINSUR S.A., en abril del 2003 en una subasta convocada por Proinversión. Minsur ganó la subasta con US $13,000.

Geología Regional

La región presenta una gruesa secuencia marina del Paleozoico inferior, comienza con las lutitas de la formación San José de edad Ordoviciana media, las lutitas areniscas y cuarcitas de la formación Sandia de edad Ordoviciana superior y las lutitas intercaladas con cuarcitas del grupo Ananea del Devónico-Silúrico, las que han sufrido los efectos de la tectónica herciniana temprana.

Las rocas del Paleozoico superior están representadas por areniscas y lutitas del grupo Tarma de edad Misisipiana y calizas del grupo Copacabana de edad Pérmica inferior, afectadas por la tectónica herciniana final. En la depresión de Crucero y en las estribaciones de la cordillera o precordillera de Carabaya existen rocas ígneas extrusivas e hipabisales del Terciario que comprenden lavas y piroclasticos, basaltos, shoshonitas, riadasitas, y riolitas del tipo S, además intrusivos peraluminosos de edad Oligoseno superior-Mioceno inferior

Geología Local

La litología del área consiste de filitas en estratos delgados intercaladas con cuarcitas del grupo Ananea de edad Devónico- Silúrico, instruidas por el granito Aricoma que forma parte del batolito de Coasa de edad Triásica. El granito presenta fenocristales euhedrales de feldespato de hasta 8 cm de longitud, biotita y cuarzo El área del prospecto se ubica en la intersección de dos fallas regionales, la primera longitudinal de rumbo N 75° W y la otra transandina con rumbo N 44° E.

Mineralización

La mineralización en el área del prospecto es de origen hidrotermal en vetas de relleno emplazados en el granito y en menor grado en los metasedimentos, reportan valores anómalos altos en Ag, Cu, Mo y W. La mineralización abarca una extensión longitudinal de 9 x 2 Km siguiendo el contacto en dirección hacia el Prospecto Sarita-Jenchune. Lindgren clasifica a estos yacimientos como hipotermales por la biotita, turmalina y muscovita presentes.

Exploración

En años anteriores la región ha sido prospectada por Minsur, Cedimin y **Peñoles**. En el año 2001 la Empresa **Minera** del Centro del Perú efectuó dos visitas, colectando en la primera visita 18 muestra tipo “rock chip” en los sectores seleccionados: Aricoma

Chico, Sarita-Jinchume, Condoriqueña y Benditani. En base a los resultados de los ensayes yal ambiente geológico favorable se efectuó luna segunda visita al sector de Aricoma Chico con ampliación hacia la mina Cala, que se consideró con mejores posibilidades de mineralización estañifera, tomándose 22 muestras adicionales

Los análisis químicos fueron ensayados por el laboratorio CIMM PERU S.A, por los elementos Au, Ag, Cu, Mo, Sn, Bi, y W. En el sector se distinguen dos sistemas de vetas**:** Sistema EW y Sistema NS que al parecer parten de la zona de contacto tomando su mejor potencia y mineralización en el intrusivo en cambio en las filitas tiende a ser mas angostas perdiendo continuidad hasta desaparecer.

Sistema de vetas EW.- Es una estructura reconocida a lo largo de0.7 Km, con rumbo N 86° W y buzamiento 67° NE, emplazada en su totalidad en el intrusivo, existen numerosos cateos, presentan relleno de cuarzo blanco-.hialino bandeado, los anchos de las vetas son de 0.30 a 0.80 m (Muestras No. 2296, 2299)

Sistema de vetas NS.- Es una estructura que alcanza longitudes de afloramiento mayor a un kilometro, con rumbo N 20° W a N 7°E con buzamiento 60° a 85° NE, en este sistema las vetas son más definidas y numerosos. Las vetas tienen un relleno dominante de cuarzo blanco-gris cristalino, bandeado y con abundantes venillas y lentes de pirita, así como pequeños lentes y diseminación de molibdenita, calcopirita, estibina, galena argentífera y otros con anchos de 0.30 a 3.00 m. (Muestra No. 2321) Los resultados de los Análisis Químicos, se detallan en los siguientes cuadros (Cuadro No. 3 Sector Aricoma Chico y Mina Cala y Cuadro No. 4 Otros sectores).

MACUSANI - SOLEX

Solex Resources, U

http://www.solexresources.com

Solex posee las areas más extensas de concesiones en el distrito uranífero de Macusani. Posee 904 km2 que encierran alrededor de 50 anomalías superficiales. El área está aproximadamente 650 kilómetros al sureste de Lima. El acceso es por carretera asfaltada en la autopista Trans-Oceánica de la ciudad de Juliaca a la ciudad de Macusani (aproximadamente 200 kilómetros)

PPROYECTO MACUSANI Propiedades al 31 Diciembre 2008)	
Macusani East	47,820 Ha
Macusani West	51,200
Macusani South	5,300

Macusani Este ó Minera Macusani

Ubicación .

Está situado en la provincia de Carabaya, departamento de Puno, en el sureste de Perú, y se encuentra en un altiplano relativamente llano,de la Cordillera Oriental.

Propiedad:

El proyecto contiene 53 anomalías conocidas de uranio descubiertas en la década de 1970 por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y consiste de 72 concesiones que abarcan 47.820 hectáreas que pertenecen a Minera Macusani de Solex Resources. El 21 de abril de 2005, Solex entró en un acuerdo de joint venture con Frontier Pacific Mining Corporation a través de su compañía Minera Frontera Pacífica ("Frontera"), por el cual Frontera adquirió el derecho a ganar un 50% de interés en el proyecto a cambio de invertir 4 millones de dólares a lo largo de cinco años como el operador.

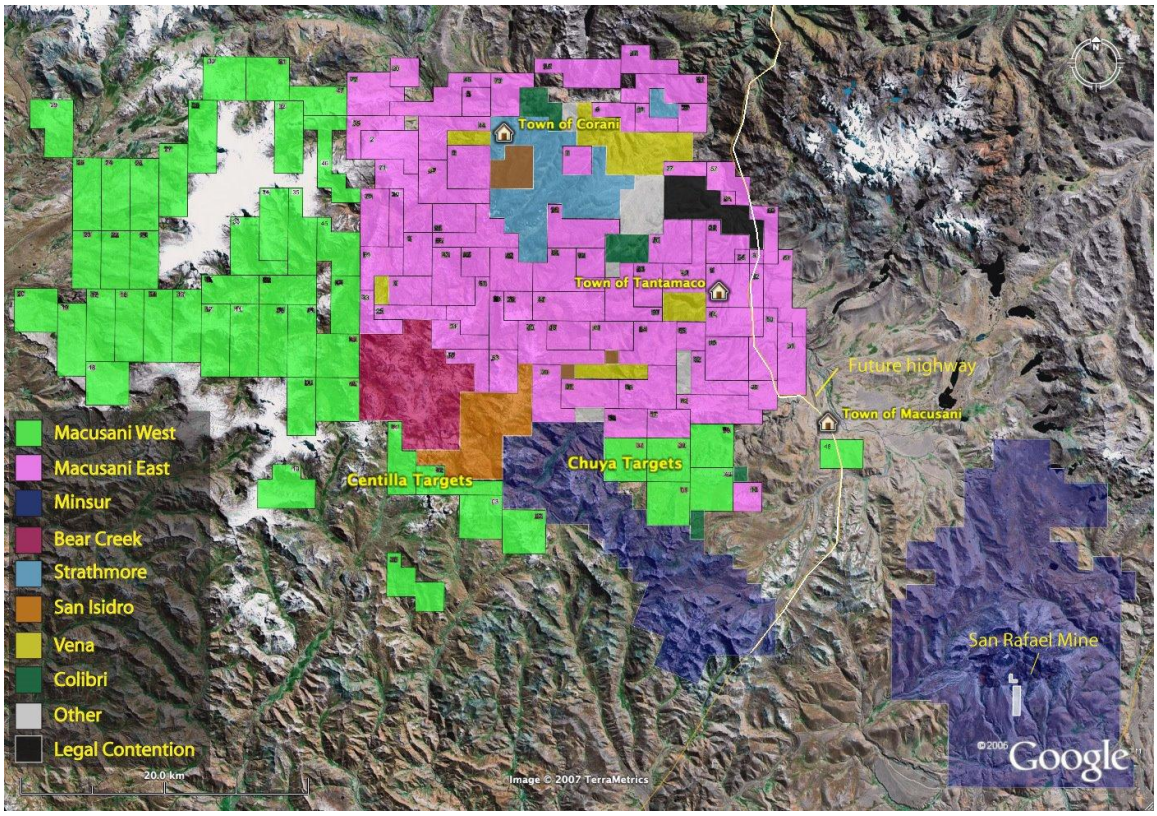
Frontier cumplió sus obligaciones en poco más de dos años y con posterioridad a la adquisición de esta compañìa en el 2008 por El Dorado Gold Corporation (ElDorado) ésta heredó el 50%. Solex por su parte el 2 de marzo de 2009, decidió comprar la participaciçon de ElDorado y retener el 100% de Minera Macusani .

Historia:

La zona de Macusani Este fue el área más estudiada en el sur de Perú por el IPEN. Después que esta institución descubrió 60 manifestaciones de uranio en 1978, se llevó a cabo una prospección radiométrica sistemática y se abrieron zanjas sobre una superficie de aproximadamente 600 kilómetros cuadrados, que culminó en el descubrimiento de numerosas áreas anómalas de uranio adicionales . En 1984, la

Agencia de Energía Nuclear de la OCDE y el Organismo Internacional de Energía Atómica Internacional patrocinó una misión para la Evaluación de Recursos de uranio en el Perú.

La misión estimó que los recursos del país están dentro del rango de 6,000 a 11,000 toneladas de uranio. Solex ha adquirido la mayor parte del terreno estudiado por el IPEN.



Geología / Mineralización:

La mineralización se compone principalmente minerales de uranio secundarios de color amarillo y amarillo verdoso (como coffinita, autunita, tyuyamunita y carnotita) hospedados en afloramientos de flujos de ignimbrita pliocénicos.

El mineral ocurre típicamente como cubierta amarillenta de fracturas existiendo una ligera diseminación de los granos de color amarillo por lo menos 10 cm a 15 cm en la pared de rocas. Una prueba de lixiviación en botella rollo realizado en 2006, recuperó 99,4% después de 16 días de ataque con una solución de ácido .

Objetivos:

En diciembre de 2006, se inició una campaña de perforaciones diamantinas de 20.000 metros de perforación para explorar 7 zonas donde la prospección anterior indica anomalías significativas de mineralización de uranio en superficie. Hasta el momento, la perforación se ha completado en 5 zonas.

(1) Calvario III Target:

- Se perforaron 61 huecos que suman 3,607 metros en un área de 350x450metros.
- Se comprobó que las ignimbrites contenían ***0.016% U3O8*** (0.32 lb por ton. corta de uranio) sobre un espesor de 10 metros
- El Uranio se encontró desde 0 a 40 m de profundidad
- Sólo se ha investigado un 10 % del objetivo (target) por lo que se planean nuevos programas de perforaciones .

(2) Calvario I Target:

- Se perforaron 52 huecos para un total de 2,000 metros en un área de 350x325 metros (50% del área del target).
- Se obtuvo un promedio de **0.041% U3O8** (0.82 lb por ton corta) sobre un espesor de 7 metros.
- El Uraniuo aparece desde cero a 30 metros de profundidad.

(3) Agaton Target:

- Se perforaron 40 holes para un total 1,903 metres en un área de 800x200 metros=
- Ignimbrita pobre mineralizada con promedio de **0.009% U3O8** (0.19 lb por ton. corta) sobre un espesor de 3 metros.
- Las perforaciones cubrieron el 10% del target area y no se prevé nuevos trabajos.

(4) Sayana Target Oeste:

- Se hicieron 28 holes con un total de 1,645 metros en un área de 500x200 metros.
- Mineralización débil en ignimbrite de **0.011% U3O8** (0.22 lb por ton. corta) sobre 2 metros de espesor.
- Las perforaciones cubrieron el 10% del target area y no se prevé nuevos trabajos.

(5) Sayana Target Central:

- Se completaron 73 holes totalizando 6,961 metros.
- Resultados iniciales de 24 holes en ignimbritas dieron un promedio de **0.053% U3O8** (1.06 lb por ton. corta) sobre un espesor de 3.5 metres sobre un área de 800x150-metros .

(6) Puncopata Target:

- Un total de 12 holes fueron perforados , total 1,076 metros.
- La ignimbrite mostró **0.055% U3O8** (1.1 lb por ton. corta) sobre 4 metros de espesor en un área de 800x150-metros
- Uraniuo aparece de los 15 metres a 78 metres profundidad

(7) Calvario II Target:

- Se hicieron 32 sondajes diamantinos totalizando 2,434 m.
- Los resultados en la ignimbrita cerca a superficie que tienen en promedio **0.01% U3O8** (0.21 lb por ton. corta) sobre un espesor de 3.0 metres en una área de 200x150-metros.
- Las perforaciones cubrieron 12% del área anómala la cual mide 700 m x 350 m.

Vista de Agaton Target

Sondajes en Calvario III Target

Trincheras en Calvario I Target

Mineralización superficial

Fracturas recubiertas con uranio

Macusani Oeste

El proyecto Macusani Oeste se encuentra en una fase temprana de exploración y fue peticionado en el 2006 por Solex. La zona es geológicamente similar a la del Macusani proyecto Macusani Este.

Tamaño / Situación:

El proyecto Macusani Oeste cubre 51.200 hectáreas. Las concesiones están ubicadas dentro de la Provincia de Carabaya, departamento de Puno, sureste del Perú; ellas ocupan un altiplano, relativamente llano, de la Cordillera Oriental. El acceso es por una carretera asfaltada que conduce a Cusco (unos 65 km de Juliaca), y luego por todos carretera afirmada a la ciudad de Macusani (aproximadamente 135 km). El clima en la región es semi-árido.

Historia

Solex peticionó el çarea Macusani Oeste luego que el Dr. Alan Clark, profesor emérito de la Universidad de Queen's, que ha estudiado la región de Macusani las últimas tres décadas, notó que habían similitudes geológicas entre esta área y el área del proyecto Macusani Este.

Geología / Mineralización:

El proyecto Macusani Oeste se encuentra a lo largo del flanco occidental de la Cordillera Oriental. El área contiene una serie de depresiones con tendencias noroeste, debidas al tectonismo, las que están rellenadas de ignimbritas y otras rocas piroclásticas de la Formación Quenamari del Plioceno. La mineralización de uranio se compone principalmente de minerales secundarios de urani de colores amarillo a amarillo-verdoso como coffinita, autunita, tyuyamunita y carnotita

Exploración:

Desde septiembre de 2007, se han investigado 22.700 hectáreas y se han analizado más de 461 muestras de rocas . Los resultados del análisis han permitido identificar al menos 11 anomalías en este proyecto nuevo. Solex centrará sus esfuerzos de exploración en las estructuras Yapamayo y Sapanuta incluyendo Chahuaña que a su vez hospeda a la estructura Sapanuta.

Silificified Porphyry Rhyolitic Intrusive with Radiometric Values over 2,500 cps

Pórfido riolítico con valores radiométricos sobre los 2500 cps

Macusani Sur

El proyecto Macusani Sur es el más accesible de los proyectos de uranio de Solex y abarca 5.300 hectáreas. En esta área se han realizado estudios geológicos superficiales incluyendo un estudio radiométrico de tierra complementada por lecturas de mano con un scintillometer y un programa de agujeros y zanjas. La primera fase de perforación se completó en noviembre de 2008.

La compañía usa un laboratorio de ensayo móvil,de lixiviación operado por SGS Minerals, el cual sirve para demostrar en el terreno a grandes rasgos la viabilidad de la recuperación de uranio en un simple circuito de lixiviación

Tamaño / Localización:

El proyecto abarca 5.300 hectáreas al sur de Macusani Este. La zona general se encuentra en la provincia de Carabaya, departamento de Puno, en el sureste de Perú, y se encuentra en un altiplano relativamente llano de la Cordillera Oriental. La zona del proyecto está ubicado cerca de la ciudad de Macusani en una zona con vías afirmadas que facilitan el transporte y el traslado de equipos.

Historia:
los trabajos iniciales de prospección se iniciaron en septiembre de 2006.

Geología / Mineralización:
La mineralización se encuentra en ignimbritas del miembro Yapamayo de la Formación Quenamari del Plioceno. La mineralización de uranio vista en superficie consiste de minerales secundarios amarillentos tales como coffinita, autunita, tyuyamunita, carnotita y torbenita..

Exploración:
En Macusani Sur se perforaron un total de 1,277 metros en el segundo semestre de 2008. Los objetivos del programa fueron:

• Detectar la posible continuación en profundidad de los afloramientos de uranio

Vista del miembro Yapamayo en el proyecto Macusani Sur

• Obtención de datos adicionales para verificar los resultados de las trincheras

• La obtención de datos para verificar los resultados de las seis toneladas de muestra extraída para pruebas metalúrgicas de pozos de prueba entre los agujeros de los taladros.

El examen inicial de los datos sugiere que la mineralización superficial de uranio no continúa en profundidad .

MACUSANI-VENA

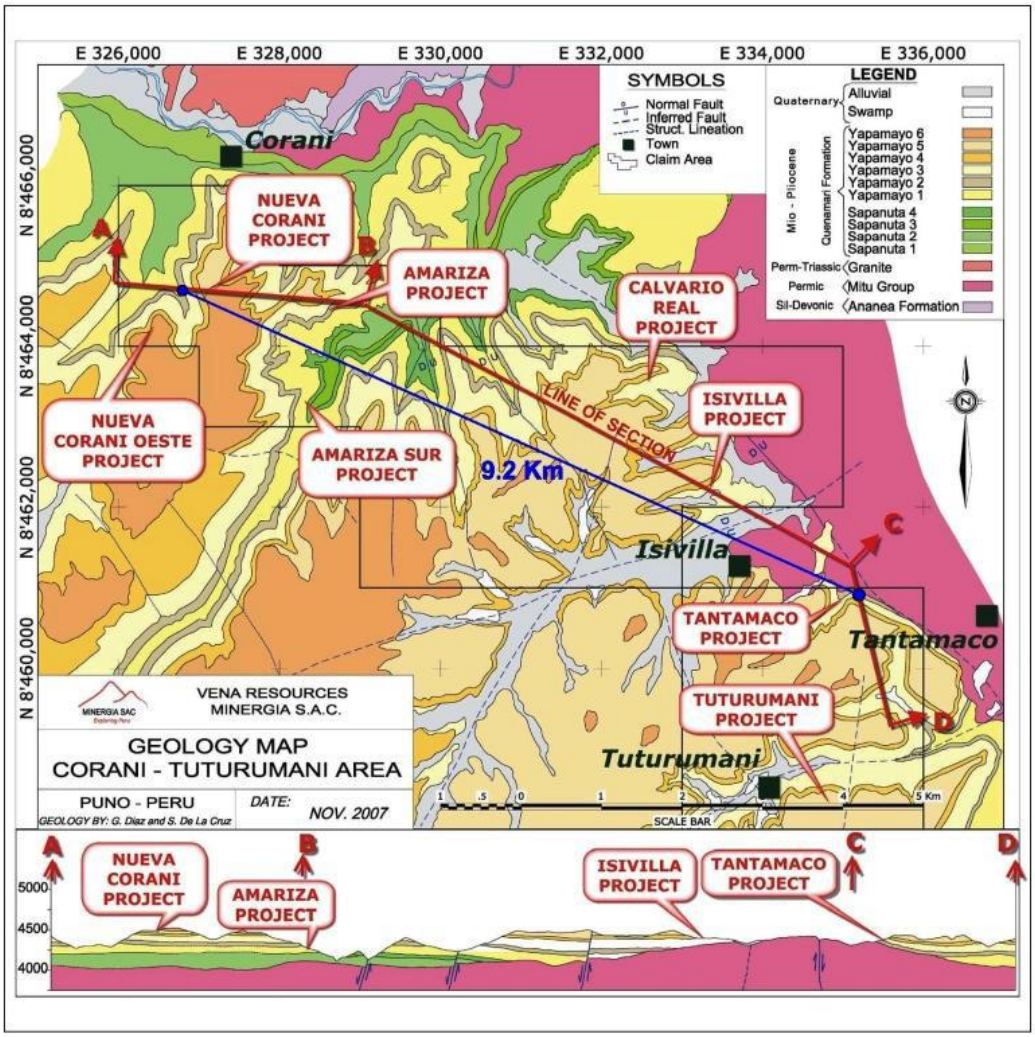
Vena Resources Inc. – Cameco Corporation : U

http://www.venaresources.com: Vena Financing Presentation 2008 ; SEDAR ; News Release; Others

Vena Resources comenzó su exploración de uranio y estudios confirmatorios de campo en Marzo del 2006 sobre sus 15,500 hectáreas de concesiones a través de su subsidiaria Minergia S.A.C.

Cuatro campañas de campo incluyendo trincheras han permitido a la Compañía reconocer una mineralización de uranio en venillas y como diseminaciones en areniscas

Vena adquirió 31,500 hactáreas adicionales que le permite controlar 47,500 hectáreas de prospectos de uranio. En Setiembre del 2007 la Compañía firmó un acuerdo con Cameco Corporation, una compañía líder en la producción de uranio a nivel mundial, por el cual debía de invertir 10 millones de dólares durante 4 años para obtener el 50% de Minergia S.A.C. Su porcentaje lo puede incrementar al 60% si realiza el estudio de factibilidad y llegar a un 70% al momento de iniciar la producción.



En Sept. 2008 se completó la primera fase del programa de perforaciones con 7,583 metros perforados en Tantamaco y 6,215 metres en Nueva Corani que suman un total de 13,798 metros de donde se analizaron 6,755 muestras. Siete perforaciones fueron hechas en Tantamaco en el 2008 para conocer los valores de uranio así como su extensión lateral tanto en las ignimbritas como en las riolitas. Lo más destacable son:

Tantamaco Drill Program - Platform - 1 - Highlights (Composited Samples)

	Coordinates		Angle		Total					U3O8		Highest Sample
Hole ID	East	North	Dip	Dir	Length (m)	From (m)	To (m)	Interval (m)	U ppm	%	Lbs/t	Grades (ppm)/Length
TA-01-01/07	334952.59	8460945.18	-45	95	80.10	4.70	24.45	19.75	989.97	0.12	2.34	19,800/0.19m
including						*4.70*	*6.42*	*1.72*	*2,895.04*	*0.34*	*6.80*	
TA-01-02/07	334951.59	8460945.27	-30	275	87.45	0.00	5.90	5.90	881.32	0.10	2.00	4,794/0.32m
including						*1.85*	*3.70*	*1.85*	*3,915.67*	*0.25*	*5.00*	
TA-01-03/07	334952.09	8460945.73	-45	360	36.50	12.05	16.83	4.78	1,557.02	0.18	3.60	10,200/0.38m
including						*14.20*	*15.88*	*1.68*	*3,225.57*	*0.38*	*7.60*	
TA-01-04/07	334951.74	8460945.58	-40	315	70.50	0.00	8.20	8.20	1,352.14	0.16	3.20	6,782/0.80m
including						*6.70*	*8.20*	*1.50*	*6,422.67*	*1.14*	*22.80*	
TA-01-05/07	334951.74	8460944.87	-40	225	100.10	5.30	28.50	23.20	542.29	0.06	1.28	5,932/0.55m
including						*16.15*	*21.05*	*4.90*	*1,184.25*	*0.14*	*2.80*	
TA-01-06/07	334952.09	8460944.73	-45	180	100.00	1.10	22.65	21.55	702.23	0.08	1.66	6,362/0.45m
including						*11.20*	*14.75*	*3.55*	*2,794.57*	*0.33*	*6.60*	
						51.40	60.20	8.80	1,029.42	0.12	2.42	9,294/0.20m
including						*51.40*	*52.40*	*1.00*	*6,222.80*	*0.73*	*14.60*	
TA-01-07/07	334952.09	8460945.23	-90	Vertical	105.50	2.50	17.22	14.72	1,454.60	0.17	3.44	11,738/0.65m
including						*14.80*	*16.60*	*1.80*	*7,736.03*	*0.91*	*18.20*	

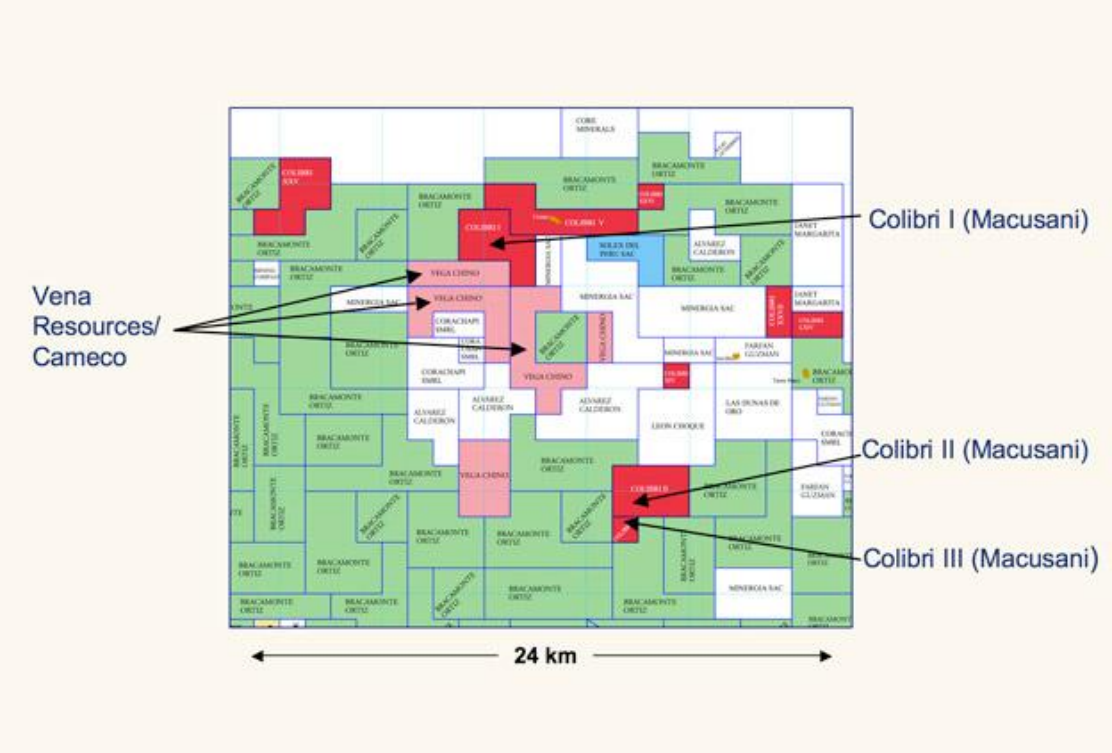
MACUSANI-YELLOWCAKE

Macusani Yellowcake Inc. “U

Macusani Yellowcake Inc. explora en Puno sus concesiones Colibri II y Colibri III ubicadas en la llanura de Macusani.

A fines de 2008 Macusani Yellowcake señaló que, tras la realización de 69 perforaciones diamantinas en la zona de Colibrí II, se estiman recursos indicados de 2,333,708 libras de uranio a una ley de 0.22 libras por tonelada, así como recursos inferidos de 16,293,713 libras de uranio (0.24 libras por tonelada).

Macusani controla una extensión de terreno de más de 20,000 hectáreas que cuentan con uranio enriquecido, en la localidad de Puno, región en la que también participan otras empresas de exploración de uranio como Cameco, Vena Resources, Contact Uranium, Alara Resources, entre otros



CORACHAPI – KIHITIAM - LEÓN

RAM Resources Limited: (Anteriormente Contact Resources): "U"

El proyecto 'Corachapi de uranio está situado en los distritos de Corani y Macusani del departamento de Puno en el sur este del Perú. El estimado histórico de recursos inferidos en Corachapi es de 1,6 millones de toneladas con 0,15% U3O8 in situ para un total estimado de 2.400 toneladas de uranio metálico. El Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) realizó las estimaciones de recursos en 1981.

Mineralización en Corachapi

La mineralización de uranio ocurre en Corachapi como diseminación de uranio (predominantemente autunita) dentro de una unidad de ignimbritas horizontales (flujo de cenizas tufaceas) situado dentro de una serie de tufos riolíticos que forman las rocas dominantes dentro de una caldera de 5 millones de años . La ignimbrita mineralizada aflora en superficie y tiene un grosor de hasta unos 40 a 45 metros .

Hasta la fecha, gran parte de la labor de exploración en Corachapi se ha centrado en la zona en que la Autoridad Nuclear del Perú, el IPEN, estudió en la década de 1980. Se han identificado dos zonas discretas de mineralización conocidas como Corniza Oeste y Quebrada Corral

Corniza Oeste (zona oeste)

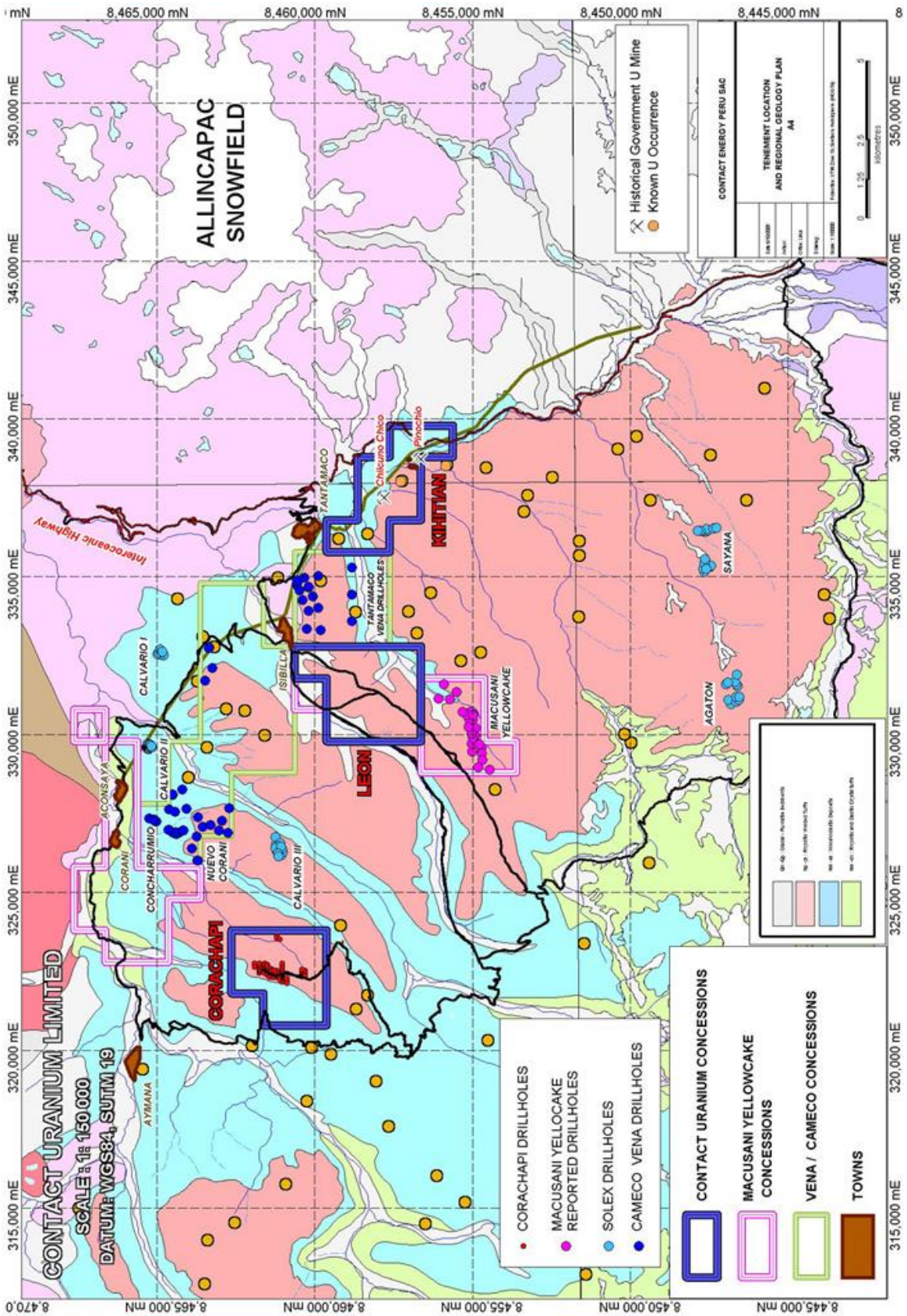
Durante 2008, se terminó un programa de soporte para la estimación de recursos en Corachapi. Se realizaron un total de 190 agujeros de perforación diamantina para un total de 10,744 con un promedio de profundidad vertical de 56.5m. La exploración inicial realizada por el IPEN dio a entender que la mineralización de uranio llegaba hasta 20m de espesor sin embargo y gracias a las perforaciones se pudo conocer que la mineralización llegaba hasta los 40 metros y a veces más .

Quebrada Coral

En el 2008 la Compañía descubrió una nueva zona denominada Quebrada Coral localizda en la parte este de las propiedades de Corachapi asociada a una anomalía gama que sugiere que la estructura mineralizada tiene una longitud de 2 kilómetros.new zone of uranium mineralisation, named Quebrada Coral is located within the eastern part of the Corachapi Licence and the associated gamma anomaly

Kihitian

La concesión Kihitian ocurre aproximadamente 15 kilómetros al este de Corachapi. El area fue visitada por IPEN en 1980 en los sitios Chilcuno Chico y Pinocho, en los cuales realizó pequeños túneles de exploración. En el área de Pinocho se tomaron 5 muestras compósito de la galería 1, que dio un promedio de 1.03 % de U3O8. En la galería 2 se tomaron 6 muestras compósito que arrojaron un promedio de 0.33% U3O8 mientras que en la galería 3 se analizaron 5 muestras compòsitos que promediaron 0.66% U3O8


CONTACT URANIUM LIMITED
SCALE 1: 150 000
DATUM: WGS84, SUTM 19
ALLINCAPAC
SNOWFIELD
CORACHAPI
LEON
KHITIAN
CALVARIO I
CALVARIO II
CALVARIO III
CONCHARRUMIO
CORANI
NUEVO CORANI
ACONSAYA
AYMANA
ISIBILLA
TANTAMACO
TANTAMACO VENA DRILLHOLES
MACUSANI YELLOWCAKE
SAYANA
AGATON
Chilcuno Chico
Chilcuno
Interoceanic Highway
Historical Government U Mine
Known U Occurrence
CONTACT ENERGY PERU SAC
TENEMENT LOCATION AND REGIONAL GEOLOGY PLAN A4
CORACHAPI DRILLHOLES
MACUSANI YELLOCAKE REPORTED DRILLHOLES
SOLEX DRILLHOLES
CAMECO VENA DRILLHOLES
CONTACT URANIUM CONCESSIONS
MACUSANI YELLOWCAKE CONCESSIONS
VENA / CAMECO CONCESSIONS
TOWNS

.

Recursos inferidos

Los recursos JORC que tienen la categoría de inferidos y usando 100 ppm como cut off son 6.49 millones de TM con un valor promedio de 257 ppm que arrojan un contenido de 3'675,200 libras .

Nuevo acuerdo

Recientemente en Marzo del 2009 Ram Resources Limited llegó a un acuerdo con Macusani Yellowcake Inc vendiéndole sus proyectos en Macusani y Kihitiam.

Macusani – Rupac Project

Lefroy Resources limited : "U"

The Rupac Project está localizado en el Distrito de Macusani en la Provincia de Carabaya del Departamento de Puno. El proyecto comprende siete concesiones contiguas que suman 5,100 hectáreas.

MACUSANI – FISSION ENERGY CORP

Strathmore Minerals Corp. : "U"

Este proyecto de Strathmores Minerals Corp ., pertenece ahora a Fission Energy Corp., una subsidiaria de Strathmore Minerals Corp.

La Compañía tiene 9 concesiones que cubren 51 km2 donde ocurren capas de ignimbritas pertenecientes a la formación Quenamari del Plioceno. La mineralización es básicamente de autunita y ocupa fracturas especialmente en el miembro superior Yapamayo.

MACUSANI – FRONTIER PACIFIC

Frontier Pacific Mining Corp. : "U"

En Abril del 2005 Solex Resources y Frontier Pacific mining Corporation llegaron a un acuerdo del tipo de Riesgo Compartido por el cual Frontier ganó el 50% en el Proyecto Macusani Este después de haber invertido 4 millones de dólares. En el 2008 la Compañìa Frontier Pacific fue adquirida por El Dorado Gold Corporation.

PICOTANI

Solex Resources : “U”

Tamaño / Ubicación:

La propiedad Picotani consta de ocho concesiones mineras que abarcan 6,606 hectáreas y se encuentra en la provincia de Putina, departamento de Puno. Se ubica al este de los proyectos vecinos Pilunani y Princesa también de Solex.Fue adquirida en 2006 por mostrar cierta similitud con la geología Macusani.

Solex realizó una exploración preliminar en esta área descubriendo algunas área interesantes como escalera donde existen varias anomalías de uranio con valores de 40-200 ppm en ignimbritas riolíticas de la Formación Picotani

La mineralización de uranio ocurre como autunita en fracturas de 10-20 centímetros de ancho sub-verticales orientadas al azahar. Existe cierta diseminación de hasta 20 centímetros hacia las cajas de las fracturas . Se espera continuar en la exploración en el 2009 y/o el 2010.

INAMBARI PUNO ALUVIAL

Affinity Gold Corp. : Au

A fines del 2005 la compañía AMR Perú, SAC, una empresa subsidiaria propiedad de Affinity Gold Corp., adquirió 500 hectáreas de terrenos en el río Inambari que es sabido contienen altas concentraciones de oro fino, grueso y económicamente viables para su desarrollo y producción.

Historia

Las primeras exploraciones en este lugar comenzaron con AMR que realizaron estudios geológicos y muestreos que indicaron la ocurrencia de oro en concentraciones altas.

La compañía Affinity Gold Corp llegó a un acuerdo con AMR para la compra de este proyecto.

Geología y mineralización

La ocurrencia de gravas auríferas en el río Inambari se conoce desde hace décadas . Los detritus provienen del flanco oriental de la Cordillera Oriental donde existen vetas y mantos auríferos en pizarras paleozoicas.

Recursos

Basados en un muestreo inicial llevado a cabo en el 2007 por RAM se calcularon 4,920,300 grams con un promedio de 2.1 grams por metro cúbico. Los cálculos se realizaron en un área de 78 hectáreas donde se excavaron 44 calicatas..

3C. PROPIEDAD MINERA Y CATASTRO

Los denuncios y petitorios de las compañías extranjeras y nacionales en la Región Puno ocupan terrenos tanto de la Cordillera Occidental de los Andes así como de la Cordillera Oriental.

Es por esta razón que los derechos mineros están distribuidos prácticamente en toda la Región con excepción de la zona del Altiplano donde existe una carencia notoria de ellos debido en parte a la cubierta cuaternaria.

Las áreas reservadas con expectativas de encontrar nuevos depósitos de metales básicos y preciosos llega a 1.3 millones de hectáreas. lo que coloca a Puno en el tercer lugar luego de Arequipa y Cajamarca.

Tres años antes , en Abril del 2,006, los derechos mineros cubrían 747,734 hectáreas , casi la mitad del área actual lo que demuestra el interés de las empresas por hacer nuevos descubrimientos en esta Región.

En los últimos años se ha notado un incremento de derechos en la zona de Macusani donde varias compañías actualmente exploran los depósitos de uranio.

Del mismo modo se ha acrecentado el área en la Cordillera Oriental, que alberga una mineralización aurífera en mantos en las pizarras de la Formación Ananea. Lo mismo sucede en la Cordillera Occidental donde las compañías alentadas por el descubrimiento y actual minado en los depósitos auríferos Arasi y Tucari han redoblado su interés en la exploración.

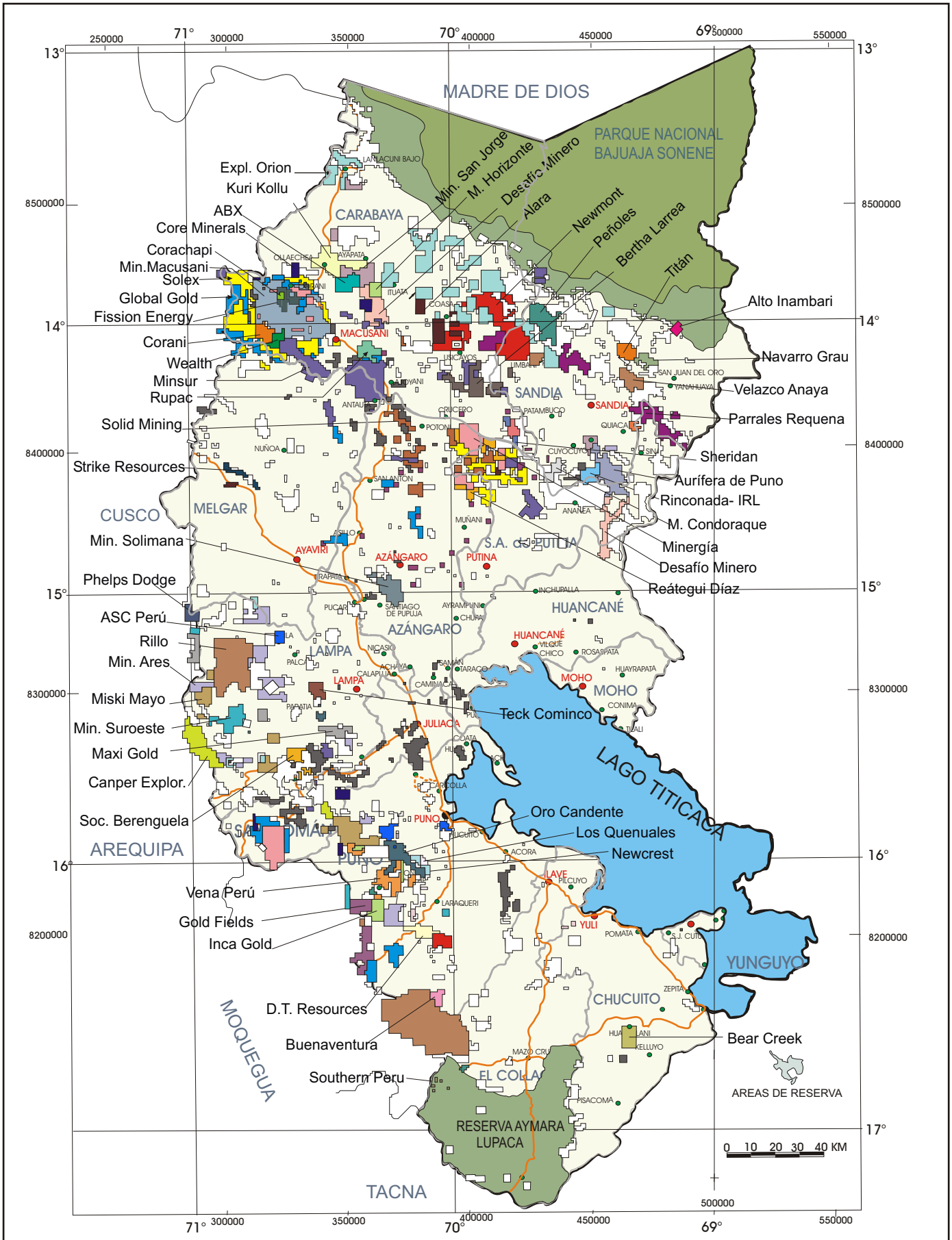
DERECHOS MINEROS POR DEPARTAMENTO

Cuadro 30 **Vigentes a Abril del 2009**

Departamento	Cantidad	Hectáreas
AREQUIPA	3,862	1,774,697
CAJAMARCA	2,520	1,422,533
PUNO	**2,623**	**1,304,906**
LIMA	4,045	1,234,003
ANCASH	3,400	1,177,732
LA LIBERTAD	2,918	1,168,997
CUSCO	1,988	1,112,426
APURIMAC	1,628	1,072,788
AYACUCHO	1,967	1,062,962
PIURA	1,152	896,008
HUANCAVELICA	2,750	849,096
JUNIN	3,289	819,009
MOQUEGUA	1,027	664,338
MADRE DE DIOS	2,672	628,049
ICA	1,250	558,138
HUANUCO	926	512,884
AMAZONAS	542	429,044
TACNA	684	389,792
PASCO	1,303	385,471
SAN MARTIN	293	216,900
LAMBAYEQUE	398	206,645
LORETO	132	98,081
MAR	7	62,700
UCAYALI	57	25,906
CALLAO(LIMA)	32	4,940
TUMBES	21	3,598
NO GRAFICADOS (*)	11	0
TOTAL	**41,497**	**18,081,643**

Fuente INACC

El descubrimiento de nuevos depósitos polimetálicos de plata-plomo-zinc en Corani y Santa Ana también ha despertado el interés de varias y nuevas compañías que tienen presencia ahora en la Región Puno. Se puede decir que las compañías mineras más grandes se encuentran ahora en Puno, tal como se puede ver en la siguiente figura sobre el Catastro 2009 de Puno.



PLANO CATASTRAL 2009 DE PUNO
CON ALGUNAS COMPAÑÍAS IMPORTANTES

Fig.22

NO METÁLICOS

OTROS DERECHOS

ROGER CABOS 2009

Los derechos mineros metálicos son los que predominan en la región . El 93% de les derechos mineros corresponden a metálicos los que ocupan 1’348,734 hectáreas a su vez el 7 % pertenecen a derechos no metálicos los que ocupan 101,770 hectáreas. El siguiente cuadro ilustra bien la distribución de los derechos en la Región.

DERECHOS METÁLICOS Y NO METÁLICOS EN PUNO

Cuadro 31 **A MAYO DEL 2009**

SUSTANCIA	ESTADO	DERECHOS	HAS
METÁLICA	D.M. Titulado D.L. 708	1757	892,320
METÁLICA	D.M. Titulado D.L. 109	72	19,609
METÁLICA	D.M. en tramite D.L. 708	697	330,573
METÁLICA	D.M. en tramite D.L. 109	1	200
METÁLICA	Acumulaci¾n D.M. Titulada	7	106,031
		2534	**1,348,734**
NO METÁLICA	D.M. Titulado D.L. 708	178	80,077
NO METÁLICA	D.M. Titulado D.L. 109	18	1,384
NO METÁLICA	D.M. en tramite D.L. 708	40	11,569
NO METÁLICA	Acumulaci¾n D.M. Titulada	2	8,740
		238	**101,770**
METÁLICA	Planta de Beneficio	**7**	**414**
NO METÁLICA	Cantera D.S. 037-96-EM	**71**	**746**
-	D.M. Exting. a publicar de L.D.	1	100
-	D.M. Exting. Pub. L.D. Reden.	5	506
METÁLICA	D.M. Exting. a publicar de L.D.	68	38,292
METÁLICA	D.M. Exting. Cautelar Pod. Jud.	2	479
METÁLICA	D.M. Exting. Pub. L.D. Reden.	40	17,894
NO METÁLICA	D.M. Exting. a publicar de L.D.	2	1,100
NO METÁLICA	D.M. Exting. Cautelar Pod. Jud.	4	294
NO METÁLICA	D.M. Exting. no Peticionable	2	15
NO METÁLICA	D.M. Exting. Pub. L.D. Reden.	4	1,097
		128	**59,777**
	TOTAL	**2978**	**1,511,440**

Los derechos mineros en Puno se encuentran diseminados en toda la Región y como se ha visto anteriomente ocupan tanto la Cordillera Oriental así como la Cordillera Occidental . Son 1,511,439 hectáreas las que están concesionadas tal como se ve en el recuadro.

Cuadro 32: **CATASTRO MINERO EN LA REGIÓN PUNO 27 MAYO 2009- INACC**

Derechos	Cantidad	Hás
Titulados	2034	1,108,161
En trámite	738	342,342
Extinguidos	128	59,776
Canteras y otros	78	1,159
Total	**2,978**	**1,511.439**

Los principales concesionarios de Puno son compañías extranjeras principalmente de Canadá, EE.UU y Australia. Igualmente las compañías mineras nacionales tienen una fuerte presencia en esta Región tanto así que la principal productora de estaño es una firma peruana.

En la Región de Puno igualmente existen una serie de pequeños mineros que tienen concesiones de diverso tamaño en toda la Región y sus esperanzas están puestas principalmente en la mineralización aurífera. Este es también el caso de las cooperativas de pequeños mineros en la zona de Ananea donde producen oro.

Entre las compañías que tienen mayor área reservada en el 2009 se encuentran la Compañía Rillo S.A.C que posee 95,062 hectàreas y comprende la Acumulación Arasi y Acumulación Tucari, Sigue luego la Compañía de Exploraciones Orión que posee 71,100 hectáreas, luego Minsur S.A con 65,729 hectáreas y así sucesivamente . Las 10 primeras compañías mineras con mayor hectareaje concesionado se ven en la siguiente tabla y una relación más pormenorizada está presente en la tabla

.

PRINCIPALES CONCESIONARIOS EN PUNO (1)

AL 27 MAYO 2009 Cuadro 33

Nº	TITULAR REFERENCIAL	DERECHOS	HAS	SUSTANCIA
1	RILLO S.A.C.	19	95,062	METÁLICA
2	COMPAÑIA DE EXPLORACIONES ORION S.A.C.	86	71,100	METÁLICA
3	MINSUR S.A.	68	65,729	METÁLICA
4	SOLEX DEL PERU S.A.C.	70	56,300	METÁLICA
5	GLOBAL GOLD S.A.C.	80	45,500	METÁLICA
6	MINERA MACUSANI S.A.C.	66	43,400	METÁLICA
7	NEWMONT PERU S.R.L.	55	41,800	METÁLICA
8	MINERGIA S.A.C.	46	33,700	METÁLICA
9	COMPAÑIA MINERA ARES S.A.C.	46	32,500	METÁLICA
10	JORGE LUIS PARRALES REQUENA	31	27,000	METÁLICA
11	COMPAÑIA MINERA MISKI MAYO S.A.C.	33	26,000	METÁLICA
12	SOLID MINING COMPANY S.A.C.	30	21,000	METÁLICA
13	ALBERTO SPARROW ROBLES	35	19,100	NO METÁLICA
14	DESAFIO MINERO S.A.C.	24	18,568	METÁLICA
15	MINERA GOLD FIELDS PERU S.A.	17	16,600	METÁLICA
16	CANPER EXPLORACIONES S.A.C.	25	16,449	METÁLICA
17	CONSORCIO AURIFERO DE PUNO S.A.C.	28	15,739	METÁLICA
18	COMPAÑIA MINERA SAN JORGE S.A.	22	15,400	METÁLICA
19	MINERA PEÑOLES DE PERU S.A.	30	15,301	METÁLICA
20	BERTHA GLADYS DEL CARMEN LARREA RIVERA	20	13,902	METÁLICA
21	ALARA PERU S.A.C.	16	13,700	METÁLICA
22	MINERA DEL SUROESTE S.A.C.	19	13,499	METÁLICA
23	CORPORACION ROSICLER SAC.	30	12,900	METÁLICA
24	COMPAÑIA MINERA KURI KULLU S.A.	16	12,699	METÁLICA
25	CEMENTO SUR S.A.	9	12,221	NO METÁLICA
26	COMPAÑIA MINERA ORO CANDENTE S.A.	20	11,700	METÁLICA
27	ASC PERU LDC (SUCURSAL PERU)	30	11,299	METÁLICA
28	VENA PERU S.A.C.	13	11,200	METÁLICA
29	MAXY GOLD PERU S.A.C.	12	10,800	METÁLICA
30	COMPAÑIA MINERA SOLIMANA S.A.	18	9,556	METÁLICA
31	ELMER VELAZCO ANAYA	10	8,700	METÁLICA
32	JAVIER REATEGUI DIAZ	12	8,400	METÁLICA
33	ROLANDO FRANCISCO MALAGA LUNA	8	8,000	NO METÁLICA
34	CORE MINERALS (PERU) S.A.	11	7,900	METÁLICA
35	COMPAÑIA MINERA TITAN S.A.C.	12	7,600	METÁLICA
36	BEAR CREEK MINING COMPANY SUC DEL PERU	11	7,400	METÁLICA
37	INCA GOLD COMPANY S.A.C.	10	7,000	METÁLICA
38	MINSUR S.A.	7	6,600	NO METÁLICA
39	SHERIDAN PLATINUM GROUP PERU S.A.C.	10	6,409	METÁLICA
40	ADELINA CORDOVA GAONA	7	6,400	METÁLICA
41	MINERA ABX EXPLORACIONES S.A.	6	6,000	METÁLICA

PRINCIPALES CONCESIONARIOS EN PUNO (2)

Nº	TITULAR REFERENCIAL	DERECHOS	HAS	SUSTANCIA
42	CEMENTOS INTEROCEANICOS SAC	8	5,900	NO METÁLICA
43	YURA S.A.	11	5,400	NO METÁLICA
44	PIEDRA CALIZA MINING COMPANY PERU S.A.C.	13	5,300	NO METÁLICA
45	CORANI S.A.C.	10	5,300	METÁLICA
46	SOCIEDAD MINERA BERENGUELA S.A.	10	5,200	METÁLICA
47	MINERA MANCHESTER GOLD S.A.C.	9	5,130	METÁLICA
48	S.M.R.L. RUPAC I	7	5,100	METÁLICA
49	MINERA RINCONADA Y LUNAR DE ORO S.A.	5	5,000	NO METÁLICA
50	JOHNNY XIA	5	5,000	METÁLICA
51	MINERA SILEX PERU S.R.L.	7	4,600	METÁLICA
52	EMPRESA MINERA CONDORAQUE S.A.	7	4,512	METÁLICA
53	JOSE DE LOS SANTOS PRECIADO MEDINA	5	4,500	METÁLICA
54	ORE TARGETING WORLDWIDE S.A.C.	7	4,380	METÁLICA
55	S.M.R.L. EL JESUITA	5	4,300	METÁLICA
56	MICHELLE MARIA NAVARRO GRAU DYER	5	4,300	METÁLICA
57	CORPORACION MINERA SAN ANTONIO DE POTO S.A.	9	4,293	METÁLICA
58	D.T. RESOURCE LTD (PERU) S.A.C.	5	4,000	METÁLICA
59	CEMENTOS PUCARA S.A.	4	4,000	NO METÁLICA
60	PATAGONIA MINERALS S.A.	7	4,000	METÁLICA
61	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	4	4,000	METÁLICA
62	NAZARIO VICTOR CAYETANO ROLDAN	4	3,980	METÁLICA
63	S.M.R.L. OMRITAS Nº50	4	3,900	METÁLICA
64	WEALTH MINERALS PERU S.A.C.	6	3,800	METÁLICA
65	COMPAÑIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	4	3,800	METÁLICA
66	TECK COMINCO PERU S.A.	6	3,600	METÁLICA
67	COMPAÑIA MINERA MAGALLANES S.A.	5	3,600	METÁLICA
68	AGROINDUSTRIAS EL PASTORAL S.A.C.	4	3,600	METÁLICA
69	STRIKE RESOURCES PERU S.A.C.	5	3,400	METÁLICA
70	MINERA PHELPS DODGE DEL PERU S.A.C.	4	3,300	METÁLICA
71	EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A.	8	3,300	METÁLICA
72	ALMA MINERALS PERU S.A.	4	3,200	METÁLICA
73	CORPORACION MINERA VULCAN S.A.	5	3,100	METÁLICA
74	MINERA NEWCREST PERU S.A.C.	5	3,100	METÁLICA
75	FRIO Y SERVICIOS S.A.	3	3,000	METÁLICA
76	LIVIA S.A.C.	3	3,000	METÁLICA
77	COMPAÑIA LAS DUNAS DE ORO S.A.C.	3	3,000	METÁLICA
78	FISSION ENERGY PERU S.A.C.	5	2,800	METÁLICA
79	CONSORCIO DE ING. EJECUTORES MINEROS S.A.	13	2,758	METÁLICA
80	MANUEL NOLASCO PAREDES CHIRINOS	6	2,721	METÁLICA
81	CONSORCIO MINERO LA INMACULADA S.A.C.	6	2,700	METÁLICA
82	JOSE CARLOS MAZZOTTI GARTNER	3	2,600	METÁLICA
83	GMX MINERAALS SOCIEDAD ANONIMA	3	2,500	METÁLICA
84	LUIS ALBERTO BRAVO VILLARAN	3	2,412	METÁLICA

PRINCIPALES CONCESIONARIOS EN PUNO (3)

Nº	TITULAR REFERENCIAL	DERECHOS	HAS	SUSTANCIA
85	ANNY OSIRI AYCHO JIBAJA	4	2,300	METÁLICA
86	CAMINO VENTURES S.A.C.	5	2,296	METÁLICA
87	SILVER STANDARD PERU S.A.	4	2,296	METÁLICA
88	COMPAÑIA DE EXPLORACIONES, DESARROLLO E INVERSIONES MINERAS	4	2,250	METÁLICA
89	CARABAYA INVERSIONES Y FINANZAS S.A.	3	2,200	METÁLICA
90	S.M.R.L. MILENIOS	7	2,110	METÁLICA
91	PACO AGUSTIN SOLANO SANTIAGO	3	2,093	METÁLICA
92	COMPAÑIA MINERA CASAPALCA S.A.	6	2,066	METÁLICA
93	FILOMENO CIRILO MAMANI QUISPE	5	2,000	METÁLICA
94	FLOR MARINA VILCA ROJAS	3	2,000	METÁLICA
95	S.M.R.L. CARAHUARA DOS	2	2,000	METÁLICA
96	GUILLERMO GONZALO BRACAMONTE HINOSTROZA	2	2,000	METÁLICA
97	AGRO IGO SAC	2	2,000	METÁLICA
98	COMPAÑIA MINERA LAS HELENIAS S.A.C.	2	2,000	NO METÁLICA
99	RONALD LINO CARPIO DE LA COLINA	3	2,000	METÁLICA
100	TORRINE S.A.C.	2	2,000	METÁLICA
101	MARIA ALEXIA LEON ANGELL	5	1,989	METÁLICA
102	MINERA ALTO INAMBARI S.R.L.	6	1,988	METÁLICA
103	MINERA JONCIJIRCA S.A.C	4	1,900	METÁLICA
104	SILVIA LISBETH SUMERINDE MENDOZA	3	1,900	METÁLICA
105	S.M.R.L. MILAN 90 II	4	1,900	METÁLICA
106	COMPAÑIA MINERA BOSSI S.A.C.	6	1,900	NO METÁLICA
107	CEMENTO SUR S.A.	4	1,900	METÁLICA
108	GLORIA ADILBERTA LANDEO BASTIDAS	3	1,898	METÁLICA
109	JOSE ANTONIO HUARACHI VERA	6	1,896	METÁLICA
110	COOPERATIVA MINERA SAN MIGUEL DE APOROMA LTDA.	7	1,880	METÁLICA
111	EDGAR CALCINA ZUARES	3	1,835	METÁLICA
112	CORPORACION MINERA MARIO S.A.	3	1,800	METÁLICA
113	LEONCIO ESPINOZA CURAY	3	1,800	METÁLICA
114	ELOY FERNANDO DAVALOS ALOR	2	1,800	METÁLICA
115	MINERA DEL NORTE S.A.	4	1,800	METÁLICA
116	IAMGOLD PERU S.A.	4	1,800	METÁLICA
117	ENRIQUE RABELLO CAMPO	2	1,800	METÁLICA
118	JUAN APAZA CALSIN	7	1,746	METÁLICA
119	ROBERTO RAMOS CCORI	2	1,738	METÁLICA
120	ANA MARIA ASCENCION NIETO LUQUE	3	1,700	METÁLICA
121	S.M.R.L. JR 25	2	1,700	METÁLICA
122	S.M.R.L. COLIBRA II 2007	4	1,700	METÁLICA
123	ROSARIO VILL-LLOCH PIMENTEL	9	1,700	METÁLICA
124	EXTRAÑO S.A.C.	4	1,700	METÁLICA
125	LA ARENA S.A.	2	1,700	METÁLICA
126	PE MINERALS SAC	3	1,700	METÁLICA
127	MINERA PERURAN S.A.	3	1,700	METÁLICA

PRINCIPALES CONCESIONARIOS EN PUNO (4)

Nº	TITULAR REFERENCIAL	DERECHOS	HAS	SUSTANCIA
128	E & M SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONS. LTDA	9	1,699	METÁLICA
129	GUIDO RAUL NUÑEZ DEL PRADO ROJAS	3	1,600	METÁLICA
130	OFELIA AURORA TORRES CARCASI	2	1,600	METÁLICA
131	JESUS ENRIQUE QUINTANILLA VILLANUEVA	2	1,600	METÁLICA
132	CRUCERO MINING PERU S.A.C.	2	1,600	METÁLICA
133	LUZ ANGGELINA CORREA DE LA MATA	4	1,600	METÁLICA
134	REPRESENTACIONES MINORCO S.C.R.L.	4	1,600	METÁLICA
135	MAGDA CRISTINA URQUIZO CAYAPALO DE ACUÑA	7	1,592	NO METÁLICA
136	PUKARA MINING S.A.C.	6	1,562	METÁLICA
137	JUAN JOSE MOSTAJO SCHEELJE	5	1,500	METÁLICA
138	JUAN FELIX OLARTE TICONA	4	1,500	METÁLICA
139	S.M.R.L. NUEVA ALIANZA 2005	6	1,500	METÁLICA
140	AGUSTIN ROLANDO CONDORI CONDORI	4	1,500	METÁLICA
141	ALEJADRO YOMAR ROMERO BARREDA	2	1,500	METÁLICA
142	ARUNTANI S.A.C.	2	1,500	METÁLICA
143	XSTRATA TINTAYA S.A.	2	1,500	METÁLICA
144	BRIGIDA TICONA HANCCO	2	1,500	METÁLICA
145	JOSE CLEMENTE CONTRERAS CENTENO	2	1,500	METÁLICA
146	EDITH SUMERINDE CALSINA	3	1,499	METÁLICA
147	S.M.R.L. HALCON DE ORO IV	3	1,498	METÁLICA
148	EMPRESA MINERA DEL CENTRO DEL PERU S.A.	3	1,477	METÁLICA
149	CORPORACION MINERA ANANEA S.A.	6	1,422	METÁLICA
150	ROGER BENITO LLAHUILLA LAURA	3	1,400	METÁLICA
151	S.M.R.L. MANAS 2007	2	1,400	METÁLICA
152	NORMA MINES PERU S.A.	2	1,400	METÁLICA
153	S.M.R.L. BRISEIDA	4	1,400	METÁLICA
154	S.M.R.L. ABUNDANCIA 1	2	1,400	METÁLICA
155	EDGAR MARLON LUQUE ARAOZ	5	1,400	METÁLICA
156	EXPLOTADORA DE DEPOSITOS AURIFEROS S.A.	4	1,400	METÁLICA
157	MINERA TARTISAN PERU SAC	2	1,400	METÁLICA
158	RUTH MARISOL ALATA VILCA	3	1,339	METÁLICA
159	SANDRO ALFREDO VIZCARDO MENDOZA	2	1,300	METÁLICA
160	FLORENTINA VIRGINIA NEIRA DE VILCA	2	1,300	METÁLICA
161	COMPAÑIA MINERA SANTA GENOVEVA S.A.C.	2	1,300	NO METÁLICA
162	CENTRAL DE COOPERATIVAS MINERAS RINCONADA Y LUNAR DE ORO LI	3	1,261	METÁLICA
163	ROSA VIRGINIA ALVAREZ PRADO	5	1,228	METÁLICA
164	S.M.R.L. MARAVILLOSO	3	1,200	METÁLICA
165	AMAZONAS REAL STATE S.A.	2	1,200	METÁLICA
166	FELIMON PUMA MONZON	3	1,200	METÁLICA
167	ADOLFO LEON UREÑA CACERES	3	1,200	METÁLICA
168	INVERSIONES CUADRO AUGE S.A.C.	2	1,200	METÁLICA
169	LILIAM ROXANA ROJAS ABANTO	2	1,200	METÁLICA
170	LUCIANA ALEJANDRA PALLETE LLAURY	2	1,200	METÁLICA

PRINCIPALES CONCESIONARIOS EN PUNO (5)

Nº	TITULAR REFERENCIAL	DERECHOS	HAS	SUSTANCIA
171	TEODORO LAZARO BETETA GALARZA	3	1,200	METÁLICA
172	PIEDRA CALIZA MINING COMPANY PERU S.A.C.	3	1,200	METÁLICA
173	MINERA TICOMPANI SUMIRIAN S.R.L.	2	1,195	NO METÁLICA
174	PERCY RICHAR SUMERINDE MENDOZA	3	1,186	METÁLICA
175	CENTRAL DE COOPERATIVAS MINERAS SAN ANTONIO DE POTO DE ANANE	5	1,177	METÁLICA
176	CHENAN YANG	3	1,169	METÁLICA
177	NEWHOPE MINING CORPORATION S.A.C.	3	1,155	METÁLICA
178	MIGUEL ELARD CONTRERAS DELGADO	2	1,139	METÁLICA
179	MARIZA FARFAN VASQUEZ	2	1,132	METÁLICA
180	MINERO PUNO E.P.S.	6	1,100	METÁLICA
181	MINERA ISLA DEL PONIENTE S.A.	3	1,100	METÁLICA
182	MINERA RESURRECCION S.A.C.	5	1,100	METÁLICA
183	NICOLAS MIGUEL PINTO SERPA	3	1,100	METÁLICA
184	MINERA MONTEVERDE E.I.R.L.	2	1,100	METÁLICA
185	AGUSTIN PACHARI FLORES	2	1,095	METÁLICA
186	ELISBAN SUCASAIRE ORIHUELA	2	1,088	METÁLICA
187	MATILDE NORMA AQUINO CHUQUIMIA	6	1,074	METÁLICA
188	CEMENTOS OTORONGO S.A.C.	2	1,038	NO METÁLICA
189	S.M.R.L. ANDINA	4	1,000	METÁLICA
190	S.M.R.L. EL ROBLE DE TAPACOCHA	1	1,000	METÁLICA
191	S.M.R.L. GIANDERI XXXIII	1	1,000	METÁLICA
192	JORGE JULIO SULEM YEP	1	1,000	METÁLICA
193	GUILLERMINA OSCALLA QUISPE	3	1,000	METÁLICA
194	S.M.R.L. COLLOTA XXV	1	1,000	METÁLICA
195	S.M.R.L. COLLOTA XXIV	1	1,000	METÁLICA
196	WALTER JOSE HUAMAN GOMEZ	1	1,000	METÁLICA
197	MANUEL ANTONIO DELFIN MUJICA	1	1,000	METÁLICA
198	MINAS DE POMASI S.A.	1	1,000	METÁLICA
199	INVERSIONES JM E.I.R.L.	3	1,000	METÁLICA
200	S.M.R.L. COLLOTA XXIII	1	1,000	METÁLICA
201	S.M.R.L. LOS DORADOS 5 DE PUNO	1	1,000	METÁLICA
202	JAU KIN SIU	1	1,000	METÁLICA
203	S.M.R.L. ANGELO XXIII	1	1,000	METÁLICA
204	S.M.R.L. DEL PILAR XXI	1	1,000	METÁLICA
205	S.M.R.L. JOSELYN XXI	1	1,000	METÁLICA
206	COMPAÑIA AURIFERA LOS NIBELUNGOS S.A.	1	1,000	METÁLICA
207	S.M.R.L. RAMI 2	1	1,000	METÁLICA
208	LEOCADIO CONDORI ZELA	3	1,000	METÁLICA
209	LEOCADIO HUAMAN YALLI	1	1,000	METÁLICA
210	S.M.R.L. OCUVIRI 1 98	1	1,000	NO METÁLICA
211	NESTOR HILASACA HILASACA	5	1,000	METÁLICA
212	EUCLIDES OSCALLA TUMBILLO	4	1,000	METÁLICA
213	RAUL ANDRES MORALES VALDIVIA	1	1,000	METÁLICA

3H. COMPAÑÍAS MINERAS

En Puno existen minas en producción y proyectos mineros en estudio. Las minas son :San Rafael de la compañía minera Minsur S.A., Arasi de la Cía Arasi S.A.C. , Cartagena de Minera Cartagena S.A.C., Ana María de Corporación Minera Ananea S.A. y El Cofre de Consorcio de Ingenieros Ejecutores Mineros.

Un grupo importante de compañías extranjeras y nacionales se dedican actualmente a la exploración entre las que destacan: Rillo S.A.C., Compañía de Exploraciones Orión S.A.C, Solex del Perú S.A.C., Global Gold S.A.C. Minera Macusani S.A.C, Newmont Perú S.R.L., Minergía S.A.C., Compañía Minera Ares S.A.C. Miski Mayo S.A.C., Minera Gold Fields Peru S.A., Minera Peñoles del Perù, ASC Peru LDC, Bear Creek Mining Company, Sheridan Platinum Group Peru S.A.C., Compañía Minera Buenaventura S.A.A., Teck Cominco Peru S.A., Phelps Dodge, entre otros.

En las siguientes páginas se hace una descripción breve de algunas de ellas que operan en la Región Puno.

MINSUR S.A.

MINSUR S.A.

Es una compañía minera peruana del Grupo Brescia que explota estaño de la mina San Rafael, lo que coloca al Perú como el tercer productor mundial de este metal. La compañía igualmente opera una planta de fundición de estaño en Pisco. En la Región de Puno explora además el proyecto aurífero Pucamarca, Santo Domingo, entre otros.

Lima Office:

Av. Las Begonias 441 – Of. 338
San Isidro, Lima, Perú
Tel: (511) 215-8330
Website: www.minsur.com.pe

BEAR CREEK CORPORATION

Es una compañía Junior que inicia sus actividades en el 2000 en Perú y ha generado a la actualidad un portafolio de 4 proyectos en diferentes regiones del país. Los más avanzados se encuentran precisamente en Puno y ellos son Corani y Santa Ana que son depósitos argentíferos con algo de plomo y zinc y son pasibles a una explotación a cielo abierto.

Corporate Head Office:
410-624 Howe Street
Vancouver, BC V6C 2T6 Canada
Tlf: (604) 685-6269
Fax: (604) 685-6268
Website: www.bearcreekmining.com
e-mail: info@bearcreekmining.com

Operations Office
Calle Monte Flor 460
Santiago de Surco
Lima 33 Peru
Phone: (511) 372-5765
Fax: (511) 372-8070

SOLEX RESOURCES CORPORATION

Solex es una compañía canadiense Junior que realiza exploraciones en Sudamérica buscando uranio y depósitos polimetálicos básicos de zinc. Posee la más grande extensión de terreno en el distrito de uranio de Macusani, alrededor de 100,000 hectáreas, donde en conjunto se han identificado más de 50 anomalías. También posee el proyecto Picotani compuesto de los prospectos Pilunani, Princesa y Picotani.

Head Office:
1128 - 789 West Pender Street
Vancouver, B.C.
Canada V6C 1H2
Telephone: 604) 646-7210
Fax: (604) 688-8552
e-mail: info@solexresources.com
Web Site: www.solexresources.com

Peru Office:
Los Cypresses 355
San Isidro
Lima, Peru
Tel: (511) 422-2141
Fax: (511) 422-2344

ARASI S.A.C.

Arasi S.A.C. (Arasi), es una empresa de capitales peruanos, establecida para desarrollar el proyecto minero denominado "ANDRES" en el sur del Perú. Actualmente es una mina en producción que explota el yacimiento aurífero mediante una operación a tajo abierto, con sistema de lixiviación en pads y recuperación en una planta Merrill Crowe. En el 2008 produjo 88,330 onzas.

Oficinas Perú
Av. Principal 560
Corpac,
San Isidro, Lima
Teléf: 7007000
Webpage: http: arasi.com.pe

VENA RESOURCES INC.

Vena Resources Inc. es una compañía canadiense enfocada en la exploración y desarrollo del potencial minero del Perú. Su Division de Uranio opera en 40,000 hectáreas en Puno de las cuales 14,000 fueron adquiridas inicialmente del IPEN.

Vena realiza las exploraciones con el apoyo técnico de la compañía Cameco que a cambio de inversiones en exploración adquirirá el 50% de Minergía S.A.C. una compañía de Solex que contiene los derechos mineros.

Corporate Head Office:

Vena Resources Inc.
2700, 130 Adelaide Street West
Toronto, Ontario, M5H 3P5, Canadá
T: 416-364-7739
F: 416-364-5400
E: info@venaresources.com
Website: venaresouces.com

Peru Office

Vena Resources Inc.
Av. Jose Pardo No. 601
Of. 1302
Miraflores, Lima 18- Peru
T: 511-243-0518
E: info@venaresources.com

CAMECO CORPORATION

Cameco Corp.es uno de los más grandes productores de uranio del mundo, de sus minas en Canadá y los EE.UU, que representa el 15% de la producción mundial. Opera muchas minas de uranio en Norte Amèrica y Kazakhstan, incluyendo la mina McArthur River, la mina de más enriquecida en uranio en el mundo. En Estados Unidos opera minas de uranio en los estados de Nebraska y Wyoming. Posee 500 millones de libras de las reservas probadas y probables y amplios recursos. Cameco tiene una posición inmejorable para nuevos descubrimientos de uranio en Canadá y Australia como parte de un intenso programa de exploración global. Cameco es también un proveedor líder de servicios de procesamiento necesarios para producir combustible para las centrales nucleares, y genera 1.000 MW de electricidad limpia a través de una alianza con la mayor generadora de energía nuclear situada en Ontario, Canadá.En el Perú está asociado con Vena Resources en la compañía Minergia para explorar uranio en Macusani.

Cameco Corporation
2121-11th Street West
Saskatoon, Saskatchewan
S7M 1J3
Phone: (306) 956-6200
Fax: (306) 956-6201
http://www.cameco.com

STRATHMORE MINERALS CORP.

Es una compañía Junior Canadiense especializada en la adquisición estratégica y el desarrollo de propiedades de Uranio en el ámbito internacional. Desde 1996 la clave del desarrollo de la compañía ha sido adquirir depósitos de Uranio que han sido previamente descubiertos pero no explotados aún. Strathmore tiene actualmente un interesante portafolio de propiedades que pueden adquirir un gran valor en la medida que los precios aumenten.

En el Perú tiene reservados desde 1998 , un área de 42 kilómetros cuadrados en la parte central del Distrito Macusani que tiene 250 kilómetros cuadrados de área. La propiedad fue traspasada en el 2007 a la compañía **Fission Energy** una nueva compañía del grupo Strathmore.

Corporate Office:
#810 - 1708 Dolphin Ave.
Kelowna, BC
Canada V1Y 9S4
Toll Free: 800.647.3303
Fax: 250.868.8493
Webpage: www.strathmoreminerals.com

SILVER STANDARD RESOURCES

Es una compañía cuya actividad viene desde 1946, cotiza en la bolsa de NASDAQ y tiene actualmente una opción para comprar la producción de plata del proyecto *Berenguela de Puno***.** Su principal actividad es la adquisición, exploración y desarrollo de minas cuyo producto principal es la plata. Posee actualmente un variado portafolio que incluye propiedades en Perú, Argentina, México, Chile, Estados Unidos y Australia. Ha invertido más de 125 millones de dólares en adquirir desde prospectos hasta minas en marcha

Head Office:
Silver Standard Resources Inc.
999 West Hastings Street
Suite 1180
Vancouver, B.C.
Canada V6C 2W2
Telephone: (604) 689-3846
Fax: (604)689-3847
Web Site: http://www.silverstandard.com

VALE DO RIO DOCE

Es considerada la compañía minera más diversificada de américa y espera llegar al 2010 entre las tres más grandes a nivel mundial. Se encuentra presente en 14 estados brasileños y en países que cubren los 5 continentes, donde participa sola o asociada a otras empresas, como en Estados Unidos, Francia, Perú, Chile, Noruega. Tiene oficinas en Nueva York, Bruselas, Tokio, Shangai, Gabón. En el Perú lleva adelante el proyecto de los fosfatos de Sechura y tiene reservados áreas importantes en algunas regiones del país como en Cajamarca donde posee más de 200 mil hectáreas.

En la Región de Puno posee 26,000 hás concesionadas a través de la Cía subsidiaria **Miski Mayo S.A.C**.

Oficinas Perú de Miski Mayo S.A.C.
Av. Vìctor Andrès Belaunde 147,
dpto 1102 (Edif.. Real 3)
San Isidro, Lima 27
Teléf: 511-4211673

CIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A

BUENAVENTURA es una de las principales compañías mineras productoras de oro y plata en el país . Desde hace ya 52 años viene operando y explorando en sus propias unidades e interviene en importantes proyectos desarrollados en asociación con terceros. Explota las minas subterráneas auríferas Orcopampa, Shila y de la mina subterránea de plata Uchuchacua, la cuarta mina de plata más importante del mundo, que produce 9.5 millones de onzas. Posee el 43.65% de la mina Yanacocha, la mina de oro más importante de Sudamérica con una producción anual que bordea los 3 millones de onzas. Interviene además en otras operaciones auríferas de la mediana minería como Antapite e Ishihuinca..

Oficinas Perú
Av. Carlos Villarán 790
Sta. Catalina
La Victoria, Lima
Teléf: 511-4192500
Webpage: http: buenaventura.com.pe

SOUTHERN COPPER CORP.

Es una compañía especializada en cobre. Es la quinta compañía de minería de cobre, la tercera compañía más grande de fundición de cobre y la quinta más grande en refinado de cobre (en base a las ventas del 2005). Se encuentra también entre los productores mundiales más grandes de molibdeno, plata y zinc.

En Perú a través de su filial Southern Perú Copper Corp. opera las minas de Cuajone y Toquepala, ubicadas al sur del Perú, las que conjuntamente produjeron 357,613 toneladas de cobre en el 2005 (163.659 toneladas en Cuajone y 193.954 toneladas en Toquepala).En Ilo, ubicado al sur del Perú, posee la sexta fundición y la octava refinería de cobre más grandes del mundo, una refinería de metales preciosos y una planta de ácido sulfúrico.

En Puno posee algunas pequeñas concesiones al sur del depòsito Tucari.

Southern Peru Copper Corp.
Av. Caminos Del Inca 171
Urb. Chacarilla Del Estanque
Santiago De Surco, Lima
Teléfono 1 :3721414

GOLD FIELDS LTD.

La firma sudafricana Gold Fields es una de las principales productoras de oro a nivel mundial. La compañía tiene una producción anual de 4.1 millones de onzas de sus minas en Sudáfrica, Australia y Venezuela. Tiene 65 millones de onzas de oro de reservas y 179 millones de onzas de oro de recursos. La compañía tiene 48,467 empleados y cotiza en las principales bolsas mundiales como NYSE, LSE, JSE, DIFX, Euro next y Swiss Exchanges.

En nuestro país posee el proyecto Cerro Corona , el cual está próximamente a entrar en producción a comienzos del 2008. El depósito se encuentra localizado en el asiento minero Hualgayoc, a 35 kms al noroeste de la mina Yanacocha. La Cía Gold Field aprobó en diciembre del 2005 el desarrollo del proyecto aurífero y cuprífero Cerro Corona donde invertirá 227 millones de dólares. Cerro Corona debe producir cerca de 2.3 millones de onzas de oro y 412 mil toneladas de cobre en 15 años de vida útilmientras que la producción anual será de alrededor de 150.000 onzas de oro y 27.000 toneladas de cobre al año.

Johannesburg
24 St Andrews Road
Parktown, 2193
Houghton, 2041
South Africa
Telephone: (+27)(11) 644 2400
Facsimile: (+27)(11) 484 0626

MONTERRICO METALS PLC

Es una compañía con base principal en Londres cuya actividad exploratoria la realiza por ahora exclusivamente en Perú. En nuestro país tiene la propiedad de Río Blanco , un pórfido de cobre que se encuentra al norte del territorio peruano, cerca de la fontera con Ecuador. Monterrico espera producir 200 mil toneladas de cobre en concentrados según el actual estudio de prefactibilidad. Además de otros proyectos tiene la propiedad del proyecto *Conaviri* en Puno, adquirido a Queenstake y Alamos en 2001. Recientemente, cumpliendo una Carta de Intención, la Cía Newmont, realizó 13 perforaciones en esta propiedad pero no siguió adelante. Monterrico tiene de nuevo la propiedad Conaviri y prepara un programa de nuevas exploraciones.

Corporate Head Office
No. 2 London Wall Buildings
London EC2M 5UU
Tel: +44 (20) 7448-5088
Fax: +44 (20) 7448-5089
e-mail: info@monterrico.co.uk
Webpage: www.monterrico.co.uk

NEWCREST MINING LIMITED

Es una compañía que explora, desarrolla y opera minas de oro y cobre. Sus principales minas se encuentran en Australia. Newcrest actualmente produce alrededor de 750 mil onzas de oro anuales. Recientemente ha adquirido una opción para explorar la mina *Antaña en Puno***.**

Head Office
Newcrest Mining Limited
Level 9, 600 St. Kilda Road
MELBOURNE VIC 3004
Australia
Telephone: +61 (0)3 9522 5333
Facsimile: +61 (0)3 9525 2996
Email:corporateaffairs@newcrest.com.au
Webpage: www.newcrest.com.au

Newmont Mining Corporation is principalmente un productor de oro con propiedades en Estados Unidos, Australia, Perú, Indonesia, Nueva Zelandia, Ghana, Canadá y México. Fue fundada en 1,921 y cotiza en la bolsa desde 1,925. Newmont es una de las compañías productoras de oro más grande del mundo. Su sede principal es enDenver, Colorado. La compañía tiene aproximadamente 34,000 empleados y contratistas alrededor del mundo. En Perú es uno de los accionistas principales de Minera Yanacocha . En Puno tiene 55 concesiones que suman 41,800 hectáreas.

Oficinas Perú

Martín Calderón/Communications
Av. Victor Andres Belaunde #147
Via Principal 103 Edificio Real 10 Piso 4
San Isidro, Lima 27 PERU
Phone: 5112152600
Web: http://www.newmont.com

3I. CANON, VIGENCIA, REGALÍAS

CANON MINERO

El Canon Minero es la participación de la que gozan los Gobiernos Locales (municipalidades provinciales y distritales) y los Gobiernos Regionales del total de ingresos y rentas obtenidos por el Estado por la explotación económica de los recursos mineros metálicos y no metálicos.

Entre enero de 1997 y mayo del 2002, el Canon Minero estuvo constituido por el 20% del Impuesto a la Renta pagado por los titulares de la actividad minera. Sin embargo, a partir de junio del 2002 dicho porcentaje se incrementó al 50% según lo estableció la Ley de Canon (Ley N° 27506) y su Reglamento (D.S.N° 005-2002-EF).

En agosto del 2004 fue aprobada la Ley Nº 28322 que estableció en su Artículo 5° la forma en que se distribuiría este recurso:

"El canon será distribuido entre los gobiernos regionales y locales de acuerdo a los índices de distribución que fije el Ministerio de Economía y Finanzas en base a criterios de Población y Necesidades Básicas Insatisfechas. Su distribución es la siguiente:

a) El diez por ciento (10%) del total de canon para los gobiernos locales de la municipalidad o municipalidades donde se explote el recurso natural.

b) El veinticinco por ciento (25%) del total de canon para los gobiernos locales de las municipalidades distritales y provinciales donde se explota el recurso natural.

b) El cuarenta por ciento (40%) del total de canon para los gobiernos locales del departamento o departamentos de las regiones donde se explota el recurso natural.

c) El veinticinco por ciento (25%) del total de canon para los gobiernos regionales donde se explota el recurso natural.

VIGENCIA Y PENALIDADES

El **Derecho de Vigencia** es la obligación de pago a cargo de los titulares y/o cesionarios de los derechos mineros, la cual debe cumplirse anualmente para mantener la vigencia de aquellos. El pago referido se realiza sobre la base del Padrón Minero actualizado al 31 de diciembre de cada año.

La **Penalidad** es la obligación de pago a cargo de los titulares y/o cesionarios de las concesiones mineras que no hayan cumplido con acreditar mediante la Declaración Jurada ante la Dirección General de Minería, la producción o inversión mínima dentro de los plazos establecidos en el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería y sus normas complementarias.

Los montos a pagar por conceptos de Derecho de Vigencia y Penalidad son los siguientes

Cuadro N° 3

Condición	Derecho de Vigencia (US$)	Penalidad (US$)	
		A partir del sétimo año	A partir del duodécimo año
Régimen General (RG)	3.00 x hectárea	6.00 x hectárea	20.00 x hectárea
Pequeño Productor Minero (PPM)	1.00 x hectárea	1.00 x hectárea	5.00 x hectárea
Productor Minero Artesanal (PMA)	0.50 x hectárea	0.50 x hectárea	3.00 x hectárea

REGALÍAS

En Junio del 2004 el Congreso de la República estableció unas regalías escalonadas de 1 a 3% dependiendo del monto de la venta de los concentrados o del contenido del metal. De este modo las empresas cuyas ventas sean menores de 60 millones de dólares pagarán el 1%, las que vendan menos de 120 millones pagarán el 2% y las encima de este monto pagarán el 3%.

COMENTARIO

La Región Puno recibe ingresos por concepto de Canon Minero, Regalías y Vigencia. Estos ingresos se han venido incrementando sostenidamente en los últimos años y los montos se han acrecentado debido en buena parte a que el precio de los metales , en especial del estaño y oro, han permanecido altos y por otra parte debido a un aumento de la producción.

A consecuencia de esto, los ingresos por Canon + Vigencia + Regalía han pasado de 9 millones de soles en el 2000, a 69 millones en el 2004 y a 241 millones en el 2008.

INGRESOS POR CANON, VIGENCIA Y REGALÍA 2000-2008
REGIÓN PUNO Cuadro 34

AÑO	CANON	VIGENCIA	REGALÍA	TOTAL
2000	9,436,058			9,436,058
2001	16,174,951			16,174,951
2002	24,119,520			24,119,520
2003	57,060,669	3,325,547		60,386,216
2004	65,690,009	3,866,337		69,556,346
2005	95,226,053	3,552,471	26,154,883	124,933,407
2006	117,493,829	5,700,101	25,683,338	148,877,268
2007	144,315,028	6,760,651	36,685,326	187,761,006
2008	172,502,222	6,985,952	62,394,204	241,882,379

Fuente MEF, MEM, INACC Elabor. Roger Cabos 2009

Para los Gobiernos Regionales y Locales estos aportes son vitales para el desarrollo de las Regiones pues este ingreso va directamente a la inversión productiva y al desarrollo sostenible.

Estos ingresos derivados de la minería además de llegar al Gobierno Regional y Universidades de la región se destina mayoritariamente a los distritos y provincias de Puno cuyas economías se ven fortalecidas por los ingresos que aporta la industria minera regional.

Así pues las provincias de Carabaya, Melgar y Azángaro reciben ingresos anuales que exceden los 30 millones de soles anuales mientras que algunos distritos como Antauta (cuya población no llega a 5,000 habitantes) reciben ingresos que en el 2008 llegó a S/. 12'640,641 millones de soles .

La contribución del Canon y Regalía representa aprox. el 42 % del total de las transferencias del Gobierno Central a la Región Puno. En el siguiente cuadro puede verse el desagregado de las transferencias según el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF).

.

Cuadro 35 : **TRANSFERENCIAS DE RECURSOS A LA REGION PUNO EN EL 2008**

Fuente MEF

	LOCAL	REGIONAL	LOCAL + REGIONAL
CANON MINERO	129,479,052	37,558,526	167,037,578
REGALÍA MINERA	52,542,488	9,851,716	62,394,204
CANON HIDROENERGÉTICO	120,134	40,033	160,167
PARTICIPACIONES - COFIDE Y OTROS	159,781		159,781
VÍCTIMAS DEL TERRORISMO	323,793		323,793
PROYECTO TRANSPORTES RURALES PROVIAS	1,126,503		1,126,503
COMEDORES, ALIMENTOS POR TRABAJO, HOGARES	4,307,372		4,307,372
FONCODES - INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y PRODUCTIVA	19,462,439		19,462,439
FONCOMUN - FONDO DE COMPENSACIÓN MUNICIPAL	272,499,058		272,499,058
RENTA DE ADUANAS	1,680,881		1,680,881
CANON FORESTAL	8,833	2,944	11,777
PROGRAMA DEL VASO DE LECHE	16,934,485		16,934,485
TRAGAMONEDAS	340,995		340,995
PROGRAMA DE ALIMENTOS Y NUTRICION - TUBERCULOSIS	198,750		198,750
PARTICIPACIONES - FONIPREL	9,316,261	1,260,081	10,576,342
Puno	**508,500,825**	**48,713,301**	**557,214,126**

En la mayoría de provincias y distritos de Puno , el aporte minero sobrepasa el 60% tal como se observa en la relación de los recursos transferidos a la Provincia Melgar y en algunos casos esta suma llega hasta el 88%. como en el caso del Distrito Antauta , donde se ubica la mina San Rafael,

Y sin embargo estos lugares aún conservan cifras elevadísimas de pobreza y pobreza extrema, que nos hace pensar que no se están haciendo bien las cosas para combatir semejante flagelo, porque si se distribuyera el dinero del canon y regalía entre todos los pobladores de Antauta a razón de 2 dólares diarios, se habría acabado la pobreza y quedaría aún un 30% para obras.

Cuadro 36: **RECURSOS TRANSFERIDOS A LA PROVINCIA MELGAR - 2008**

CANON MINERO	21,754,101.68
REGALÍA MINERA	15,290,004.28
CANON HIDROENERGÉTICO	4,207.00
VÍCTIMAS DEL TERRORISMO	34,733.31
PROYECTO TRANSPORTES RURALES PROVIAS	155,685.00
COMEDORES, ALIMENTOS POR TRABAJO, HOGARES Y ALBERGUES	324,626.00
FONCODES - INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y PRODUCTIVA	1,163,657.00
FONCOMUN - FONDO DE COMPENSACIÓN MUNICIPAL	21,856,023.03
CANON FORESTAL	312.06
PROGRAMA DEL VASO DE LECHE	1,146,752.00
PROGRAMA DE ALIMENTOS Y NUTRICION PARA TUBERCULOSIS	24,380.00
PARTICIPACIONES - FONIPREL	244,068.00
TOTAL	**61,998,549.36**

Fuente MEF RCY - 2009

Sumados el Canon y Regalía representan el 60% de los recursos transferidos a los distritos de la Provincia melgar

Cuadro 37: **RECURSOS TRANSFERIDOS AL DISTRITO ANTAUTA**
PROVINCIA MELGAR

CANON MINERO	5,273,223.66
REGALÍA MINERA	7,357,428.01
CANON HIDROENERGÉTICO	259.00
COMEDORES, ALIMENTOS POR TRABAJO, HOGARES Y ALBERGUES	14,065.00
FONCODES - INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y PRODUCTIVA	70,000.00
FONCOMUN - FONDO DE COMPENSACIÓN MUNICIPAL	1,475,673.83
CANON FORESTAL	22.54
PROGRAMA DEL VASO DE LECHE	93,942.00
	14,284,614.04

Fuente MEF, MEM, INACC

El 88.4 % de los ingresos de Antauta provienen del Canon y Regalía
El Monto es para el beneficio de alrededor de 4,000 habitantes

Lo recibido por Puno en el 2,008 por concepto de Canon Minero, Vigencia y Regalía llega a la cantidad S/. **241,882,379** monto que es precedido por la Región de Ancash, Tacna, Arequipa, Pasco, Moquegua, La Libertad y Cusco, tal como se observa en el cuadro adjunto.

CANON MINERO, VIGENCIA Y REGALÍA 2008 EN SOLES DE PUNO Y EL RESTO DE REGIONES DEL PERÚ

Cuadro 38:

Región	2008			
	Canon	Vigencia	Regalía	Total
Ancash	1,319,496,306	7,583,702	5,169,377	1,332,249,385
Tacna	711,596,409	3,134,977	83,098,494	797,829,881
Arequipa	457,527,413	11,682,975	32,353,502	501,563,890
Pasco	377,199,408	3,945,582	57,814,651	438,959,641
Moquegua	211,435,193	3,855,733	97,090,058	312,380,984
La Libertad	264,799,247	9,661,776	23,501,267	297,962,290
Cusco	242,406,460	8,296,547		250,703,007
Puno	**172,502,222**	**6,985,952**	**62,394,204**	**241,882,379**
Lima	183,366,498	7,612,986	42,533,371	233,512,855
Cajamarca	183,348,633	13,286,815	603,619	197,239,067
Junín	123,229,875	4,385,119	28,059,807	155,674,801
Ica	68,652,142	3,399,365	11,287,173	83,338,681
Huancavelica	48,079,584	5,546,543	13,695,532	67,321,659
Ayacucho	41,206,252	6,824,509	2,987,536	51,018,297
Apurimac	22,544,898	7,286,732	2,377,545	32,209,175
Huanuco	7,728,577	2,448,288	1,932,104	12,108,969
Piura	0	5,382,317	913	5,383,230
Amazonas	17,933	1,879,233	134,260	2,031,426
San Martin	478,212	1,031,008	14,992	1,524,211
Madre de Dios	47,798	1,417,344		1,465,142
Lambayeque	9,607	1,054,384		1,063,991
Loreto		413,980		413,980
Lima Metrop			216,461	216,461
Ucayali		28,142		28,142
Callao	1,887	11,245		13,132
Tumbes	0	10,927		10,927
Total:	**4,435,674,554**	**117,166,182**	**465,264,868**	**5,018,105,604**

3J. MEDIO AMBIENTE

La minería ha estado presente en la Región de Puno desde tiempos Preincaicos, durante el Incanato, la Colonia y continúa en nuestros días. Con la llegada de los españoles la actividad minera se intensificó y se concentró en la explotación de minas de plata como las célebres Laykakota y San Antonio de Esquilache, entre otras.

La explotación por lo general se realizó en pequeña escala, dentro de la zona de oxidación y a una profundidad rara vez debajo de los 50 metros. Durante el siglo pasado estas minas se reactivaron y se abrieron otras como Berenguela, Palca, Pomasi, Santa Bárbara, Los Rosales, Cacachara , San Rafael, San Antonio de Poto, Santo Domingo, Benditani, La Rinconada, etc, lo cual trajo consigo una mayor actividad minera y un uso extensivo de sistemas metalúrgicos de concentración y fundición que significó un impacto mayor en el medio ambiente.

Casi la totalidad de las minas mencionadas se encuentran actualmente paralizadas con excepción de las minas San Rafael, El Cofre y La Rinconada. Muchas de las minas inactivas han dejado relaves, desmontes, mineral marginal y escorias acumulados por siglos que tienen un impacto al medio ambiente y será necesario remediarlos.

El departamento de Geología, Minas y Metalurgia de la Universidad Nacional de Ingeniería, hizo un inventario de las minas inactivas, el tipo de material contaminante y se evaluó el costo de la remediación de tales impactos. Como resultado de este estudio se encontró que el tonelaje de los relaves, desmontes, mineral marginal y escorias con posibilidades de contaminar en la Región Puno asciende a 206’832,000 TM para lo cual se requiere de $ 14’510,000 para su remediación .

En las páginas siguientes se incluye un mapa con la ubicación de las minas abandonadas, una tabla con un listado de estas minas , el tipo de material contaminante y el costo de remediación aproximado. También se incluye un bosquejo sobre la ubicación de estas minas en relación al drenaje principal en las cuencas del Altiplano.

La minería moderna, se caracteriza por incorporar los avances tecnológicos y experiencias a nivel mundial para mitigar o anular los impactos en el medio ambiente.

La preocupación por el medio ambiente durante las actividades de exploración, explotación y cierre de minas ha llevado al estado peruano a crear en 1 992 la Dirección General de Asuntos Ambientales, ante la cual se deberán presentar los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Estudios de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP), Evaluaciones Ambientales (EA), Declaraciones Juradas (DJ), así como las modificaciones de los mismos y de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y Planes de Cierre o Abandono, exigidos por ley a los titulares.

Fig. 23
Minas abandonadas

Cuadro 39
. Relación minas abandonadas

Fig. 24,
Drenaje y minas abandonadas

3K. POTENCIAL GEOLOGICO MINERO

La Región de Puno posee **antecedentes mineros** muy conocidos pues ella ha sido en el pasado fuente de extraordinarios recursos de plata, plomo, zinc, cobre, wolframio. La **explotación actual** se circunscribe a algunas pocas minas como San Rafael (Estaño), Arasi (oro), Cartagena (oro) , El Cofre(Polimetálico), La Rinconada (Oro), Antonieta (Oro), sin embargo existe ya un grupo de **depósitos con reservas o recursos** cuya implementación debiera ser un objetivo regional. Adicionalmente se han identificado una serie de **depósitos con recursos potenciales** cuya evaluación de estos así como de depósitos similares debe conducir al hallazgo de nuevas reservas.

ANTECEDENTES MINEROS

La Región Puno ha sido conocida como productora de plata desde tiempos de la conquista de los españoles, quienes al llegar a Cusco, a mediados del siglo XVI, se enteraron de la gran riqueza minera de esta Región. Alrededor de 1,660 las sangrientas luchas por la posesión de una riquísima mina en Laycacota (a una legua del Puno actual) obligaron al Virrey Conde de Lemos a viajar a la zona para pacificarla, lo que condujo a la creación el 4 de noviembre de 1,668 de la actual ciudad de Puno.

Durante la Colonia, Puno fue uno de los grandes emporios mineros del Perú. No sólo su célebre mina Laycacota aportó ingentes cantidades de plata, sino ésta provino también de las minas San Antonio de Esquilache, San Bosco, Berenguela, Cacachara. Igualmente existió una explotación de oro en la Cordillera Oriental como las realizadas en las minas Ollaechea , Huscocachi y Ucuntaya.

Hace más de una década estuvieron aún activas las minas *de wolframio* Palca XI, El Porvenir, San Judas Tadeo, *de cobre y oro* Los Rosales, *polimetálicas* como Palca, Pomasi, Pavico, *de oro* como Ananea, Santo Domingo, Benditani, Untuca, *de oro detrítico* como San Antonio de Poto, y algunas minas de *antimonio*.

La mayoría de las minas activas una o dos décadas atrás prácticamente están paralizadas o abandonadas hoy, tal como ha sucedido con las minas polimetálicas y la mina de wolframio Palca XI. Parece ser que una combinación de precios bajos de los metales en años pasados , inventario de reservas escasos, depósitos pequeños, escasa producción, falta de financiamiento, entre otros, han acelerado el cierre de estas unidades de la pequeña y mediana minería. La actividad pasada si bien contribuyó al desarrollo de la Región, ha dejado sin embargo una serie de pasivos ambientales, que tendrán que ser corregidos o mitigados.

EXPLOTACIÓN ACTUAL EN PUNO

En la actualidad la Región Puno es la primera productora nacional de estaño y la tercera a nivel mundial gracias a la mina *San Rafael* que produjo en el 2008 1,028,360TM de mineral con una ley de 4.2 % de Sn.

La producción minera de plata, plomo y zinc proviene de la Unidad Minera El Cofre ubicado en el distrito de Paratia, provincia de Lampa. En este lugar la Cía Consorcio de Ingenieros Ejecutores Mineros S.A produjo en el 2,008 la cantidad de 50,893 kg de plata, 1,931 TMF de plomo y 2,507 TMF de zinc..

La producción de oro de Puno del 2008 fue de 2.178 TM ó 70 mil onzas y proviene de los depósitos auríferos diseminados Arasi y Tucari asì como de la recuperación gravimétrica de canchas y desmontes en Ananea por parte de la Compañìa Cartagena. El oro también se obtiene de los "mantos" en pizarras de la unidad minera Ana María.

La producción aurífera de Puno no incluye la producción artesanal e informal en Ananea y alrededores donde alrededor de 20, 000 peruanos extraen el oro de venillas y mantos de las pizarras de la Formación Ananea., de morrenas y aluviales cercanos . Se estima en alrededor de 50-100 mil onzas (1.5 a 3 TM) la extracción anual no declarada.

PROYECTOS CON RECURSOS Y/O RESERVAS

La Región de Puno cuenta actualmente con varios proyectos mineros con recursos y/o reservas, algunos con estudios de pre-factibilidad, pero que no se encuentran en producción. Los proyectos son *Berenguela* que ya estuvo en producción en el pasado y actualmente se prepara a implementar un nuevo método de recuperación metalúrgica a partir de la lixiviación que le permitirá recuperar la plata, el cobre y el manganeso. Un segundo proyecto es *Corani* con recursos argentíferos de alrededor de 300 millones de onzas de plata. No menos interesante es el proyecto Santa Ana donde se realizan perforaciones para cubicar un cuerpo factible de ser explotado a tajo abierto. Otros proyectos con recursos o reservas son Pinaya y San Antonio de Poto.

CORANI (CUERPO DE Ag, Pb, Zn) -

En Corani localizado a 200 kms al norte de Puno, existe un depósito de gran volumen en rocas volcánicas miocénicas de Ag-Pb-Zn (Au) el cual es explorado por la compañía Bear Creek y es susceptible de ser minado a tajo abierto . Según los cálculos de la compañía Bear Creek (2006) los recursos medidos e indicados en Corani llegan a 327 millones de onzas de plata, 3976 libras de plomo y 2467 libras de zinc, que valorizados a 10 la libra de plata, 0.6 la libra de plomo y 0.6 la libra de zinc y una recuperación del 75% se obtiene 5,351 millones de dólares.

SANTA ANA (CUERPO DE Ag, Pb, Zn)

En Puno se explora depósitos diseminados ó cuerpos brechados cómo el que existe en el megadepósito San Cristóbal, Bolivia, el cual contiene plata, plomo y zinc. El depósito boliviano se construye actualmente con una inversión de 600 millones de dólares. En Puno, en Santa Ana, existe un cuerpo de 2.8 x 0.6 kms que contiene 66.8 millones de toneladas con 1.57 onzas de plata, 0.33% Pb y 0.57% Zn, lo que da 97.7 millones de onzas de plata, 481 millones de libras de plomo y 838 millones de libras de Zn, que valorizados en una forma similar a Corani se obtiene 1,326 millones de dólares.

BERENGUELA (PLATA, COBRE Y MANGANESO)

Es un depósito que se explota desde la Colonia por plata. En1906 la adquirió la Cía Lampa Mining Company, luego fue nacionalizado en 1972 y vuelto a privatizar en 1995 que fue cuando la adquirió en subasta la Cía Kappes, Cassiday and Associates, el dueño actual es la compañía Silver Standard Resources.

Actualmente se realizan perforaciones y pruebas metalúrgicas adicionales con el fin de iniciar el estudio de factibilidad. Los recursos indicados actuales ascienden a 15.6 millones de toneladas métricas con 4.24 onzas de plata y 0.92 % de cobre mientras que los recursos inferidos alcanzan los 5 millones de toneladas métricas con 3.57 onzas de plata y 0.74% de cobre. La ley de manganeso es de 18% .

La cantidad de plata contenida en este proyecto sumando los recursos indicados e inferidos es de 87 millones de onzas de plata y de 415 millones de libras de cobre. Al precio de 10 dólares la onza de plata y 2 dólares la libra de cobre y una recuperación de 80% el valor de este depósito es de 1360 millones de dólares.

La Cía Kappes, Cassiday & Associates ha desarrollado un proceso metalúrgico que consiste de un chancado convencional seguido de una lixiviación con ácido sulfúrico y dióxido de azufre. Con esto se obtiene una recuperación mayor al 90% del Mn, Cu y Ag que son recuperados en procesos individuales, que es lo que hace rentable el proyecto.

PINAYA (ORO, COBRE)

Es un proyecto de Acero Martin Explorations . Se trata de cuerpos de oro y cobre en un skarn y en un pòrfido terciario. En base a perforaciones se ha calculado un recurso indicado de 29,13 millones de toneladas con 0,53 g / t de oro y 0,42% de cobre, es decir 498.000 onzas de oro y de 269 millones de libras de cobre . Para su valor se considera el oro a 800 dólares la onza y el cobre a 2 dólares la libra y una recuperación del 70%, se obtiene .655 mill. dólares

SAN ANTONIO DE POTO (ORO ALUVIAL)

Es un depósito aurífero de origen aluvial y morrénico donde el oro se encuentra en forma de chispas, pepitas o diseminado; además del oro existe casiterita, arsenopirita, pirita, zircón y magnetita. Fue explotado en el pasado mediante una draga ahora abandonada. Las leyes promedio son de 0.25 gr/m3 y las reservas llegan a 193 millones de metros cúbicos, es decir 1.54 millones de onzas cuyo valor a 800 dólares la onza y 70% de recuperación, es de 862 millones de dólares . Este depósito ha sido explorado por las Naciones Unidas, Minero Perú y se encuentra en proceso de privatización.

Fig. 25.
Zonas mineras potenciales

POTENCIAL EN NUEVOS PROYECTOS

Existe un grupo de depósitos que muestran un gran potencial de albergar importantes reservas de oro del orden de varios millones de onzas. Ellos se encuentran en paleoplaceres como el depósito Antonieta, en pizarras paleozoicas como el depósito Ananea y diseminados en volcánicos como Mazo Cruz y Antaña.

Igualmente existe un gran potencial de recursos de uranio en Macusani . No menos importante son los prospectos de plata con metales básicos como el Corani y de Santa Ana, donde se buscan cuerpos grandes de mineral para ser trabajados a tajo abierto.

No se descarta la ocurrencia de depósitos vetiformes de poco volumen pero de alto contenido metálico

ANANEA, OLLAECHEA (ORO EN SEDIMENTITAS DEL PALEOZOICO INFERIOR)

La extensa y extraordinaria producción aurífera que mineros artesanales realizan de las vetas y mantos de la Rinconada , de Untuca, Gavilán de oro, Ollaechea, etc, en rocas pizarrosas de la formación Ananea, de edad Silúrica-Devónica, ha hecho pensar a algunos geólogos que en realidad estamos ante la presencia de depósitos con similares ambientes geológicos como los cinturones 'Lachlan fold belt' en el sudeste de Australia (Yacimientos de la zona Bendigo/Ballarat), 'Tien Shan belt' en Uzbekistan (Yacimiento Muruntau), 'Carolina slate belt' en U.S.A, y como los hallados en la sierra de Rinconada en Argentina.

En la literatura esta clase de depósitos recibe diferentes denominaciones tales como 'Turbidite Hosted Gold Deposits' (Boyle, 1986; Ramsay *et al.*, 1996; Bierlein *et al.*, 1998), 'Mesothermal Vein-Hosted Gold Deposits' (Sibson *et al.*, 1988, Cox *et al.*, 1991; Bierlein *et al.*, 1999, entre otros) o bien 'Slate Belt Gold Deposits' (Lu *et al.*, 1996; Phillips y Law, 1997). Algunos son tan grandes como el depósito Muruntau que tiene más de 100 millones de onzas de reservas y se trabaja a tajo abierto.

Los depósitos consisten en vetas laminadas paralelas a la estratificación (ribbon quartz veins), vetas discordantes, vetas en zona de charnela (saddle reef) y oro diseminado en sedimentos con pirita y arsenopirita. Frecuentemente se encuentran asociados a anticlinales, fracturas y zonas de cizalla brechadas. La mineralización hidrotermal, en general simple, consiste esencialmente en cuarzo con cantidades subordinadas de carbonatos, feldespatos, micas, pirita, arsenopirita, oro nativo, y sulfuros de Sb, Cu, Pb y Zn (Boyle, 1986).

En la Cordillera Oriental del Perú, desde los 5000 metros hasta los 1000 metros o menos, en el flanco norte de esta cadena montañosa, existe una mineralización persistente en las pizarras de la Formación Ananea en forma de mantos y venillas que en algunos sitios por su alta densidad son aprovechadas por la explotación artesanal e informal.

Esta franja se extiende más de 100 kilómetros entre Ananaea y Ollaechea y no hay duda que los próximos descubrimientos auríferos de gran importancia se harán en este remoto lugar. No es de extrañar que compañías como Newmont, Peñoles, Exploradora Orión, tengan extensas áreas para exploración.

URANIO EN MACUSANI

Desde los años 70 y 80 se conoce que en Macusani existen varias anomalías de uranio en un área de 250 kilómetros cuadrados, por los estudios que realizó el Instituto Peruano de Energía Nuclear .

El uranio se usa principalmente como combustible de las plantas nucleares para la generación de energía. Existen alrededor de 400 reactores en 32 países que consumen 66,000 TM de uranio cada año ó 170 millones de libras de U308. Países como Francia, Inglaterra, Japón y Corea dependen del uranio como la principal fuente de electricidad.

La producción actual de uranio no cubre la demanda total por lo que los stocks acumulados tienden a disminuir. La consecuencia es que el precio del uranio que a comienzos del 90 se cotizaba a 8 dólares la libra de U3O8, haya llegado a 20 dólares a comienzos del 2005 y recientemente a 50 dólares a Junio del 2009. Esto ha generado un inusitado interés en adquirir y explorar depósitos de Uranio en Macusani por las compañías mineras Solex Resources Corporation, Vena Resources Inc.Cameco Corporation, Strathmore Mineral Corporation, Frontier Pacific Mining Corporation, Fission Energy, Macusani Yellowcake Inc. RAM Resources, Lefroy Resources Limited. Aún cuando ya se han realizado miles de metros de perforaciones y cientos de sondajes, todavía no se han logrado calcular recursos ni reservas.

El Instituto Peruano de Energía Nuclear IPEN estimó un potencial de unas 10.000 toneladas de uranio , es decir 22 millones de libras de U3O8 y proyectó 30.000 toneladas adicionales ó 66 millones de libras La Agencia Internacional de Energía Atómica considera recursos entre 50 a 120 millones de libras de U3O8 (International Atomic Energy Agency – IAEA), que al precio de 50 dólares y una recuperación del 70% se obtiene un valor entre 1,750 y 2,310 millones.

ANTONIETA Y SABAUDIA (ORO EN PALEOPLACERES)

Antonieta pertenece a la Compañía Minera de Sandia que lo viene trabajando desde hace muchos años, desde 1989, de una gruesa secuencia de paleogravas de la formación Titán de edad pliocénica.. La explotación es a pequeña escala con canaletas de piedra sin embargo su aprovechamiento se remonta a siglos atrás.

La base de esta formación se encuentra a unos 280 metros del actual nivel del río Huari Huari y descansa en discordancia angular sobre las rocas del Paleozoico. El horizonte aurífero tiene entre 40 y 65 metros de espesor por lo que se considera que en este lugar existe un potencial de 50 millones de metros cúbicos con 0.25 gramos recuperable, que da 400 mil onzas de oro. Otros autores consideran un potencial mayor.

En Sabaudia, localizado a unos kms al oeste de Antonieta igualmente aparece una secuencia de conglomerados de la Formación Titán en una extensión de 4x4 kms que está en gran parte cubierta por aluviales recientes. En algunos lugares ha existido una explotación sobre una secuencia de más de 50 metros. Al parecer sus reservas son más grandes que las de Antonieta pero la carencia de una buena infraestructura vial ha retrasado su aprovechamiento.

Sumando ambos proyectos es de esperar un potencial mínimo de 2 millones de onzas de oro que necesitan ser investigados para un aprovechamiento moderno y mecanizado.

MAZO CRUZ,PICHACANI NORTE, MILLO (ORO EN EPIT. DE ALTA SULFURAC.)

Los depósitos epitermales de oro de alta sulfuración ocurren básicamente en los volcánicos terciarios de ls Cordillera Occidental en la región Puno Dos de ellos se han convertido en depósitos económicos donde se han construido las minas a tajo abierto Tucari y Arasi.

Otros prospectos de similares características han resultado de baja ley como Mazo Cruz y otros muestran escasa cantidad de reservas como Antaña, Pichacani Norte y Millo II. Es posible que una reinterpretación de la geología, de los resultados de las perforaciones y nuevos sondajes permitan una cubicación mayor en alguno de ellos. Es de esperar igualmente que nuevos proyectos de similares características se encuentren en esta Región

LAYKAKOTA, ESQUILACHE, PRINCESA, PILUNANI (MENAS POLIMETÁLICAS)

En las antiguas minas productoras de plata y polimetálicos como las mencionadas se realizan nuevos estudios geológicos aplicando la nueva tecnología de exploración y nuevos conocimientosñ. Esto es posible realizar gracias al interés mostrado por muchas compañías nacionales y extranjeras que tienen la capacidad de invertir en estos tipos de estudio y perforaciones. No es de extrañar que se encuentren nuevos cuerpos de menores leyes que las vetas en sí, pero de mayor volumen.

RESERVAS

Si bien la minería actual aporta una cantidad importante de recursos a la Región, existe sin lugar a dudas la preocupación razonable de cuánto va a durar esta actividad y si las reservas, especialmente de estaño, se encuentran ya al límite o próximos a agotarse. El nivel de las reservas actuales de estaño de la mina San Rafael garantiza la producción en los siguientes 8 años manteniendo el nivel de producción actual. A medida que nuevas reservas se encuentren entonces este lapso de tiempo se mantendrá o incrementará.

ESTAÑO : PRODUCCIÓN , PLANTA Y RESERVAS DE SAN RAFAEL

Año	Producción		Tratamiento		Reservas	
	TMS	%	TMS	%	TM	%
2,008	1,061,997	4.20	1,028,360	4.20	7,471,390	4.30
2,007	993,313	4.35	989,452	4.35	8,815,270	4.34
2,006	996,481	4.40	967,049	4.40	10,430,565	4.49
2,005	1,000,909	4.81	963,676	4.81	12,543,855	4.82

Elab Roger Cabos, fuente CONASEV

Las reservas auríferas en el sector de la Rinconada no están calculadas, pero dada la producción histórica, el tipo de yacimiento y su similitud con otros depósitos similares a nivel mundial, creemos que estas reservas perdurarán por más de 2 décadas al ritmo de producción actual . Las posibilidades de encontrar un depósito de gran volumen están allí latentes.

Los depósitos auríferos de Arasi tienen reservas para 6-8 años más mientras que los de la mina Cartagena para 4 ó 5 años.

La minería polimetálica cuenta actualmente con escasas reservas en vetas y casi la totalidad se encuentra paralizada con excepción del depósito El Cofre, que pertenece a la pequeña minería. Actualmente se evalúa la posibilidad de encontrar grandes cuerpos mineralizados para ser trabajados por la mediana y gran minería.

VALOR DE LAS RESERVAS

Con el fin de tener una idea del valor en dólares o soles de las reservas metálicas en Puno hemos preparado una tabla con el valor de los proyectos en base a sus reservas recursos y potencial.

Para este cálculo se han considerado los siguientes precios: Oro a $800/onza, Plata a $ 10/onza, Cobre a $ 2/lb, Plomo a 0.6/lb, Zn 0.6/lb, Estaño a $ 8/lb.

El valor total que se obtiene de sumar los valores parciales de las minas San Rafael, Arasi, Cartagena, con los proyectos Corani, Santa Ana, Berenguela, Pinaya, San Antonio de Poto, Macusani, Antonieta y Sabaudia, alcanza la suma de 17,342 millones de dólares.

Cuadro 40 : VALOR APROXIMADO DE LAS RESERVAS DE PUNO

PROYECTO /PROSPECTO	PROPIETARIO	METAL	RESERVAS	VALOR APROX. U.S.$ MILLONES
San Rafael	Minsur S.A	**Sn**	7'471, 390 TMS con 4.30% Sn	3,200
San Andrés de Arasi	Arasi S.A.C.	**Au**	0.5-1 mill. onzas	600
Cartagena	Minera Cartagena-Grupo Horizonte	**Au**	Canchas antiguas	50
San Ant. de Poto	Centromín Perú S.A	**Au**	1.54 mill. onzas	
Corani	Bear Creek Mining	**Ag (Pb, Zn)**	Recursos medidos e indicados :248 millones de TM con 41 gr Ag (327 millones de onzas) , 0.73% Pb (3,976.8 libras)y 0.43% Zn (2,467 libras)	5,351
Berenguela	Kappes, Cassiday $ Associates, Silver Standard Resources	**Ag (Cu, Mn)**	En 2005, Recursos medidos e indicados: 15.5 mill. Ton. 132 g/t Ag (66.1 millones de onzas) , 0.92% Cu, 18% Mn	1,360
Santa Ana	Bear Creek	**Ag (Pb, Zn)**	Recursos medidos e indicados : 66.8 millones de TM con 45 gr Ag (97.7 millones de onzas), 0.33% Pb, 0.57% Zn,	1,326
Pinaya	Acero Martin Explorations	**Au-Cu**	recurso indicado de 29,13 millones de toneladas con 0,53 g / t de oro y 0,42% de cobre, es decir 498.000 onzas de oro y de 269 millones de libras de cobre	655
Ananea	Rinconada y Lunar de Oro	**Au**	Venas de cuarzo paralelas y subparalelas con oro. Potencial para minado masivo, mínimo un millón de onzas	800
Ollaechea-IRL	Rìo Tinto. IRL tiene opción por el 100%	**Au**	Venas, venillas, mantos cuarzo con oro y sulfuros. Potencial para open pit	800
Macusani	Solex, Vena, Cameco, Fission, Yellowcake	**U**	50 a 120 millones de libras de U_3O_8	2,000
Antonieta	Cía Minera de Sandia	**Au**	0.5 a 1 mill. Onzas de oro	400
Sabaudia	Varios	**Au**	Paleogravas 4x4 km, con 0.2 gr/m3. Potencial 0.5 a 2 millones de onzas de oro	800
VALOR ESTIMADO DE VENTA		**Oro a $800/onza, Plata a $ 10/onza, Cobre a $ 2/lb, Plomo a 0.6/lb, Zn 0.6/lb, Estaño a $ 8/lb, 70% recup.**		**17,342**

IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA MINERÍA EN PUNO.

Además de los beneficios propios que trae consigo el desarrollo de una industria minera en una región apartada del país como es: dinamizar la economía de la Región, crear infraestructura, dar y fomentar el empleo, existen resultados concretos de gran impacto en la economía de la Región.

La Región Puno recibe ingresos por concepto de Canon Minero, Regalías y Vigencia. Estos ingresos se han venido incrementando sostenidamente en los últimos años y los montos se han acrecentado debido en buena parte a que el precio de los metales , en especial del estaño y oro, han permanecido altos y por otra parte debido a un aumento de la producción

La actividad minera formal entregó a los distritos, provincias y Gobierno Regional a través del CND la cantidad de 95.2 millones de soles en el 2005 por concepto del Canon Minero mientras que por Regalía aportó 26.1 millones adicionales. En el 2008 las cifras crecieron a 172.5 millones de soles por Canon,y a 62.4 millones por Regalía.

Sumados los ingresos por Canon + Vigencia + Regalía observamos que ellos han pasado han pasado de 9 millones de soles en el 2000, a 69 millones en el 2004 y a 241 millones en el 2008, tal como se ve en la tabla

INGRESOS POR CANON, VIGENCIA Y REGALÍA 2000-2008
REGIÓN PUNO

AÑO	CANON	VIGENCIA	REGALÍA	TOTAL
2000	9,436,058			9,436,058
2001	16,174,951			16,174,951
2002	24,119,520			24,119,520
2003	57,060,669	3,325,547		60,386,216
2004	65,690,009	3,866,337		69,556,346
2005	95,226,053	3,552,471	26,154,883	124,933,407
2006	117,493,829	5,700,101	25,683,338	148,877,268
2007	144,315,028	6,760,651	36,685,326	187,761,006
2008	172,502,222	6,985,952	62,394,204	241,882,379

Fuente MEF, MEM, INACC Elabor. Roger Cabos 2009

Los ingresos obtenidos de la actividad minera representan el 42% del total de transferencias del CND al Gobierno Regional y Gobiernos Locales . El porcentaje restante de estas transferencias lo constituye Vaso de Leche, Foncodes, Foncomún, Renta de Aduanas, Canon Gasífero, Forestal, Pesquero, Canon Petrolero, Focam.

Este extraordinario aporte de la Industria minera, principalmente de la mina San Rafael, es el mejor indicativo de cuán estrecha es la relación de esta industria con el desarrollo de la Región Puno, pues este ingreso va a inversiones productivas que ayudan a combatir la pobreza .

Y sin embargo algunos lugares cercanos a las minas aún conservan cifras elevadísimas de pobreza y pobreza extrema, que nos hace pensar que no se están distribuyendo bien el aporte minero entre los pobladores, porque si se distribuyera el dinero del canon y regalía por ejemplo entre las 1000 familias de Antauta, donde se encuentra la mina San Rafael, a razón de 450 soles mensuales (no 100 soles del

programa Juntos, sino 4.5 veces más) , se habría acabado la pobreza y quedaría aún un 50% para obras. Esto hace pensar que el destino del dinero recibido por las municipalidades debe estar orientado también a la ayuda directa del poblador pobre.

Minería Informal.

En la Rinconada y Cerro Lunar, a las faldas del imponente nevado Ananea y a 5400 metros de altura, se encuentran 2 pueblos mineros, que explotan artesanalmente oro de vetillas y mantos de las minas Rinconada, Ana María, Untuca y Gavilán de Oro . Son 15-20 mil peruanos que trabajan en condiciones precarias y que han encontrado en la riqueza aurífera del lugar un trabajo digno procurándose el sustento diario de ellos y sus familias.

Aún cuando la producción declarada llega apenas a 71 kgs en el 2004, se calcula que la producción real debe estar entre 2 y 4 mil kgs de oro, otros calculan que puede llegar a 10 mil kilos. Esto da una idea de la riqueza del lugar y del potencial aurífero del mismo.

FINALES.

El recuento anterior nos anima a decir que la Región de Puno encierra una variedad muy grande de depósitos de oro, plata, cobre, zinc, plomo, estaño y cuenta con reservas y recursos que le permitirán incrementar su producción minera en el corto y mediano plazo con la puesta en marcha de nuevas minas minas como Corani, Santa Ana, Ollaechea, Pinaya, Berenguela, Macusani, San Antonio de Poto, entre otros.

Igualmente posee el potencial para el descubrimiento de nuevos depósitos por su favorable geología. Corresponde a las autoridades regionales y nacionales así como a sus ciudadanos conocer el potencial minero de su territorio y apoyar estos proyectos para que lleguen a la etapa de producción, cuidando el medio ambiente y creando un desarrollo sostenible en el entorno.

Es mucho lo que está en juego en Puno y la industria minera puede servir de palanca para el desarrollo de una Región tan favorecida por la naturaleza pero a la vez tan poco desarrollada y con índices de pobreza alarmantes.

Esperamos que la información aquí presentada sirva para promocionar una industria minera moderna en Puno que genere puestos de trabajo, que traiga inversiones a la región, que desarrolle infraestructura, y sobre todo contribuya a crear riqueza en la Región.

Referencias Bibliograficas y Otras Fuentes de Información

Barreda, J., Loayza, D. et al (2003) Depósitos epitermales de alta sulfuración en el distrito Minero Aruntani. Monografía.

Bellido, E.,De Montreuil & Girard P(1969) : Aspectos generales de la metalogenia del Perú. XI Convención de Ingenieros de Minas, Lima, 96 p.

Bierlein, F.P.; Fuller, T.; Stüwe, K.; Arné, D.C.; Keays, R.R. (1998). Wallrock alteration associated with Turbidite-hosted Gold deposits. Examples from the Paleozoic Fold Belt in central Victoria, Australia. *Ore Geology Reviews*, Vol. 13, p. 345- 380.

Boyle, R.W.(986). Gold deposits in turbidite sequences: Their geology, geochemistry and history of the theories of their origin. *In* Turbidite-hosted Gold Deposits (Keppie, J.D.; Boyle, R.W.; Haynes, S.J.; editors). *Geological Association of Canada*, Special paper, No. 32, p. 1-13.

Boulanger, E & Carpio, M.(2002) Recursos mineros en áreas del Proyecto Multinacional Andino (fronteras con Bolivia y Chile). X Congreso Peruano de Geología, 2002.

Cabos, R. (1985) Geología Económica del Yacimiento Aurífero Los Rosales, Puno, Inf. Interno Buenavent. Ingenieros. S.A.

Cabos, R. (1988) : Metalogenia en Función de la Actividad Tectonomagmática en el Sur del Perú, entre los 13°-18°S. Estudio investig. Concytec, 35 p.

Candiotti, H.& Castilla, F. (1983) : Génesis del yacimiento de Cu-Ag Berenguela, Lampa, Puno. Bol. Soc. Geol. Perú (71) 79-90.

Candiotti, H. & Guerrero, T. (1983) : Ocurrencia de un yacimiento tipo albita-greisen de Cu-W, Mo, Sn – Carabaya, Puno. Bol. Soc. Geol. Perú (71) 69-78.

Cardozo, M & Cedillo, E. (1990) Geologic – Metallogenetic Evolution of the Peruvian Andes. In Stratabound Ore Deposits, Springer-Verlag Heidelberg.

Clark, A. H., et al. (1990) : Geologic and Geochronologic Constraints on the Metallogenic Evolution of the Andes of Southeastern Peru. Economic Geology, vol. 85, p 1520-1583.

Fornari, M. et al. (1980) : Proyecto oro, informe técnico. ORSTOM-INGEMMET, Lima . 45 p.

Gobierno Regional de Puno. (2008). Plan estratégico nacional del sector agrario 2009-

2015. Oficina de Planificación Agraria.

INGEMMET (1993) : Estudio de los recursos naturales del Perú, Franja N° 1, Boletín N° 8, Serie B, Geología Económica, INGEMMET, 196 p.

INGEMMET (2000) : Estudio de los recursos naturales del Perú, Franja N° 1, Boletín N° 8, Serie B, Geología Económica, INGEMMET, 196 p.

INGEMMET (2002) : Estudio de los recursos naturales del Perú, Franja N° 2, Boletín N° 11, Serie B, Geología Económica, INGEMMET, 394 p.

INGEMMET (2003) : Estudio de los recursos naturales del Perú, Franja N° 3, Boletín N° 12, Serie B, Geología Económica, INGEMMET, 421 p.

Kontak, D (1985): the rift - associated permo- triasic magtmatism of the eastern cordillera; a precursor to the andean orogeny. Magmatism at a plate edge; the peruvian andes. New york.

Kontak, D, and Clark.A (2002) Genesis of the Giant, Bonanza San Rafael Lode Tin. Deposit, Peru: Origin and Significance of Pervasive Alteration. Economic Geology, December 1, 2002; 97(8): 1741 – 1777.

Laubacher, G. (1978) . Estudio Geológico de la Región Norte del Lago Titicaca. Boletín 5 Serie D : Estudios Especiales, ORSTOM-INSTITUTO GEOLOGÍA Y MINERÍA, 138 p.

Loayza,D., Vásquez, Edy. et al. (2006). Geología de los depósitos de alta sulfuración en el proyecto Arasi- Puno, XIII Congreso Peruano de Geología

Palacios, O., De la Cruz, J et al. (1993). Geología de la Cordillera Occidental y Altiplano Al Oeste del Lago Titicaca-Sur del Perú . (Projecto Integrado del Sur). Boletín N° 42, Serie A: Carta Geológica Nacional, 257 p.

PMA (2001):Proyecto Multinacional Andino: Mapa metalogenético de la región fronteriza Entre Argentina, Bolivia, Chile y Perú (14°S y 28°S). Public. Geológ. Multinacional 2.

Ponzoni, E. (1980) : Metalogenia del Perú. INGEMMET, Lima, 61 p.

Rodríguez, G. Et al (2001) Mineralizaciones auríferas en sedimentitas ordovícicas de la sierra de Rinconada (Jujuy-Argentina): implicancias para la exploración Minera Rev. geol. Chile v.28 n.1 Santiago jul. 2001.

Soler, G. Et al (1986) : Metallogenesis of Peru. Geodynamique (1) p. 33-68.

Steinmuller,K. (1999) – Depósitos metálicos en el Perú, su metalogenia, sus modelos, su exploración y el medio ambiente. CIM, INGEMMET, Lima, 171 p.

Valdivieso,Yury. (2009). Geología del yacimiento aurífero Ollaechea. ProExplo, Mayo 2009

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:

Ministerio de Economía y Finanzas
Ministerio de Energía y Minas
Banco Central de Reserva del Perú
Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero
Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
Instituto Nacional de Estadística
Comisión Nacional de Valores
Superintendencia Nacional de Administración Tributaria
Consejo Nacional de Descentralización
System for Electronic Document Analysis and Retrieval (SEDAR)