

Capítulo 3 Resultados del Estudio Regional

3-1 Prospección Geoquímica de Álveos

SERGEOMIN se encargó de realizar estudios complementarios de prospección geoquímica regional. Se tomaron en total 188 muestras de álveos, 12 puntos duplicados y 3 puntos de plateo en los distritos de Pelechuco, Hilo Hilo, Quellhuacota, Charazani, Camata, Murumuntani y Chuchu Jahuirá.

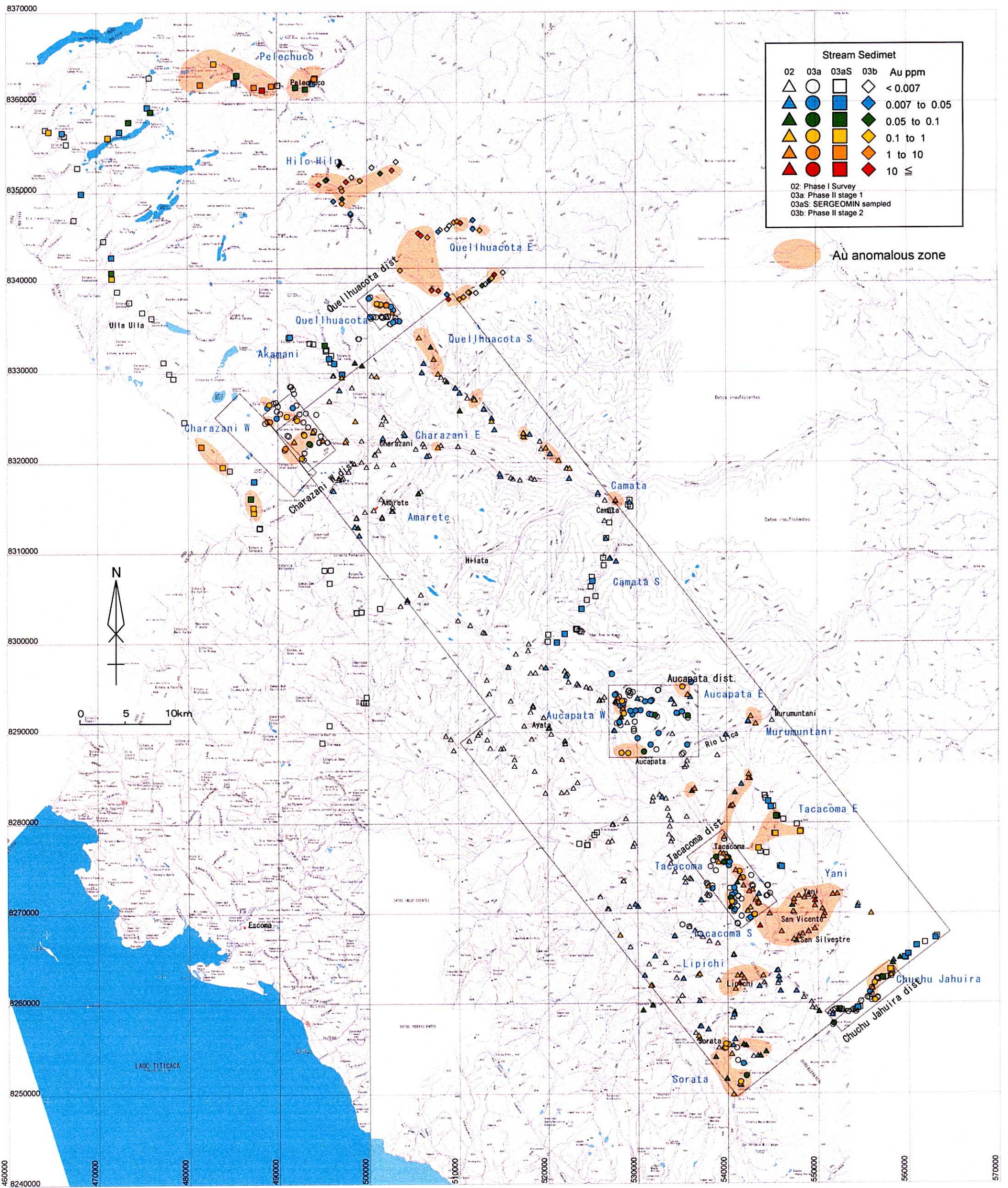
Como resultado se obtuvo la más alta concentración de oro en el distrito Pelechuco con 160 g/t, seguido de 10,8 y 1,57 g/t en Hilo Hilo y Charazani respectivamente.

Los resultados de interpretación de principales elementos del análisis de álveos de la primera fase indicaban que el comportamiento del oro era agrupado con los elementos arsénico y mercurio que indicaban mineralizaciones de baja temperatura y por otro una tenue correlación con los demás elementos metálicos. En consecuencia, se seleccionaron distritos anómalos considerando a estos principales elementos. En las Figuras 29-1 al 29-3 se muestran los sectores de anomalías auríferas, de arsénico y mercurio y en el Cuadro 10 los resultados de la interpretación para el resto de los elementos (Ver mapa de distribución de leyes para elementos distintos de Au, As y Hg en los apéndices.).

Cuadro 10. Interpretación de Resultados de Prospección Geoquímica de Álveos

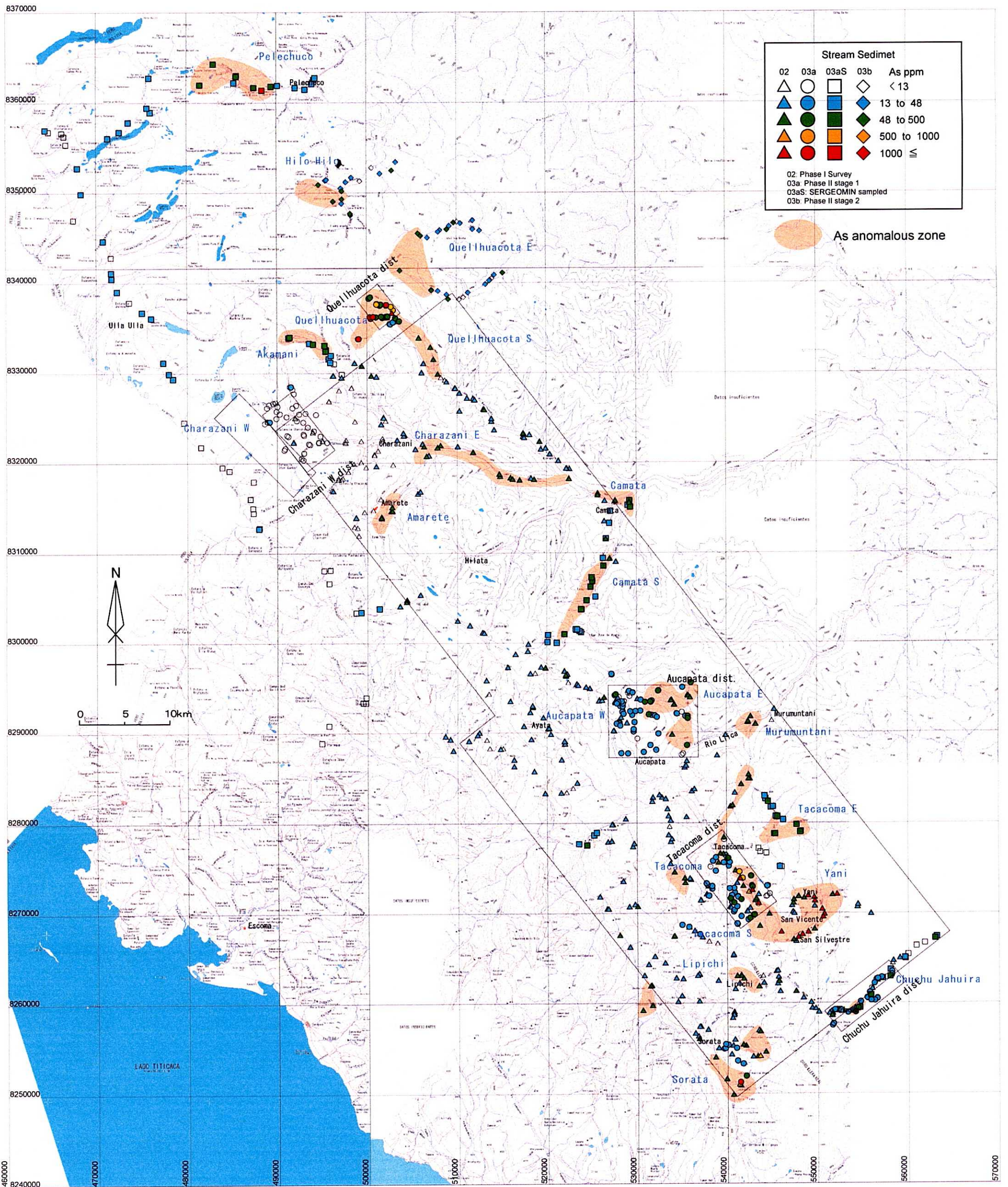
Area	Anomaly				Remarks
	Au	As	Hg	Others	
1 Pelechuco	○	○	○	(Sb,W)	Reflecting surrounding showings
2 Hilo Hilo	○	○	△		ditto
3 Quellhuacota E	○	○	△		ditto
4 Quellhuacota	○	○	○	Ag,Cu,Pb,Zn Sb,In,Sn	Reflecting Yana Orkho deposit and Polymetal mineralization? at W
5 Quellhuacota S	○	○	×	(Ag)	Comes from Quellhuacota E in part
6 Akhamani	×	○	×	Ag,Cu,Pb,Zn Sb,In,Sn	Reflecting poly metal mineralization of Akhamani deposit
7 Charazani W	○	×	×	—	Placer deposit
8 Charazani E	△	○	×	In,Sn	Reflecting poly metal mineral.
9 Amarete	×	○	×	In,Sn	ditto
10 Camata	△	○	×	In,Sn	ditto
11 Camata S	×	○	×	Ag,Cu,Pb,Sb,In,Sn	ditto
12 Aucapata E	△	○	×	Cu,W,(Sn)	Reflecting surrounding showings ?
13 Aucapata W	○	△	△	Cu,Sn	Reflecting surrounding showings ?
14 Murumuntani	△	○	×	W	Placer from Tacacoma area
15 Tacacoma	○	○	○	—	Reflecting upstream mialeralization
16 Tacacoma E	○	○	×	—	Reflecting surrounding showings
17 Tacacoma S	○	○	○	Ag,W	Anomalous zone continues to Yani
18 Lipichi	○	○	○	Ag,Sb,(Sn)	Reflecting Lipichi deposit
19 Sorata	○	○	×	Ag,Cu,Pb,In Sn,W,(Sb)	Illanpu related mineralization
20 Chuchu Jahuirá	△	△	△	Ag,In,Sn,W	Zongo-Yani related mineralization
Yani (manto type depo.)	○	○	○	Ag,Pb,Sb,W (In),(Sn)	Wide distribution of anomalous zone

○ : abundante, △ : regular, × : inexistente



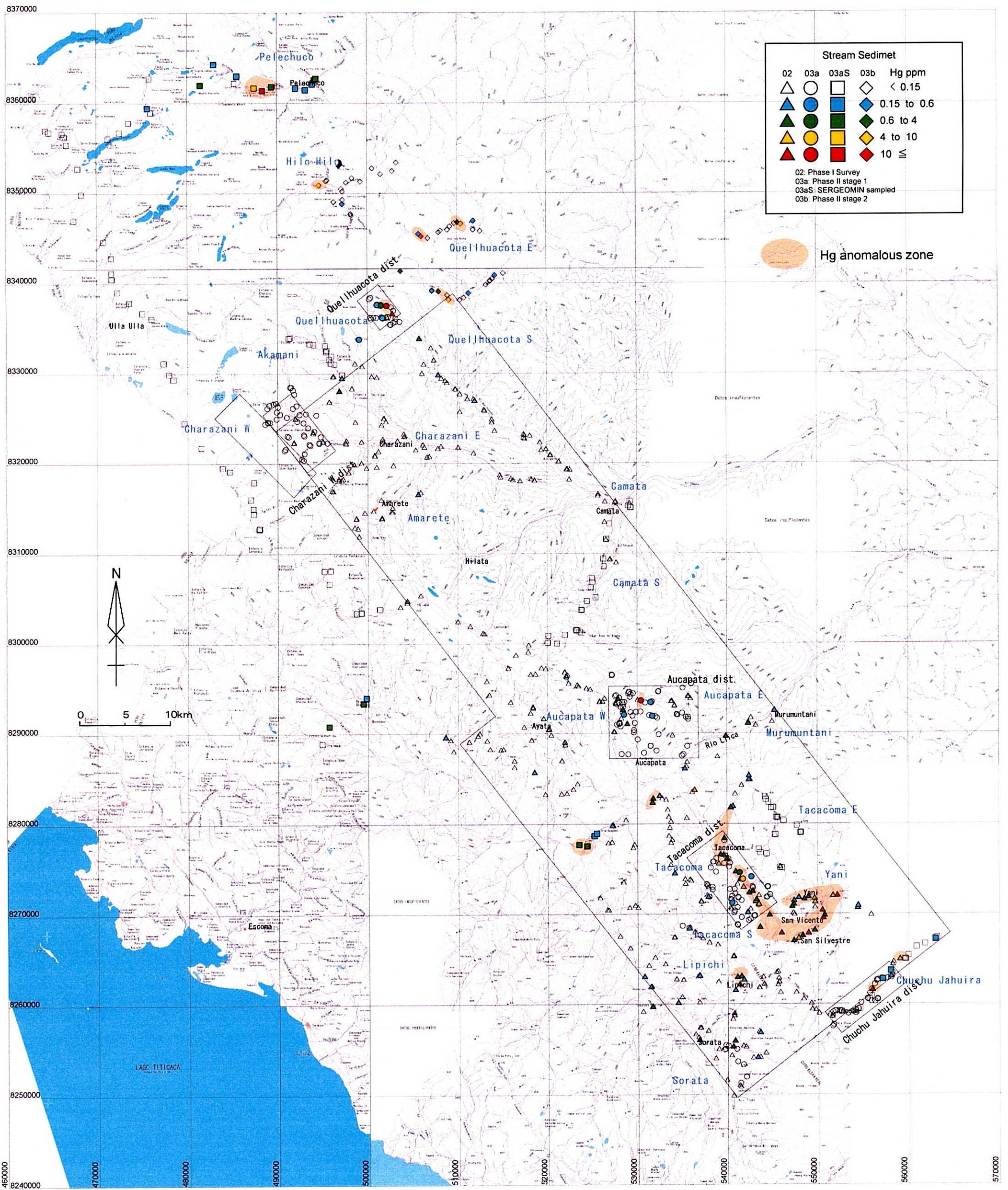
29-1 図 沢砂地化学探査異常図 (Au 広域図)

Fig. 29-1 Mapa de anomalía geoquímica regional (Au) de sedimentos de corriente



第 29-2 図 沢砂地化学探査異常図 (As 広域図)

Fig. 29-2 Mapa de anomalía geoquímica regional (As) de sedimentos de corriente



第 29-3 图 沢砂地化学探査異常図 (Hg 広域図)

Fig. 29-3 Mapa de anomalía geoquímica regional (Hg) de sedimentos de corriente

En los distritos de Pelechuco, Hilo Hilo y Quellhuacota existen anomalías aurífera, arsenicales y de mercurio, conociéndose parcialmente la existencia de ocurrencias. En estos distritos se estima la presencia de mineralización tipo manto.

Se estima que las anomalías bordeando el río Yana Orkho dentro de la zona anómala del distrito Quellhuacota son producto de la mina Yana Orkho. Las anomalías de arsénico distribuidos en el río Akhamani se asocian a las de plata, cobre, plomo, zinc, antimonio, indio, estaño y wolframio, con probabilidades de existencia de yacimientos polimetálicos. Se infiere que la mina Yana Orkho corresponde a la parte externa de la zona de mineralización Pelechucho-Quellhuacota.

Se cree que las anomalías del distrito Quellhuacota Sur corresponden a la cuenca alta de la mina Yana Orkho, no obstante, se estima que parcialmente son producto de desplazamiento desde el sector occidental (distrito Quellhuacota Este).

Se verificaron anomalías de arsénico en el distrito Akhamani, asimismo, plata, cobre, plomo, zinc, antimonio, indio y estaño, infiriéndose que revelan la presencia del yacimiento polimetálico Akhamani.

Las anomalías arsenicales se asocian parcialmente a las auríferas en 4 distritos, Charazani Este, Amarete, Camata y Camata Sur, no obstante, al superponerse las anomalías argentíferas, cupríferas, plumbíferas y de zinc en el distrito Camata además de indio y estaño, se infiere que son indicios de yacimiento polimetálico formado en los alrededores del granito de Huato.

La zona de anomalías auríferas del sector occidental de Charazani no muestra absolutamente otras anomalías.

En el distrito Aucapata Este se distribuyen ampliamente las anomalías arsenicales, sin observarse las de mercurio. Las anomalías de cobre se superponen a las de wolframio, sin embargo, no se conoce de ocurrencias en sus circunscripciones. Aguas arriba se estima la presencia de un yacimiento tipo manto.

En el distrito Aucapata Oeste se presentan anomalías de cobre y estaño adicionalmente a las auríferas.

Las anomalías auríferas del distrito Murumuntani están asociadas a las de arsénico y wolframio. Se infiere su gran dependencia del distrito Tacacoma.

En el distrito Tacacoma Este prácticamente no se observan anomalías salvo las arsenicales. Parcialmente se conocen de ocurrencias, infiriéndose que las anomalías auríferas indica esta característica.

El distrito Tacacoma distribuye en la vertiente principal del río Chijchimpaya anomalías auríferas, arsenicales y de mercurio, sin asociaciones con otras anomalías. Se estima que en su mayor parte son producto de la mina San Vicente y otras ubicado aguas arriba (sur).

Los sectores anómalos en oro, arsénico y mercurio del distrito Tacacoma Sur son continuaciones del sector anómalo del distrito Yani. De ello se infiere que se tratan de la misma mineralización del distrito Yani. En el distrito se conocen las minas de San Vicente y San Jorge, siendo un distrito con alto potencial.

En el distrito Lipichi las anomalías auríferas están asociadas a las de arsénico, mercurio, estaño, antimonio y parcialmente a las de estaño. Se infiere que indican la presencia del yacimiento Lipichi.

En el distrito Sorata se distribuyen superponiéndose las anomalías auríferas con las arsenicales. Asimismo al estar asociado a las anomalías de plata, cobre, plomo, indio, estaño y wolframio, se estima que revelan la presencia yacimientos polimetálicos en los alrededores formados correlativamente a los granitos de Illampu.

En el distrito Chuchu Jahuira se presentan parcialmente anomalías de oro, arsénico y mercurio, asociadas a las de plata, indio, estaño y wolframio. Se cree que son manifestaciones del yacimiento de estaño-wolframio de alta temperatura formados correlativamente a los granitos de Zongo-Yani.

Existen mineralizaciones de tipo manto particulares; habiendo en los álveos del distrito Yani, anomalías auríferas intensamente asociadas a las de arsénico y plata, no obstante, se encuentran superpuestas anomalías de plata, plomo, antimonio y wolframio.

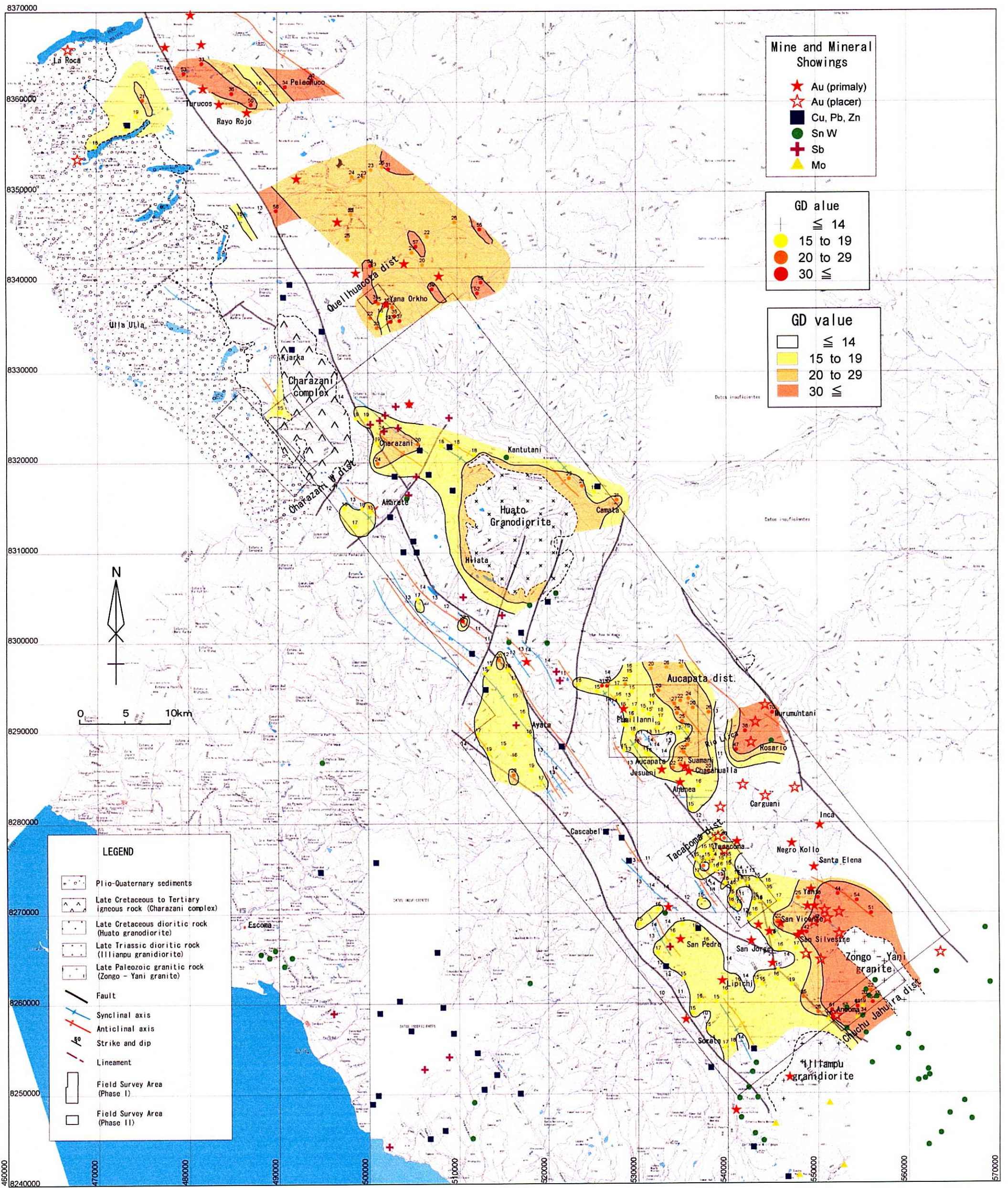
En efecto, se observan lugares en donde se emplea mercurio para la recuperación del oro. Por tanto se requiere tener cuidado al correlacionar las anomalías del mercurio, debiendo verificarse las correlaciones con el arsénico.

3-2 Grado de Grafitización

Se realizaron mediciones del grado de grafitización (GD) con el objeto de seleccionar zonas de distribución del sistema ordovícico de bajo metamorfismo originados en yacimientos manto indicados en la primera fase, interpretando el historial térmico de toda la zona del estudio.

Los valores de GD se presentaron entre 10 y 70. En la Figura 30 se muestra su distribución.

La dirección de la distribución térmica apunta hacia los Andes desde los granitos de Illampu y Zongo-Yani. Tagiri (1986) describe que $GD = 30$ responde independientemente a la presión para una temperatura de 400°C como resultado de correlaciones entre temperatura-presión y GD. Las zonas de



第 30 图 石墨化度分布图

Fig. 30 Mapa de distribución del grado de grafitización

alta temperatura con GD mayores a 30 se distribuyen en los alrededores del distrito Chuchu Jahuirá consistente de granito de Zongo-Yani, al sur de la ocurrencia Yani, alrededores de Murumutani, y en los distritos de Quellhuacota, Hilo Hilo y Pelechuco. En la prolongación noroeste de Illampu no se ha verificado sectores de alta temperatura, extendiéndose en Sotata y Ayata más de 15 zonas de mediana temperatura. Se presume la existencia de cuerpos intrusivos en las zonas de alta temperatura en los alrededores de Murumutani y en las profundidades de alta temperatura del distrito Pelechuco.

En los alrededores de los granitos de Huato afectado intensamente por metasomatismo de hornfels, no obstante, muestra valores de temperatura menores a los granitos de Zongo-Yani.

Se verifican puntos de abrupta alteración del valor GD en el sectores occidentales de Pelechuco e Hilo Hilo. Se infiere que los límites corresponden a los sistemas silúro-devoniano y ordovicio.

El grado de grafitización de las muestras tomadas en las minas de Suamani, Jeusani (en adelante distrito Aucapata) y San Vicente (distrito Tacacoma) es de 22, de la mina Lipichi 16; asimismo, entre 25 y 38 en los alrededores de la mina San Silvestre y yacimiento Yani (en adelante distrito Yani). De ello es posible afirmar que los yacimientos auríferos tipo manto se originaron dentro de rangos del grado de grafitización 15-30.

Asimismo, observando los valores de temperaturas promedio de inclusiones fluidas del yacimiento tipo manto, tanto los resultados de esta oportunidad y la bibliografía revisada muestran generalmente valores menores de 400°C. Este resultado no es incongruente con los resultados de GD.

Ello significa que es posible demarcar el yacimiento tipo manto estudiando los grados de grafitización.

3-3 Conclusiones

Tal como se afirmara en los resultados de la primera fase del estudio, es posible afirmar que las zonas de interés están ligadas a los yacimientos auríferos tipo manto.

Desde el pasado se ha afirmado que los yacimientos auríferos tipo manto se originaron en zonas de bajo metamorfismo (zonas de temperatura moderada).

De acuerdo a los resultados del estudio en la presente fase, los valores de GD se encuentran en un rango del 15 al 30, dilucidándose que coinciden con los resultados de mediciones de temperaturas de homogeneización de inclusiones fluidas (mayores de 400°C).

De acuerdo a ello se infiere que el grado de grafitización es un indicador efectivo para exploraciones de yacimientos formados en asociación a actividad magmática.

Es decir, se cree que la superposición de zonas de bajo metamorfismo y sectores anómalos de prospección geoquímica son de interés para la formación de yacimientos auríferos tipo manto.

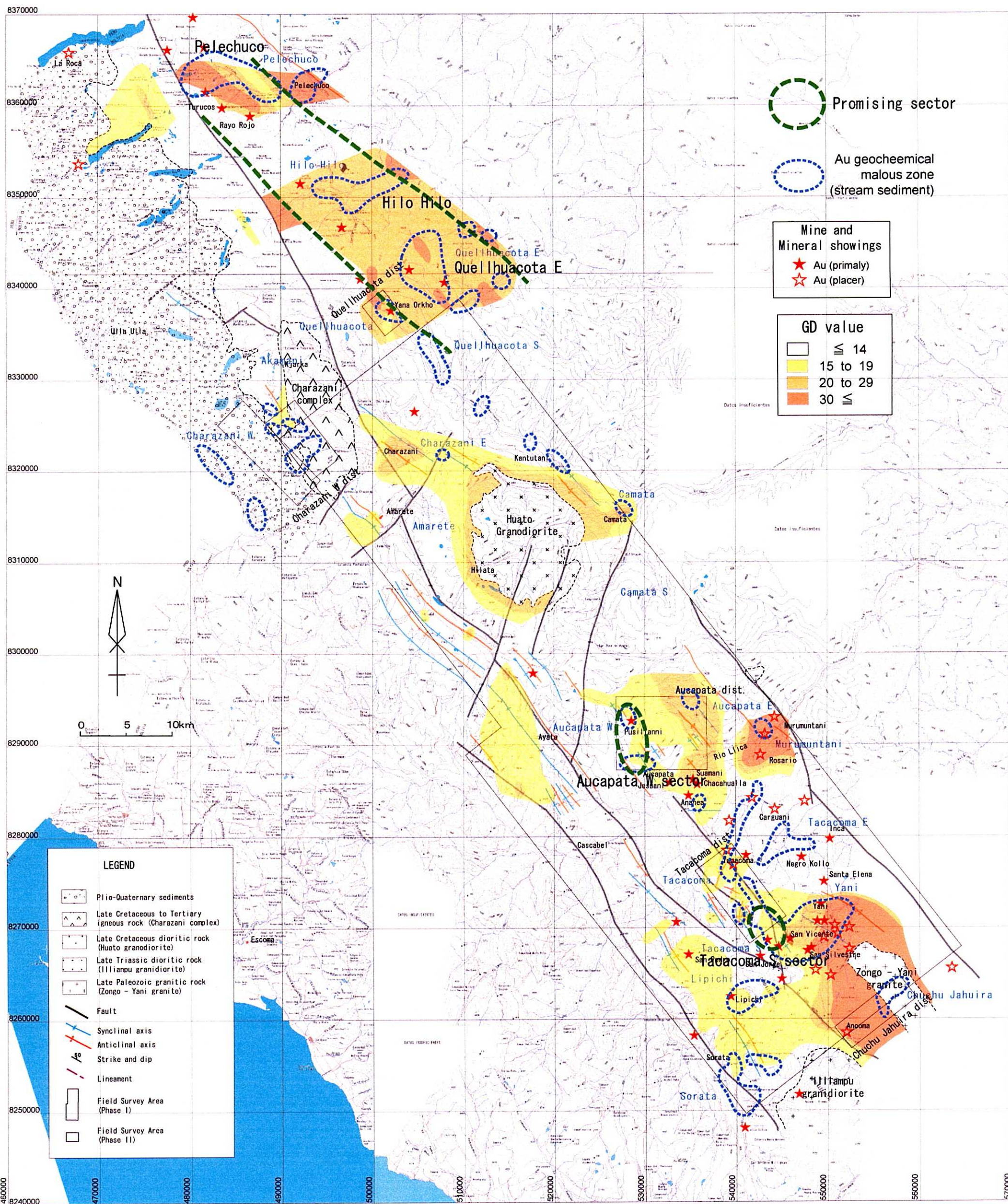
Se analizaron los distritos de interés para yacimientos auríferos tipo manto mediante la superposición de sectores de anomalía detectadas con la prospección geoquímica de álveos y los resultados del grado de grafitización (Figura 31, Cuadro 11)

Cuadro 11. Distritos de Interés

Area	Au anomaly	Grafitization	Possibility	Mineralization
Pelechuco	○	○	○	Possibility of manto-type deposit
Hilo Hilo	○	○	○	Possibility of manto-type deposit
Quellhuacota E	○	○	○	Possibility of manto-type deposit
Quellhuacota	○	○	○	Yana Orkho mine, Polymetal deposit
Quellhuacota S	○	—	△	Possibility at upstream E area
Akhamani	×	—	×	Polymetal deposit
Charazani W	○	—	×	Placer deposit
Charazani E	△	○	×	Polymetal deposit
Amarete	×	△	×	Polymetal deposit
Camata	△	○	×	Polymetal deposit
Camata S	×	—	×	Polymetal deposit
Aucapata E	△	○	○	Manto-type deposit at upstream area
Aucapata W	○	○	○	Manto-type, vein type deposits
Murumuntani	△	×	×	Placer deposit
Tacacoma	○	○	×	Placer deposit
Tacacoma E	○	—	○	Possibility of manto-type deposit
Tacacoma S	○	○	○	Possibility of manto-type deposit
Lipichi	○	○	○	Lipichi mine
Sorata	○	—	×	Polymetal, Sn-W deposits
Chuchu Jahuira	△	×	×	Sn-W deposit

De lo anterior se ha determinado que las zonas de interés son los siguientes distritos: Pelechuco, Hilo Hilo, Quellhuacota Este, Quellhuacota, Aucapata Este, Aucapata Oeste, Tacacoma Este, Tacacoma Sur, Lipichi. De éstos, en el distrito Quellhuacota se encuentra la mina Yana Orkho y en Lipichi la mina que lleva el nombre del distrito, por tanto éstos no serán materia de exploración. Por otro lado, el acceso para el distrito Aucapata Este es malo, del mismo modo para Tacacoma Este el cual también es de ámbito limitado, por tanto tampoco serán materia de exploración a corto plazo.

En consecuencia, son de interés inmediato los distritos de Aucapata Oeste, Tacacoma Sur y de Pelechuco a Quellhuacota Este en los cuales se estima encontrar una amplia zona de mineralización.



第 31 図 総合解析図

Fig. 31 Mapa de interpretación integral