

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

EVALUACIÓN GEOLÓGICA Y GEOQUÍMICA DEL COMPLEJO DE DOMOS DE YAWARCOCHA Y SUS EVIDENCIAS DE MINERALIZACIÓN EPITERMAL (AS), HUANCVELICA, PERÚ

GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL EVALUATION OF THE
YAWARCOCHA DOME COMPLEX AND ITS EVIDENCES OF
EPITHERMAL (HS) MINERALIZATION, HUANCVELICA, PERU

José Carlos Valderrrama Saldivar
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Sandra Fernanda Borja Mendo
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20254

Evaluación geológica y geoquímica del complejo de domos de Yawarcocha y sus evidencias de mineralización epitermal (AS), Huancavelica, Perú

José Carlos Valderrama Saldivar¹josevalderrama369@gmail.com<https://orcid.org/0009-0005-9249-3635>Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Perú**Sandra Fernanda Borja Mendo**sandraborjamendo@gmail.com<https://orcid.org/0009-0006-6771-6427>Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Perú

RESUMEN

El área de estudio se ubica en el corredor del Mioceno, a 50 km al sureste de la ciudad de Huancavelica, distrito de Pilpichaca, provincia de Huaytará, región de Huancavelica. El objetivo de la investigación fue realizar una evaluación geológica del complejo de domos de Yawarcocha con la finalidad de determinar su potencial de mineralización epitermal. El basamento corresponde a rocas calcáreas del Grupo Pucará (Triásico-Jurásico), sobre las que yacen en discordancia secuencias volcanoclásticas terciarias, cortadas posteriormente por domos andesíticos. Estas unidades fueron afectadas por la falla regional Chonta, que controla la disposición de depósitos como Corihuarmi (HS), Picomachay (HS), Huachocolpa, Caudalosa (IS) y San Genaro (IS). En el área se identificaron estructuras silicificadas, algunas brechadas, compuestas por sílice opalina, masiva y granular con textura vuggy, orientadas preferentemente NE-SW, con alteración hidrotermal de alunita a caolinita. La mineralización observada incluye rejalgar, óxidos de hierro y pirita diseminada, principalmente en Yawarcocha, Yanacocha y Chahuarma. En Patahuasi se reconocieron crestones de un domo andesítico que intruye lavas andesíticas, asociados a venillas de óxido de hierro con halos de sericita. Estos resultados evidencian condiciones favorables para la presencia de sistemas epitermales en el complejo de domos de Yawarcocha.

Palabras clave: alunita; brechas; domo; epitermal; sericita.

¹ Autor principal.

Correspondencia: josevalderrama369@gmail.com

Geological and geochemical evaluation of the Yawarcocha dome complex and its evidences of epithermal (HS) mineralization, Huancavelica, Peru

ABSTRACT

The study area is located in the Miocene corridor, 50 km southeast of the city of Huancavelica, in the district of Pilpichaca, Huaytará province, Huancavelica region. The aim of this research was to carry out a geological evaluation of the Yawarcocha dome complex in order to determine its epithermal mineralization potential. The basement consists of calcareous rocks of the Pucará Group (Triassic–Jurassic), overlain in discordance by Tertiary volcanoclastic sequences subsequently intruded by andesitic dome bodies. These units were affected by the regional Chonta fault, which controls the occurrence of deposits such as Corihuarmi (HS), Picomachay (HS), Huachocolpa, Caudalosa (IS), and San Genaro (IS). In the area, silicified structures, some brecciated, were identified, comprising opaline, massive, and granular silica with vuggy texture, preferentially oriented NE–SW, and associated with hydrothermal alteration grading from alunite to kaolinite. The mineralization consists of realgar, iron oxides, and disseminated pyrite, mainly recognized in Yawarcocha, Yanacocha, and Chahuarma. In Patahuasi, ridges of an andesitic dome intruding andesitic lavas were observed, with iron oxide veinlets and sericite halos. These features indicate favorable conditions for the development of epithermal systems in the Yawarcocha dome complex.

Keywords: alunite; breccias; dome; epithermal; sericite

INTRODUCCIÓN

La exploración de sistemas epitermales constituye uno de los principales enfoques en la prospección de metales preciosos, dada su relevancia como fuente de oro, plata y cobre a nivel mundial. En el contexto del Corredor del Mioceno, ubicado en los Andes centrales del Perú, se han identificado importantes yacimientos como Yanacocha, Lagunas Norte, Pierina y San Gabriel, cuya génesis está estrechamente vinculada a complejos de domos y diatremas (Montgomery, 2012; Holley, 2012). Estos casos resaltan la necesidad de investigaciones detalladas en áreas que presentan características geológicas semejantes, pero que aún carecen de estudios integrales.

El complejo de domos de Yawarcocha, situado en el distrito de Pilpichaca, provincia de Huaytará, región Huancavelica, constituye un escenario geológico con evidencias de alteración hidrotermal reconocidas mediante imágenes satelitales ASTER y observaciones de campo preliminares. Sin embargo, hasta la fecha este sector carecía de un mapeo geológico detallado, estudios geoquímicos sistemáticos y una interpretación estructural que permita correlacionar sus características con un potencial de mineralización epitermal. Esta ausencia de información constituye el problema central de la presente investigación.

La importancia de abordar este vacío radica en que el Corredor del Mioceno es una franja metalogenética de alta fertilidad, donde operan compañías transnacionales como BHP, Anglo American y Teck, enfocadas en la exploración de depósitos tipo pórfido, skarn y epitermal. La caracterización del complejo de domos de Yawarcocha no solo aporta conocimiento científico sobre su evolución geológica, sino que también genera información prospectiva de interés para la industria minera.

Diversos antecedentes regionales, como el distrito de Colquijirca (Bendezú & Fontboté, 2009; Baumgartner & Fontboté, 2008), Lagunas Norte (Montgomery, 2012) y Veladero en Argentina (Holley, 2012), demuestran que los márgenes de domos y las brechas hidrotermales constituyen escenarios favorables para la concentración de metales preciosos. Estos ejemplos permiten establecer comparaciones y construir un marco interpretativo aplicable al caso de Yawarcocha, sin necesidad de desarrollar un marco teórico independiente.

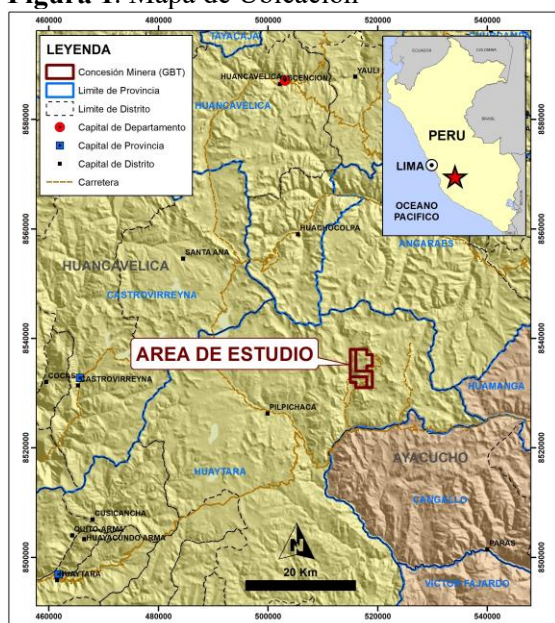
En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo principal realizar una evaluación geológica y geoquímica del complejo de domos de Yawarcocha, con el fin de determinar su potencial

de mineralización epitermal. Para ello se integran datos de cartografía geológica, análisis estructural, mapeo de alteraciones y prospección geoquímica, buscando delimitar zonas con anomalías significativas que orienten futuras campañas de exploración.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y exploratorio, con un diseño observacional y transversal. El estudio se centró en la evaluación geológica del complejo de domos de Yawarcocha, situado en el distrito de Pilpichaca, provincia de Huaytará, región Huancavelica (Ver figura x), integrando información geológica, geoquímica y estructural con el propósito de determinar su potencial de mineralización epitermal.

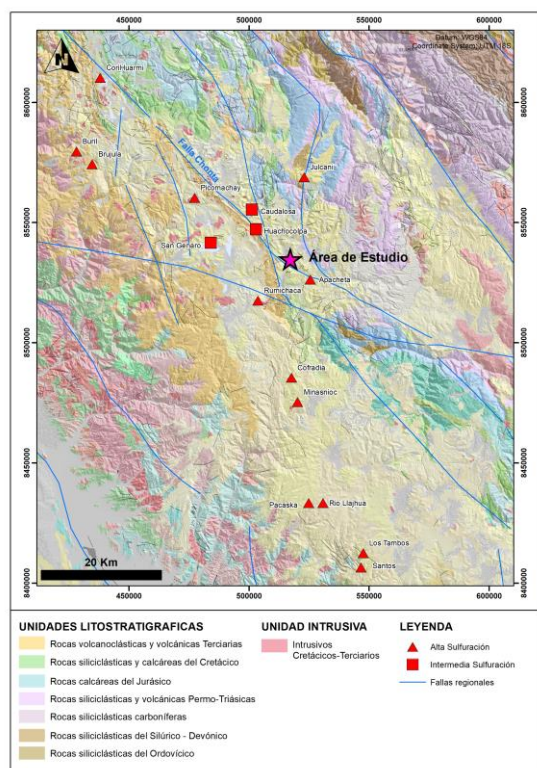
Figura 1. Mapa de Ubicación



El área de estudio se ubica en el corredor metalogénico del Mioceno en Huancavelica, caracterizado por depósitos epitermales, pórfidos y skarn. La secuencia estratigráfica inicia con calizas del Grupo Pucará (Triásico Superior–Jurásico Inferior, ~1500 m), sobre las que se disponen discordantemente volcanoclásticos de la Formación Castrovirreyna (~400 m), seguidos por lavas andesíticas y tobas riolíticas de la Formación Caudalosa (<300 m), y sucesiones de brechas y lavas andesíticas (<500 m) coronadas por depósitos volcánicos andesítico–riodacíticos. Todo el conjunto fue intruido por domos y diques terciarios. El control estructural está dominado por la falla regional Chonta, un corredor de fallas compresivas y extensivas que expone secuencias más antiguas sobre otras más jóvenes, donde se

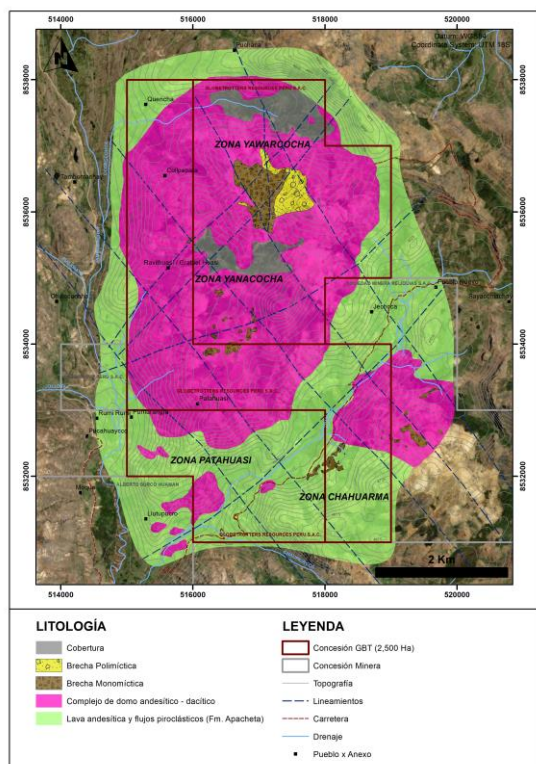
hospedan importantes depósitos como Corihuarmi, Picomachay, Caudalosa, San Genaro y Apacheta. (Ver figura x)

Figura 2. Geología Regional



El cartografiado geológico (escala 1:25 000) permitió reconocer lavas andesíticas porfiríticas y flujos piroclásticos de la Formación Apacheta, cortados por un complejo de domos andesítico–dacíticos de unos 5×5 km. Estos cuerpos están asociados a zonas silicificadas y brechas hidrotermales monomícticas y polymícticas, distribuidas principalmente en Yawarcocha, Yanacocha y la zona de Chahuarma. Hacia el sur en la zona de Patahuasi, se identificaron afloramientos de pórfido diorítico intruyendo lavas andesíticas, lo que indica múltiples pulsos magmáticos y un escenario favorable para la superposición de sistemas epitermales y pórfidos en profundidad. (Ver figura x)

Figura 3. Geología



La población y el tamaño de la muestra es de 338 aplicando un muestreo sistemático en superficie; asimismo, se recolectaron 105 muestras para análisis de espectrometría. El análisis por oro fue mediante ensayo al fuego con peso nominal de 30 gr. para 35 multi elementos por agua regia (ICP). La recolección de muestras estuvo orientada a identificar litologías, alteraciones hidrotermales y mineralización asociada.

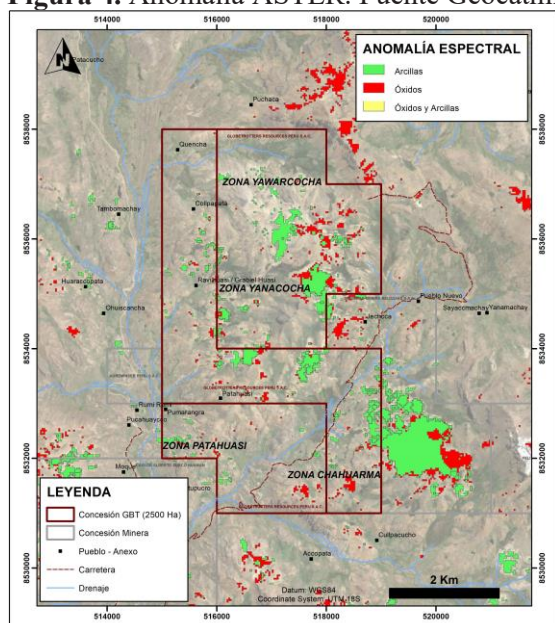
El trabajo de campo incluyó cartografiado geológico a escala 1:25,000, con énfasis en el levantamiento de estructuras principales y secundarias, así como en la delimitación de zonas de alteración hidrotermal. Se aplicó mapeo de alteraciones mediante observaciones directas y espectrometría portátil, reconociendo halos de sílice vuggy, alunita, caolinita y sericita, característicos de sistemas epitermales de alta sulfuración. Asimismo, se realizó prospección geoquímica de rocas, recolectando muestras para análisis de laboratorio.

Estos resultados se procesaron estadísticamente, empleando correlaciones de Pearson para identificar asociaciones elementales y delimitar anomalías de interés prospectivo.

Como herramientas de apoyo se utilizaron brújulas geológicas, GPS para la georreferenciación de afloramientos, equipos de muestreo de roca, espectrómetros portátiles y software especializado para el

procesamiento y representación cartográfica de datos geológicos y geoquímicos. Complementariamente, la anomalía ASTER coincide con la presencia de arcillas y óxidos, lo cual están asociados a alteración hidrotermal, resaltando en la parte Central y Sureste del área de estudio. (Ver figura x)

Figura 4. Anomalía ASTER. Fuente Geocatmin.



En cuanto a las consideraciones éticas, la investigación se realizó en cumplimiento de la normativa de seguridad en campo y sin afectación directa a comunidades locales ni a ecosistemas frágiles. Los criterios de inclusión se enfocaron en afloramientos con evidencias claras de alteración, brechas hidrotermales o estructuras mineralizadas; mientras que los criterios de exclusión abarcaron sectores cubiertos o con mínima exposición rocosa.

Se reconoce como limitación que la investigación se concentró en estudios de superficie, por lo que los resultados deben considerarse como una primera aproximación prospectiva. En consecuencia, se recomienda complementar este trabajo con estudios geofísicos (magnetometría e IP) y perforación diamantina, que permitan validar en profundidad las hipótesis planteadas sobre el potencial epitermal del complejo de domos de Yawarcocha.

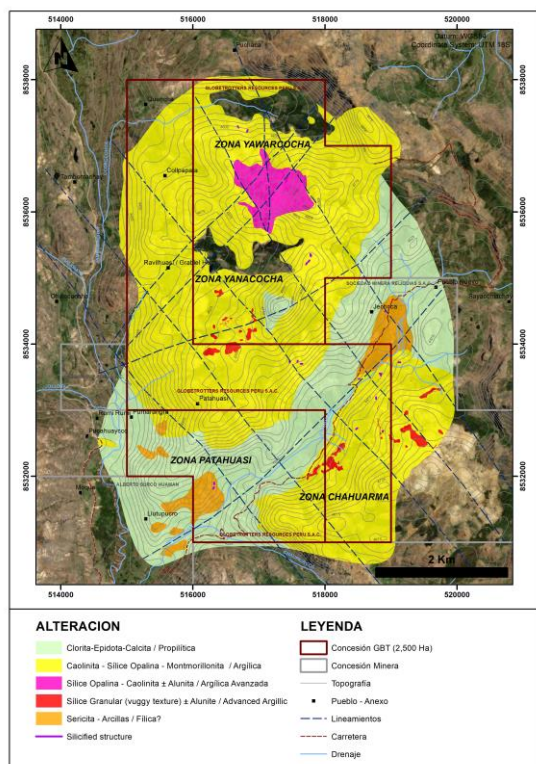
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El levantamiento geológico en el área de estudio permitió identificar que el complejo de domos de Yawarcocha se emplaza sobre calizas del Grupo Pucará, intruido por domos andesíticos y atravesado por brechas hidrotermales de variada extensión. Estas unidades se encuentran cubiertas discordantemente por volcanitas terciarias del Grupo Huachocolpa, lo cual confirma una secuencia geológica favorable para la generación de sistemas epitermales. La influencia de la falla regional Chonta, junto con la intersección de fallas secundarias como Pucarumi, constituyen los principales controles estructurales para el emplazamiento de domos y para la circulación de fluidos mineralizantes.

Alteración hidrotermal y mineralización

Las observaciones de campo y análisis petrográficos evidenciaron alteraciones hidrotermales dominadas por sílice vuggy, alunita, caolinita, sericita y montmorillonita. Se reconocieron además zonas con sílice opalina, sílice masiva y brechas cementadas por sílice, en las que se observaron rejalgar, pirita diseminada y óxidos de hierro. Estos rasgos corresponden a la alteración argílica avanzada característica de sistemas epitermales de alta sulfuración (Arribas, 1995; Sillitoe, 1999). La presencia de rejalgar y sílice opalina en superficie indica que los afloramientos corresponden a los niveles superiores del sistema, sugiriendo un potencial prospectivo en profundidad.

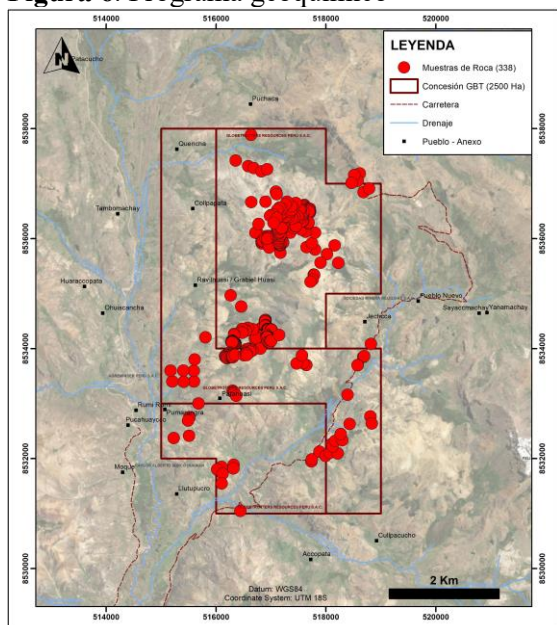
Figura 5. Alteración



Geoquímica de rocas

Se recolectaron 338 muestras de rocas de manera aleatoria; 153 muestras en la zona de Yawarcocha, 146 muestra en la zona de Yanacocha, 20 muestra en la zona de Chahuarma y 19 muestra en la zona de Patahuasi. Los resultados se muestran en los mapas temáticos de Au, Ag, As, Hg, Sb, Bi, Ba, Cu, Pb, Zn, Mo y Mn. Las muestras fueron analizadas en ALS mediante ensayo al fuego para Au (Au-AA23) y análisis multielemento ICP-AES (ME-ICP41).

Figura 6. Programa geoquímico



La correlación de Pearson evidencian asociaciones elementales consistentes con otros distritos andinos, como Colquijirca (Bendezú & Fontboté, 2009) y Cerro de Pasco (Baumgartner & Fontboté, 2008).

Tabla 7. Correlación de Pearson

	Au_ppm	Ag_ppm	As_ppm	Hg_ppm	Sb_ppm	Bi_ppm	Ba_ppm	Cu_ppm	Pb_ppm	Zn_ppm	Mo_ppm	Mn_ppm		
Au_ppm	1.00													
Ag_ppm	0.66	1.00												
As_ppm	0.05	0.27	1.00											
Hg_ppm	-0.05	0.52	0.56	1.00										
Sb_ppm	-0.02	0.13	0.13	0.21	1.00									
Bi_ppm	-0.01	-0.13	-0.20	-0.22	0.53	1.00								
Ba_ppm	-0.04	0.28	0.15	0.38	0.87	0.49	1.00							
Cu_ppm	-0.03	-0.02	-0.10	0.00	-0.05	-0.01	-0.06	1.00						
Pb_ppm	0.07	-0.17	-0.16	-0.18	-0.07	0.15	-0.14	-0.10	1.00					
Zn_ppm	-0.04	0.31	0.08	0.35	0.01	-0.21	0.20	0.34	-0.19	1.00				
Mo_ppm	-0.11	-0.43	-0.24	-0.44	-0.11	0.14	-0.29	0.44	0.25	-0.26	1.00			
Mn_ppm	-0.04	0.16	-0.06	0.14	-0.02	-0.15	0.09	0.37	-0.10	0.82	-0.13	1.00		
													Correlation	
													Bad	< 0.1
													Weak	0.1 - 0.29
													Moderate	0.3 - 0.59
													Strong	> 0.6

Los mapas de anomalías geoquímicas permitieron delimitar áreas con altas concentraciones de Au, As y Hg en las zonas de Yawarchocha y Yanacocha, mientras que en Chahuarma y Patahuasi se definieron anomalías de Cu, Mo, Mn y Zn.

Figura 8. Geoquímica del Au-Ag-As-Hg

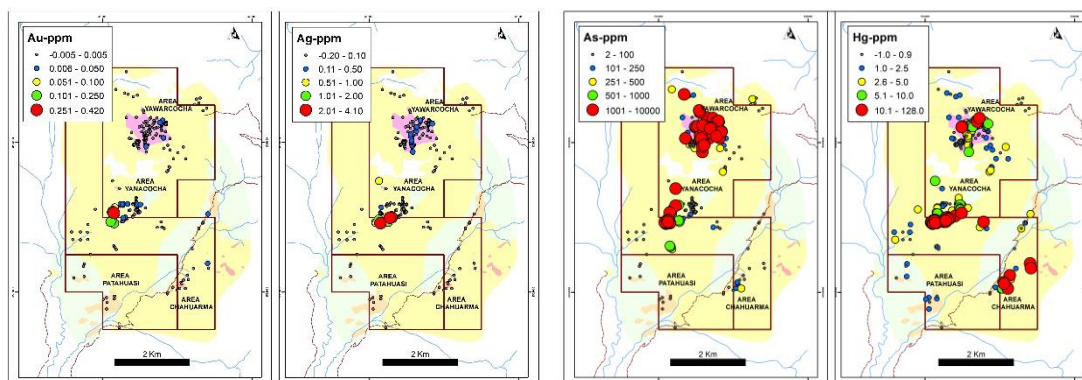


Figura 9. Geoquímica del Sb-Bi-Ba-Cu

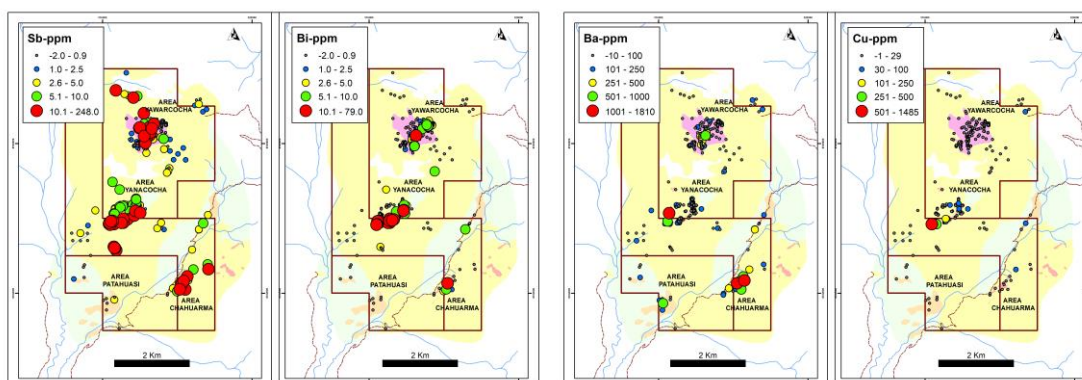
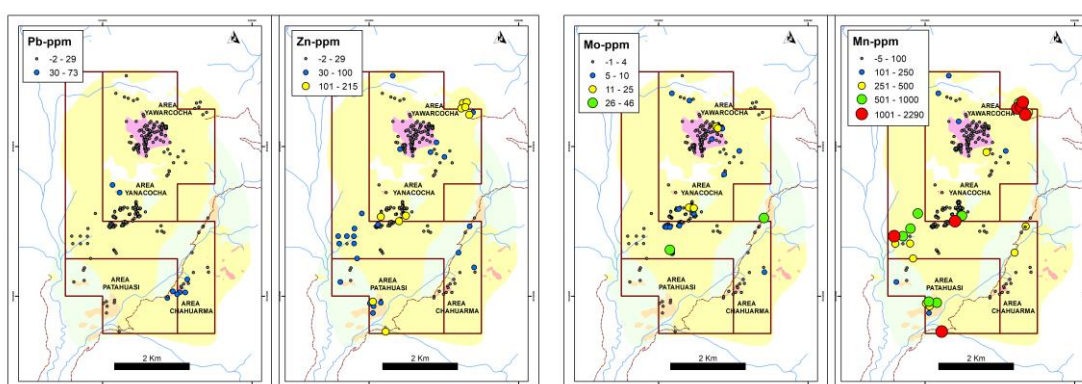


Figura 10. Geoquímica del Pb-Zn-Mo-Mn



Resultados por zonas prospectivas

Zona Yawarcocha (1.2×1.0 km):

En la zona de Yawarcocha afloran brechas hidrotermales monomícticas y polimícticas, que cortan a un domo andesítico con orientación preferencial N-S y una extensión aproximada de 1.2×1.0 km. El contexto estructural y litológico de esta zona es análogo a depósitos como Lagunas Norte (Montgomery, 2012), donde los márgenes de domos actúan como zonas de hospedaje de mineralización.

Los análisis de Terraspec evidencian la presencia de sílice opalina, caolinita cristalizada (Kao-Wx), alunita y montmorillonita, lo que corresponde a una alteración argílica avanzada típica de sistemas epitermales de alta sulfuración. La mineralización observada se compone de rejalgar (0.5–5 %) y óxidos de hierro (1–3 %) en forma diseminada o en parches, confirmando la circulación de fluidos sulfurados. Los resultados geoquímicos de laboratorio refuerzan esta interpretación: varias muestras de brechas y domos alterados reportan contenidos significativos de arsénico (357–10 000 ppm), mercurio (1–3 ppm) y antimonio (2–9 ppm), junto con concentraciones menores de oro (hasta 21 ppm Au) y trazas de

bismuto y molibdeno. Estos valores son coherentes con ambientes epitermales de alta sulfuración, donde los elementos pathfinder (As, Sb, Hg) se concentran en niveles superiores del sistema, mientras que el oro se encuentra en profundidad. En particular, algunas brechas polimícticas muestran rasgos freatomagmáticos, con fragmentos juveniles de textura wispy y matrices enriquecidas en sílice vuggy con impregnaciones de rejalgar, evidenciando eventos explosivos vinculados a la interacción magma–fluido.

Zona Yanacocha (1.1 × 1.0 km):

En Yanacocha afloran estructuras de sílice vuggy y brechas hidrotermales con clastos de sílice masiva, vuggy y sílice–alunita, que cortan a un domo andesítico orientado NE–SW. Estas estructuras, de espesores entre 0.1 y 1 m y con una extensión aproximada de 1 × 0.5 km (con posibilidad de prolongarse hacia el este y oeste), exhiben alteración argílica avanzada confirmada por análisis Terraspec, con presencia de sílice opalina, alunita sódica–potásica, caolinita cristalizada y escorodita. La mineralogía secundaria está dominada por óxidos de hierro (1–10 %), pirita (1–7 %), rejalgar (0.5–1 %) y trazas de escorodita, diseminados en fracturas y cavidades.

Los resultados geoquímicos refuerzan la caracterización de un ambiente epitermal de alta sulfuración: se registran valores de oro entre 0.01 y 0.42 g/t, acompañados de arsénico (246–10 000 ppm), antimonio (2–35 ppm), mercurio (2–40 ppm), cobre (431 ppm), molibdeno (6 ppm) y, en algunos casos, plata (hasta 2.1 g/t Ag). Estas asociaciones geoquímicas son consistentes con depósitos epitermales de alta sulfuración, donde los elementos pathfinder (As, Sb, Hg) alcanzan concentraciones anómalas en superficie. La coexistencia de sílice vuggy, alunita y altos contenidos de arsénico sugiere que Yanacocha representa un sistema epitermal bien conservado en sus niveles superiores, con potencial mineralización aurífera y argentífera en profundidad.

Zona Chahuarma (2.5 × 0.8 km):

En Chahuarma afloran estructuras de sílice vuggy y brechas hidrotermales con clastos de sílice masiva, vuggy y sílice–alunita, que cortan a un domo andesítico intensamente argilizado. Las brechas presentan orientación NE–SW, mientras que las estructuras de sílice vuggy siguen una tendencia NW–SE, con una extensión aproximada de 2.5 × 0.8 km. La alteración dominante corresponde a ensambles filicos (cuarzo–sericita) y argílicos avanzados, con desarrollo de sílice granular, brechas cementadas por sílice

y zonas con pirita diseminada. La mineralización observada incluye pirita (1–7 %), óxidos de hierro (1–10 %) en fracturas y cavidades, y rejalgar en proporciones menores (≤ 1 %).

Los resultados geoquímicos de laboratorio indican un patrón multielemental característico de sistemas telescopiados epitermal–pórfido. Aunque los valores de oro son bajos (≤ 0.021 g/t Au), se registran anomalías significativas de arsénico (43–338 ppm, con picos de hasta 118 ppm en estructuras silicificadas), antimonio (3–56 ppm), mercurio (1–27 ppm) y bismuto (hasta 16 ppm), junto con elementos de afinidad pórfida como molibdeno (≤ 2 ppm) y plomo (≤ 73 ppm). Estos valores, sumados a la mineralogía identificada, sugieren la superposición de procesos epitermales de alta sulfuración sobre posibles aportes pórfidos más profundos. La ubicación de esta zona, contigua a la propiedad de la Compañía Reliquias, refuerza su interés prospectivo en un contexto regional donde ya existen operaciones mineras asociadas a depósitos polimetálicos y de oro.

Zona Patahuasi (2.0×0.8 km):

La zona de Patahuasi se caracteriza por la presencia de crestones de un domo andesítico que intruye lavas andesíticas moderadamente argilizadas, en una extensión de 2.0×0.8 km. Se observan venillas de óxidos de hierro con halos de sericita, típicas de venillas tipo “D”, además de venillas de cuarzo con hematita y óxidos de hierro (1–3 %). La roca caja, compuesta por lavas andesíticas, presenta una alteración propilítica con ensambles de clorita–epidota, lo que sugiere un ambiente de pórfido. También se reconocen brechas hidrotermales angostas (≤ 10 cm) asociadas a óxidos de hierro y pirita en parches. Los análisis geoquímicos reportan concentraciones bajas de oro en superficie, pero con anomalías consistentes en elementos pathfinder y metales base: arsénico (17–50 ppm), bario (60–250 ppm), mercurio (≤ 2 ppm) y antimonio (3 ppm), además de zinc (55–140 ppm) y manganeso (120–638 ppm). Se registran también valores menores de molibdeno (2 ppm) y cobre. Estos resultados, sumados a la mineralogía observada, son indicativos de un sistema pórfido–skarn en profundidad, donde los pulsos magmáticos habrían favorecido la superposición de alteración propilítica y argílica. La asociación de venillas tipo “D”, pirita diseminada (≤ 3 %) y anomalías geoquímicas en Zn–Mo–Mn refuerza la interpretación de que Patahuasi representa un objetivo de exploración ligado a un posible pórfido cuprífero–aurífero.

DISCUSIÓN

De acuerdo con las características descritas, se identificaron 4 Targets, de los cuales tres están asociado a un ambiente epitermal de alta sulfuración denominado Zona Yawarcocha, Zona Yanacocha y Zona Chahuarma; finalmente, un Target asociado a un ambiente tipo Pórfido ¿Cu-Au? denominado Zona Patahuasi.

Figura 11. Tarjets

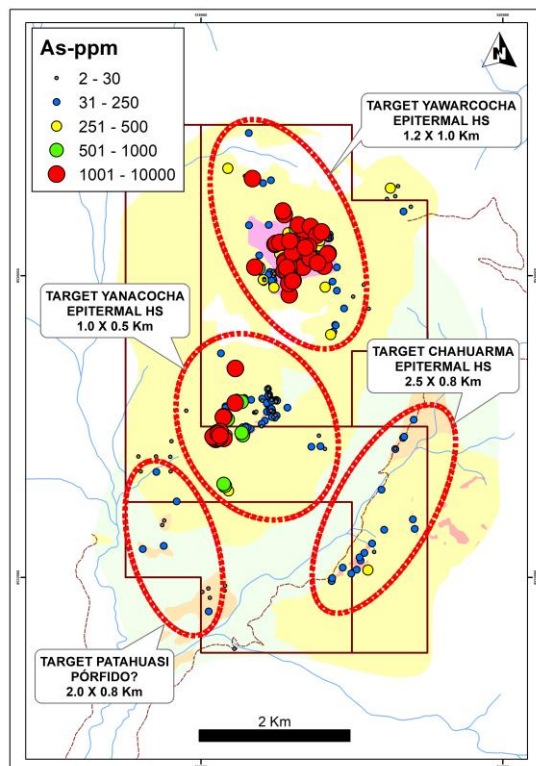
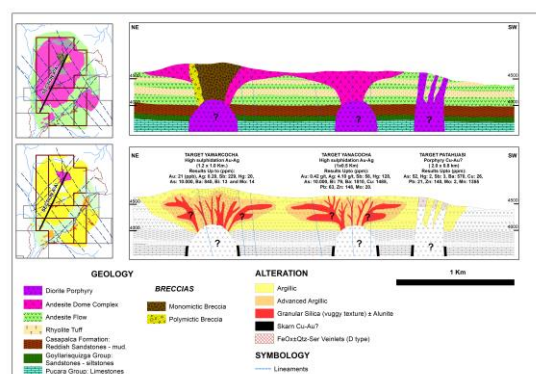


Figura 12. Modelo conceptual



La presencia de pirita asociada a estructuras de cuarzo residual Vuggy, brechas hidrotermales, con ensambles de argílica avanzada asociados a presencia de alunita potásica-sódica, caolinita y

montmorillonita, reflejarían la neutralización progresiva y el enfriamiento del fluido ácido hacia los lados de los canales de fluido ascendente y son típicas de un ambiente epitermal de alta sulfuración, dichas características concuerdan con los trabajos descritos por Arribas (1995).

La presencia de Cuarzo residual Vuggy, es el producto de una lixiviación extrema y la presencia de la pirita y otros sulfuros son comunes y marcan los principales canales de ascenso de los fluidos, dichas particularidades concuerdan los trabajos descritos por Sillitoe (1999) y Stoffregen (1987).

El área de estudio se perfila como un sistema telescopiado, con ambiente epitermal de alta sulfuración somero, emplazado a menos 500 m de profundidad, en las zonas de Yawarcocha, Yanacocha y Chahuarma con un posible objetivo tipo pórfido en profundidad, la separación vertical estaría alrededor de 300 metros. En la zona Patahuasi, se observan apófisis de un domo andesítico, con venillas óxidos de hierro con halos de arcilla posiblemente sericita, típicas venillas “D”, dichas venillas también se observan en la zona de Chahuarma; estas evidencias geológicas son características típicas de un ambiente tipo pórfido, dichas características concuerdan con los trabajos documentados por Sillitoe (1999).

CONCLUSIONES

El complejo de domos de Yawarcocha, se identificaron 4 targets de interés prospectivo, tres están asociados a ambientes de alta sulfuración denominados Zona Yawarcocha (1 x 1.2 Km), Zona Yanacocha (1 x 0.5 Km), Zona Chahuarma (2.5 x 0.8 Km); y un área asociada a un ambiente tipo pórfido ¿Cu-Au?, denominado Zona Patahuasi (2.0 x 0.8 Km).

El control litológico favorable para hospedar mineralización epitermal, estaría asociado a la morfología del edificio volcánico, en ese sentido, las áreas favorables para hospedar mineralización serían: los márgenes del domo andesítico en contacto con niveles de tobas, los márgenes de brechas (1-2), como también dentro de ellas; dichas áreas son alimentadas por estructuras de vuggy silica, brechas hidrotermales con clastos de sílice vuggy y sílice masiva cementadas con sílice, asociados con pirita y óxidos de hierro diseminado reconocidas en superficie.

El control estructural favorable es la falla regional Chonta, que interseca con la falla Pucarumi, los cuales son zonas debilidad donde se emplazaron el complejo de domos andesíticos, las estructuras silíceas y brechas hidrotermales, donde se tiene anomalías de oro y elementos pathfinder.

Se recolectaron 105 muestras para análisis de espectrometría, los resultados reportan minerales de alteración hidrotermal como: Alunita potásica-sódica, Caolinita cristalizada (Wx), Montmorillonita y sílice opalina, dichos ensambles corresponden a alteración argílica avanzada, típicas de un ambiente epitermal de alta sulfuración. La presencia de sílice opalina y abundante rejalgar nos indicarían, que nos encontramos en el nivel superior del sistema epitermal, con un potencial prospectivo en profundidad. Finalmente, el área de estudio es un considerable clúster de targets del Mioceno, que hospedan sistemas telescopiados de alta sulfuración bien conservado con buenos indicios de mineralización de oro. Algunas características geológicas también indican un posible objetivo de pórfido en profundidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Clavero, J., Pérez-Flores, P., Rojas, F., Huete-Verdugo, D., Droguett, B., & Ramírez, V. (2024). Volcano-tectonic setting of the Salares Norte Au–Ag epithermal belt, central Andes of northern Chile. *Journal of South American Earth Sciences*, 139, 139, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2024.104882>
- Perelló, J., & Sillitoe, R. H. (2023). Geology of porphyry Cu–Au and epithermal Cu–Au–Ag mineralization at Filo del Sol, Argentina–Chile: Extreme telescoping during Andean uplift. *Economic Geology*. Advance online publication. <https://doi.org/10.5382/econgeo.5029>
- Oyarzún, J. (2022). *Geoquímica aplicada*. Ediciones GEMM–Aula2pontonet.
- Sillitoe, R. H. (2019). Geology of the Josemaría porphyry copper–gold deposit, Argentina: Formation, exhumation, and burial in two million years. *Economic Geology*, 114(2), 407–425. <https://doi.org/10.5382/econgeo.4645>
- Astorga, D., Griffiths, S., Crosato, S., Jorquera, C., & Plasencia, C. (2017). Alturas: A unique discovery within a mature district through integrating sound geological practices. In *Proceedings of the Sixth Decennial International Conference on Mineral Exploration* (pp. 587–600).
- Hedenquist, J. W. (2016). Epithermal lithocaps, high-sulfidation gold deposits, and transition to tops of porphyry deposits: Potential for porphyry Cu–Au discovery in Peru. In *Proceedings of the XVIII Congreso Peruano de Geología* (pp. 1–6).
- Azevedo, F., Brewer, N., Santos, A., Huete-Verdugo, D., Baumgartner, R., Roncal de Santos, L., Trueman, A., & Foley, A. (2015). The discovery and geology of the Salares Norte epithermal



- gold-silver deposit, northern Chile. In *Proceedings of NewGenGold* (pp. 223–235). Minera Gold Fields Salares Norte Ltda.
- Lillo, J., & Oyarzun, R. (2013). *Geología estructural aplicada a la minería y exploración minera: Principios básicos*. Ediciones GEMM–Aula2punto.net.
<http://www.aulados.net/GEMM/GEMM.html>
- Dusci, M., Brewer, N., Azevedo, F., Foley, A., den Boer, D., & Vidal, C. E. (2011). The discovery and resource development of the Canahuire Au–Cu–Ag deposit, Chucapaca project, southern Peru. In *Proceedings of NewGenGold* (pp. 71–87). Gold Fields.
- Dávila Burga, J. (2011). *Diccionario geológico* (3.^a ed.). Art Grouting S.A.C.
- Bendezú, R., & Fontboté, L. (2009). Cordilleran epithermal Cu–Zn–Pb–(Au–Ag) mineralization in the Colquijirca District, central Peru: Deposit-scale mineralogical patterns. *Economic Geology*, 104(6), 905–944.
- Baumgartner, R., & Fontboté, L. (2008). Mineral zoning and geochemistry of epithermal polymetallic Zn–Pb–Ag–Cu–Bi mineralization at Cerro de Pasco, Peru. *Economic Geology*, 103(3), 493–537.
- Longo, A. A., Dilles, J. H., Grunder, A. L., & Duncan, R. (2010). Evolution of calc-alkaline volcanism and associated hydrothermal gold deposits at Yanacocha, Peru. *Economic Geology*, 105(7), 1191–1241.
- Teal, L. B., & Benavides, A. (2010). History and geologic overview of the Yanacocha Mining District, Cajamarca, Peru. *Economic Geology*, 105(7), 1173–1190.
- Sillitoe, R. H. (2008). Major gold deposits and belts of the North and South American Cordillera: Distribution, tectonomagmatic settings, and metallogenic considerations. *Economic Geology*, 103(4), 663–687.
- Rivera, H. (2007). *Introducción a la geoquímica general y aplicada* (2.^a ed.). Gráfica Retail.
- Sillitoe, R. H. (2006). Brechas hidrotermales, Pascua Argentina. Serie de cursos cortos.
- Thomsen, M. B. (2006). High-sulfidation gold deposits — a summary. In *Proceedings of PacRim 2006*.
- Hedenquist, J. W., Sillitoe, R. H., & Arribas, A. (2004). Characteristics of and exploration for high-sulfidation epithermal gold-copper deposits. In *24 Carat Gold Workshop* (pp. 99–110).

- Gustafson, L. B., Vidal, C. E., & Pinto, R. (2004). Porphyry–epithermal transition, Cajamarca Region, northern Peru. In *Andean Metallogeny: New discoveries, concepts and updates* (Society of Economic Geologists Special Publication 11, pp. 279–299).
- Vidal, C. E., & Ligarda, R. (2004). Enargite-gold deposits at Marcapunta, Colquijirca Mining District, central Peru: Mineralogic and geochemical zoning in subvolcanic, limestone-replacement deposits of high-sulfidation epithermal type. In *Andean Metallogeny: New discoveries, concepts and updates* (Society of Economic Geologists Special Publication 11, pp. 231–245).
- McGraw-Hill. (2003). *Dictionary of geology and mineralogy* (2nd ed.). The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Corbett, G. (2002). Epithermal gold for explorationists. *AIG Journal – Applied Geoscientific Practice and Research in Australia*. <https://aigjournal.aig.org.au/wp-content/uploads/2002/04/Corbett-2002-01.pdf>
- Hedenquist, J. W. (2000). Exploration for epithermal gold deposits. *Economic Geology Special Publication*, 13, 245–277.
- Sillitoe, R. H. (1999). Styles of high-sulphidation gold, silver and copper mineralisation in porphyry and epithermal environments, Indonesia. In *Proceedings of PacRim 99* (pp. 29–42).
- Hedenquist, J. W., Arribas, A., & Reynolds, T. J. (1998). Evolution of an intrusion-centered hydrothermal system: Far Southeast-Lepanto porphyry and epithermal Cu–Au deposits, Philippines. *Economic Geology*, 93(4), 373–404.
- Corbett, G., & Leach, T. (1997). Southwest Pacific Rim gold-copper systems: Structure, alteration and mineralization. *Short course manual*.
- Morche, W., La Torre Valdiviezo, O., De la Cruz Bustamante, N. S., & Cerrón, F. (1996). Geología del cuadrángulo de Huachocolpa 27-n (Boletín A 63). INGEMMET.
- Hedenquist, J. W. (1995). The ascent of magmatic fluid: Discharge versus mineralization. In J. F. H. Thompson (Ed.), *Magma, fluids, and ore deposits* (Mineralogical Association of Canada Short Course Series, Vol. 23, pp. 263–289).
- Sillitoe, R. H. (1995). Exploration of porphyry copper lithocaps. In *Proceedings of PacRim 95* (pp. 527–532).



- Hedenquist, J. W., Matsuhisa, Y., Izawa, E., White, N. C., Giggenbach, W. F., Aoki, M., & others. (1994). Geology, geochemistry, and origin of high-sulfidation Cu–Au mineralization in the Nansatsu district, Japan. *Economic Geology*, 89(1), 1–30.
- White, N. C., & Hedenquist, J. W. (1995). Epithermal gold deposits: Styles, characteristics and exploration. *SEG Newsletter*, 23, 9–13.
- Arribas, A. Jr. (1995). Characteristics of high-sulfidation epithermal deposits, and their relation to magmatic fluid. In J. F. H. Thompson (Ed.), *Magmas, fluids, and ore deposits* (Mineralogical Association of Canada Short Course Series, Vol. 23, pp. 419–454).
- Gustafson, L. B., & Hunt, J. P. (1975). The porphyry copper deposit at El Salvador, Chile. *Economic Geology*, 70(5), 857–912.