UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN
FACULTAD DE GEOLOGÍA, GEOFÍSICA Y MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA

"GEOLOGÍA DE LA UNIDAD MINERA PALLANCATA, PARINACOCHAS- AYACUCHO"

(INFORME POR SERVICIOS PROFESIONALES)

PRESENTADO POR EL BACHILLER:
RENE BARRETO ALCCACCAHUA
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO GEÓLOGO

AREQUIPA – PERÚ
2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN
FACULTAD DE GEOLOGÍA, GEOFÍSICA Y MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA

"GEOLOGÍA DE LA UNIDAD MINERA PALLANCATA, PARINACOCHAS- AYACUCHO"

(INFORME POR SERVICIOS PROFESIONALES)

Jurados:

Presidente: Dr. Alvaro Carpio Begazo
Vocal: Dr. Anibal Lajo Soto
Secretario: Mg. Willy López Tejada

Asesor: Dr. Edgar Gutiérrez Salinas.

Presentado por el Bachiller Rene Barreto Alccaccahua

AREQUIPA – PERÚ
2017

DEDICATORIA:

Esta Tesis está dedicado a Dios, ya que gracias a el he logrado concluir mi carrera.

A mis padres Miguel y Martha porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo incondicional y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

Con mucho cariño y amor a mi esposa Margoth y mi hijo Sebastián por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis hermanos por lo que representan para mí y por ser parte importante de una hermosa familia unida.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento va dirigido a la empresa Hochschild Mining S.A.C por el apoyo incondicional y por haberme permitido poder realizar este trabajo.

Quiero agradecer profundamente a mi asesor el Dr. Edgar Gutiérrez Salinas por sus valiosas sugerencias, aportes y orientaciones, que me ha permitido culminar mi informe por Servicios Profesionales para optar el Título Profesional de Ingeniero Geólogo.

Le agradezco a los Ingenieros de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica por mi formación profesional, por sus esfuerzos para que finalmente pudiera graduarme como tal.

INTRODUCCION

La unidad minera Pallancata es un yacimiento de tipo epitermal cuya mineralización se encuentra alojada en fracturas y fallas conformando varias estructuras entre ellos la Veta Explorador Pablo, cuyo mineral principal es la Plata y el Oro, La veta Explorador Pablo se encuentra ubicada dentro del distrito minero de Pallancata, a una distancia 3.5 km, hacia lado noroeste de la unidad operativa de Pallancata.

La veta Explorador Pablo está emplazada en las rocas volcánicas del Mioceno que pertenecen a las formaciones del grupo Alpabamba y es soterrada por las lavas del Saycata no permitiendo reconocer la presencia de afloramientos de la veta en el campo. Esta veta es clasificada como de tipo epitermal de intermedia sulfuración, por su contenido principalmente de plata y oro, y presencia de metales base.

La Veta tiene una potencia promedio de 8.0 m. llegando alcanzar hasta 25m localmente, con una extensión reconocida de 1.0 km de entre estructura y falla, el azimut es E-W con buzamientos entre 38 – 88° hacia el sur, emplazado en una falla strike-slip de tipo sinextral con componente normal, permitiendo zonas de apertura o dilational jogs que favorecieron al ingreso y ebullición de fluidos mineralizantes dando origen a la formación de la veta Explorador Pablo.

La mineralización económica en la Veta Explorador Pablo se presenta como sulfosales de plata típicos de la zona tales como proustita y pirargirita (platas rojas) y también minerales de la serie pearceíta-polibasita (platas grises), es muy común la presencia de esfalerita verde-amarillo claro a blanca de tipo blenda rubia, calcopirita y localmente galena. Esta mineralización puede encontrarse diseminada en puntos o cristalizada en oquedades de cuarzo y también en bandas negras de tipo ginguro, este último típico de zona de ebullición.

RESUMEN

El yacimiento de Pallancata donde se ubica la veta Explorador Pablo se localiza en el distrito de Coronel Castañeda, provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho, a una altitud de 4200 m.s.n.m., se accede a la zona mediante la vía Lima-Nazca-Puquio-Izcahuaca, con un recorrido aproximado de 770 km. de carretera asfaltada, y continua por una trocha carrozable de 45 km. hasta llegar a la propiedad de la mina, considerando un tiempo de duración estimado de 13 horas.

El relieve es moderado a abrupto, con pendientes fuertes, sus elevaciones están definidos como contrafuertes de la Cordillera Occidental Andina, su topografía es de altiplanicies y cerros generalmente ovalados. presenta altitudes que van desde los 2,600 m.s.n.m. hasta 5,000 m.s.n.m., lo que conlleva a una diferencia de altitud de 2,400 m. debido a esta fuerte diferencia, el drenaje del sector presenta una pendiente muy pronunciada con la consiguiente erosión muy pronunciada.

Las rocas más antiguas reconocidas son las correspondientes a la formación Soraya pertenecientes a la formación Soraya del Jurásico Superior, continua la secuencia con la formación Ferrobamba del Cretáceo, en el Terciario afloran las rocas volcánicas de las formaciones Alpabamba y Aniso, cubiertas en parte por la formación Saycata, en el Plioceno se deposita el volcánico Sencca, en el Cuaternario Pleistocénico se emplazan las rocas volcánicas domo-lava, la secuencia sedimentaria culmina con los depósitos morrénicos, glaciofluviales y fluviales. Cortando a toda esta secuencia se emplazan los intrusivos y subvolcánicos.

Localmente presenta una serie de derrames lávicos pertenecientes al Terciario Superior y que están conformando la unidad litoestratigráfica Alpabamba hacia la parte inferior y la formación Saycata en la parte superior, sobre estos volcánicos se asienta los depósitos morrénicos, glaciales y coluviales, cortando a éstas se emplazan las rocas subvolcánicas riolitas y dacitas.

.

Presenta una serie de fallas definidas e inferidas, cuyas direcciones predominantes son NO coincidente con la dirección de la tectónica andina, asimismo presenta direcciones NE y E-W coincidentes con la formación de vetas Explorador Pablo, como vetas Yurika Piso y Yaneli.

La mineralización de la zona está conformada mediante un sistema de vetas, siendo el mineral más resaltante la plata que se encuentra en los sulfuros con presencia de pirita y marcasita , contiene además cuarzo en relleno, adularia en menor proporción y halos de sericita, illita, esmectita, con alteración propilítica, el oro se encuentra en menor proporción.

Se ha planificado realizar varios sondajes diamantinos en el sistema Explorador Pablo para determinar zonas de mineralización nuevas, o determinar la continuidad de vetas que componen este sistema, esto nos va definir en profundidad el comportamiento geológico, mineralógico y estructural del sistema de vetas, estos sondajes también se hicieron con la finalidad de cubicar reservas de mineral, para su posterior ingreso con labores subterráneas para su explotación.

Los registros de los testigos de perforación han permitido obtener muestras geoquímicas mediante los análisis en el laboratorio, así mismo ha permitido definir las características lito-estructurales, controles de mineralización, alteraciones hidrotermales y la ocurrencia de la profundización de la mineralización de la veta Explorador Pablo.

Palabras clave: EXPLORADOR PABLO

INDICE

Dedicatoria

Agradecimiento

Introducción

RESUMEN

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

1.1.- Descripción del problema 01

1.2.- Formulación del problema 02

1.3.- Justificación del problema 03

1.4. -Alcances y limitaciones 03

1.5.- Objetivos 04

1.5.1.- Objetivo general 04

1.5.2.- Objetivos específicos 04

1.6. Hipótesis 04

1.7.- Variables e indicadores 05

1.7.1.- Variables independientes 05

1.7.2.- Variables dependientes 05

1.7.3.- Indicadores 05

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1.- Descripción geográfica 06

2.1.1.- Ubicación y accesibilidad 06

2.1.2.- Estudios anteriores 08

2.1.3.- Geomorfología 10

2.1.3.1.- Unidades geomorfológicas 10

2.1.3.1.1.- Unidad de altas cumbres 10

2.1.3.1.2.- Unidad de colinas 10

2.1.3.1.3.- Unidad de lomadas 11

2.1.3.1.4.- Unidad de mesetas 11

2.1.3.1.5.- Unidad de domos 12
2.1.3.1.6.- Unidad de morrenas 12
2.1.3.1.7.- Unidad de valles 12
2.1.4.- Drenaje 13
2.1.5.- Clima 13
2.1.6.- Flora y fauna 14

CAPÍTULO III
GEOLOGIA REGIONAL
3.1.- Introducción 16
3.2.- Estratigrafía 16
3.2.1.- Formación Soraya 16
3.2.2.- Formación Ferrobamba 17
3.2.3.- Formación Alpabamba 18
3.2.4.- Formación Aniso 18
3.2.5.- Formación Saycata 19
3.2.6.- Formación Sencca 19
3.2.7.- Grupo Barroso (Domo Lava) 20
3.2.8.- Cuaternario 21
3.2.8.1.- Depósitos morrénicos 21
3.2.8.2.- Depósitos glaciofluviales 21
3.3.- Rocas intrusivas 21
3.4.- Unidad Subvolcanico 22

CAPÍTULO IV
GEOLOGIA LOCAL
4.1.- Introducción 25
4.2.- Estratigrafía 25
4.2.1.- Grupo Alpabamba 25
4.2.1.2.- Unidad volcánica Saycata 27
4.2.1.3.- Depósitos cuaternarios 28
4.3.- Rocas subvolcánicas 28

4.31.- Riolitas 29
4.3.2.- Dacitas 29
4.4.- Geología estructural local 29

CAPITULO V

METODOLOGIA

5.1.- Nombre del método 32
5.2.- Fundamento del método 32
5.3.- Procedimiento 33
5.3.1.- Veta Explorador Pablo 33
5.3.1.1.- Mineralización 35
5.3.1.2.- Mineralogía 35
5.3.1.2.1.- Minerales de mena 35
5.3.1.2.2.- Minerales de ganga 37
5.3.1.2.3.- Minerales supérgenos 39
5.3.1.3.- Modelo de formación de las vetas 40
5.3.1.4.- Controles de mineralización 41
5.3.1.4.1.- Control litológico 41
5.3.1.4.2.- Control mineralógico 41
5.3.1.4.3.- Control estructural 42
5.3.1.5.- Alteraciones hidrotermales 42
5.3.1.5.1.- Alteración argílica 42
5.3.1.5.2.- Alteración propilítica 43
5.3.1.5.3.- Alteración silícica 43
5.3.2.- Perforación diamantina 43
5.3.2.1.- Introducción 43
5.3.2.2.- Alcance de los sondajes diamantinos 44
5.3.2.3.- Plataforma y equipo de perforación diamantina 44
5.3.2.4.- Mecanismo de funcionamiento de la perforación 45
5.3.2.5.- Aditivos utilizados en la perforación 46
5.3.2.6.- Registro de los testigos obtenidos 47
5.3.2.7.- Sondajes diamantinos programados 49

5.3.2.7.1.- Registro del sondaje DLEP-A02 49
5.3.2.7.2.- Registro del sondaje DLEP-A07 53
5.3.2.7.3.- Registro del sondaje DLEP-A16 58
5.3.2.7.4.- Registro del sondaje DLEP-A23 62
5.3.2.7.5.- Registro del sondaje DLEP-A24 67
5.3.3.- Muestreo 71
5.3.3.1.- Finalidad del muestreo 72
5.3.3.2.- Factores determinantes del tipo y cantidad de muestra 72
5.3.3.3.- Proceso de análisis de las muestras 73

CAPITULO VI
RESULTADOS Y DISCUSION
6.1.- Resultados 75
6.1.1.- Resultados de la litología 75
6.1.2.- Resultados de la mineralización 82
6.1.3.- Resultados de la alteración 87
6.1.4.- Resultados de la Cubicacion de Reservas 90
6.2.- Discusión 93

CONCLUSIONES 94
RECOMENDACIONES 96
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 97

RELACION DE PLANOS-

Plano N° 1.- Plano de Ubicación 07
Plano N° 2.- Plano Geomorfológico 15
Plano N° 3.- Plano Geológico Regional 23
Plano N° 4.- Plano Geológico Local 31
Plano N° 5.- Plano de Sondajes Veta Explorador Pablo 34
Plano N° 6.- Plano de Cubicación de Reservas 92

RELACION DE FIGURAS-

Figura N° 1.- Columna estratigráfica regional 24
Figura N° 2.- Perforación diamantina en plataforma 46
Figura N° 3.- Testigo mineralógico compacto 48
Figura N° 4.- Fotografía Toba lapilli de sondaje DLEP-A02 76
Figura N° 5.- Fotografía de la litología sondaje DLEP-A07 77
Figura N° 6.- Foto de roca Volcanoclástica de sondaje DLEP-A07 78
Figura N° 7.- Foto de roca Subvolcánico de sondaje DLEP-A16 79
Figura N° 8.- Foto de toba Dacítico de sondaje DLEP-A23 80
Figura N° 9.- Foto de lava Andesítica de sondaje DLEP-A24 81
Figura N° 10.- Foto de lava Riodacítica de sondaje DLEP-A24 81
Figura N° 11.- Foto minerales de mena de sondaje DLEP- A23 85
Figura N° 12.- Foto de minerales de mena de sondaje DLEP-A24 86
Figura N° 13.- Foto de minerales presentes de sondaje DLEP-A24 86
Figura N° 14.- Esquema grafico de términos usados en Recursos y Reservas 90
Figura N° 15.- Cuadro de Cubicación de Recursos 91

RELACION DE LAMINAS-

Lámina N° 3.- DLEP A02, A07, A24 57
Lámina N° 4.- DLEP A16 61
Lámina N° 5.- DLEP A23 66

CAPITULO I
INTRODUCCION

1.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La mina Pallancata ha sido estudiada geológica, estructural y mineralógicamente por muchos autores, precisando la correlación estratigráfica de los afloramientos litológicos circunscritos a la mina, se ha podido determinar una buena continuidad de sistemas de vetas que ya están explotadas y que conservan el mismo lineamiento estructural que el sistema de vetas Explorador Pablo motivo del presente trabajo, y teniendo en consideración que las exploraciones van a permitir pretender definir con mayor detalle el comportamiento en profundidad de las vetas así como localizar nuevos yacimientos, es que se trata de estructurar este estudio para conocer como se relacionan todo este sistema de vetas y poder aportar nuevos recursos minerales.

Uno de los problemas es la falta de conocimiento de la mineralización en profundidad del sistema de vetas Explorador Pablo, debido a que para poder cumplir con los programas de producción es necesario determinar su potencial económico o reservas en profundidad, y lograr planificar sus objetivos y alcanzar la meta de su vida útil.

No se conoce con exactitud los recursos y reservas del sistema de vetas en estudio de una manera integral, por lo que tampoco se conoce la estimación o valor económico del yacimiento, los estudios litológico-estructural y mineralógicos son muy pobres como para poder describir en forma concreta las características de variabilidad y

correlación de la estructura mineralizada, siendo los resultados del cálculo de recursos minerales inexactos y con poca información, no logrando garantizar una buena planificación de la explotación de estos recursos que se encuentran a profundidad.

1.2.- FORMULACION DEL PROBLEMA

Estudios que han sido realizados anteriormente ha permitido determinar que existen varios sistemas o clústers de mineralización, existiendo continuidad muy bien definida, la zona está circunscrita al sistema de vetas epitermales de Au-Ag, las vetas están alojadas preferencialmente en cúpulas de flujos riodacíticos que invadieron domos y estrato volcanes de composición andesítica, constituyendo la veta Explorador Pablo originado por una cúpula de flujo riodacítico, también cruzan diques de composición andesítica.

La presencia de alteraciones hidrotermales sugieren que los fluidos mineralizantes ascendieron a lo largo de fallas y fracturas, posteriormente se produjo movimientos transtensionales que están relacionados con el aumento de volumen de las vetas en algunos sectores. El sistema de la veta explorador Pablo puede clasificarse como un sistema de venas epitermal rico en plata, adularia-sericita o de tipo sulfuración intermedia, caracterizado por halos de alteración argílica intermedia y mineralización rica en sulfuros, formulado como el mismo tipo de formación que las demás vetas circunscritas a la mina Pallancata, ya que este distrito tiene mucho potencial de exploración evidenciado por zonas con alteración argílica intermedia que pueden alojar vetas ciegas.

Por estas razones se formula la inquietud de que se puede aplicar los mismos criterios de origen y formación a la veta Explorador Pablo. Por todas estas consideraciones se formula interrogativamente el problema: ¿cómo determinar que el alojamiento de la mineralización en la veta Explorador Pablo continúa con las mismas características que se han determinado en los otros sistemas mineralizados de Pallancata?.

1.3.- JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

El estudio planteado va a permitir aportar información muy valiosa sobre las características litológicas, estructurales y mineralógicas de la veta Explorador Pablo y su continuidad en profundidad, definiendo asimismo su extensión horizontal, de igual va a permitir definir con exactitud las guías y controles de mineralización, tendiendo a buscar los aportes necesarios para un buen conocimiento lito-estructural y económico para futuras investigaciones y ampliaciones del sistema mineralizado.

Se justifica de igual manera este trabajo porque se van a establecer criterios muy bien establecidos sobre las condiciones geológicas que van a determinan la presencia y continuidad de la mineralización de la veta, caracterizando con una marcada precisión los recursos mineros, siendo la calidad y certeza en la estimación lo que va a permitir alcanzar las metas de producción de la mina, lo que va a incidir en la continuidad de las operaciones mineras de la zona.

1.4.- ALCANCES Y LIMITACIONES

El alcance que se tiene con este trabajo es el de aportar nuevos criterios que permitan determinar el control de mineralización de la zona estudiada, considerando las ocurrencias de la presencia de fallas, fracturas, ocurrencia de nuevas zonas de mineralización, con la finalidad de conocer nuestro yacimiento y localizar nuevos clavos mineralizados que sean blancos de interés de exploración futura. Otro de los alcances es la obtención de muestras de perforación y su envío respectivo al laboratorio para su reporte de leyes respectivo, este trabajo va a permitir posteriormente la estimación de recursos limitándose al área de estudio planteado.

Las limitaciones del presente trabajo están conceptuadas a la poca información en profundidad y de las características estructurales y complejas que no permiten un buen trabajo transversal del sistema Explorador Pablo, no se tiene asimismo un buen cartografiado subterráneo de la franja mineralizada ni una segmentación clara y precisa de la franja por épocas metalogenéticas, estas limitaciones tienen que ser

estructuradas y estudiadas como temas de investigación en un mediano plazo.

Va a servir a la empresa minera en sus propósitos de explotar el yacimiento de manera mucho más eficiente permitiendo de este modo cuantificar la duración productiva de la mina, cuidando que no se vea implicada su vida operacional.

1.5.- OBJETIVOS

1.5.1.- OBJETIVO GENERAL

Realizar la interpretación litológica, estructural y de mineralización, así como efectuar un programa de exploraciones en el sistema de vetas Explorador Pablo, que pertenece a la Unidad Operativa Pallancata.

1.5.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el logueo geológico de los sondajes diamantinos que cortan el sistema de vetas Explorador Pablo.
-Realizar el muestreo mediante los sondajes diamantinos para su análisis y la obtención de sus leyes respectivas.
-Efectuar la interpretación y análisis litológico, de mineralización y alteraciones de la veta.
- Presentar este trabajo como informe por Servicios Profesionales para obtener el Título Profesional de Ingeniero Geólogo.

1.6.- HIPOTESIS

Aplicando la metodología de los sondajes diamantinos y muestreos correspondientes, va a permitir proponer una evaluación geológica en zonas de mineralización y encontrar soluciones relacionados con la estimación de reservas.

Al tener en cuenta el tipo de muestreo, potencia de la estructura, los problemas que se puedan presentar en la litología y cambio por presencia de fallas y fracturas, se va a poder determinar modelos de continuidad espacial, proponiendo determinar de una manera adecuada las reservas del yacimiento en estudio. Es claro que se va a obtener una mejor interpretación del comportamiento litológico y estructural, se va a obtener un mejor conocimiento de las diferentes ocurrencias de mineralización y alteración, logrando efectuar un potencial exploratorio de mineralización y una mejor comprensión de la vetas que conforman el sistema Explorador Pablo, así como va a permitir continuar con las etapas de exploración en profundidad y permitir determinar su potencial económico.

1.7. VARIABLES E INDICADORES

1.7.1.- VARIABLES INDEPENDIENTES

-Programación de exploraciones del sistema y evaluación de los muestreos obtenidos de los sondajes, como consecuencia del conocimiento litológico, estructural y económico del sistema Explorador.

1.7.2. VARIABLES DEPENDIENTES

-El logueo geológico, muestreo y control de calidad, sistematizando los análisis en laboratorio.
-Incremento del conocimiento litológico, estructural y económico de la zona estudiada.

1.7.3. INDICADORES

- Mejora contínua en el desarrollo económico de la mina.

CAPITULO II
MARCO TEORICO

2.1.- DESCRIPCION GEOGRAFICA

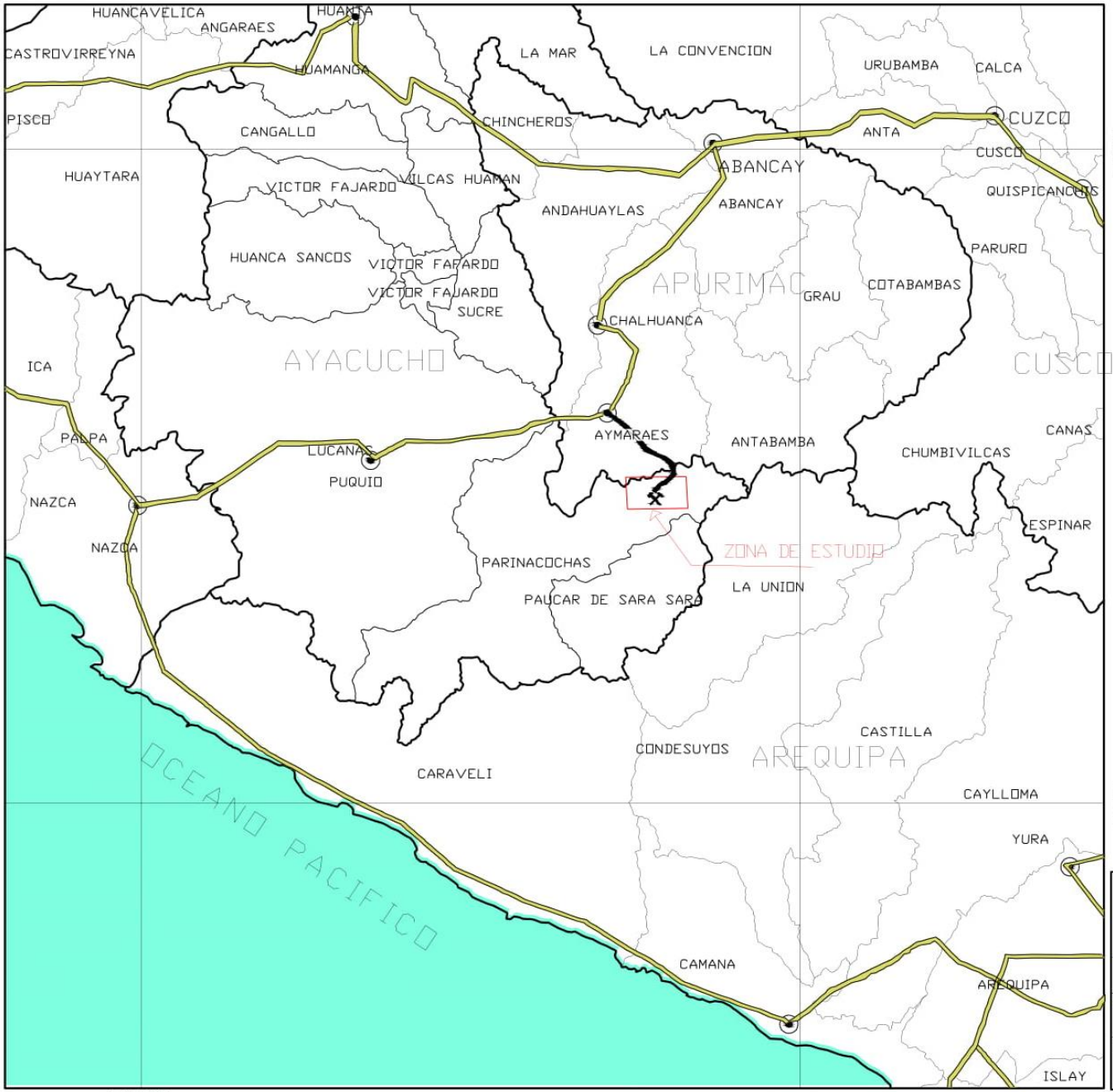
2.1.1.- UBICACION Y ACCESIBILIDAD

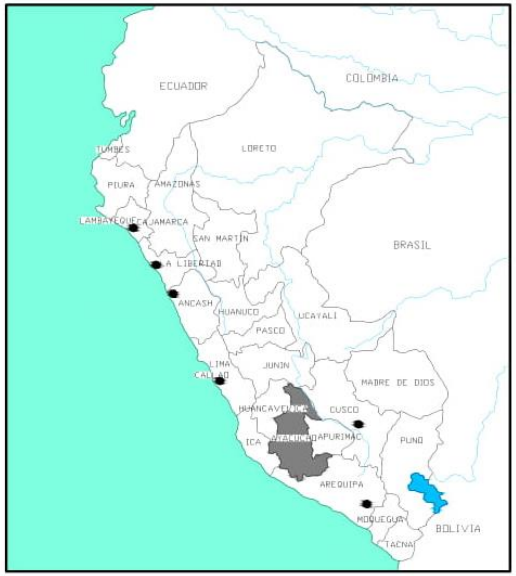
El yacimiento de Pallancata donde se ubica la veta Explorador Pablo, motivo del trabajo realizado, se encuentra localizado en el distrito de Coronel Castañeda, provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho, a una altitud de 4200 m.s.n.m., se trata de una operación minera que está a 10 km al NE de la mina Selene.

Se encuentra delimitado dentro de las siguientes coordenadas UTM:

1. 8´372,500 N 692,500 E
2. 8´372,500 N 695,500 E
3. 8´371,000 N 695,500 E
4. 8´371,000 N 692,500 E

Datum WGS 84, Zona 18-S. según la hoja del IGN, a escala 1/100,000 está ubicada en el cuadrángulo de Pacapausa 30-p.





SIMBOLOGIA

- Vías de acceso
- Zona de estudio
- U.M. Pallancata

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA

FACULTAD DE GEOLOGIA, GEOFISICA Y MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

PLANO DE UBICACION Y ACCESIBILIDAD

REALIZADO POR:	PROYECCION:	ESCALA:
Renee Barreto A.	Datum: WGS 84- Zona 18S	gráfica
FECHA:	FUENTE:	PLANO N°:
Mayo 2017	CIA. Minera Ares	01

Se puede acceder a la zona de estudio mediante la vía Lima-Nazca-Puquio-Izcahuaca, con un recorrido aproximado de 770 km. de carretera asfaltada, y continua por una trocha carrozable de 45 km. Hasta llegar a la propiedad de la mina, considerando un tiempo de duración estimado de 13 horas.

Ruta	km.	Tiempo	Via
Lima – Nasca	460.0	6.0 hrs	asfaltada
Nasca - Puquio -Izcahuaca	310.0	6.0 hrs	asfaltada
Izcahuaca - Pallancata	45.0	1.0 hrs	afirmada
Total	815.0	13.0 hrs	

2.1.2.- ESTUDIOS ANTERIORES

Desde la época colonial Española se ha explotado las vetas Pallancata y Mariana, entre los años setenta y ochenta se trabajó en forma esporádica esta veta.

International Minerals Corporation (IMC) posee la propiedad Pallancata a través de su subsidiaria peruana Minera Oro Vega ("Oro Vega"), ha subdividido la propiedad en 4 zonas principales de interés: Pallancata, Mariana, Soroche y Ranichico. La mineralización de metales preciosos está presente en un área de unos 20 kilómetros cuadrados. IMC llevó a cabo un programa de muestreo inicial en el 2002, consistente en 60 muestras de panel y canal de roca que devolvieron resultados de ensayo de oro y plata.

En un programa más extenso en 2003, IMC completó un programa de perforación de fase 1 que logró examinar la sección central de la estructura principal de la veta Pallancata. IMC inició una segunda fase de perforación básica en agosto de 2004 descubriendo una mineralización en la veta Mariana localizada a unos 800 metros al norte de la veta de Pallancata, esta empresa continúa viendo el área del proyecto Pallancata como una zona de exploración de alta prioridad y tiene la intención de

producir un cálculo inicial de recursos minerales a mediados de 2005 y comenzar un estudio de prefactibilidad más adelante en el año, continuando con las exploraciones y la explotación en estas vetas.

En el año 2008 Jorge Eduargo Gamarra Urrunaga realiza el estudio de la caracterización mineralógica y Geoquímica de la veta Pallancata-Aplicaciones a la Exploración Minera Parinacochas- Ayacucho.

Celso Palacios C. en al año 2010 efectuó el estudio de la geología de la veta epitermal del distrito minero, litoestratigrafía estructural, alteración y mineralización epitermal, el cual clasifica a la veta Explorador como un sistema de oro- adularia, sericita, de mediana sulfuración. En ese mismo año Celso Palacios siendo Geólogo de Minera Oro vega realiza la compilación de la Geología de los proyectos Pallancata, Pacapausa y Urbaque.

En el año 2015 La Unidad Operativa Pallancata culmina el informe de exploraciones, cuyos reportes son de las principales vetas de Pallancata, localización de sondeos , estimación de recursos y reservas , así como la ubicación de nuevos descubrimientos Pallancata, basándose en este trabajo para empezar con las exploraciones de la veta Explorador Pablo.

2.1.3.- GEOMORFOLOGIA

Las geoformas se han formado como consecuencia de la acción de los agentes de meteorización sobre las rocas existentes modelando de esta manera el relieve, este desarrollo geomorfológico ha sido definido por la diferenciación composicional de las rocas, el control litológico y su posición altitudinal, la zona presenta altitudes que van desde los 2,600 m.s.n.m. hasta 5,000 m.s.n.m., debido a esta fuerte diferencia de altitud, el drenaje del sector presenta una pendiente muy pronunciada con la consiguiente erosión muy pronunciada.

2.1.3.1.- UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Las principales unidades geomorfológicas que se han identificado son la de altas cumbres, colinas, lomadas, mesetas, domos, morrenas y valles.

2.1.3.1.1.- UNIDAD DE ALTAS CUMBRES

Se manifiesta esta unidad en las partes altas del valle de Pallancata, cruzando las cotas más elevadas, las pendientes del terreno en su mayor parte son muy abruptas, tornando las zonas inaccesibles y con presencia de zonas escarpadas, presencia de crestas agudas y pronunciadas y picos elevados, su litología predominante son las tobas brechoides, lavas y piroclastos redepositados pertenecientes a las formaciones Alpabamba y Aniso. El grado de erosión es considerable, apreciando diferencias de altura de esta unidad de hasta 1200 m, asimismo por su naturaleza ha llegado a desarrollar escombros de talud y profundos surcos ocasionados por las corrientes de agua.

2.1.3.1.2.- UNIDAD DE COLINAS

Esta unidad se presenta en dos sectores, la primera al sur de Aniso y la segunda en los alrededores de la mina Tumire, se encuentra localizada entre los 4,000 m.s.n.m. y 4,600 m.s.n.m., con una pendiente del terreno moderada a fuerte. Se caracteriza por la presencia de colinas de escarpas no muy pronunciadas, con esporádicos picos conspicuos, siendo

nulos la presencia de crestas y escarpas. Dentro de su litología las más relevantes son las tobas, piroclásticos redepositados y lavas, pertenecientes a la formaciones Aniso y Saycata. El grado de erosión es moderado a fuerte, cuya diferencia de cotas está entre los 600 m, el desarrollo de colinas es consecuencia de la composición de las rocas que conforman esta unidad.

2.1.3.1.3.- UNIDAD DE LOMADAS

Se ha podido determinar este tipo de unidad en el sector oriental de la divisoria de aguas, así como en los bordes suroeste y noroeste del cuadrángulo de Pacapausa, cuyas elevaciones oscilan entre 3600 m.s.n.m. y 4000 m.s.n.m, y que se prolonga hasta la zona de divisoria de aguas , se caracteriza por presentar el terreno pendientes suaves a moderados. Se trata de terrenos suaves, forma alargada a redondeada, con restos de material suelto, posiblemente su origen ha sido fuertemente controlado por la acción glaciar, constituyendo la superficie puna generalmente en el extremo suroeste del cuadrángulo y en la zona de la divisoria de aguas. Su litología está conformada por brechoides, tobas, piroclásticos redepositados y lavas, representando a las formaciones Alpabamba, Aniso, Saycata y Sencca. Las diferencias de cota oscilan entre 200 m y 400 m, siendo el grado de erosión moderado y el agente principal de erosión ha sido la lluvia y el viento.

2.1.3.1.4.- UNIDAD DE MESETAS

Se manifiesta esta unidad en las partes altas entre Aniso y Saycata, cuyas altitudes oscilan entre los 4400 m.s.n.m. y 4600 m.s.n.m., las pendientes del terreno que presentan son muy suaves y no pasan de los 5°, el grado de erosión ha sido controlado por la escasa pendiente, el viento constituye el principal agente de erosión. Su litología está conformada por tobas pertenecientes a la formación Sencca, constituye una típica meseta, su naturaleza litológica ha permitido la presencia de disyunción columnar y cónica.

2.1.3.1.5.- UNIDAD DE DOMOS

Se caracteriza esta unidad por su distribución irregular, se trata de la agrupación de domos y domos-lava, llegando a constituir geoformas aisladas, siendo de pendientes suaves a moderadas y cuyas elevaciones se encuentran entre los 4100 m.s.n.m. y 4600 m.s.n.m., presentan formas onduladas a redondeadas con pendientes suaves, las partes externas o lomos son circulares y redondeados, los domo- lava se diferencian por presentar geoformas más alargadas y suaves. Su litología está constituida de rocas volcánicas andesíticas pertenecientes al Grupo Barroso, presenta un control litológico muy bien establecido, el grado de erosión es suave habiendo sido afectado por la última glaciación.

2.1.3.1.6.- UNIDAD DE MORRENAS

Esta unidad presenta una geoforma irregular, se caracteriza por su elevada altitud, alcanzando altitudes que van desde los 4400 m.s.n.m. hasta los 4600 m.s.n.m., llegando a constituir geoformas de agradación, siendo la pendiente del terreno muy suave. La geoforma relevante es en lomadas y se distingue fácilmente la cresta morrénica, su litología consiste de una mezcla heterogénea de gravas y limos, se considera el grado de erosión suave, ya que generalmente se ubica bajo una sola cota, lo que no le da pendiente de erosión, el principal agente de denudación es la precipitación pluvial.

2.1.3.1.7.- UNIDAD DE VALLES

Se caracteriza esta unidad por estar cortando a las anteriores, así como su distribución es variada, se ha determinado un tipo de valle fluvial que se localiza entre los 2600 m.s.n.m. y los 4000 m.s.n.m., las pendientes de los ríos o quebradas son fuertes y presentan paredes de valles encañonados, el otro tipo de valle es glaciar y se localizan por encima de los 4000 m.s.n.m., presentan una pendiente suave, cuyas paredes son menos empinadas que las anteriores y más abiertas, conformando valles en U. No llegan a formar terrazas en el fondo del valle, y si las hay son muy conspícuas y pequeñas, su trazo generalmente es rectilíneo, debido al control estructural por la presencia de

abundantes fallas y fracturas. El grado de erosión es marcado con una fuerte actividad denudatoria debido a la presencia de los agentes de meteorización. Los valles fluviales presentan fuerte diferencia de altitud pasando por una etapa juvenil, mientras que los valles glaciarios presentan poco desnivel permitiendo de esta manera una acción glaciaria más constante. Su litología está constituida por diferentes tipos de rocas debido a que en su accionar van cortando a las diferentes unidades litológicas.

2.1.4.- DRENAJE

El drenaje principal de la zona lo constituyen los ríos Pacapausa, Pallancata, Piscococha, Colcabamba y Tacra, sus aguas van discurriendo mediante la cuenca del Pacífico y la cuenca del Atlántico, cuya divisoria de aguas o divortium acuarium presentan una orientación preferencial Este-Oeste, el drenaje generalmente constituye un control litológico-estructural y se presenta en concordancia con el sistema de fracturas , debido a la presencia de fallas el curso de los principales ríos van a cambiar haciendo cambios bruscos de hasta 90°, ello porque las fallas que se presentan en el sector están cortando en forma transversal al valle siendo el más relevante el río Pallancata a la altura de los caseríos de Tauca y Aniso.

2.1.5.- CLIMA

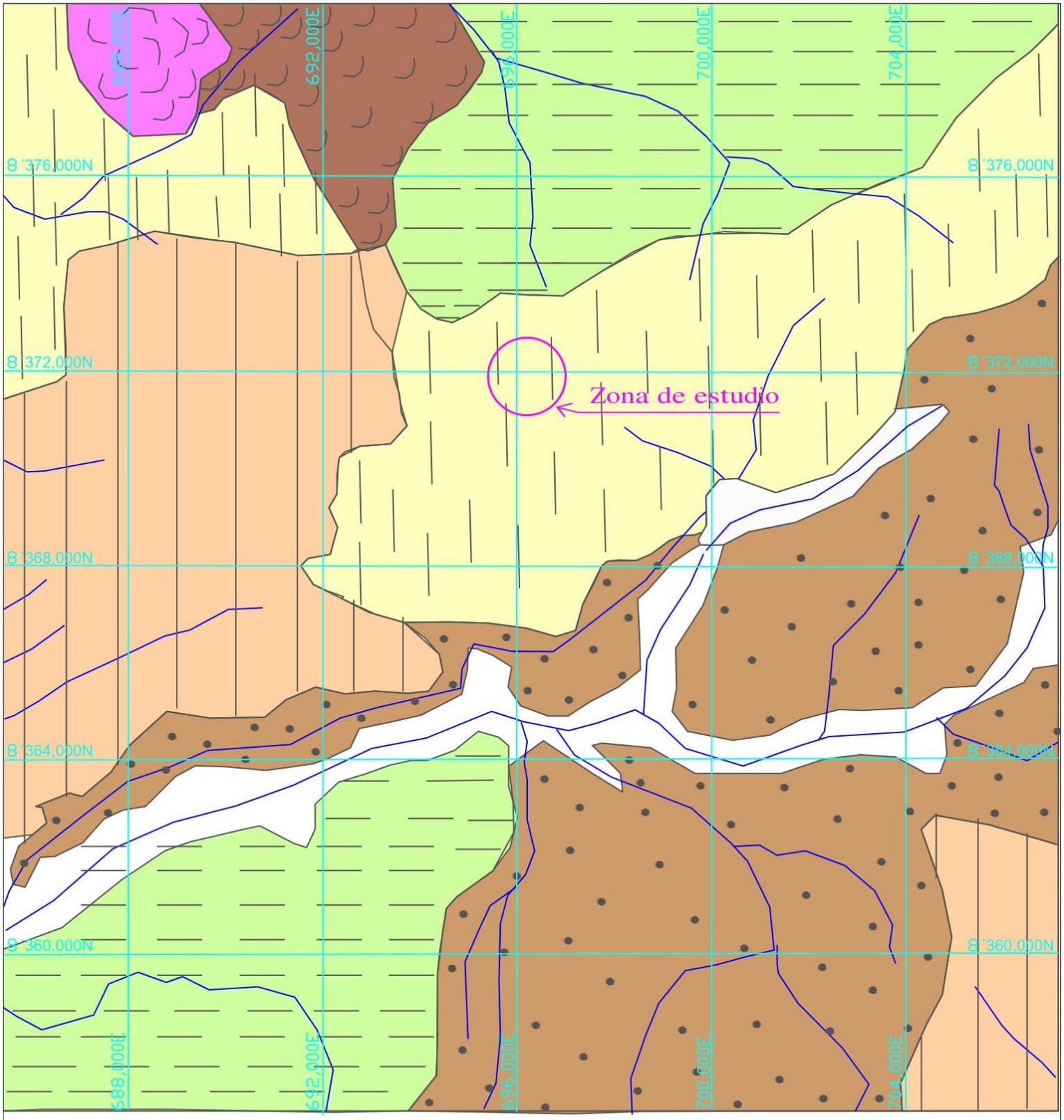
El clima de la zona está controlado por la altitud y la presencia de valles. En los valles a lo largo de Pacapausa y la parte baja de los valles de Pallancata y Colcabamba cuyas altitudes están entre los 3600 m.s.n.m. y 3800 m.s.n.m. el clima generalmente es templado, lo cual va a permitir el desarrollo de la vegetación y la ganadería, también es propicio para el asentamiento de los principales poblados del sector, en las noches presenta un clima frio, el viento sopla a lo largo del valle con velocidades muy altas principalmente al atardecer. Se presentan dos estaciones climáticas: el de verano entre los meses de Diciembre y Marzo y el de invierno entre Abril y Agosto, el clima en altitudes mayores a 3800 m.s.n.m. es frígido y desértico, no permitiendo el desarrollo de la vegetación ni la ganadería, solo se puede observar pequeños caseríos y chozas aisladas

donde se cría algunas ovejas y auquénidos, en las noches la temperatura desciende por debajo de los 0°C.

2.1.6.- FLORA Y FAUNA

La flora de la zona está tipificada como del altiplano, se presentan por encima de los 4000 m.s.n.m., se exponen generalmente pastos naturales, llareta, ichu que lo utilizan los lugareños como combustible para cocinar, también se observa musgos, son muy escasas las zonas de cultivo de pan llevar debido fundamentalmente al clima, teniendo que aprovechar los valles pequeños y laderas para su respectivo cultivo como la papa y forrajes esencialmente.

La fauna se caracteriza por la presencia de camélidos sudamericanos tipo auquénidos como la llama, alpaca, de igual manera se presenta ganado vacuno y bovino, cuyos lácteos como la leche lo industrializan para transformarlo en queso, asimismo el cuero lo utilizan para abrigo, existen asimismo animales silvestres como la vizcacha y las perdices.



Valles

Morrenas

Domos

Mesetas

Lomadas

Colinas

Altas cumbres

Zona de estudio

Drenaje

1.0 0.0 1.0 2.0 3.0 4.0 km

Escala gráfica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA FACULTAD DE GEOLOGIA, GEOFISICA Y MINAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA		
PLANO GEOMORFOLOGICO		
Realizado por: Reneé Barreto A.	Escala: gráfica	PLANO N°
Fecha : Mayo 2017	Fuente: Ingemmet	02
Datum: WGS 84, Zona 18 S		

CAPITULO III
GEOLOGIA REGIONAL

3.1.- INTRODUCCION

Las rocas más antiguas que afloran en la zona están constituidas por pelitas y areniscas pertenecientes a la formación Soraya del Jurásico Superior, encima se encuentra aflorando la formación Ferrobamba, todas correspondientes al Mesozoico, en el Terciario afloran las rocas volcánicas de las formaciones Alpabamba y Aniso, las mismas que han sido cubiertas en parte por la formación Saycata, en el Plioceno o finales del Terciario se deposita el volcánico Sencca, en el Cuaternario Pleistocénico se emplazan las rocas volcánicas del Grupo Barroso resaltando los domo-lava, la secuencia sedimentaria culmina con los depósitos morrénicos, glaciofluviales y fluviales. Cortando a toda esta secuencia se emplazan los intrusivos y subvolcánicos.

3.2.- ESTRATIGRAFIA

3.2.1.- FORMACION SORAYA

La formación Soraya se caracteriza por presentar sus afloramientos más resaltantes entre las localidades de Pacapausa, en los cerros Condorcanca y Ayasirca, así como en la quebrada Yacullamayoc. Se encuentra encima de la formación Chuquibambilla que no

aflora en la zona, en contacto concordante y debajo de la formación Ferrobamba también en contacto concordante nítido.

La litología está constituida fundamentalmente de areniscas cuarzosas, intercaladas con areniscas cuarcíticas de estratificación delgada, de grano medio, de estratificación paralela.

3.2.2.- FORMACION FERROBAMBA

Fue estudiada inicialmente por Jenk W. (1951), posteriormente Marocco R. (1975), y Pecho V. (1981), se encuentra suprayaciendo en forma concordantemente a la formación Mara y sobreyace al Grupo Tacaza en discordancia angular; le denominaron Ferrobamba por encontrarse una secuencia muy gruesa de calizas en el proyecto minero de Ferrobamba. Sus afloramientos más relevantes se localizan en ambas márgenes del río Iscayhuanca, como en el cerro Chachamusca y alrededores, finalmente al noroeste del pueblo de Pacapausa.

Su litología está constituida de una secuencia de calizas de color gris a gris-negruzcas, masivas intercaladas con calizas y areniscas de color gris claras a amarillentas, de estratificación masiva aunque los niveles delgados presentan una estratificación laminar, las calizas son compactas y están estratificadas en forma decimétrica, en estratos de 0.20 m. hasta 2 m., algunos niveles de calizas presentan nódulos de chert de forma redondeada a alargada y paralela a la estratificación con tamaños de 5 a 10cm de longitud.

De acuerdo al contenido de restos paleontológicos tipo exogyra squamata, exogyra boussingaulti, turritela sp., han permitido datar a esta formación como del Albiano-Cenomaniano. Se correlaciona con la formación Arcurquina de Arequipa y equivalente al Grupo Moho de Puno.

3.2.3.- FORMACION ALPABAMBA

Fue estudiada por Guevara C. y Dávila D. (1983), cuyo afloramiento más relevante se localiza en las inmediaciones del pueblo de San Javier de Alpabamba (valle del río Pacapausa), se trata de una secuencia gruesa de tobas brechoides, también aflora en el extremo suroeste del cuadrángulo de Pacapausa, aflora en el fondo del río Pallancata, se observa también en el fondo del río Colcabamba en el extremo norte del cuadrángulo. Yace en discordancia angular al Grupo Tacaza e infrayace a la formación Aniso en concordancia.

Su litología consiste de una secuencia de tobas brechoides de composición riolítica y dacítica, de color blanquecinas a amarillentas, compactas, son muy resistentes a la erosión por lo que están conformando escarpas muy fuertes, se intercalan niveles esporádicos de areniscas tobáceas de 5 a 10cm. de espesor. La base de esta unidad está constituida de un conglomerado polimétrico con cantos o bloques de lavas, areniscas y caliza, cuyos fragmentos son de tamaños de 5 a 30cm, y están englobados dentro de una matriz tobácea.

De acuerdo a su posición estratigráfica así como a sus relaciones tectónicas, se le asigna una edad Mioceno Medio.

3.2.4.- FORMACION ANISO

Fue estudiada por Guevara C. y Dávila D. (1983), se trata de una secuencia sedimentario-volcánica, su lugar típico se localiza en la parte alta del pueblo de Aniso, también aflora desde la parte alta de la margen izquierda del río Pacapausa hacia el noreste, se encuentra suprayaciendo a la formación Aniso en concordancia e infrayaciendo a la formación Saycata en discordancia erosional.

La litología está conformada de tobas o lavas de composición andesítica, constituidas de una secuencia de areniscas tobáceas de color grises a verdosas, intercaladas con areniscas conglomerádicas de fragmentos subredondeados a subangulares, se intercalan en menor

proporción estratos de tobas redepositadas de color blanco-amarillentas, de estratificación definida y delgada, de estratificación gradada y sesgada.

De acuerdo a su posición estratigráfica y a sus relaciones tectónicas se le asigna una edad Mioceno Medio a Superior.

3.2.5.- FORMACION SAYCATA

Fue estudiada por Guevara C. y Dávila D. (1983), se trata de una secuencia lávica mostrando su mejor exposición en el volcán Saycata, siendo su lugar típico los alrededores del caserío de Saycata cerca al pueblo de Quilcacasa, viene a constituir las partes más altas de los cerros Pucacunca (volcán Saycata), Chachacoma, Chacoma, Huamanripa, Pamanuta, Collapampa. Se encuentra suprayaciendo a la formación Aniso en discordancia erosional e infrayaciendo al volcánico Sencca en discordancia erosional. Llega a constituir lomadas pronunciadas las que están controladas por las diversas etapas de erupción así como por la fuerte acción glaciaria que ha efectuado en la zona, configurando artesas y valles glaciarios.

Su litología está constituida por derrames lávicos de composición andesítica, de color gris a gris oscuras, porfírica, con fenocristales de feldespatos y máficos, con textura fluidal, en algunos sectores presenta brechas cuyos fragmentos y la pasta son lávicas,
De acuerdo a su posición y relaciones estratigráficas se le asigna una edad Mio-Plioceno, y se correlaciona con la formación Umayo del Altiplano.

3.2.6.- FORMACION SENCCA

Fue estudiada por Mendivil S. (1965) y le introdujo la categoría de volcánico, sus afloramientos más prominentes se localizan en Arequipa y Characato, en la zona de estudio se expone en las partes altas por encima de los 4000 m.s.n.m., en la parte alta de Aniso, como en los alrededores de la laguna Aychococha localizado al este de la mina Tumire.

Su litología consiste esencialmente de una secuencia de tobas de composición riolítica a dacítica, que se exponen en posición horizontal, de color cremas, rosados, y moradas, se caracteriza por la presencia de fenocristales de cuarzo, feldespatos y biotita, unos estratos de tobas son más resistentes que otros, en algunos casos presenta disyunción columnar, se intercalan estratos delgados de areniscas tobáceas o lapillis redepositados en un ambiente acuoso o subaéreo, en el sentido vertical y horizontal los estratos de areniscas son irregulares.

De acuerdo a su posición estratigráfica se le asigna una edad Plioceno Medio a Superior.

3.2.7.- GRUPO BARROSO (DOMO LAVA)

El término Barroso proviene de la Cordillera del Barroso ubicado en Tacna, fue estudiado por Wilson y García (1962), siendo considerada en la categoría de formación, posteriormente Mendivil S. (1965) lo considera en la categoría de grupo mientras que Mendivil S. (1978) le asigna tres unidades Chila, Volcánico Barroso propiamente dicho y Purupurini, Dávila D. (1987) en el cuadrángulo de Caylloma divide a las rocas volcánicas del Grupo Barroso de acuerdo a su tipo y modo de emplazamiento en fisural, estrato-volcán (volcán compuesto) lava-domo y domo. En el cuadrángulo de Pucapausa la formación Chila comprende las unidades Estrato-volcán y los Domo-lava, en la zona no se encuentra la formación Barroso propiamente dicho, mientras que la formación Purupurini está representado por los domos.

Los afloramientos más relevantes del Domo Lava se exponen constituyendo los cerros Pucamarca y Sorapampa, siendo los volcanes típicos de lava-domo, presentan una morfología de pendientes suaves a moderadas, en los frentes lávicos se exponen pequeñas escarpas como resultado de la pérdida de fuerza del flujo lávico.

Su litología está constituida de derrames lávicos de composición andesítica, de color gris a gris oscuro, de textura fluidal, las emisiones volcánicas se exponen como capas tabulares lo que manifiesta que la superficie sobre la cual se emplazaron fue plana.

Por su posición estratigráfica se le considera del Cuaternario-Pleistoceno Inferior.

3.2.8.- CUATERNARIO

En el cuaternario se han depositado materiales morrénicos, glaciofluviales y fluviales respectivamente.

3.2.8.1.- DEPOSITOS MORRÉNICOS

Los depósitos morrénicos se han originado de la fusión del hielo, cuando ha cedido la acción de transporte del glaciar, logrando acumular morrenas en retroceso marcando de esta manera los diferentes estadios en el retroceso del hielo glaciar. Las morrenas constituyen materiales glaciares no estratificados depositados cerca de un glaciar.

3.2.8.2.- DEPOSITOS GLACIOFLUVIALES

Los depósitos glaciofluviales constituyen llanuras que tienen características de erosión fluvial producto de la desglaciación de las nieves, los materiales movidos por los glaciares son ordenados posteriormente y depositados por corrientes que se originaron en la fusión de los hielos, los flujos o ríos están asociados a los glaciares, pueden ocurrir en forma de llanuras de sedimentos o terrazas. Se comporta como un sistema fluvial pero están más afectados por los cambios de posición del frente glaciar y por bloques de hielo transportados o enterrados, transportan asimismo gran cantidad de sedimentos que carecen de vegetación.

3.3.- ROCAS INTRUSIVAS

Las rocas intrusivas que se presentan en la zona están asociadas al Batolito de Abancay-San Miguel, presenta varios plutones como el de la tonalita Pacapausa, tonalita Colcabamba, tonalita Yaurimoco, y una unidad subvolcánica constituida por riolitas y dacitas.

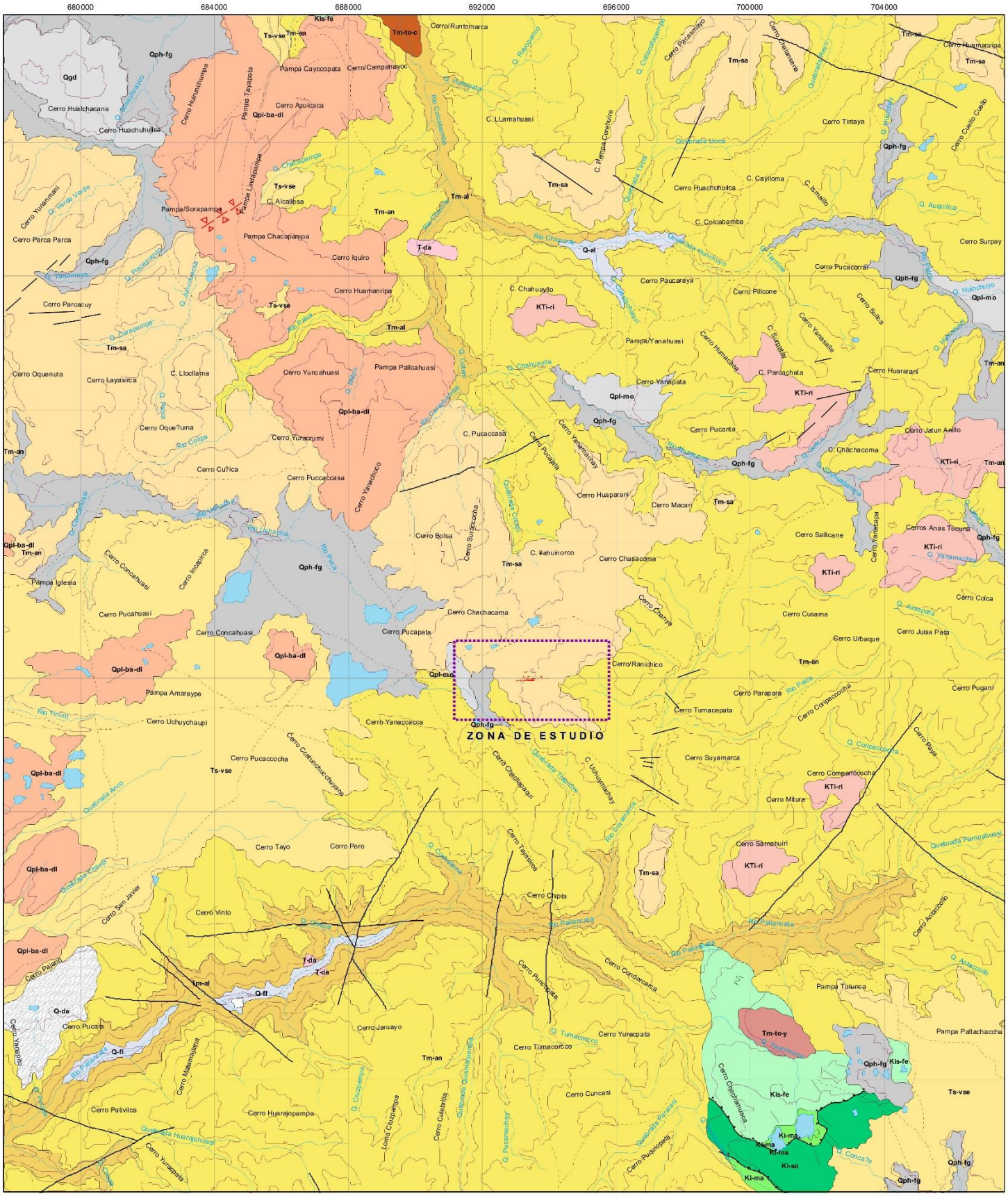
La tonalita Pacapausa está compuesta por minerales principales de plagioclasas, minerales ferromagnesianos tipo hornblenda, el contenido de cuarzo es bajo, la roca se altera a clorita fundamentalmente.

La tonalita Colcabamba se encuentra expuesta más arriba de la tonalita Pacapausa, siendo más reciente, se trata de una roca intrusiva de composición tonalítica, de textura holocristalina, los minerales principales son de plagioclasas, poco cuarzo y se disponen a manera de fenocristales de hasta 1.8 mm de diámetro, contiene asimismo minerales ferromagnesianos tipo hornblenda y biotita.

La tonalita Yaurimoco está emplazada por encima de las dos primeras intrusiones, cortándolas en sectores, su composición es tonalítica, con contenido fundamental de plagioclasas, cuarzo muy por debajo del 10% y está rellenando primordialmente cavidades, los minerales ferromagnesianos son del tipo hornblenda, la roca se encuentra en parte alterada a sericita. Está cortando a las calizas de la Formación Ferrobamba. Se le asigna una edad Mioceno Medio a Superior.

3.4.- UNIDAD SUBVOLCANICO.- Se trata de un grupo de rocas sub-volcánicas y que están cortando a las rocas estratificadas, son consideradas como centros volcánicos por donde los constituyentes volcánicos fluyeron a superficie. Se han determinados dos unidades subvolcánicas : riolitas y dacitas.

Las riolitas se exponen nítidamente en los alrededores de la mina Tumire, mientras que las dacitas se observa en el cerro Padrepadre.



CRONOESTRATIGRAFIA			UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS		
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS		ROCAS INTRUSIVAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	PLEISTOCENO	Depósitos: glaciofluviales	Qpl-gif	
			Depósitos: morrénicos	Qpl-mo	
			Dis. erosional		
			Gpo. Barroso Domo lava	Qpl-ba-dl	
			Dis. erosional		
	TERCIARIO	SUPERIOR	Fm. Sencca	Ts-se	Dacita Tm-to-p
			Dis. angular		Riolita Tm-to-c
		MEDIO	Fm. Saycata	Tm-sa	Tonalita Tm-to-y
			Dis. erosional		
			Fm. Aniso	Tm-an	
			Fm. Alpabamba	Tm-al	
			Dis. angular		
MESOZOICO	CRETACEO	MEDIO	Fm. Ferrobamba	Km-fe	
		INFERIOR	Fm. Soraya	Ki-so	

2.5 2.0 1.5 1.0 0.5 0 2.5 5.0 Kilometers

SIMBOLOGIA

- Via afirmada
- Falla definida
- Falla inferida
- Drenaje
- Coordenadas UTM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA
FACULTAD DE GEOLOGIA, GEOFISICA Y MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

PLANO GEOLOGICO LOCAL

Realizado por: Rene Barreto A.	Escala: Gráfica	PLANO Nº: 03
Fecha : Mayo 2017	Fuente: Ingemmet	
Datum: WGS 84, Zona 18 S		

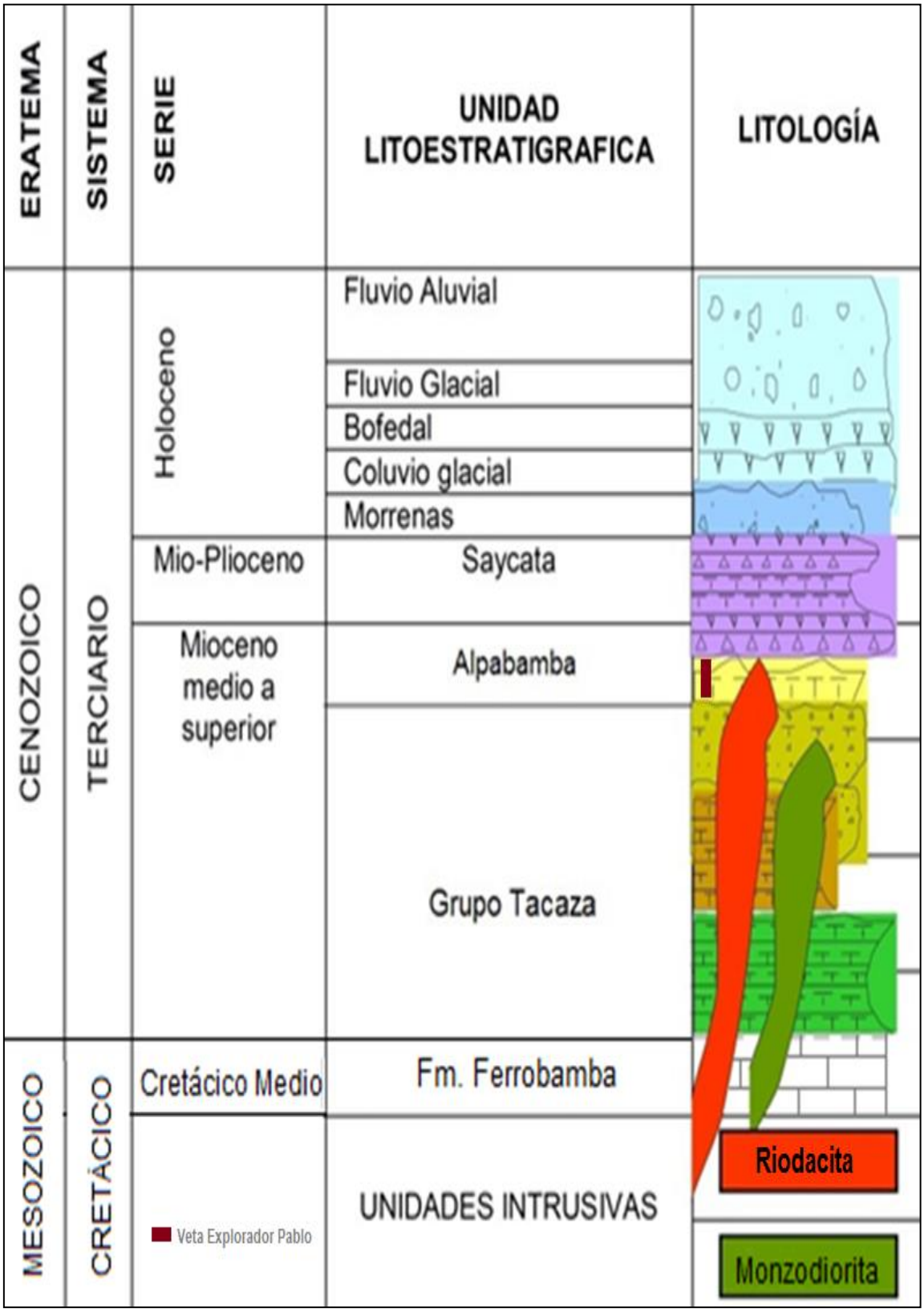


Figura N° 1.- Columna estratigráfica regional. (Fuente: Cía. Minera Ares)

CAPITULO IV
GEOLOGIA LOCAL

4.1.- INTRODUCCION

La geología de la zona se caracteriza por presentar una serie de derrames lávicos pertenecientes al Terciario Superior y que están conformando la unidad litoestratigráfica Alpabamba hacia la parte inferior y la formación Saycata en la parte superior, sobre estos volcánicos se asienta los depósitos morrénicos, glaciales y coluviales, sobre las que se emplazan las rocas subvolcánicas riolitas y dacitas.

4.2.- ESTRATIGRAFIA

4.2.1- GRUPO ALPABAMBA

Se encuentra suprayaciendo en discordancia angular al Grupo Tacaza e infrayaciendo en concordancia con la formación Aniso. Presenta una morfología de cerros subredondeados pronunciados,

La mayor parte de los afloramientos en el área de estudio están constituidos de lavas riodacíticas, piroclásticos de composición dacítica con intercalaciones de aglomerados volcánicos, tobas de composición riolítica, areniscas volcanogénicas redepositadas y rocas subvolcánicas de composición riodacítica, de textura porfirítica.

Hacia la parte basal se encuentra una lava riodacítica de textura porfirítica, con presencia de bandas afaníticas de tonalidades blanco grisáceas, puede variar asimismo a una textura autoclástica. Continúa la secuencia lávica sobre la anterior conformando rocas piroclásticas dacíticas con contenido de cristaloclastos de cuarzo, plagioclasa y biotita, se observa intercalaciones lenticulares de aglomerados volcánicos de matriz dacítica.

Hacia la parte intermedia se observa tobas riolíticas con mayor grado de soldamiento en la parte inferior y van gradando a un aglomerado basal conformando una ignimbrita reomórfica, presenta niveles lenticulares de aglomerados volcánicos cuyos clastos son redondeados a subredondeados. Hacia la parte media-superior se observa una roca volcanogénica resedimentada constituida por areniscas volcanogénicas de laminación planar y sesgada, presenta fragmentos de cuarzo, plagioclasa, micas y fragmentos líticos subredondeados retrabajados.

Hacia el techo presenta una roca subvolcánica riodacítica de textura porfirítica, con fenocristales de plagioclasa, biotita feldespato potásico, se le considera como la roca encajonante de la veta Exploración Pablo presenta una matriz afanítica de cuarzo. La potencia estimada en promedio es de 1000 m.

En sección delgada se ha podido determinar una riolita brechoide porfirítica, de textura brechoide, fluidal, se caracteriza por presentar fragmentos líticos, plagioclasas, vitroclastos, ferromagnesianos tipo hornblenda y biotita, todos englobados dentro de una matriz con fuerte extinción. El tamaño de los fenocristales promedio es de 1.2 mm y de los líticos alcanza hasta los 5 mm, asimismo puede consistir de riolitas de textura microlítica fluidal con contenido de fenocristales de cuarzo, feldespatos, minerales ferromagnesianos tipo hornblenda y están englobados por una pasta con fuerte extinción.

De acuerdo a su posición estratigráfica y por sus relaciones tectónicas se le asigna una edad Mioceno Medio.

4.2.1.2.- UNIDAD VOLCANICA SAYCATA

Se denomina así a una serie de derrames lávicos los cuales constituyen una morfología de cerros altos y de paredes empinadas, se encuentra suprayaciendo a la formación Aniso en discordancia erosional e infrayaciendo al volcánico Sencca. Su morfología es de lomas pronunciadas las cuales están controladas por varias etapas de erupción así como por la fuerte acción glaciaria que ha sufrido la zona llegando a conformar valles glaciarios y artesas.

La litología es esencialmente de derrames lávicos de composición andesítica Porfiríticas, de grano medio, los fenocristales son de plagioclasa, biotita y hornblenda, también pueden observarse fenocristales de cuarzo, generalmente presenta magnetismo cuando la roca está poco alterada debido a la presencia de hematita- magnetita, se expone asimismo un nivel tobáceo andesítico constituido de piroclásticos líticos de textura fragmental, pómez, lapilli, ceniza, y no contiene cuarzo, finalmente contiene un nivel de limolitas de color marrón rojizo de incipiente laminación, pómez muy bajo.

se puede observar andesitas basálticas de textura porfirítica, microlítica fluidal, con contenido de plagioclasas, hornblenda y piroxenos, todos dentro de una matriz vítrea y de plagioclasa, los fenocristales de plagioclasas alcanzan tamaños de hasta 4 mm, son de forma euhedral a subhedral, en sectores puede exponerse unas andesitas basálticas a piroxeno de textura porfírica, microlítica, fluidal, traquítica, constituidas de plagioclasa, piroxenos, biotita englobados por pasta microlítica de plagioclasas o vítrea, las plagioclasas alcanzan tamaños de 2.6 mm y los piroxenos 0.80 m, las plagioclasas están corroidas y los piroxenos alterados

El grosor estimado es de 200 m. De acuerdo a su posición estratigráfica y por sus relaciones tectónicas se le asigna una edad Mioceno Superior.

4.2.1.3.- DEPOSITOS CUATERNARIOS

Cubriendo en parte a rocas más antiguas se encentra los depósitos de morrenas, fluvioglaciares y aluviales.

Los depósitos morrénicos se exponen por encima de los 4,000 m.s.n.m., llegando a constituir llanuras a lomadas, tienen su origen glaciar como producto de la desglaciación, los depósitos morrénicos tienen morfología de lomadas con su cresta morrénica bien diferenciable, su constitución litológica es de bloques, gravas, arenas y limos englobados dentro de una matriz arenosa a limosa.

Los depósitos glaciofluviales se han formado debido a la desglaciación de los nevados, donde los materiales que han sido removidos por los glaciares han sido ordenados y depositados por corrientes originados desde las zonas de fusión del hielo y que han formado flujos o ríos asociados a estos glaciares, formando pendiente abajo llanuras o terrazas.

Los depósitos bofedales se exponen en las mesetas andinas, cuya característica principal es el almacenamiento de agua debido a las lluvias existentes en la zona en la época de verano, así como a los deshielos y afloramiento de aguas subterráneas, se encuentra conformando turberas que se han formado por la transformación incompleta de restos vegetales, su litología está compuesta de arenas arcillosas y materia vegetal descompuestos por los microorganismos presentes, conformando turberas, constituyen la alimentación de la ganadería existente en la zona.

4.3.- ROCAS SUBVOLCANICAS

Las rocas subvolcánicas más relevantes en la zona de estudio son las riolitas y las dacitas.

4.3.1.- RIOLITAS

Su constitución esa de una roca subvolcánica que se distribuye principalmente en los alrededores de Tumire encontrando en la zona remanentes a modo de pequeños afloramientos, son de color blanco amarillentas, con contenido de cuarzo, plagioclasas, hornblenda en parte alterados, con presencia de fenocristales de hasta 2mm de tamaño, se encuentran englobados dentro de una matriz de pequeños cristales irregulares de sílice –feldespatos.

De acuerdo a su posición estratigráfica y encontrarse cortando a la formación Aniso se le considera como del Mioceno Superior.

4.3.2.- DACITAS

Se presentan como pequeños pitones o afloramientos muy restringidos y se distribuyen de una manera aislada, sus afloramientos restringidos se localizan en los alrededores de la mina y la veta Explorador hablo, son de color blanco amarillentas, de textura porfídica, fluidal, contienen cuarzo, plagioclasas y biotita.

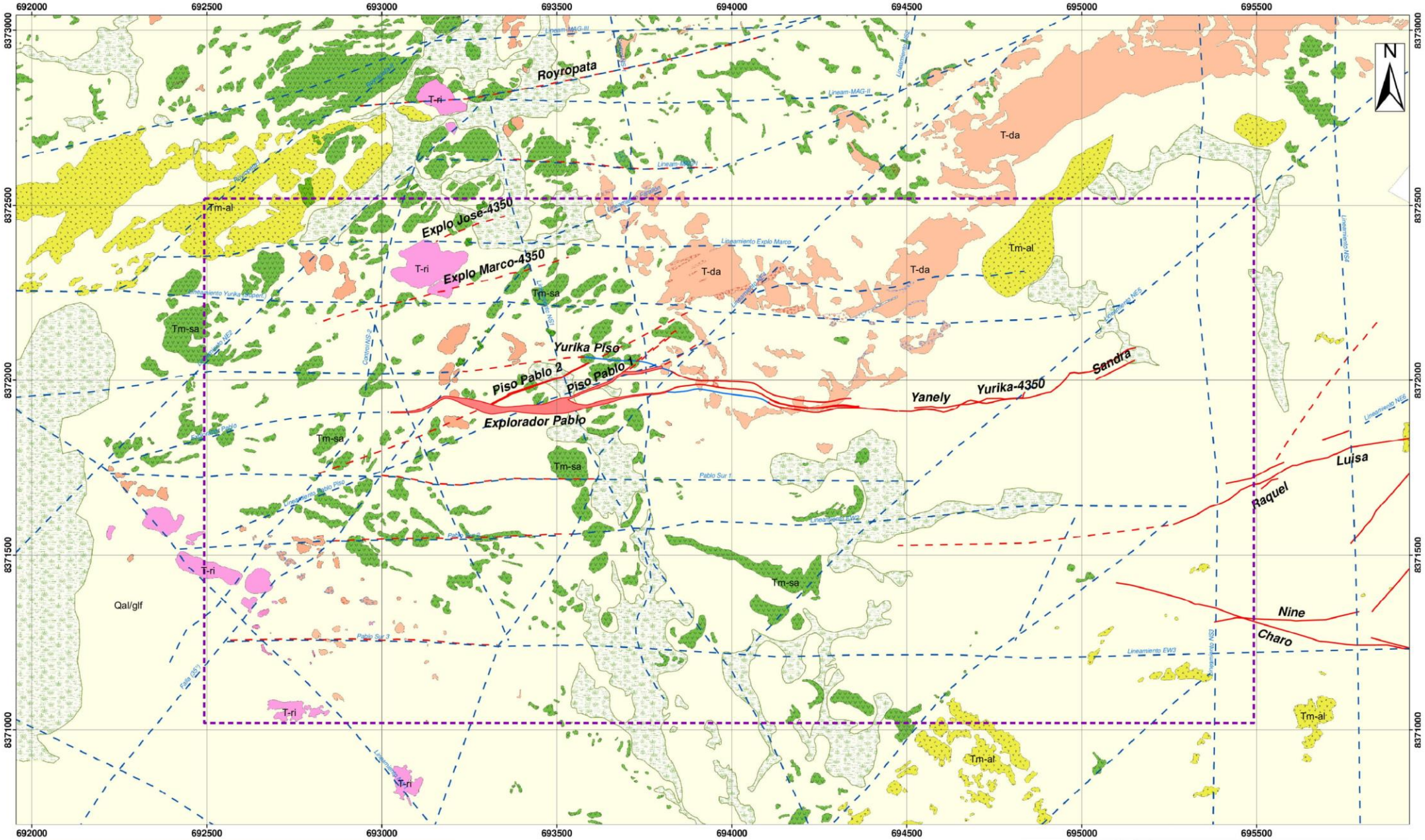
De acuerdo a su posición estratigráfica por estar cortando a las formaciones Aniso y Alpabamba se le considera del Mioceno Superior, cuyo emplazamiento es relativamente más reciente que las rolitas.

4.4.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL LOCAL

La zona de estudio presenta una serie de fallas definidas e inferidas, estos lineamientos son de direcciones NO que coinciden con la orientación del fallamiento de la tectónica andina, direcciones NE y E-W respectivamente, coincidentes con la formación de vetas Explorador Pablo, como vetas Yurika piso y Yaneli. Los principales lineamientos estructurales son de direcciones NW, NE, E-W y N-S.

Los lineamientos de dirección NW-SE son NW1 y NS1, los de dirección N-S son el N-S 3, N-S 4 y control NS, los de dirección NE-SW son falla 35, NE 4, farallón, Rayropata, Pablo Sur, Explorador Pablo, NE2, y Pablo Sur, los de dirección E-W son Explorador Marco, Yurika, Pablo Sur y EW3. Los lineamientos que están entre las zonas de mineralización son los de dirección NE-SW, siendo los de mayor exposición.

El sistema NE-SW constituye estructuras cuyos rumbos oscilan entre N45°E y N55°E y buzamientos hacia el NO, y las estructuras de orientación E-O cuyos rumbos promedios son de e N85°E y buzamientos hacia el O. El sistema estructural NE-SW conforman las estructuras mineralizadas de Explorador Pablo.



ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD ESTRATIGRAFICA		ROCAS INTRUSIVAS	
CENOZOICO	CUATERNARIO	Reciente	Depósitos cuaternarios	Qal/glf		
	TERCIARIO	Superior			Dacita	T-da
		Medio	Formación Saycata	Tm-sa	Riolita	T-ri
			Formación Alpabamba	Tm-al		

LEYENDA

- Area de Estudio
- Falla Inferida
- Falla Identificada
- Veta Inferida
- Veta Identificada

250 200 150 100 50 0 250 500 Meters

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA
FACULTAD DE GEOLOGIA, GEOFISICA Y MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

PLANO GEOLOGICO LOCAL

Realizado por: Rene Barreto A.	Escala: Gráfica	PLANO N°: 04
Fecha : Mayo 2017	Fuente: CIA. Minera Ares	
Datum: WGS 84, Zona 18 S		

CAPITULO V
METODOLOGIA

5.1.- NOMBRE DEL METODO

“Estudio Geológico y Programa de Exploraciones Mediante Perforación Diamantina de la Veta Explorador Pablo”

5.2.- FUNDAMENTO DEL METODO

La zona de estudio se caracteriza por presentar una serie de vetas delimitadas en sistemas, siendo la más importante el sistema Explorador Pablo, cuyas expectativas son muy grandes principalmente con su litología, estructuras que han servido de receptáculo de las vetas y la mineralización localizada, que de acuerdo a lo indicado es necesario continuar con un programa de exploraciones para determinar en profundidad el comportamiento del yacimiento, y a la vez determinar nuevos cuerpos o vetas mineralizadas. Con esa finalidad se ha realizado el estudio de la veta Explorador Pablo a detalle, determinando asimismo un programa de perforación diamantina, y finalmente un programa de muestreo específico en base a los testigos de perforación, todo ello va a significar manejar de una manera más adecuada la explotación de los recursos y evaluar sus reservas.

5.3. PROCEDIMIENTO

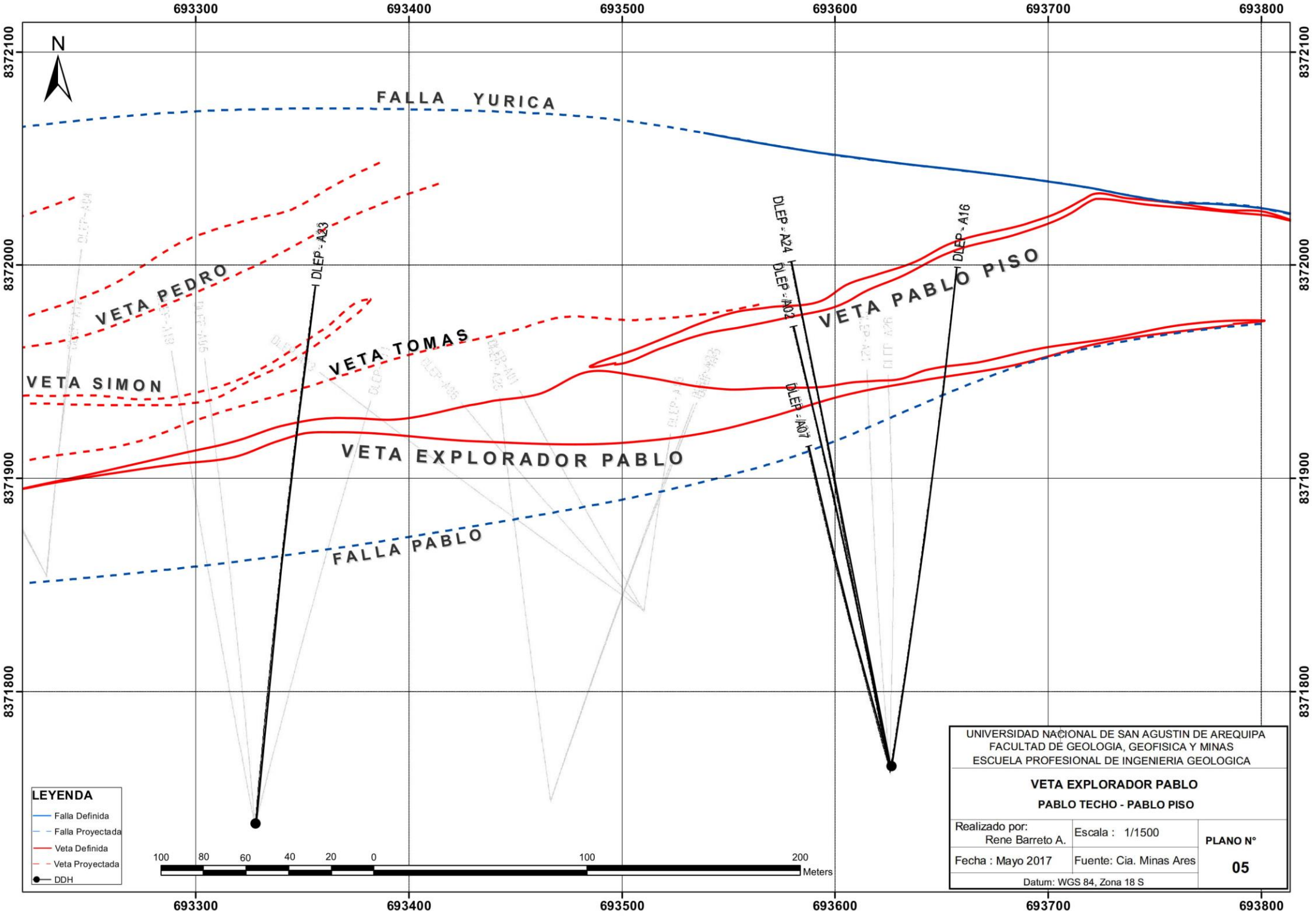
Se ha procedido a la realización de este trabajo con el estudio de la veta determinando el comportamiento geológico- mineralógico que se ha podido determinar en la zona circunscrita al yacimiento, considerando los diferentes controles de mineralización. De acuerdo al conocimiento del yacimiento en los niveles de labores trabajadas y en ejecución, se ha programado una serie de sondajes diamantinos desde superficie que logren determinar a profundidad la prolongación de la mineralización conocida y en explotación, realizar el estudio del logueo geológico con la finalidad de localizar áreas de mineralización y finalmente mediante un muestreo sistemático de los cores o testigos llegar a obtener del laboratorio los resultados correspondientes de las muestras obtenidas y determinar sus respectivos análisis geoquímicos, para ello se hizo necesario establecer los parámetros de control de calidad del muestreo para asegurar resultados confiables.

5.3.1.- VETA EXPLORADOR PABLO

El sistema Explorador se localiza al SE de los flujos Parcachata controladas por fallas de anillo, ese sistema contienen cuarzo de relleno en los espacios abiertos, las vetas contienen adularia acompañados de halos de sericita-illita, illita/esmectita, y alteración propilítica.

Las vetas han sido agrupadas en sistemas, siendo los más prominentes los sistemas Explorador y Tumiri, la plata rubí se produce con sulfuros metálicos y pirita en menor proporción, presenta una alteración argílica dominantemente alunítica, que hacia la parte externa contiene dickita, también se observa alteración de caolinita- esmectita.

La veta Explorador Sur presenta una longitud en dirección suroccidental de 600 metros, está separada de la veta principal por un lago, esta veta es más delgada que la veta principal, presenta una textura masiva con bandas masivas de cuarzo lechoso de color translúcido y calcedonia coliforme de color beige.


693300
693400
693500
693600
693700
693800
8372100
8372000
8371900
8371800
N
FALLA YURICA
VETA PEDRO
VETA SIMON
VETA TOMAS
VETA PABLO PISO
VETA EXPLORADOR PABLO
FALLA PABLO
DLEP - A23
DLEP - A24
DLEP - A02
DLEP - A07
DLEP - A16
LEYENDA
Falla Definida
Falla Proyectada
Veta Definida
Veta Proyectada
DDH
100 80 60 40 20 0 100 200
Meters
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA
FACULTAD DE GEOLOGIA, GEOFISICA Y MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA
VETA EXPLORADOR PABLO
PABLO TECHO - PABLO PISO
Realizado por:
Rene Barreto A.
Escala : 1/1500
PLANO N°
05
Fecha : Mayo 2017
Fuente: Cia. Minas Ares
Datum: WGS 84, Zona 18 S

5.3.1.1.- MINERALIZACION

El sistema o clúster Explorador se caracteriza por presentar cúpulas intermedias a félsicas que llegaron a invadir rocas volcánicas de composición andesítica y dacítica, considerado como uno de los más importantes, siendo el mineral más resaltante la plata que se encuentra en los sulfuros con presencia de pirita y marcasita , y el oro en menor proporción, el sistema de vetas Explorador se encuentra al SE del sistema Parcachata, contiene cuarzo en relleno, adularia en menor proporción y halos de sericita, illita, esmectita, con alteración propilítica.

5.3.1.2.- MINERALOGIA

La mineralogía del sistema Explorador está caracterizada por la presencia de minerales de mena y minerales de ganga, los minerales de mena o primarios están constituidos por proustita, pirargirita, calcopirita, galena, esfalerita, arsenopirita, electrum, mientras que los minerales de ganga o secundarios están conformados por cuarzo, pirita, pirrotita, calcita, sericita, illita, esmectita.

5.3.1.2.1.- MINERALES DE MENA

Los principales minerales de mena son:

-PROUSTITA.- Se trata de un sulfuro de plata y arsénico, es llamado a veces rubíes de plata, estos sulfuros contienen aniones adicionales de arseniuro o antimoniuro y cationes de plata, llega a formar una serie de solución sólida con la pirargirita en la que la sustitución gradual del arsénico por antimonio va dando los distintos minerales de la serie, como impureza contiene algo de antimonio. Se forma en vetas hidrotermales en las últimas etapas de cristalización de éstas, como último mineral que cristaliza en la secuencia de deposición primaria, en la zona de oxidación y enriquecida en otros minerales de la plata y sulfuros, está asociado a minerales de plata nativa y arsénico nativo, pertenece a la clase de las sulfosales, su cristalografía es esencialmente hexagonal, es de color rojo rubí, raya bermellón, de brillo adamantino, cuya dureza en la

tabla de Mohs es de 2.0 – 2.5, siendo su densidad de 2.5, es atacable en ácido nítrico, y su contenido mineral en promedio es del 65%, es considerado como una mena de plata.

-PIRARGIRITA (Ag_3SbS_3**).-** Es una sulfosal, se trata de una mena de plata denominada asimismo pirita de arsénico, su color característico es el rojo oscuro, su dureza dentro de la tabla de Mohs es de 2.5, de brillo adamantino a submetálico, y raya rojo indio, la mineralización se hace más continua hacia profundidad, constituye un mineral hidrotermal de baja temperatura.

ARSENOPIRITA.- Es considerado el mineral de arsénico, se le denomina asimismo mispiquel (AsFe), se expone de un color blanco de plata, con brillo metálico, cuya dureza en la escala de Mohs es de 5.5-6.0, la fractura generalmente es irregular, su presentación es a manera de cristales tabulares, gruesos, masas granulares y compactas, son minerales formados en alta temperatura en filones hidrotermales, debido al golpe va a exponer un olor a ajos, está asociado a menas de plata, cobre, galena, pirita, calcopirita, frecuentemente asociado con el oro.

-CALCOPIRITA ($CuFeS_2$**)-** Es el mineral principal de cobre, conforma el sulfuro de cobre y fierro, se encuentra asociado esencialmente a la pirita, se presenta de color amarillo latón verdoso, presentando una raya negra verdosa, de fractura concoidea y brillo metálico, su dureza de acuerdo a la escala de Mohs es de 3.5- 4.0, la densidad es de 4.3 g/cm^3,se le encuentra a manera de granos anhedrales y diseminados en la pirita, rellenando venillas, siendo éste el mineral de primera generación, es de origen hidrotermal de alta temperatura. Se ubica dentro de los intersticios y fracturas de la pirita y del cuarzo.

-ESFALERITA (ZnS).- Se le denomina también blenda, de Zn, se trata de un -sulfuro de Zn, se expone con colores negro, verdoso, amarillo, incoloro, su brillo esencialmente es resinoso a graso, de exfoliación perfecta, raya blanco parduzco, su dureza en la tabla de mohs es de 4.0, es trasparente o translucida, masiva, su sistema de cristalización es cúbica dodecaédrica y octaédrica, en la veta presenta tonalidades beiges a marrón claras, puede estar acompañado de pirita y calcita como relleno de cavidades. Su fractura es

irregular y se le reconoce por su exfoliación perfecta, el origen es hidrotermal estando asociado principalmente a la calcopirita y está íntimamente relacionada a la galena.

-GALENA (PbS).- Constituye un sulfuro de plomo y es el principal mineral de plomo, pertenece al grupo de los sulfuros, se caracteriza por su color grisáceo, presenta un brillo metálico, la dureza en la tabla de Mohs es de 2.5, de fractura sub-concoidea, la raya que presenta es gris oscura; se encuentra en forma cristalina, puede contener cantidades menores de cadmio, antimonio, bismuto, viene a ser el principal mineral de plomo. En la zona de mineralización se presenta muy escasa, está asociada a la esfalerita.

5.3.1.2.2.- MINERALES DE GANGA

-CUARZO ($Si0_2$).- Se encuentra relacionado con la mineralización de oro a manera de pequeñas venillas microscópicas y relleno de drusas, es un óxido de silicio, de brillo vítreo, cuya dureza dentro de la tabla de Mohs es de 7.0, de fractura concoidea a irregular, está en estrecha relación mineralógica con el As, Ba y Hg, se recristaliza a temperaturas mayores de los 300ºC, mientras que por debajo de esta temperatura es resistente a la alteración hidrotermal. Su color característico es el blanco transparente a ahumado, su cristalización es en de cristales piramidales, de brillo es vítreo, y dureza considerando la tabla de la escala de Mohs es de 7, está asociada a los minerales de mena, está compuesto de dióxido de silicio, es muy estable y solo es atacado por el bórax fundido y ácido clorhídrico, a veces suele presentar sus cristales inclusiones de otros minerales, gases o agua, se origina de la cristalización lenta de magmas terminales muy ácidos.

-PIRITA(S2Fe)**.-** Constituye un sulfuro de fierro, con porcentajes promedios de 46% de fierro y 54% de azufre, es de color amarillo latón pálido, con clivaje imperfecto, su brillo esencialmente es metálico y la raya que expone es de color negra, de dureza en la tabla de mohs de 6.0- 6.5, la fractura es concoidea a irregular, se trata de uno de los componentes principales de la zona mineralizada, se encuentra asociada a zonas de alteración argílica intermedia a avanzada, está también rellenando cavidades lixiviadas y fracturas muy pequeñas microscópicas, siendo de granulometría fina, textura porosa y aspecto terroso, se altera principalmente a óxidos de fierro tipo limonita.

-PIRROTITA (Fe_7S_8).- Es un sulfuro de fierro, denominado asimismo pirrotina, pertenece al grupo de los sulfuros, su color característico es bronce oscuro a marrón oscuro, brillo metálico, raya de color negro, la dureza dentro de la tabla de Mohs es de 3.5-4.5, ocurre principalmente con la pirita y con la esfalerita, formando cuerpos irregulares de mineralización. Contiene además inclusiones de azufre libre, su sistema de cristalización es monoclínico, una de sus características es su magnetismo.

-CALCITA (CO_3Ca).- Constituye un carbonato de calcio, se expone en masas granuladas finas a compactas, cuya dureza en la tabla de la escala de mohs es de 3.0, presenta un color blanco a incoloro, su brillo es vítreo a terroso, están alojadas principalmente en fisuras, de raya blanca a grisácea, cuya fractura es sub-concoidea y de clivaje perfecto, se presenta en cristales o agregados granulados finos o gruesos, una de sus cualidades es la reacción al ácido clorhídrico. Se presenta principalmente masiva y está asociada los minerales de mena como de ganga, constituye el mineral más estable de carbonato de calcio, su dureza es muy baja y su reacción a los ácidos es elevada ya que produce efervescencia con los ácidos, contiene alrededor del 55% de CaO generalmente se origina en cuencas marinas y continentales.

-MINERALES DE ARCILLA.- Los principales minerales de arcilla que se exponen en la zona mineralizada son la sericita, illita y la esmectita.

La sericita se origina de la transformación o alteración de los feldespatos, constituyendo las plagioclasas las que más se desarrollan en este tipo de alteración, constituye asimismo un agregado de grano fino de micas blancas del tipo muscovita o paragonito, se forma como un agregado de baja temperatura, aparece como producto de la transformación subsólida de los feldespatos, siendo las plagioclasa las que por su mayor contenido de calcio con mayor frecuencia desarrollan este tipo de alteración.

La illita es un filosilicato o silicato laminar del grupo de las micas, se le considera una arcilla no expansiva, micácea, con mayor contenido de silicio, magnesio, hierro, y agua que la muscovita y la sericita, pero presenta menor contenido de aluminio y potasio, se produce como agregados de pequeños cristales monoclínicos grises a blancos. La illita

constituye un mineral producto de la alteración o meteorización de la moscovita el feldespato en ambiente de meteorización hídrica y térmica.

La esmectita constituye una arcilla de estructura cristalina que presenta una capa de alúmina y dos capas de sílice, se hincha por hidratación con la presencia de agua, pertenece a la clase de silicatos, subclase filosilicatos, se distingue la montmorillonita, nontronita y la sapronita, se expone generalmente en agregados laminares o en masas suaves y blandas, se precipitan en pH alcalinos y de gran concentración iónica, o como producto de alteración hidrotermal de rocas ácidas y neutras.

5.3.1.2.3.- MINERALES SUPERGENOS

Generalmente están controlados por fallas, llegan a conformar fases de lixiviación con presencia de cavidades lixiviadas y fracturas milimétricas, están constituidos fundamentalmente por hematita y limonita. Los óxidos ocurren generalmente en fracturas y fallas hasta una profundidad de 170 metros presentando gohetita, hematita y óxidos de manganeso.

La hematita es un óxido de fierro, es de color rojo oscuro, de brillo metálico a opaco y mate, su dureza dentro de la escala de Mohs es de 5.5.- 6.0, se ha formado igualmente debido a la acción meteórica.

La limonita está constituida por óxido de Fierro, siendo su color característico los colores negro, marrón, amarillo, naranja, es de brillo mate, raya marrón, con dureza dentro de la escala de Mohs de 3.6 a 4.0, carece de exfoliación, está localizado generalmente en relleno de fracturas o conformando como parte de alteraciones, se ha formado debido a la acción meteórica.

5.3.1.3.- MODELO DE FORMACIÓN DE LAS VETAS

Las vetas se han formado en tres etapas principales:
La primera etapa se caracteriza por la presencia de cuarzo lechoso masivo hasta de 0.50 metros de ancho, con presencia de drusas, se observa un desarrollo local de adularia-illita. Se presenta ocupando las zonas exteriores de la veta en contacto con la roca encajante, el cuarzo masivo está rellenando el exterior de la estructura, Los sulfuros pirita y marcasita son de grano fino y están diseminados en el cuarzo lechoso.

La segunda etapa está caracterizada por la presencia de una textura de bandas alternas de sílice gris, y presencia de bandas de grano fino de sulfuros y cuarzo lechoso con bandas coloidales de calcedonia, estas bandas de cuarzo están intercaladas con adularia e illita, constituye la etapa principal de los sulfuros dispuestas en bandas alternas de sulfuros, cuarzo, adularia e illita. El cuarzo presenta un crecimiento primario en forma crustiforme, de rosetas, texturas en forma de drusas. Las bandas son planas a onduladas y se orientan en forma paralela a las paredes de las vetas distinguiéndose por la diferencia de su mineralogías, textura, tamaño de grano y color, las bandas crustiforme está dispuestas en forma sub-circular concéntrica son de grano fino, granular, lechoso masivo de hasta 50 cm de ancho, estas bandas se alternan con cuarzo de color gris ahumado, los sulfuros son de grano muy fino de hasta 10 cm de ancho, las bandas se alternan asimismo con bandas paralelas de sulfuros de grano fino, adularia criptocristalina rosada y bandas de illita.

La adularia es criptocristalina de color rosado y se encuentra junto con bandas ricas en illita, se alternan con bandas de sulfuros a manera de agregados de grano fino, formando parches o racimos.

La tercera etapa se caracteriza por presentar cuarzo lechoso, calcita con parches de drusas de color gris que se dispersan en el cuarzo masivo. esta etapa presenta texturas y mineralogía similar a la etapa 1, el cuarzo está presente como lentes discontinuos dentro del cuarzo lechoso masivo, los sulfuros se diseminan dentro del cuarzo masivo, presenta asimismo óxidos de fierro, el cuarzo en forma de drusa está presente en menor proporción recubriendo cavidades irregulares alrededor, se expone en forma esporádica brechas

cuyos clastos son de cuarzo masivo de color blanco hasta de 3.0 centímetros de diámetro y están englobados en una matriz de sílice gris y formando cuerpos alargados.

5.3.1.4.- CONTROLES DE MINERALIZACIÓN

Los principales controles de mineralización que se encuentran en el sistema de vetas Explorador Pablo son el control litológico, control mineralógico y control estructural.

3.3.1.4.1.- CONTROL LITOLOGICO

La Veta Explorador Pablo básicamente se encuentra emplazada en rocas piroclásticos de composición dacítico y riolítico como también en volcanoclásticos retrabajados de composición dacítico, el principal encajonante es la unidad del sub-volcanico de composición riodacítico, que presenta textura porfirítica bien desarrollada con fenocristales de plagioclasa, biotita y feldespato potásico de grano medio a fino en matriz afanítica probablemente con cuarzo. Notable desarrollo de “flow banded” que controla la distribución de los fenocristales. Desarrolla “chilled margin” en varios de sus contactos y a veces aparece cortante a sus encajonantes. Es posible encontrarlo como diques <1m de espesor, aunque el cuerpo de mayor dimensión parece tener un emplazamiento más o menos concordante a manera de sill. Puede desarrollar varias decenas de metros de espesor.

Esta unidad es considerada como metalotecto de la veta Explorador Pablo.

3.3.1.4.2.- CONTROL MINERALOGICO

En la Veta Explorador Pablo se ha encontrado minerales característicos de un depósito epitermal de baja sulfuración, los cuales corresponden a cuarzo, adularia, sericita, pirofilita, albita, illita, montmorillonita y clorita.

De acuerdo a la asociación mineralógica encontrada se pueden relacionar a las zonas proximal y distal del depósito. Zona de metales preciosos interna presentan los ensanbles mineralógicos adularia-sericita y adularia-albita sericita-pirofilita. Zona de metales preciosos externa: adularia-albita-sericita-clorita, adularia-sericita-clorita, adularia-

albita-sericita-clorita-montmorillonita. Zona superior a los metales preciosos y periférica: illita-sericita y sericita-clorita.

3.3.1.4.3.- CONTROL ESTRUCTURAL

La orientación promedio de la veta Explorador es de N 80° E y buzamiento promedio varia de 80° SW hasta 35º SW, siendo consideradas como fractura de extensión, su dirección sugiere que ha sido formado por un sistema de fallas siniestrales, también muestra flexiones que se interpretan que se han formado por tensión transtensional, el sistema en general está relacionada como una zona de compresión NE_SW.

3.3.1.5.- ALTERACIONES HIDROTERMALES

En la zona de estudio se ha determinado tres tipos de alteraciones hidrotermales, siendo la más prominente la alteración argílica con sus tipos alteración argílica avanzada y alteración argílica intermedia, luego la alteración propilítica y alteración silícica.

3.3.1.5.1.- ALTERACION ARGILICA

La alteración argílica se presenta en yacimientos epitermales, y que se forman a menos de 200° C, y cuyas profundidades oscilan entre 0 y 1700 m. La alteración argílica avanzada se forma a menos de 180°C con presencia de caolinita, se destruye totalmente los feldespatos como resultado de una hidrólisis muy fuerte, formando caolinita o alunita, también se puede encontrar dickita, cuarzo, pirita y jarosita. El ataque hidrolítico de las rocas es extremo llegando a romper inclusive los enlaces del aluminio en los silicatos originando sulfatos de aluminio (alunita) y óxidos de aluminio (diásporo).

La alteración argílica se encuentra básicamente en la toba dacítica cristalolítica con una fuerte intensidad en la matriz también se puede evidenciar en la andesita porfirítica que se encuentra cubriendo el sistema hidrotermal de la Veta Explorador Pablo presentando una fuerte silicificación y argilización en bandas con débil propilitización y cericitización.

3.3.1.5.2.- ALTERACIÓN PROPILÍTICA

Este tipo de alteración está constituida de epidota, sericita, pirita y óxidos de fierro, menor cantidad de montmorillonita, se trata de una alteración metasomática débil de las andesitas, constituyendo asociaciones de clorita-calcita-caolinita, clorita-epídota-calcita, con altas concentraciones de CO_2, y clorita-calcita, la pirita presenta una relación azufre/metal baja a intermedia, durante la Propilitización se introduce abundante agua, teniendo asimismo en adición CO2, S, As, esporádica sílice extraída durante el proceso.

La alteración propilítica se presenta en la toba dacítica cristalolítica q es un encajonante de la Veta Explorador Pablo en intensidad débil a moderada y de estilo penetrativo. También está presente en la roca andesítica porfirítica con una intensidad incipiente a débil son las principales litologías afectadas por este tipo de alteración.

3.3.1.5.3.- ALTERACIÓN SILÍCICA

Se presenta en la roca sub-volcánico riodacítico bandeado la cual presenta una fuerte silicificación cuando se comporta como encajonante de la Veta Explorador Pablo, o también se presenta como calcedonia, este tipo de alteración no es sensible a la temperatura y puede formarse sobre una amplia gama de temperaturas después del enfriamiento, dependiendo de la saturación de sílice. El cuarzo se asocia con la alteración argílica avanzada con diferentes fluidos de PH bajo.

5.3.2.- PERFORACIÓN DIAMANTINA

5.3.2.1.- INTRODUCCIÓN

La empresa vio por conveniente realizar varios sondajes diamantinos en el sistema Explorador Pablo para determinar zonas de mineralización nuevas, o determinar la continuidad de vetas que componen este sistema, permitiendo definir en profundidad el comportamiento geológico, mineralógico y estructural del sistema de vetas.

5.3.2.2.- ALCANCE DE LOS SONDAJES DIAMANTINOS

Los sondajes diamantinos se han realizado con la finalidad de realizar labores de reconocimiento en labores subterráneas del yacimiento Explorador Pablo.

La máquina de perforación ha sido operada para sondajes de mediano y largo alcance de más de 400 m, mientras que los de mediano alcance han sido ejecutados para sondajes entre 100 y 250 m de longitud, va a permitir definir las prolongaciones de la mineralización con la finalidad de reconocer sus recursos y reservas. Estos sondajes han sido ejecutados desde superficie tratando de reconocer otras estructuras que no afloran y que están contiguas a las ya conocidas.

Se planificó un programa de sondajes diamantinos para complementar las labores de exploración, los testigos obtenidos fueron almacenados en la sala de logueo mediante cajas de madera, cuyas canaletas van a corresponder al diámetro de los testigos recuperados, una vez ello se realizó el logueo geológico registrando la información geológica correspondiente, posteriormente se realizó el corte por la mitad de los testigos de interés considerando la zona mineralizada y de alteración para ser enviado estas muestras al laboratorio para determinar su respectivas leyes, los testigos que quedan y que pertenecen a la zona mineralizada y de alteración se van almacenando en cajas de polipropileno indicando con flechas en las cajas la dirección en que fueron obtenidas, teniendo cuidado de marcar en los costados de las cajas el número del sondaje y las corridas realizadas, archivando en forma ordenada en la sala destinada para tal fin.

5.3.2.3.- PLATAFORMA Y EQUIPO DE PERFORACION DIAMANTINA

Con la finalidad de efectuar los sondajes diamantinos programados en superficie se construyó la plataforma de perforación considerando las condiciones de estabilidad, seguridad de las instalaciones y el equipo de perforación, se tuvo cuidado de que no exista obstrucciones o tubería subterránea que puedan ser rotas. El equipo de perforación utilizado fue la perforadora g 3000, y la G 3, cuya capacidad de perforación es de 400 m en línea HQ y de 550 m en línea NQ, una torre accionada hidráulicamente y que permite

manipular la tubería, como accesorios contiene las tuberías de perforación en línea HQ y NQ, brocas impregnadas en diámetros HQ y NQ, tubo exterior, tubo interior sacatestigos, pescador wire line HQ y NQ, bomba.

5.3.2.4.- MECANISMO DE FUNCIONAMIENTO DE LA PERFORACIÓN

La perforación diamantina se inició con la inspección del equipo de perforación, armando seguidamente el tubo exterior y la broca, regulando el tubo interior e instalando la bomba al tubo Kely, la broca se colocó en la parte inferior del Kely cuya función es el del bombeo de agua para el inicio de la perforación, una vez iniciada la corrida de perforación se mantiene limpio el pozo para evitar los entrampamientos de la tubería, una vez termina la corrida se desconecta el tubo Kely e ingresando el pescador para recuperar el tubo interior, para reiniciar la perforación se coloca el tubo interior nuevamente, cuya secuencia se repite hasta la finalización del taladro.

Para el cambio de brocas se retira la tubería del taladro, la instalación y recuperación del tubo muestrador se efectúa instalando el tubo interior saca muestra dentro del tubo de perforación, finalizada la extracción de las muestras se realizó la limpieza del tubo muestreador, se armó con el cabezal dejándolo listo para el tramo siguiente.

Cuando se bombea el agua hacia superficie durante la perforación arrastra la lama o ripio mediante el espacio existente entre los tubos y la tubería de revestimiento, este ripio es depositado en una poza especial que se ha construido al lado de la máquina de perforación.

Figura N° 2.- Perforadora diamantina colocada en plataforma de superficie, en plena operación de extracción de testigos. (Fuente: Cía. Minera Ares)

3.3.2.5.- ADITIVOS UTILIZADOS EN LA PERFORACION

Los aditivos son utilizados con la finalidad de estabilizar las paredes del pozo, así como mejorar la recuperación de los testigos de los sondajes, efectuar la limpieza del pozo y refrigerar la corona diamantada, teniendo entre los aditivos la bentonita, los polímeros, los estabilizadores y los lubricantes.

La bentonita más común es el Max Gel, generando viscosidad y control de la velocidad de filtrado, así como va a reducir la admisión del fluido en las formaciones permeables como va a permitir la limpieza del fluido.

Los polímeros van a permitir mejorar la calidad del lodo, configurando de igual manera buena estabilidad y limpieza del pozo, son biodegradables, siendo el más importante el Platinum Pac que va a controlar la pérdida de fluido y mejora el revoque convirtiendo la pared del pozo resistente, delgado y de baja permeabilidad disminuyendo la invasión de filtrado en formaciones permeables, va a controlar la pérdida de fluidos en lodos de agua fresca, es resistente al ataque bacterial eliminando los biocidas o preservantes. Otro de los polímeros utilizados es el Poly Plus RD, permite formar viscosidad y estabiliza las arcillas reactivas, se dispersa sin realizar grumos, llega a mejorar la estabilidad del pozo, evita el embolamiento de la broca y contribuye a limpiar el pozo.

Los estabilizadores de pared permiten estabilizar los pozos, principalmente en terrenos con abundantes fracturas, terrenos arcillosos y arenosos, siendo el más utilizado el Boretex que es un dispersante que llega a combatir la desintegración de las arcillas y evitando su hinchamiento.

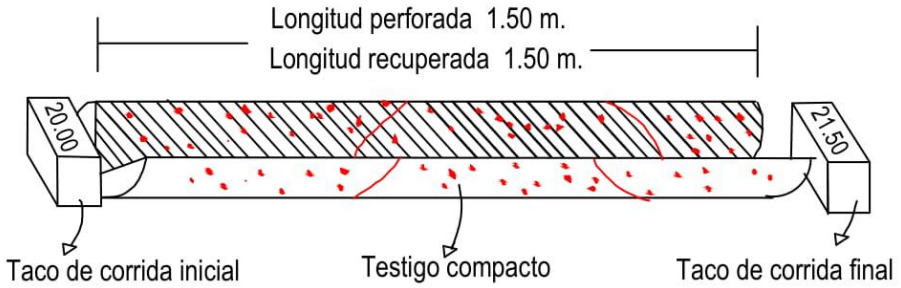
Los lubricantes más usuales son el Rod Lube que se usan para disminuir el torque y arrastre en pozos estrechos o con alta desviación, llega a disminuir el desgaste de las brocas, generando de igual manera un incremento en la velocidad de penetración.

5.3.2.6.- REGISTRO DE LOS TESTIGOS OBTENIDOS

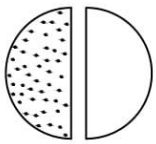
Los testigos se registraron en un formato especial de logueo, considerando las estructuras que contienen mineralización, así como las fallas, fracturas, alteraciones , la litología, contactos, es importante definir los ángulos de corte de las estructuras que contienen mineralización, es conveniente establecer el grado de brechamiento de las rocas y la zona mineralizada.

Los testigos de perforación son de forma cilíndrica, dentro de las cuales se van a obtener las muestras analizando las partes que son de interés para ser enviados posteriormente al laboratorio para su análisis geoquímico, finalmente los resultados obtenidos se van a ir colocando en formatos establecidos para tal fin.

CORTE DE TESTIGO COMPACTO

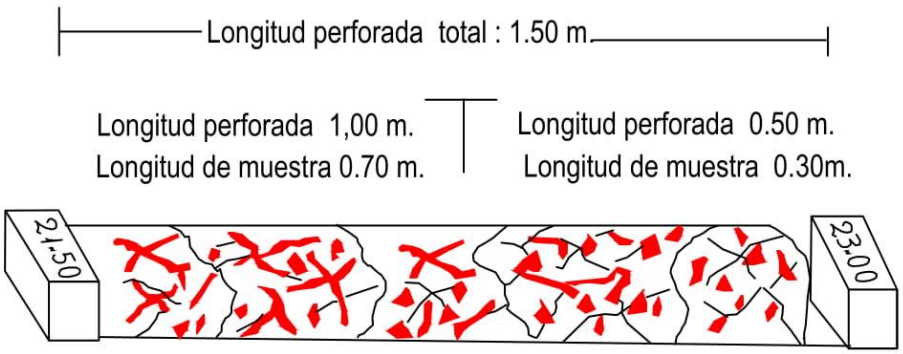


Perfil longitudinal



Perfil transversal

TESTIGO MINERALIZADO MUY FRACTURADO



Longitud de muestra 1.00 m.
Porcentaje de recuperación 70%

Figura N° 3.- Testigo mineralizado compacto y testigo muy fracturado.

5.3.2.7.- SONDAJES DIAMANTINOS PROGRAMADOS

Se ha realizado dentro de programa de exploraciones de la veta Explorador Pablo, 5 sondajes diamantinos desde superficie (con plataforma), siendo los siguientes: DLEP-A02, DLEP-A07, DLEP-A16, DLEP-A23 y DLEP-A24.

5.3.2.7.1.- REGISTRO DEL SONDAJE DLEP-A02

Este sondaje diamantino se ejecutó con la máquina GEN 3000-A, desde superficie (plataforma), cuyos datos son los siguientes:

Coordenadas UTM: Norte : 8371762.4337

Este : 693625.9970

Cota : 4642.4337

Azimut : 348.66°

Dip : -59.58°

Longitud: 410.00 m

Perforadora: GEO G3

Se empezó este logueo geológico como se indica a continuación:

0.00 - 3.60.- Suelo cuaternario.

3.60 – 40.80.- Lava porfirítica de composición andesítica, fracturamiento intenso, pirita fina, alteración argílica moderada.

40.80 – 41.80.- Autobrecha con clastos argilizados, débil argilización y propilitización.

41.80 – 78.00.- Lava porfirítica de composición andesítica gris oscura, pirita fina, fenocristales euhedrales, magnetismo moderado.

78.00 – 99.60.- Lava porfirítica de composición andesítica, de color gris oscuro, con venillas de calcita, fenocristales euhedrales, magnetismo moderado.

99.60 – 106.20.- Lava porfirítica, andesítica, tramo fracturado moderadamente.

106.20 – 113.60.- Lava porfirítica de composición andesítica de color gris oscura, con venillas de calcita, fenocristales euhedrales, magnetismo moderado.

113.60 – 114.20.- Tramo argílico moderado, zona alterada, presencia de illita-esmectita.

114.20 – 145.20.- Lava de textura porfirítica de composición andesítica gris oscura, fenocristales euhedrales, magnetismo moderado, fracturamiento débil, alteración propilítica débil, presencia de clorita y pirita.

145.20 – 172.80.- Lava porfirítica de composición andesítica gris verdosa, autobrechado, clastos subredondeados, fenocristales euhedrales, presencia de esmectita.

172.80 – 173.40.- Falla con presencia de fragmentos subangulares, con matriz argilizada.

173.40 – 175.50.- Autobrecha andesítica levemente argilizada.

175.50 – 176.70.- Presencia de venillas de esmectita.

176.70 – 180.45.- Autobrecha de composición andesítica levemente argilizada, presencia de esmectita en parches.

180.45 – 194.70.- Toba lapilli de composición andesítica de color marrón rojiza, matriz de limonita, moderadamente argilizada, presencia de calcita en venillas, esmectita en parches.

194.70 – 200.05.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso, levemente propilitizado y argilizado, fragmentos subangulares a subredondeados.

200.05 – 210.27.- Lava de composición riodacítica, de textura bandeada de color gris verdosa, levemente propilitizada, presenta fragmentos monomícticos de la roca caja.

210.27 – 228.00.- Toba lapilli de composición dacítica, de color gris verdosa, levemente propilitizada, presenta ojos de cuarzo en matriz, pirita diseminada.

22800 – 244.60.- Aglomerado volcánico, presenta fragmentos subangulosos a subredondeados, levemente propilitizado, presencia de venillas de calcita.

244.60 – 258.60.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica, de color gris verdosa, levemente propilitizada, presencia de ojos de cuarzo en matriz, presencia de fragmentos subredondeados.

258.60 – 276.80.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso, con fragmentos subangulares a subredondeados de andesitas, ojos de cuarzo en matriz, pirita diseminada.

276.80 – 283.70.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso, fragmentos subangulares a subredondeados.

283.70 – 285.60.- Falla fuertemente argilizada, pirita diseminada en matriz, zona moderadamente fracturada.

285.60 - 295.40.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso, levemente argilizado y propilitizado, presenta fragmentos andesíticos.

295.40 – 300.00.- Toba lapilli de composición dacítica, levemente propilitizada, presencia de ojos de cuarzo en matriz.

300.00 – 300.20.- Falla, presenta fragmentos subangulosos y matriz fuertemente argilizada.

300.20 – 302.25.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso, con fragmentos subangulares y subredondeados de andesita, levemente propilitizado.

302.25 - 311.90.- Toba lapilli de composición dacítica, de grano fino y presencia de cuarzo en fragmentos pequeños, levemente propilitizados y argilizados, pirita cúbica cristalizada en matriz.

311.90 – 312.25.- Venillas de cuarzo blanco hialino, pirita diseminada, se encuentra en contacto con dique riodacítico levemente silicificado.

312.25 – 315.80.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica, levemente propilitizada, con venillas de cuarzo blanco hialino.

315.80 – 315.96.- Falla fuertemente argilizada.

315.96 – 326.63.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica, levemente propilitizada, con venillas de cuarzo blanco hialino, presenta ojos de cuarzo y pirita cristalizada.

326.63 – 326.73.- Veta de cuarzo blanco de textura masiva, pirita diseminada.

326.73 – 327.37.- Veta de cuarzo de textura brechada y oqueroso, presenta bandas de cuarzos grises y pirita diseminada.

327.37 – 332.00.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica, levemente propilitizada, con fragmentos pequeños de cuarzo, presenta ojos de cuarzo y pirita cristalizada.

332.00 – 332.25.- Falla, presenta fragmentos subangulares de cuarzo y roca de caja, matriz fuertemente argilizada con pirita diseminada.

332.25 – 334.65.- Subvolcánico de textura fluidal, levemente propilitizado, pirita cristalizada diseminada, presencia de venillas de cuarzo.

334.65 – 340.70.- Serie de vetillas de cuarzo de textura brechada, con fragmentos de roca caja, cuyas dimensiones de las vetillas oscilan entre 010 y 0.60 m, presentan asimismo sulfuros grises, la matriz es de cuarzo, pirita diseminada, presenta también brechas de falla, la alteración es moderada de silicificación y argilización.

340.70 – 343.45.- Subvolcánico de composición riodacítico de textura fluidal, con fragmentos subredondeados, moderadamente silicificado, presenta de venillas de cuarzo blanco y gris, pirita cristalizada y diseminada.

343.45 – 343.80.- Presencia de vetillas de cuarzo blanco hialino, de textura brechada.

343.80 – 364.55.- Subvolcánico de textura fluidal, levemente silicificado, presenta venillas de cuarzo grises y pirita diseminada, presenta fragmentos de roca caja subredondeados.

364.55 – 365.80.- Vetilla de cuarzo blanco hialino, con geodas de cuarzo, vetillas de cuarzo blanco con presencia de adularia alterada en fracturas.

365.80 – 370.10.- Roca subvolcánica de textura fluidal, de color gris verdoso, levemente silicificado y propilitizado, presencia de pirita diseminada.

370.10 – 380.08.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica, levemente silicificada, presencia de venillas de cuarzo blanco hialino, presencia de adularia en oquedades, pirita diseminada.

380.08 – 382.90.- Serie de vetillas de cuarzo de textura brechada y con oquedades, clastos subredondeados de cuarzo, matriz de cuarzo gris, presencia de calcita, adularia alterada en oquedades, presencia de esfalerita.

382.90 – 388.40.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso, levemente silicificado, presencia de venillas de cuarzo, textura brechada con fragmentos de roca caja.

388.40 – 388.70.- Presencia de venillas de cuarzo con sulfuros grises.

388.70 – 395.45.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso, levemente propilitizado, pirita diseminada, presencia de venillas de cuarzo.

395.45 – 396.00.- Venillas de cuarzo blanco, pirita diseminada, presencia de sulfuros grises.

396.00 – 402.50.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso, de textura brechada, de color gris verdoso, con fragmentos subredondeados de cuarzo.

402.50 – 404.05.- Presencia de venillas de cuarzo de textura brechada, pirita diseminada, presencia de sulfuros grises, presencia de adularia en fracturas.

404.05 – 410.00.- Arenisca volcanogenética gris verdosa levemente propilitizada, venillas de pirita diseminada, venillas de cuarzo blanco hialino.

5.3.2.7.2.- REGISTRO DEL SONDAJE DLEP-A07

Este sondaje diamantino se ejecutó con la máquina GEO 3000, desde superficie (plataforma), cuyos datos son los siguientes:

Coordenadas UTM: Norte : 8371763.04

Este : 693625.91

Cota : 4642.62

Azimut : 344.17°

Dip : -70.32°

Longitud: 425.00 m

Se empezó este logueo geológico como se indica a continuación:

0.00 - 6.60.- Suelo cuaternario.

6.60 - 29.50.- Lava porfirítica de composición andesítica, gris verdoso, con presencia de pirita diseminada, argilización moderada.

29.50 - 48.00.- Lava porfirítica de composición andesítica gris oscuro con tramos esporádicos de autobrechas, fenocristales euhedrales, magnetismo débil, fracturamiento débil.

48.00 - 67.30.- Lava porfirítica de composición andesítica autobrechada gris rojizo, líticos redondeados, pirita diseminada, magnetismo moderado, fracturamiento débil, alteración propilítica débil.

67.30 - 70.00.- Tramo de falla con fracturamiento al medio de la roca caja, panizo de tonalidad rojiza.

70.00- 102.60.- Lava de textura porfirítica, composición andesítica, de color gris oscuro, fenocristales euhedrales, magnetismo moderado, fracturamiento débil.

102.60 – 122.50.- Lava de textura porfirítica, de composición andesítica de color gris verdoso, con tramos autobrechados de tonalidad rojizos claros subredondeados con presenciad e calcita en parches, Propilitización débil.

122.50 – 157.60.- Toba lapilli de composición andesítica de color gris rojizo, con líticos polimìcticos subredondeados, fracturamiento débil y alteración argílica débil, presencia de esmectita.

157.60 - 158.00.- Aglomerado de composición andesítica, de color gris rojizo, con líticos subredondeados polimìcticos, alteración argílica débil, presencia de esmectita.

158.00 - 179.45.- Toba lapilli lítica de composición andesítica gris rojizo oscuro, líticos subredondeados polimìcticos, fracturamiento débil, magnetismo moderado, argilización débil, presencia de esmectita.

179.45 - 180.80.- toba, arenisca volcanogenética de tonalidad rojizo, cristales finos, presenta magnetismo moderado.

180.80 - 200.40.- Toba lapilli cristalolìtica de composición dacítica, de color gris verdoso, cristales de plagioclasa- biotita, venillas esporádicas de calcita, débil fracturamiento, alteración propilítica y argílica débil, presencia de esmectita.

204.40 - 210.70.- Aglomerado volcánico de composición dacítica de color gris verdoso, clastos polimìcticos subredondeados, débil argilización y Propilitización, pirita diseminada.

210.70 - 222.40.- Toba lapilli cristalolìtica de composición dacítica gris verdoso con formas alargadas, cristales de clorita, plagioclasa y biotita, alteración argílica y propilítica débil.

222.40 - 251.00.- Aglomerado volcánico de composición dacítica de color gris verdoso, líticos subredondeados a subangulosos, argilización y Propilitización débil.

251.00 -289.40.- Toba lapilli cristalolìtica de composición dacítica, de color gris verdoso, líticos polimìcticos subredondeados, pirita fina diseminada, cristales de plagioclasa, débil argilización y Propilitización.

289.40- 293.40.- Aglomerado volcánico de composición andesítica gris verdoso, líticos subangulares a subredondeados, clastos polimìcticos, fracturamiento débil, argilizaciòn y Propilitización débil.

293.40 - 305.20.- Toba lapilli lítica de composición andesítica de color gris verdoso, líticos polimìcticos, Propilitización y argilización débil.

305.20 - 319.80.- Aglomerado volcánico de composición andesítica gris verdoso, líticos polimìcticos subangulares a subredondeados, débil argilizaciòn y Propilitización.

319.80 -321.80.- Toba lapilli cristalolìtica de composición andesítica gris verdoso, fracturamiento débil.

321.80 - 330.00.- Aglomerado volcánico de composición andesítica gris verdoso, fragmentos polimìcticos subangulares a subredondeados, pirita fina diseminada, fracturamiento débil.

330.00 -332.60.- Aglomerado volcánico con pirita fina diseminada, calcita gris a negra, fracturamiento débil.

332.60 - 333.00.- Vetilla de cuarzo gris negra, pirita diseminada, fracturamiento débil.

333.00 – 348.00.- Subvolcánico de textura fluidal, porfirítico, en parte argilizada, pirita diseminada, presencia de líticos de roca caja subangulares, fracturamiento moderado, alteración argílica y propilítica débil.

348.00 - 352.70.- Toba lapilli de composición dacítica gris verdosa cristalolítica, líticos esporádicos subangulares polimícticos, fracturamiento débil, vetillas esporádicas de calcita.

352.70 - 353.10.- Vetilla de cuarzo de color gris, fracturamiento moderado, pirita diseminada.

353.10- 398.80.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica gris verdosa, con presencia de pirita cúbica, fina y diseminada, presencia de vidrio volcánico, Propilitización débil.

398.80 - 400.20.- Vetillas de cuarzo blanco, hialino.400.20- 400.20 - 404.29.-Toba lapilli riodacítica con presencia de fracturamiento moderado y cortado por fracturas en forma diagonal.

404.29 - 414.60.- Aglomerado volcánico de composición dacítica gris verdoso, con líticos polimícticos, argilización débil, presencia de esmectita.

414.60 – 425.30.- Aglomerado volcánico de composición andesítica, líticos polimícticos subredondeados, calcita gris blanquecina, drusas en oquedades, argilización débil.

425.30 – 427.00.- Vetilla de cuarzo oqueroso, con clastos subredondeados de roca caja, drusas en oquedades.

427.00 - 429.60.- Aglomerado volcánico andesítico con líticos polimícticos, argilización débil.

429.60 - 431.70.- Toba laminar con vetilleo de calcita y6 cuarzo gris, pirita diseminada, drusas en oquedades, vetilleo en forma crustiforme.

431.70 - 438.45.- Toba lapilli laminar, con vetilleo de cuarzo blanco hialino, pirita diseminada, Propilitización débil.

438.45 - 442.60.- Serie de vetillas de cuarzo gris blanquecino hialino, oqueroso, pirita diseminada, vetillas de forma crustiforme, microvenillas de cuarzo hialino.

442.60 - 445.54.- Toba lapilli de composición dacítica gris verdoso, con pirita diseminada, Propilitización débil.

445.54 – 447.60.- Vetilleo de cuarzo gris blanquecino hialino, pirita diseminada, drusas en oquedades.

447.60 – 452.45.- Toba lapilli de composición dacítica gris verdoso, pirita diseminada, Propilitización moderada a débil.

452.45 – 462.00.- Presencia de una serie de vetillas entre las tobas lapilli, con contenido de cuarzo de color blanco hialino, drusas en oquedades, pirita en parches y diseminadas, Propilitización débil.

462.00 – 467.10.- Toba litolítica volcanoclástica de color gris verdoso, con pirita cúbica, fina y diseminada.

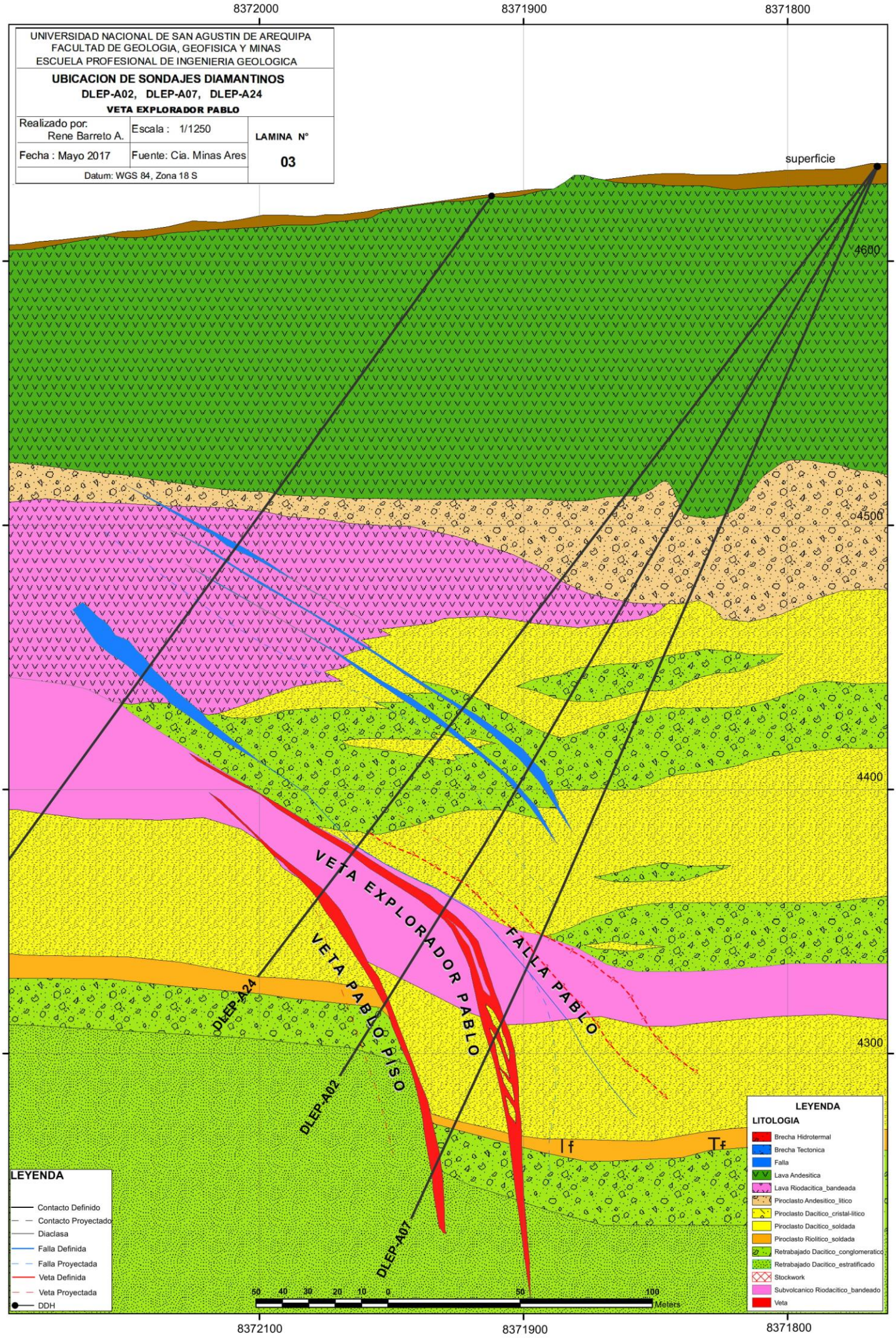
467.10 – 467.28.- Vetilla de cuarzo blanco hialino, calcita de textura crustiforme, drusas en oquedades.

467.28 – 484.50.- Toba lapilli volcanoclástica laminada gris verdoso de composición dacítica, pirita cúbica y fina diseminada, fracturamiento débil, Propilitización débil.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA
FACULTAD DE GEOLOGIA, GEOFISICA Y MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

UBICACION DE SONDAJES DIAMANTINOS
DLEP-A02, DLEP-A07, DLEP-A24
VETA EXPLORADOR PABLO

Realizado por: Rene Barreto A.	Escala : 1/1250	LAMINA N°
Fecha : Mayo 2017	Fuente: Cia. Minas Ares	03
Datum: WGS 84, Zona 18 S		



5.3.2.7.3.- REGISTRO DEL SONDAJE DLEP-A16

Este sondaje diamantino se ejecutó con la máquina GEO 3000, desde superficie (plataforma), cuyos datos son los siguientes:

Coordenadas UTM: Norte : 8371763.104

Este : 693625.112

Cota : 4642.59

Azimut : 344.20°

Dip : -70.12°

Longitud: 425.00 m

Se empezó este logueo geológico como se indica a continuación:

0.00 - 9.30.- Suelo cuaternario.

9.30 - 10.80.- Lava porfirítica de composición andesítica, moderadamente argilizada, gris verdoso, pirita diseminada.

10.80 – 12.30.- Tramo de falla con panizo, pirita diseminada.

12.30 – 15.45.- Lava andesítica de textura porfirítica, moderadamente argilizada, illita en fenocristales, pirita diseminada.

15.45 – 24.60.- Tramo de falla con fragmentos subangulares menores a 20 cms, con pirita diseminada.

24.60 – 40.80.- Lava andesítica de textura porfirítica levemente argilizada (illita) y pirita diseminada.

40.80 – 49.80.- Lava andesítica de color gris blanquecino levemente argilizado (illita), presencia de venillas de pirita, illita en venillas y parches.

49.80 – 76.80.- Lava andesítica intercalada con autobrecha andesítica, Propilitización (clorita- andesita), venillas de calcita.

76.80 – 92.65.- Autobrecha andesítica levemente argilizada, esmectita en parches, presenta venillas de calcita subparalelo.

92.65 – 111.00.- Lava andesítica de color gris blanquecino levemente propilitizado, (clorita), presencia de calcita en venillas, esmectita en fracturas.

111.00 – 111.35.- Falla, presenta fragmentos subangulares con matriz argilizada (panizo).

111.35 – 124.80.- Lava andesítica de textura porfirítica de color gris verdosa levemente propilitizada (clorita- calcita), presencia de esmectita en fracturas.

124.80 – 128.50.- Autobrecha andesítica levemente propilitizada (clorita) y en venillas de calcita, fragmentos monomícticos subangulares.

128.50 – 139.50.- Falla, presenta fragmentos monomícticos subangulosos y matriz argilizado (panizo).

139.50 – 153.00.- Autobrecha andesítica de color gris verdoso, levemente argilizado (esmectita), y propilitizado (clorita y esmectita).

153.00 – 181.00).- Aglomerado volcánico con fragmentos mayores de 60 cms, lava andesítica de color marrón rojiza (limosa), posible ambiente lacustrino, levemente argilizado.

181.00 – 203.80.- Toba lapilli de composición andesítica de color marrón rojizo, levemente argilizado, fragmentos menores de roca andesítica, presencia de ojos de cuarzo en matriz.

203.80 – 208.60.- Toba lapilli de composición andesítica de color marrón rojizo levemente argilizado (esmectita).

208.60 – 221.90.- Lava riodacítica de textura bandeada, moderadamente argilizada (esmectita), presencia de pirita diseminada.

221.90 – 222.05.- Presencia de materia orgánica.

222.05 – 233.40.- Toba lapilli de composición dacítica, levemente argilizada (esmectita).

233.40 – 260.00.- Aglomerado volcánico de composición dacítica, gris verdoso, con clastos subangulosos a subredondeados, polimícticos, pirita fina y diseminada, fracturamiento débil, Propilitización débil, argilización débil (esmectita).

260.00 – 271.80.- Toba lapilli, con cristales de composición dacítica gris verdoso, con líticos esporádicos polimícticos subangulosos, pirita cúbica diseminada, fracturamiento débil.

271.80 – 320.80.- Aglomerado volcánico de composición dacítica gris verdoso, clastos polimícticos subredondeados a subangulosos, vidrio volcánico, pirita diseminada fina, fracturamiento débil, argilización y Propilitización débil.

320.80 – 333.60.- Toba lapilli con cristales de composición dacítica, tonalidad gris verdosa, presencia de pirita cúbica diseminada, con tramos laminados, fracturamiento débil, Propilitización débil.

333.60 – 333.90.- Zona intensamente fracturada.

333.90 – 337.25.- Tramo fracturado moderadamente intenso, con panizo ocasional en fracturamiento, pirita cúbica y diseminada, con venillas gris blanquecinos esporádicos en roca compacta.

337.25 – 339.90.- Subvolcánico de textura fluidal, de color gris verdoso, cuarzo gris blanco, diseminación cúbica y diseminada, fracturamiento débil.

339.90 – 340.25.- Venillas de cuarzo de tonalidad gris claro, drusas en oquedades, pirita diseminada.

340.25 – 341.80.- vetillas de cuarzo gris claro, con presencia de pirita cúbica y diseminada, fracturamiento intenso, argilización y propilitización débil, argilización débil (esmectita).

341.80 – 374.55.- Roca subvolcánica de textura fluidal, de color gris verdoso, con vetillas de cuarzo hialino gris blanquecino, pirita cúbica y diseminada, propilitización débil, argilización débil.

374.55 – 377.40.- Vetillas de cuarzo gris claro, hialino, con alteración argílica débil (esmectita), presencia de pirita cúbica y diseminada, clastos subredondeados a subangulosos, esporádico contenido de esfalerita.

377.40 – 380.30.- Roca subvolcánica fluidal, de color gris verdoso, con vetillas de cuarzo hialino, presencia de pirita cúbica y diseminada.

380.30 – 383.80.- Vetillas de cuarzo hialino gris claro, con clastos subangulares a subredondeados, drusas con oquedades esporádicas, presencia de bandas grises.

383.80 – 388.28.- Toba lapilli de composición dacítica, venillas de cuarzo gris blanco hialino esporádicos, pirita diseminada.

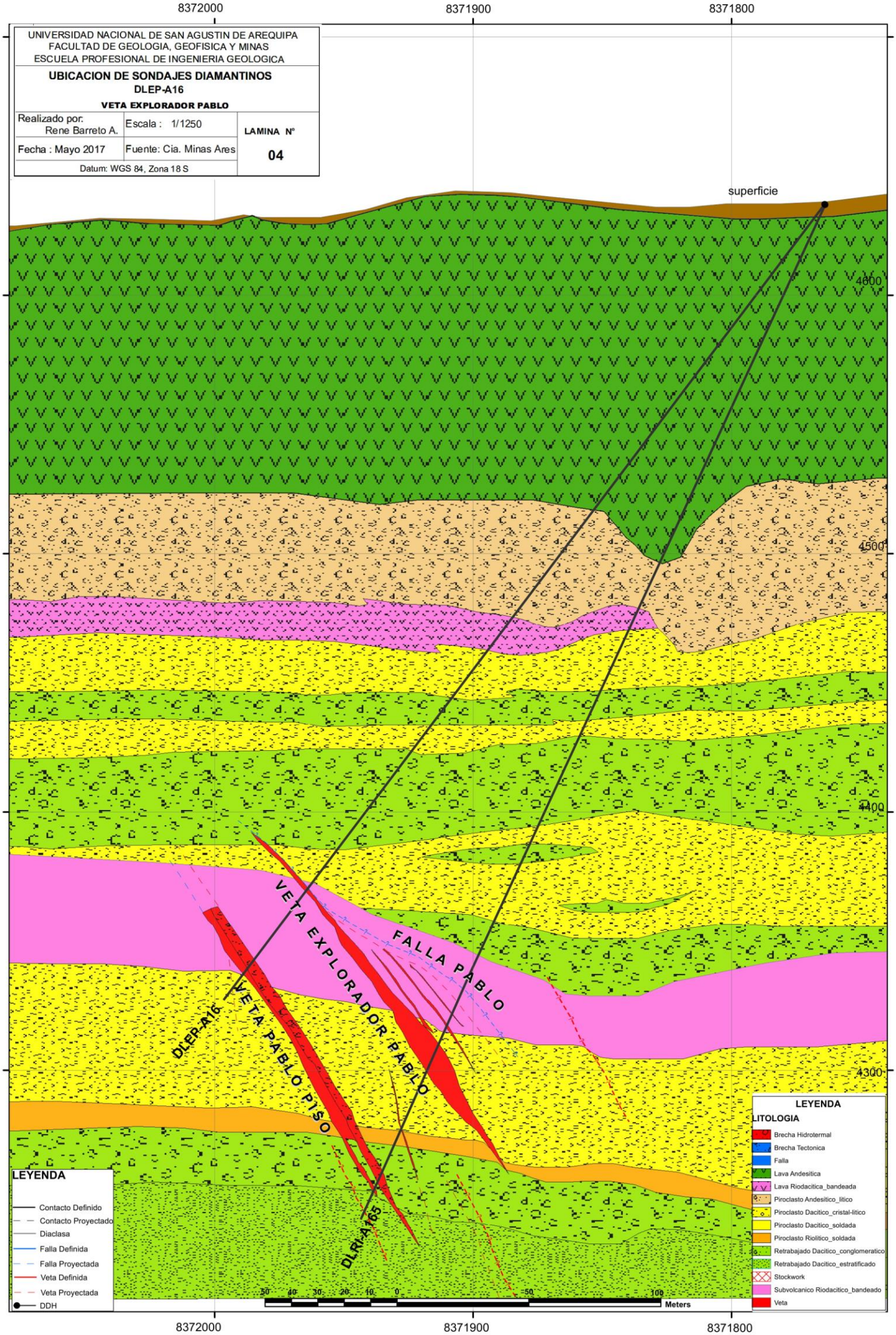
388.28 – 390.10.- Vetillas de cuarzo gris claro hialino, de textura latítica, presencia de bandas y trazas de plata roja, pirita en parches, clastos de roca subredondeados a subangulosos esporádicos, drusas en oquedades.

390.10 – 393.65.- Toba lapilli con cristales, de composición dacítica, tonalidad gris verdosa, con tramos laminados, fracturamiento débil, Propilitización débil, pirita diseminada esporádica.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA
FACULTAD DE GEOLOGIA, GEOFISICA Y MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

UBICACION DE SONDAJES DIAMANTINOS
DLEP-A16
VETA EXPLORADOR PABLO

Realizado por: Rene Barreto A.	Escala : 1/1250	LAMINA N°
Fecha : Mayo 2017	Fuente: Cia. Minas Ares	04
Datum: WGS 84, Zona 18 S		



5.3.2.7.4.- REGISTRO DEL SONDAJE DLEP-A23

Este sondaje diamantino se ejecutó con la máquina GEN 3000-A, desde superficie (plataforma), cuyos datos son los siguientes:

Coordenadas UTM: Norte : 8371737.07

Este : 693327.78

Cota : 4616.73m.

Azimut : 05° 03´ 36”

Dip : -49° 00´36”

Longitud: 375.00 m

Perforadora: GEO 3000

Se empezó este logueo geológico como se indica a continuación:

0.0 - 3.90.- Material de relleno.

3.90–9.99.- Cobertura cuaternaria de color gris.

9.00–43.60.- Lava porfirítica andesítica de color gris verdoso, alteración argílica leve, pirita diseminada, débil fracturamiento, magnetismo moderado por presencia de martita.

43.60 – 48.00.- Lava porfirítica de color gris verdosa con venillas de calcita, pirita diseminada.

48.00 – 49.20.- Fuerte fracturamiento, pirita diseminada.

49.20 – 61.00.- Lava porfirítica andesítica gris verdosa, con presencia de alteración argílica débil.

61.00 – 66.00.- Lava porfirítica andesítica, fragmentos subangulares, con presencia de microvenillas de calcita.

66.00 – 81.80.- Lava porfirítica de composición andesítica, moderado a débil fracturamiento, de color gris verdoso, alteración propilítica débil a moderada, con presencia de venillas de calcita.

81.80 – 87.00.- Lava porfirítica de composición andesítica de color gris verdoso, tramo fuertemente fracturado.

87.80 – 93.10.- Lava porfirítica de composición andesítica con venillas de calcita, alteración propilítica moderada.

93.10 – 104.75.- Lava porfirítica de composición andesítica, presencia de alteración propilítica moderada.

104.75 – 112.30.- Secuencia limosa de color rojiza, granocreciente, con desarrollo incipiente de laminación.

112.30 – 113.10.- Roca limosa con fragmentos blanquecinos irregulares alineados tipo pómez, presencia de esmectita con alteración débil a inalterada.

113.10- 124.80.- Roca limosa de color rojizo, posible origen lacustrino, desarrollo de laminación incipiente, poco fracturamiento.

124-80- 125.65.- Roca limolítica y clastos irregulares alineados.

125.65- 144.85.- Roca limosa arenosa bien laminada, posible origen transicional fluvio-lacustre de color rojizo, contenido de clastos erráticos de lava riodacítica, roca inalterada.

144.85- 146.05.- Toba lapilli criptocristalina andesítica con intercalaciones de ceniza y clastos de tobas dacíticas de color gris claro verdoso, bien estratificado.

146.05- 154.40.-Lava con textura porfirítica, feldespatos de posible composición riodacítica. Alteración argílica moderada sobreimpuesta a esmectita- illita- sericita. Pirita moderada, roca compacta, poco fracturamiento.

154.40- 165.50.- Lava riodacítica, porfirítica, de color pardo rojizo parcialmente autobrechada, hematización sobreimpuesta a sericita-illita-pirita, poco fracturada.

165.50 – 171.25.- Lava de composición riodacítica, textura de flujo, porfirítica, de color gris verdoso, Propilitización débil, sobreimposición local de hematita en fracturas,, microvenillas de calcita irregulares, tramo compacto poco fracturado.

171.25 – 181.85.- Lava de composición riodacítica de color rojiza por sobreimposición de hematita, tramos autobrechados y venillas de calcita, débil a moderado fracturamiento.

181.85 – 192.35.- Lava riodacítica de color verde claro por alteración clorítica-esmectita, Propilitización moderada, microvenillas de calcita.

192.35 – 194.10.- Tramo de falla, material fragmentado fino y fuertemente fracturado, incipiente desarrollo de panizo.

194.10 – 206.40.- Lava riodacítica, textura de flujo, porfirítica, de color gris claro verdoso, alteración propilítica moderada, venillas de calcita continuos y regulares. Tramo poco fracturado y compacto, puntualmente mayor fracturamiento.

206.40 – 208.80.- Tramo con moderado fracturamiento a fuerte, desarrollo de panizo, venillas de cuarzo hialino.

208.80 – 221.75.- Lava riodacítica, cuarzo prismático fracturado, alteración propilítica débil a moderada, venillas de calcita, roca compacta poco fracturada.

221.75 – 233.25.- Lava riodacítica de color blanquecino y verdosa, pirita sobreimpuesta por esmectita y pirita diseminada, la calcita está presente en venillas.

233.25 – 234.00.- Zona de falla, panizo y fragmentos de cuarzo.

234.00 – 238.80.- Lava riodacítica de color gris claro verdoso, alteración propilítica, pirita diseminada, fracturamiento débil a moderado.

238.80 – 242.00.- Lava riodacítica gris claro verdosa, alteración propilítica, pirita diseminada, fracturamiento débil a moderado.

242.00 – 242.40.- Zona de falla, panizo, venillas de cuarzo.242.40 – 260-75.- Lava riodacítica con estructura autobrechada de color gris claro verdoso, alteración propilítica débil a moderada, pirita diseminada. Fracturamiento moderado a débil.

260.75 – 263.20.- Zona de falla, pirita fina y negra asociada, concentrada en paredes de fracturas cizalladas.

263.20 – 265.60.- Toba cristalolítica, lapilli dacítico, alteración argílica moderada, pirita diseminada.

265.60 – 267.75.- Toba lapilli, niveles de aglomerados, alteración argílica moderada.

267.75 – 270.80.- Aglomerado volcánico polimíctico, polimícticos de tobas, alteración argílica intermedia a moderada, pirita diseminada.

270.80 – 273.85.- Fuerte fracturamiento y desarrollo de panizo, zona de falla y fuerte fracturación, venillas de cuarzo blanco hialino asociado, pirita diseminada, sulfuros grises.

273.85 – 282.75.- Fallas consecutivas con fuerte fracturamiento, incipiente desarrollo de panizo, silicificación débil, niveles de aglomerados con alteración propilítica, tramo compacto.

282.75 – 283.25.- Veta de cuarzo, textura bandeada de bandas grises con sulfuros grises, pirita diseminada, microvenillas de cuarzo.

283.25 – 288.15.- Aglomerado volcánico, clastos polimícticos de rocas volcánicas ácidas, venillas y microvenillas de cuarzo, pirita diseminada.

288.15 – 296.60.- Toba lapilli litocristalina de composición dacítica, pirita diseminada, débil Propilitización, venillas de cuarzo blanco hialino, vetillas de cuarzo.

296.60 – 299.60.- Veta de cuarzo blanco hialino oqueroso, sulfuros grises, pirita diseminada, presencia de arcillas blancas, proustita.

299.60 – 301.85.- Aglomerado volcánico con clastos de riodacitas, venillas de cuarzo blanco.

301.85 – 304.65.- Veta de cuarzo blanco hialino, presencia de geodas.

304.65 – 317.65.- Aglomerado volcánico con clastos de lavas andesíticas subredondeados, alteración propilítica débil, pirita diseminada, venillas y vetilleo de cuarzo, adularia en oquedades.

317.65 – 319.15.- Vetas de cuarzo blanco, adularia, sulfuros grises.

319.15 – 326.65.- Subvolcánico riodacítico, alteración propilítica moderada, venilleo de cuarzo oqueroso, adularia sobrecrecido.

326.65 – 336.00.- Aglomerado volcánico con clastos preferentemente subvolcánicos riodacíticos subangulosos a angulosos heterométricos, posible brecha desarrollada dentro del cuerpo subvolcánico.

336.00 – 337.35.- Veta de cuarzo blanco, sulfuros grises diseminados, concentraciones de pirargirita.

337.35 – 344.35.- Intercalación de vetas de cuarzo blanco hialino oqueroso.

344.35 – 351.70.- Subvolcánico riodacítico con ligera alteración propilítica.

351.70 – 355.20.- Vetillas de cuarzo blanco hialino, pirita diseminada, sulfuros grises.

355.20 – 363.90.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica gris verdoso con presencia de pirita fina, Propilitización débil y argilización débil.

363.90 – 368.25.- Intercalaciones de vetillas de cuarzo blanco hialino oqueroso, con venillas de cuarzo gris en oquedades.

368.25 – 375.00.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica, de color gris verdoso, esporádicas bandas verdosas, alteración propilítica y argilización débil.

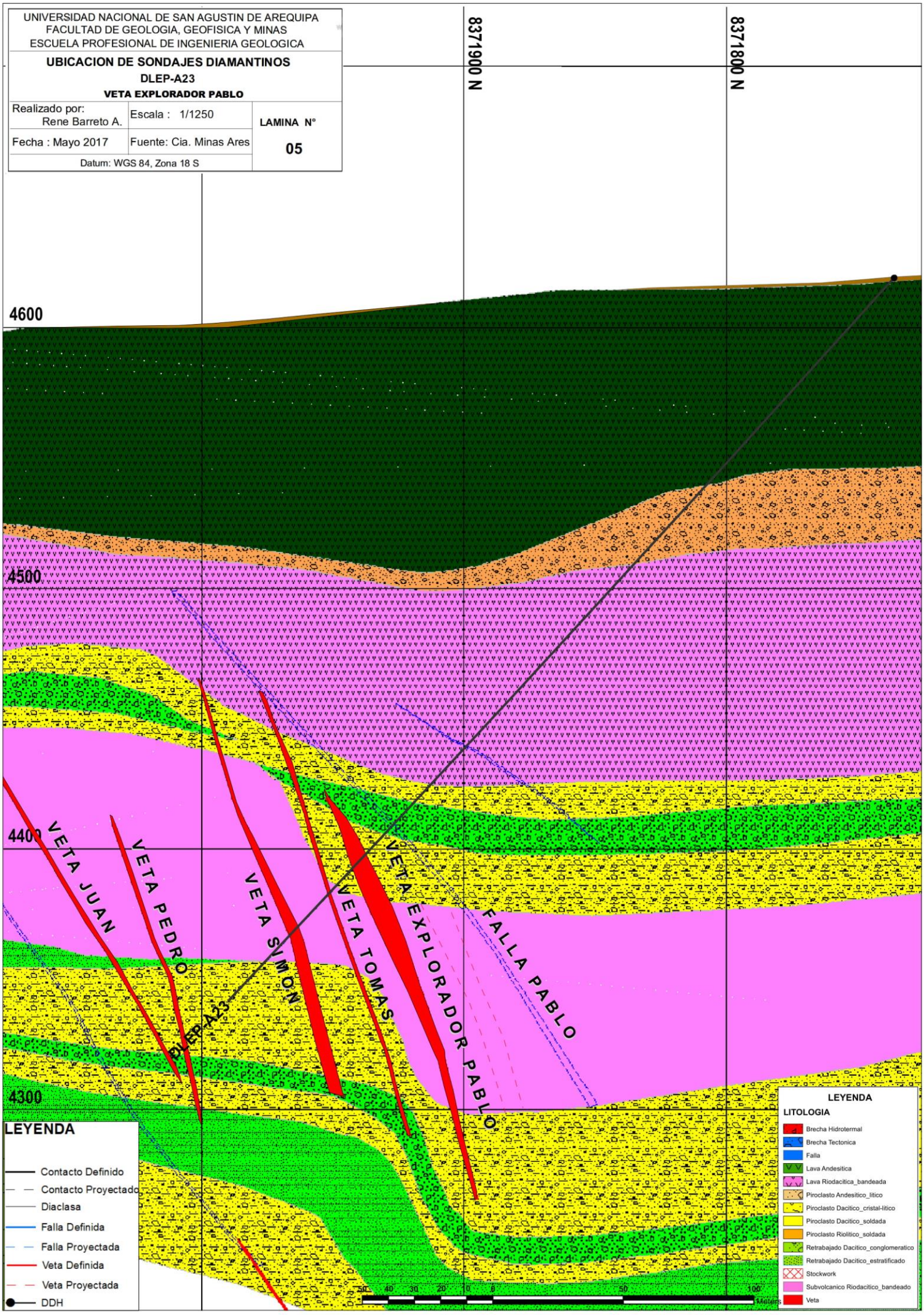
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA
FACULTAD DE GEOLOGIA, GEOFISICA Y MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

UBICACION DE SONDAJES DIAMANTINOS

DLEP-A23

VETA EXPLORADOR PABLO

Realizado por: Rene Barreto A.	Escala : 1/1250	LAMINA N°
Fecha : Mayo 2017	Fuente: Cia. Minas Ares	05
Datum: WGS 84, Zona 18 S		



5.3.2.7.5.- REGISTRO DEL SONDAJE DLEP-A24

Este sondaje diamantino se ejecutó con la máquina GEN 3000-A, desde superficie (plataforma), cuyos datos son los siguientes:

Coordenadas UTM: Norte : 8371761.99

Este : 693625.94

Cota :4642.62m.

Azimut : 344.17°

Dip : -49° 00´36”

Longitud: 425.00 m

Perforadora: GEO 3000

Se empezó este logueo geológico como se indica a continuación:

0.00 - 10.20.- Suelo cuaternario.

10.20 – 17.00.- Autobrecha andesítica de color gris blanquecino, moderadamente argilizado, esmectita en matriz y fracturas, pirita diseminada.

17.00 – 21.60.- Zona fracturada, presenta epsomita con fractura, pirita diseminada en fracturas argilizada, presencia de fracturas.

21.60 – 25.80.- Falla, fragmentos subangulares a subredondeados, presenta matriz fuertemente argilizada, contenido de esmectita en fracturas, pirita diseminada.

25.80 – 38.90.- Autobrecha andesítica, moderadamente argilizada de color gris blanquecino, presencia de venillas de calcita, fracturas argilizadas.

38.90 – 47.00.- Autobrecha andesítica de color gris blanquecina y débilmente argilizada, propilitizada, fragmentos subangulares a subredondeados andesíticos porfiríticos, presente venillas de pirita.

47.00 – 49.20.- Presencia de venillas de calcita en autobrecha andesítica débilmente argilizada.

49.20 – 52.20.- Lava andesítica de color gris blanquecino levemente argilizado, presenta venillas de calcita y pirita diseminada.

52.20 – 58.55.- Autobrecha andesítica de color gris blanquecino levemente argilizado y propilitizado, presenta venillas de pirita.

58.55 – 58.65.- Falla con matriz de panizo.

58.65 – 65.40.- Lava andesítica de textura porfirítica débilmente argilizada, presenta calcita en venillas.

65.40 – 65.80.- Falla con fragmentos subangulares con matriz de panizo.

65.80 – 70.80.- Autobrecha andesítica de color gris blanquecino levemente argilizada y propilitizada, presente venillas de calcita.

70.80 – 78.00.- Autobrecha andesítica de color gris blanquecino levemente argilizada y con fracturas, presencia de venillas de calcita.

78.00 – 95.00.- Lava andesítica de textura porfirítica de color gris blanquecino, levemente argilizada, esmectita en matríz, presencia de venillas de calcita.

95.00 – 112.00.- Autobrecha andesítica de color gris blanquecina levemente argilizada, fracturamiento leve, presencia de venillas de calcita.

112.00 – 112.30.- Falla fuertemente argilizada con presencia de pirita diseminada.

112.30 – 143.60.- Lava andesítica de textura porfirítica de color gris blanquecina, levemente propilitizada, presencia de venillas de calcita, óxidos de fierro, fracturas.

143.60 – 152.00.- Autobrecha andesítica de color gris blanquecino, moderadamente argilizada, presencia de esmectita en fracturas.

152.00 – 164.00.- Lava andesítica de textura porfirítica levemente argilizada, con presencia de esmectita en fracturas y matriz, presencia de calcita en venillas.

164.00 – 181.20.- Toba de composición andesítica, moderadamente argilizada, esmectita en fracturas y matriz, presenta venillas de calcita.

181.20 – 188.65.- Toba de composición andesítica, presenta fragmentos de andesitas, presenta matriz argilizada y esmectita en matriz.

188.65 – 195.75.- Toba lapilli de composición andesítica levemente argilizada, esmectita en matriz, contenido de panizo.

195.75 – 200.75.- Toba lapilli de composición andesítica de color gris verdoso, moderadamente argilizado, esmectita y pirita diseminada.

200.75 – 205.20.- Lava riodacítica de textura fluidal de color gris verdosa, fragmentos riodacíticos levemente argilizado, esmectita en matriz, presencia de calcita en parches.

205.20 – 210.60.- Lava riodacítica de textura fluidal de color gris verdosa, levemente argilizada, esmectita en matriz, presencia de calcita en parches.

210.60 – 221.60.- Lava riodacítica de textura fluidal con fragmentos monomícticos subangulares a subredondeados, levemente argilizado, presenta esmectita en matriz, venillas de calcita subparalelas en parches.

221.60 – 223.00.- Falla, presenta fragmentos subangulares de roca caja y matriz argilizada.

223.00 – 225.40.- Lava andesítica de textura fluidal autobrechada.

225.40 - 225.90.- Presencia de material orgánico (paleosuelo).

225.90 – 246.00.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica de color gris verdosa, levemente argilizada, esmectita en matriz y propilitizada, presenta venillas de cuarzo y de calcita, pirita cristalizada en matriz.

246.00 – 253.85.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica, presencia de fracturamiento moderado.

253.85 – 254.10.- Falla fuertemente argilizada (panizo), presencia de ojos de cuarzo.

254.10 – 261.75.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica de color gris verdosa, levemente propilitizada y argilizada, presencia de pirita diseminada.

261.75 – 268.05.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso levemente propilitizado y argilizado, presencia de fragmentos heterolíticos y matriz con presencia de ojos de cuarzo.

268.05 – 269.70.- Falla fuertemente argilizada y pirita cristalizada en matriz.

269.70 – 277.20.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso levemente propilitizado y argilizado.

277.20 – 278.40.- Falla, presenta fragmentos subangulares y matriz argilizada.

278.40 – 279.45.- Aglomerado volcánico gris verdoso.

279.45 – 280.25.- Falla con fragmentos subangulares de roca caja, matriz de roca triturada, pirita diseminada.

280.25 – 280.80.- Toba lapilli de composición dacítica.

280.80 – 282.00.- Falla, presenta fragmentos subangulares a subredondeados, matriz fuertemente argilizada (panizo), pirita diseminada.

282.00 – 290.00.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica de color gris verdosa, de leve argilización, esmectita en matriz, Propilitización (clorita), presencia de pirita en matriz.

290.00 – 300.00.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso levemente argilizado, con esmectita y presencia de Propilitización (clorita), presencia de fragmentos heterolíticos y matriz con presencia de ojos de cuarzo, pirita diseminada en matriz.

300.00 – 306.90.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso, levemente argilizado, esmectita en matriz, clastos subangulosos a subredondeados heterolíticos con pirita diseminada.

306.90 – 327.00.- Aglomerado volcánico de color gris verdoso levemente argilizado.

327.00 – 327.05.- Falla fuertemente argilizada.

327.05 – 327.40.- Veta de cuarzo con venillas de cuarzo gris, presencia de sulfuros grises, pirita diseminada, illita en fracturas.

327.40 – 327.65.- Falla fuertemente argilizada, con presencia de fracturas.

327.65 – 328.15.- Falla con fragmentos subangulares y subredondeados de roca caja, matriz argilizada, pirita diseminada.

328.15 – 334.65.- Toba lapilli de composición dacítica levemente argilizada, presencia de propilita.

334.65 – 335.40.- Falla con fragmentos subangulares a subredondeados de roca caja y de cuarzo, matriz fuertemente argilizada.

335.40 – 335.50.- Veta de cuarzo blanco, matriz fuertemente argilizada con pirita diseminada.

335.50 – 335.90.- Veta de cuarzo con contenido de proustita, pirita diseminada.

335.90 – 337.97.- Veta de cuarzo blanco de textura oquerosa, presencia de proustita, sulfuros grises, pirita cristalizada, adularia en fracturas y oquedades.

337.97 – 342.00.- Subvolcánico riodacítico de textura bandeada débilmente silicificada, presencia de venillas de cuarzo blanco y de cuarzo gris, Pirita cristalizada en matriz.

342.00 – 353.40.- Subvolcánico riodacítico de textura débilmente silicificado y argilizado, esmectita en fracturas, cuarzo blanco y gris, pirita cristalizada, illita en fracturas.

353.40 – 356.50.- Subvolcánico de textura bandeada levemente silicificado.

356.50 – 357.40.- Veta de cuarzo blanco de textura oquerosa, diseminaciones de sulfuros grises, proustita, pirita diseminada.

357.40 – 361.60.- Brechas con fragmentos subangulares a subredondeados, pirita diseminada, adularia en fracturas. Veta de cuarzo blanco de textura brechada y oquerosa, pirita diseminada.
361.60- 395.00.- Toba lapilli cristalolítica de composición dacítica levemente silicificada, pirita diseminada, microfracturamiento subparalelo.

5.3.3.- MUESTREO

El muestreo consiste en la acción de recoger muestras representativas de un todo o la técnica empleada en la selección de una pequeña parte estadísticamente determinada para inferir el valor de una o varias características del conjunto, es un proceso técnico que sirve para conocer las leyes de las muestras que han sido tomadas en la etapa de exploración minera. Se trata de obtener una pequeña cantidad de mineral representativo de una zona mineralizada.

Para poder obtener una muestra ideal es necesario tomar varias muestras a distancias uniformes de tal manera que todas las partes de estas muestras estén representadas en el muestreo. Las muestras no solo deben ser representativas, sino que deben estar en una cantidad adecuada, en el lugar preciso, y con un proceso de reducción de peso y análisis apropiados.

El muestreo constituye uno de los trabajos más importantes en el programa de exploraciones y desarrollo del yacimiento, dependiendo de su buen resultado las actividades mineras futuras, existen en algunos casos bandas mineralizadas de poca dureza y que podrían ser tomadas en el muestreo en mayor cantidad ya sea el mineral o la roca encajonante, por lo que un mal muestreo va a conllevar a obtener valores errados y al fracaso de la explotación del yacimiento.

5.3.3.1.- FINALIDAD DEL MUESTREO

El muestreo debe ser bien tomada con la finalidad de que sea representativa de la zona muestreada, así como debe ser proporcional a las diferentes partes del yacimiento, no deben contener materiales extraños.

La finalidad del muestreo es tratar de conocer las leyes del minera, para posteriormente realizar el cálculo de recursos y de reservas, sirviendo a la vez para poder planificar su extracción o explotación, va a permitir de igual manera controlar la eficiencia de los procesos metalúrgicos, va a permitir conocer el valor de los minerales que se van a vender o comprar, y finalmente hacer pruebas metalúrgicas, estudios mineralógicos y ensayos químicos.

5.3.3.2.- FACTORES DETERMINANTES DEL TIPO Y CANTIDAD DE MUESTRA

Los factores determinantes del tipo y cantidad de muestra son los siguientes:
- Tipo de depósito mineral.
- Distribución del mineral útil y su tamaño.
- Etapa de investigación en la que se efectúa el muestreo.
- La accesibilidad a la mineralización.
- La facilidad para la toma de muestra.
- El costo de la toma de muestra.

Para realizar un buen muestreo los elementos de la Población deben ser homogéneos, así como el muestreo debe ser insesgado, así como debe ser preciso, minimizando el error de muestreo, todo ello va a permitir obtener valores representativos del depósito mineral.

Una muestra no es representativa cuando presenta alteración superficial de la roca muestreada, existe pérdida selectiva de elementos móviles (elementos de granulometría más fina), cuando tiene contaminaciones, se obtiene de una mala recuperación o por fallas humanas (selectividad por dureza).

5.3.3.3.- PROCESO DE ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

Con la finalidad de proceder a un buen muestreo se midió la longitud de los muestreos de interés, determinando la litología y contenido mineral, variando los intervalos de 2.0 metros en promedio, mientras que en las zonas de estéril se determinó los intervalos de 3.00 metros, utilizando para el corte el petrótomo para cortar por la mitad los testigos, siendo el corte equivalente a la mitad que queda en la caja portatestigo, considerado como representativo, seguidamente se trituraron con martillo y yunque considerando fragmentos promedios de 2 pulgadas, posteriormente se depositaron en bolsas de plástico colocando los códigos que correspondan, engrapándolos, para seguidamente enviarlos al laboratorio, es necesario para un buen control juntar las muestras en lotes.

Las muestras se separaron en muestras gemelas, blancos finos, blancos gruesos, duplicados gruesos, duplicados finos o duplicados internos, estándares, y duplicados externos.

Las muestras gemelas fueron preparadas considerando la cuarta parte de testigo, que se obtuvo de dividir la mitad de la muestra de medio testigo, se le consideró la muestra original, la otra cuarta muestra se le denomina como muestra gemela, se le aplicó con la finalidad de poder evaluar el error existente de muestreo, estas fueron insertadas después de un tramo con contenido de mineral con ley, de ahí que se tuvo que insertar una muestra gemela por cada lote respectivo.

Las muestras denominadas blancos finos son muestras estériles pulverizadas, que fueron analizadas después de muestras con alto contenido de mineral, generalmente se emplean estas muestras para determinar la presencia de contaminación en los análisis, después de la muestra mineralizada se insertó una muestra tipo blanco fino seguida de una muestra de blanco grueso. Estas muestras fueron cambiadas de bolsa para seguidamente volverlas a rotular, etiquetar e insertar después de la muestra de alta ley, finalmente se incluyó una muestra blanca fina por cada lote.

Las muestras denominadas blancos gruesos con consideradas como material estéril, presentan una granulometría muy gruesa, fueron preparadas en conjunto con las demás muestras y se insertaron con las demás muestras altamente mineralizadas, este tipo de muestras permitió realizar una evaluación de la contaminación de las muestras en el momento de su preparación. Esta muestra de grano grueso se insertó con las otras cambiando de bolsa, se le rotula, etiqueta, y se le insertó después de la muestra blanco fino, el parámetro es de inserción de una muestra blanca gruesa por lote.

Los duplicados gruesos son muestras de preparación, han sido obtenidos luego del cuarteo correspondiente, y fueron analizados en forma directa en el laboratorio, junto con el mismo lote de muestras originales, la finalidad de esta muestra fue la de evaluar el error del cuarteo, después del cuarteo se separaron dos muestras para su posterior análisis, insertando una bolsa vacía la cual se le rotula, se le insertó una muestra duplicado gruesa en cada lote. Los duplicados finos o internos fueron enviados al laboratorio con un código diferente al de las muestras originales, y se le utilizó con la finalidad de evaluar la precisión del análisis en el laboratorio.

Los estándares constituyeron muestras que sirvieron para evaluar la exactitud del análisis con las muestras de control externo, éstas fueron analizadas en dos laboratorios distintos, tienen que ser similares a las muestras ordinarias, generalmente deben ser de un estándar de baja ley cercana al valor del cut off, de un estándar intermedio con ley cercana al promedio del depósito y un estándar alto del yacimiento, estas tres muestras deben ser insertadas por cada lote.

Los duplicados externos son muestras pulverizadas y reanalizadas en un segundo laboratorio, permitiendo evaluar la exactitud analítica del primer laboratorio, su preparación se realizó en el laboratorio principal a partir de una muestra ordinaria y seleccionada previamente, en el lote respectivo existió dos muestras de este tipo para chequeo.

CAPITULO VI
RESULTADOS Y DISCUSION

6.1.- RESULTADOS

Este trabajo ha permitido definir las características geológico-mineralógico, establecer los controles de mineralización y alteraciones hidrotermales, así como la ocurrencia de la profundización de la mineralización de la veta Explorador Pablo.

6.1.1.- RESULTADOS DE LA LITOLOGIA

SONDAJES DLEP-A02

Desde los 3.60m hasta los 172.80m se expone una roca volcánica constituida de lavas porfiríticas de composición andesítica, con fracturamiento intenso, con presencia de fenocristales euhedrales, fracturamiento moderado a débil. Del tramo 173.40m hasta los 180.45m se expone una autobrecha de composición andesítica, mientras que desde los 180.45 hasta los 228.00m se presenta una toba lapilli de composición andesítica de color marrón rojiza, matriz de limonita. Entre los 228.00m y los 302.25m presenta un aglomerado volcánico de color gris verdoso, con fragmentos subangulares a subredondeados de andesitas, ojos de cuarzo en matriz, mientras que entre los 302.25m hasta los 332.00m se expone una toba lapilli cristalolítica de composición dacítica, de grano fino, con presencia de cuarzo blanco hialino en fragmentos pequeños.

Figura N.º 4.- 180.45 - 228.00m Toba de lapilli de composición andesítica, Roca limolítica de color rojizo con incipiente desarrollo de laminación. Tiene contenido de fragmentos líticos de grano fino de origen volcánico. (Fuente: Cía. Minera Ares)

El tramo comprendido entre 332.25m y 364.55m presenta una roca subvolcánica de composición riolítica, de textura fluidal, entre los 370.10m y los 380.08m se expone una toba lapilli cristalolítica de composición dacítica, levemente silicificada, de los 396.00m a los 402.50m presenta un aglomerado volcánico de color gris verdoso, de textura brechada con fragmentos roca caja, de color gris verdoso. En la parte basal desde los 404.05m hasta los 410.00m se expone una arenisca volcanogénica de color gris verdosa.

SONDAJES DLEP-A07

Entre el tramo 6.60m y 122.50m se expone una roca volcánica, constituida de lava porfirítica de composición andesítica, gris verdoso, con tramos esporádicos de autobrechas subredondeados y de tonalidades rojizos claros, presencia de fenocristales euhedrales, fracturamiento débil. Entre los 122.50m y 157.60m presenta una toba lapilli de composición andesítica de color gris rojizo, con líticos polimícticos subredondeados, fracturamiento débil.

Desde los 157.60m hasta los 158.00m se expone un aglomerado de composición andesítica, de color gris rojizo, con líticos subredondeados polimícticos, mientras que de los 158.00m y 222.40m se expone una toba lapilli lítica de composición andesítica gris rojizo oscuro, líticos subredondeados polimícticos, fracturamiento débil, magnetismo

moderado, intercalado con tobas cristalolíticas de composición dacítica, de color gris verdoso y con presencia de cristales de plagioclasa- biotita, en sectores de formas alargadas. Desde los 222.40m hasta los 251.00m se expone un aglomerado volcánico de composición dacítica de color gris verdoso, con líticos subredondeados a subangulosos. En el tramo comprendido entre los 251.00m y 289.40m presenta una toba lapilli cristalolítica de composición dacítica, de color gris verdoso, con presencia de líticos polimícticos subredondeados.

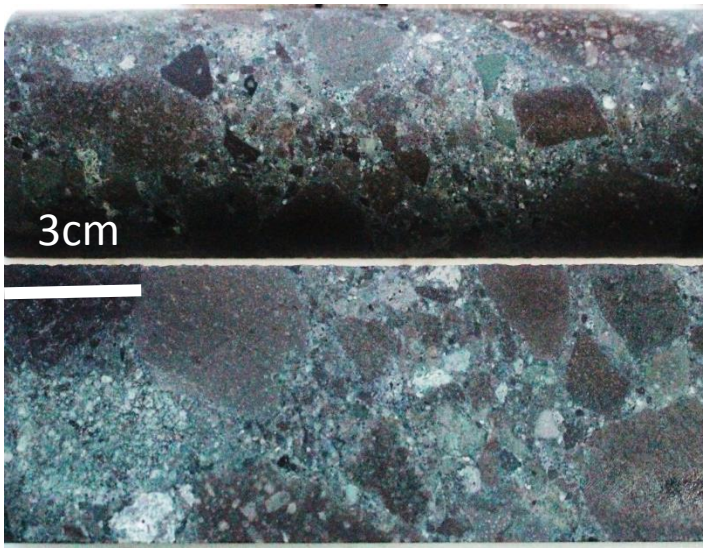


Figura N.º 5.- 222.40 - 251.00m aglomerado volcánico constituida por fragmentos polimícticos de rocas retrabajados de origen volcánico y predominantemente mayores a 6.4cm generalmente soportados por más o menos una matriz piroclástica de grano fino. (Fuente: Cía. Minera Ares)

Entre los 293.40m y 305.20m se expone una toba lapilli lítica de composición andesítica de color gris verdoso, con contenido de líticos polimícticos. Desde los 305.20m hasta los 319.80m se expone un aglomerado volcánico de composición andesítica gris verdoso, con contenido de líticos polimícticos subangulares a subredondeados. Entre el tramo 321.80m y 332.60m se expone un aglomerado volcánico de composición andesítica gris verdoso, fragmentos polimícticos subangulares a subredondeados, fracturamiento débil. De los 333.00m a los 348.00m presenta un subvolcánico de textura fluidal, porfirítico, con presencia de líticos de roca caja subangulares, fracturamiento moderado.

A los 348.00m y 398.80m presenta una toba lapilli de composición dacítica gris verdosa cristalolítica, líticos esporádicos subangulares polimícticos, fracturamiento débil, mientras que de los 404.29m a los 429.60m se expone un aglomerado volcánico de

composición dacítica, de color gris verdoso, con líticos polimícticos subredondeados, así como en el tramo comprendido entre los 429.60m y 462.50m se expone una toba laminar y de los 462.00m a los 484.50m se expone una toba lapilli volcanoclástica laminada de composición dacítica, de color gris verdoso, fracturamiento débil.

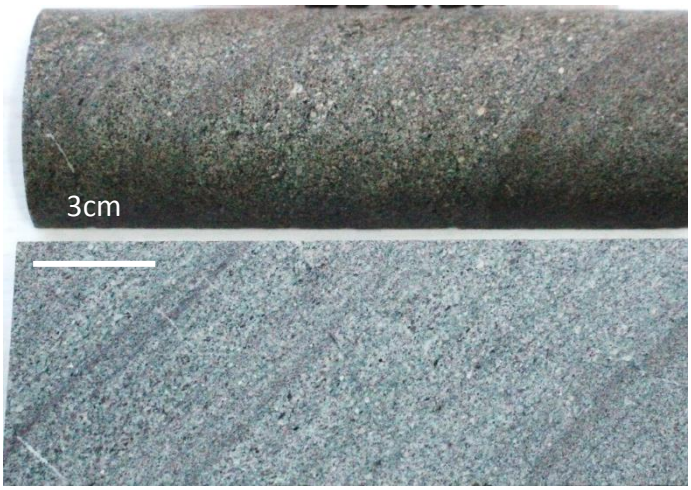


Figura N.º 6.- 462.00 – 484.50m Roca volcanoclastica sedimentada constituida por fragmentos de cuarzo, plagioclasa, micas y fragmentos líticos subredondeados retrabajados de grano fino a medio (granos de tamaño de arena a limo) en escaza matriz. (Fuente: Cía. Minera Ares)

SONDAJES DLEP-A16

Entre los 9.30m y 124.80m se expone una lava porfirítica de composición andesítica, gris verdoso, illita en fenocristales, los tonos de las lavas varían entre gris claro y gris verdoso, mientras que a los 124.80m y 153.00m se expone una autobrecha andesítica de color gris verdoso, fragmentos monomícticos subangulares. De los 153.00m a los 181.00m se presenta un aglomerado volcánico con fragmentos mayores de 60 cms, lava andesítica de color marrón rojiza (limosa), posible ambiente lacustrino. A los 181.00m y 233.40m se expone una toba lapilli de composición andesítica de color marrón rojizo con fragmentos menores de roca andesítica.

A los 233.40m y 320.80m se presenta un aglomerado volcánico de composición dacítica, gris verdoso, con clastos subangulosos a subredondeados, polimícticos, fracturamiento débil, presenta vidrio volcánico. Entre los 320.80m y 333.60m se expone una toba lapilli con cristales de composición dacítica, tonalidad gris verdosa, con tramos laminados, fracturamiento débil. Desde los 337.25m a los 374.55m se expone una roca subvolcánica de textura fluidal, de color gris verdoso, fracturamiento débil.

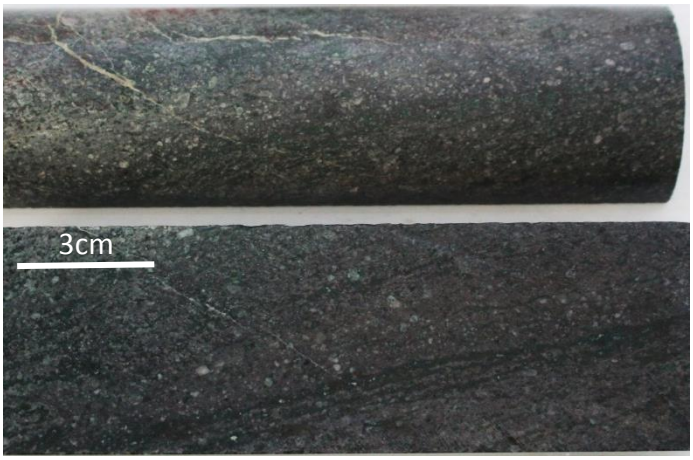


Figura N.º 7.- 337.25 – 474.55m Roca subvolcánico presenta textura porfirítica bien desarrollada con fenocristales de plagioclasa, biotita y feldespato potásico de grano medio a fino en matriz afanítica probablemente con cuarzo. Notable desarrollo de "flow banded" que controla la distribución de los fenocristales. (Fuente: Cía. Minera Ares)

En el tramo comprendido de 377.40m a 380.30m se observa una roca subvolcánica fluidal, de color gris verdoso, mientras que de los 383.80m a los 393.65m se expone una toba lapilli de composición dacítica con cristales, tonalidad gris verdosa, con tramos laminados, fracturamiento débil.

SONDAJES DLEP-A23

Desde los 9.00 m hasta los 104.75 m corta una lava porfirítica de composición andesítica de color gris verdoso, débil a moderado fracturamiento, desde el tramo 87.00m se observa la presencia de una moderada a fuerte alteración de propilita. De los 104.75m hasta el tramo 144.85m se ha podido observar que corta una secuencia limosa a limolítica de color rojiza, granocreciente, con desarrollo incipiente de laminación, su origen posiblemente sea transicional fluvio-lacustre, presenta contenido de clastos erráticos de lava riodacítica. Entre los 144.85m y 146.05m se expone una toba lapilli criptocristalina andesítica con intercalaciones de ceniza y clastos de tobas dacíticas de color gris claro verdoso, bien estratificado. Entre los tramos 146.05m y 242.40m corta una lava de composición riodacítica con textura porfirítica o a veces fluidal, de color pardo rojizo, se trata de una roca compacta con poco fracturamiento, en algunos sectores se presenta autobrechada, hacia los niveles más profundos se ha determinado la presencia de derrames lávicos de color verde claro.

Entre los 263.20 m y 296.60 m presenta una toba lapilli cristalolítica, de composición dacítica, contiene algunos niveles de aglomerados.

Figura N.º 8.- 263.20 – 296.60 m Toba lapilli dacítico Típicamente presenta textura fragmental, constituida principalmente por cristaloclastos de cuarzo, plagioclasa y biotita de grano medio generalmente en mayor proporción que piroclastos líticos polimícticos y heterométricos con tamaños de lapilli a ceniza. Composicionalmente puede gradar a riolítica. (Fuente: Cía. Minera Ares)

En el tramo comprendido de 267.75 m hasta los 288.15 m se expone un aglomerado volcánico con clastos polimícticos de rocas volcánicas ácidas y tobas, también se observa tobas de textura litocristalina. Desde el 299.60m y 317.65m se expone un aglomerado volcánico con clastos de riodacitas y de lavas andesíticas, de clastos subredondeados. De los 319.15m a los 351.70m se expone rocas subvolcánicas de composición riodacítica, se intercalan con aglomerados volcánicos de clastos subvolcánicos riodacíticos subangulosos a angulosos, con pequeñas brechas dentro del cuerpo subvolcánico. Finalmente entre los tramos 355.60m y 375.00m se expone una toba lapilli cristalolítica de composición dacítica gris verdoso.

SONDAJES DLEP-A24

Entre los 10.20m y 112.00m se expone una autobrecha andesítica de color gris blanquecino, fragmentos subangulares a subredondeados andesíticos porfiríticos, mientras que entre los 112.30m y 164.00m se observa presencia de una lava andesítica de textura porfirítica de color gris blanquecina, presenta magnetismo por existencia de magnetita – hematita reemplazando a ferromagnesianos.

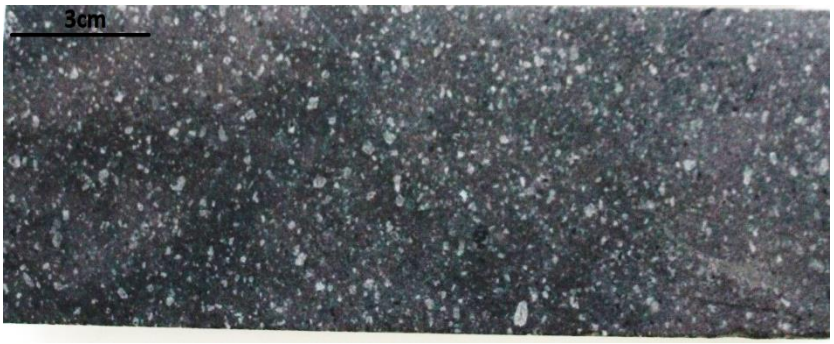


Figura N.º 9.- 112.30 – 164.00 m Lava porfirítica andesítica Textura porfirítica de grano medio, fenocristales de plagioclasa euhedrales a subhedrales, fenocristales de biotita y hornblenda de grano fino. Generalmente de textura coherente, pero puede presentar textura autoclástica a modo de autobrechas y hialoclastitas. (Fuente: Cía. Minera Ares)

A los 164.00m y 200.75m se expone una toba de composición andesítica, presenta fragmentos de andesitas. En el tramo de 200.75m y 225.40m se observa una lava riodacítica de textura fluidal de color gris verdosa, con fragmentos riodacíticos subangulares a subredondeados. A los 225.90m y 261.75m se expone una toba lapilli cristalolítica de composición dacítica de color gris verdosa, la fracturación es moderada. Desde los 261.75m hasta los 277.20m está expuesto un aglomerado volcánico de color gris verdoso, contiene fragmentos heterolíticos. A los 280.25m y 290.00m se observa una toba lapilli de composición dacítica de color gris verdosa.

Figura N.º 10.- 200.75 – 225.40 m Lava riodacítica porfirítica roca volcánica de textura coherente, con anisotropía notable por desarrollo de estructura de "flow banded". Presenta textura porfirítica con fenocristales subhedrales a anhedrales de feldespato. (Fuente: Cía. Minera Ares)

Entre el tramo 290.00m y 300.00m se expone un aglomerado volcánico de color gris verdoso, mientras que de los 328.15m a los 334.65m se observa una toba lapilli de composición dacítica, asimismo del tramo 337.97m al 356.50m se observa una roca

subvolcánica de composición riodacítica, de textura bandeada, asimismo de los 361.60m a los 395.00m presenta una toba lapilli cristalolítica de composición dacítica con microfracturamiento subparalelo.

6.1.2.- RESULTADOS DE LA MINERALIZACION

Considerando que la veta Explorador Pablo contiene buenos indicios mineralógicos, se ejecutó el programa de exploraciones con sondajes diamantinos, de la interpretación de la mineralización efectuada del registro de perforación se obtuvo los siguientes resultados:

SONDAJE DLEP- A02

Entre los 283.70m y 285.60m se expone una falla fuertemente argilizada, con contenido de pirita diseminada en matriz, zona moderadamente fracturada, mientras que entre el tramo 283.70m y 285.60m corta una falla fuertemente argilizada, con contenido de pirita diseminada en matriz, se observa un fracturamiento moderado. Desde los 326.63m hasta los 326.73m se expone una veta de cuarzo blanco de textura masiva, con contenido de pirita diseminada. Del tramo 326.73m al tramo 327.37m presenta una veta de cuarzo de textura brechada y oqueroso, presenta bandas de cuarzos grises y pirita diseminada, mientras que del tramo 332.00m al tramo 332.25m se expone una falla con presencia de fragmentos subangulares de cuarzo y roca de caja, con matriz fuertemente argilizada y presencia de pirita diseminada.

Desde los 334.60m hasta los 340.70m presenta una serie de vetillas de cuarzo de textura brechada, las dimensiones de las vetillas oscilan entre 0.10 m y 0.60 m, se observa presencia de sulfuros grises, la matriz es de cuarzo y pirita diseminada, presenta también brechas de falla, la alteración es de silicificación y argilización moderada. Entre los 343.45m y 343.80m corta vetillas de cuarzo blanco hialino, de textura brechada. Entre el tramo 364.55m y el tramo 365.80m se expone una vetilla de cuarzo blanco hialino, con presencia de geodas de cuarzo, vetillas de cuarzo blanco y presencia de adularia alterada en fracturas. Desde los 380.08m hasta los 382.90m se observa una serie de vetillas de

cuarzo de textura brechada y con oquedades, presenta clastos subredondeados de cuarzo, se observa presencia de calcita, adularia alterada en oquedades y esfalerita.

Entre los 388.40m y 388.70m corta una serie de venillas de cuarzo y contenido de sulfuros grises. Desde los 395.45m hasta los 396.00m corta una serie de venillas de cuarzo blanco, con contenido de pirita diseminada y sulfuros grises. Finalmente desde los 402.50m hasta los 404.05m corta una serie de venillas de cuarzo de textura brechada, con contenido de pirita diseminada, sulfuros grises adularia en fracturas.

SONDAJE DLEP- A07

Entre los 332.60m y 333.00m corta una vetilla de cuarzo gris negra, con contenido de pirita diseminada, siendo su fracturamiento débil, mientras que desde los 352.70m y 353.10m corta una vetilla de cuarzo de color gris, con contenido de pirita diseminada, cuyo fracturamiento es moderado. Asimismo a los 398.80m y 400.20m corta una serie de vetillas de cuarzo blanco, hialino. Sin embargo desde los 425.30m hasta los 427.00m corta una vetilla de cuarzo oqueroso, con contenido de drusas en oquedades, con clastos subredondeados de roca caja. Desde los 431.70m hasta 438.45m corta un vetilleo de cuarzo blanco hialino, con contenido de pirita diseminada y propilitización débil.

En el tramo comprendido de 438.45m hasta 442.60m se expone una serie de vetillas de cuarzo gris blanquecino hialino, oqueroso, con contenido de pirita diseminada, vetillas de forma crustiforme y microvenillas de cuarzo hialino, mientras que del tramo 445.54m al tramo 447.60m presenta un vetilleo de cuarzo gris blanquecino hialino, con drusas en oquedades y presencia de pirita diseminada. Del tramo 452.45m al tramo 462.00m se expone una serie de vetillas entre las tobas lapilli, con contenido de cuarzo blanco hialino, asimismo se observa drusas en oquedades, pirita en parches y diseminadas, se presenta una débil propilitización. Hacia la base de la perforación entre los 467.10m y 467.28m se expone una vetilla de cuarzo blanco hialino, con presencia de drusas en oquedades y calcita de textura crustiforme.

SONDAJE DLEP- A16

Entre los 333.90m y 337.25m ha cortado una serie de venillas y vetillas de cuarzo gris claro con presencia de drusas en oquedades, el tramo está fracturado moderadamente fracturado, con contenido de panizo fracturamiento, se localiza a la vez pirita cúbica y diseminada. A los 339.90 y 340.25 a cortado venillas de cuarzo de tonalidad gris claro, presentando drusas en oquedades, se observa pirita diseminada, asimismo entre el tramo 340.25 y 341.80 corta una serie de vetillas de cuarzo gris claro, con presencia de pirita cúbica y diseminada, y esmectita. Desde los 374.55m hasta los 377.40 ha cortado una serie de vetillas de cuarzo gris claro, hialino, con presencia de esmectita, pirita cúbica y diseminada, se observa un esporádico contenido de esfalerita.

Entre los 380.30m y 383.80m ha cortado varias vetillas de cuarzo hialino gris claro, con clastos subangulares a subredondeados, se observa drusas con oquedades esporádicas, así como de los 388.28m hasta los 390.10m ha cortado una serie de vetillas de cuarzo gris claro hialino, de textura latítica, con trazas de plata roja, pirita en parches, y drusas en oquedades.

SONDAJE DLEP- A23

A los 192.00m y 192.35m presenta microvenillas de calcita, con débil a moderado fracturamiento, entre los 206.40m y 208.80m se expone venillas de cuarzo hialino, presenta moderado fracturamiento y se observa contenido de panizo. De los 260.75m hasta los 263.20m se observa una falla con contenido de pirita fina y negra asociada, que está concentrada en las paredes de fracturas cizalladas. A los 270.80m y 273.85m corta venillas de cuarzo blanco hialino asociado, pirita diseminada y sulfuros grises, se observa fuerte fracturamiento y desarrollo de panizo. Entre los 282.75m y 283.25m corta una veta de cuarzo, con presencia de textura bandeada de bandas grises con sulfuros grises, pirita diseminada y microvenillas de cuarzo.

A los 296.60m y 299.60m corta una veta de cuarzo blanco hialino oqueroso, con presencia de sulfuros grises, pirita diseminada y proustita. Entre los 301.85m y 304.65m corta una veta de cuarzo blanco hialino, con contenido de geodas. De los 317.65m a los 319.15m presenta una serie de vetas de cuarzo blanco, con contenido de sulfuros grises

y adularia. Del tramo 336.00m al 337.35m se expone una veta de cuarzo blanco, con concentraciones de pirargirita y sulfuros grises diseminados. Entre los 337.35m y 344.35m se observa una serie de vetas de cuarzo blanco hialino oqueroso. De los 351.70m hasta los 355.20m corta unas vetillas de cuarzo blanco hialino, con contenido de pirita diseminada y sulfuros grises. Finalmente, entre los 363.90m y 368.25m se expone una intercalación de vetillas de cuarzo blanco hialino oqueroso, con contenido de venillas de cuarzo gris en oquedades.

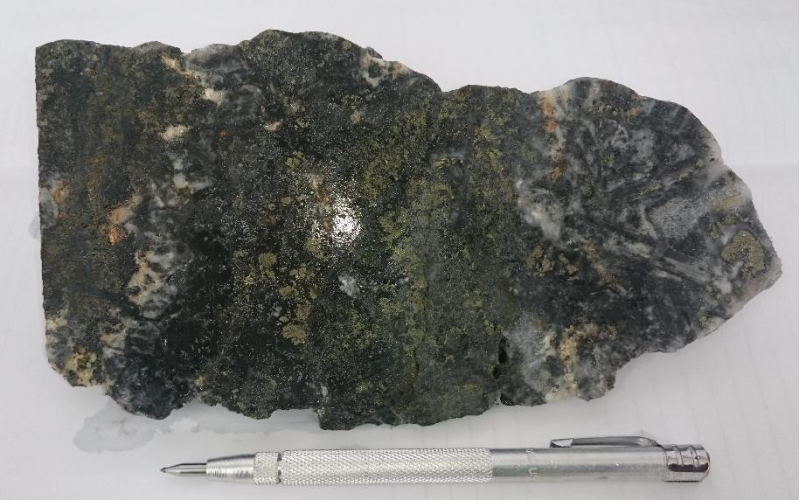


Figura N.º 11.- Muestra de mano de minerales presentes en el sondaje DLEP-A23 (Fuente: Cía. Minera Ares)

SONDAJE DLEP- A24

En el tramo 279.45m y 280.25m presenta una falla con contenido de pirita diseminada mientras que de 280.80m y 282.00m corta una Falla, presentando fragmentos subangulares a subredondeados en una matriz fuertemente argilizada (panizo), se observa contenido de pirita diseminada. A los 327.05m y 327.40m corta una veta de cuarzo, con presencia de sulfuros grises y venillas de cuarzo gris, así como pirita diseminada e illita en fracturas. Desde los 335.40m hasta los 335.50m presenta una veta de cuarzo blanco, fuertemente argilizada y con presencia de pirita diseminada. Entre los 335.50m y 335.90m se observa una veta de cuarzo con contenido de proustita y pirita diseminada.

Figura N.º 12.- Muestra de mano de minerales Proustita y sulfuros grises (Plata roja) presentes en el sondaje DLEP-A24 (Fuente: Cía. Minera Ares)

A los 335.90m y 337.97m corta una veta de cuarzo blanco de textura oquerosa, con presencia de proustita, sulfuros grises, pirita cristalizada, adularia en fracturas y oquedades. Entre los 356.50m y 357.40 corta una veta de cuarzo blanco de textura oquerosa, con diseminaciones de sulfuros grises, proustita y pirita diseminada. Finalmente desde los 357.40m hasta los 361.60m corta unas brechas con fragmentos subangulares a subredondeados, con contenido de pirita diseminada y adularia en fracturas, corta asimismo una veta de cuarzo blanco de textura brechada y oquerosa con presencia de pirita diseminada.

Figura N.º 13.- Muestra de mano de minerales Proustita y Sulfuros grises, Pirita-Calcopirita presentes en el sondaje DLEP-A24 (Fuente: Cía. Minera Ares)

6.1.3.- RESULTADOS DE LA ALTERACION

La alteración efectuada del registro de perforación permitió determinar los siguientes resultados:

SONDAJES DLEP-A02

Desde los 3.60m hasta los 332.25.00m se presenta una alteración argílica moderada con contenido de esmectita debido a la alteración argílica, continua hacia profundidad con unas andesitas levemente alterada a argilita y propilita, en el tramo 302.25m a 332.00m los aglomerados volcánicos andesíticos y las tobas lapillíticas se exponen con una ligera alteración propilítica y argilizada con contenido de venillas de calcita.

Entre 332.25m y 364.55m se expone la roca subvolcánica de composición riolítica, la que se presenta levemente propilitizada y silicificada, con presencia de venillas de cuarzo, desde los 370.10m hasta los 404.05 se presenta una leve alteración silicificada y propilitizada que afecta a las tobas lapilli y aglomerados volcánicos, la dacita se ha alterado, y la adularia se aloja en oquedades, entre los 404.05m hasta el final de la perforación se presenta una arenisca volcanoclástica levemente propilitizada .

SONDAJES DLEP-A07

Entre el tramo 6.60m y 251.00m se observa la presencia de una alteración argílica débil y propilítica débil a moderada, que afecta a los derrames lávicos andesíticos , a las tobas lapilli de composición andesítica , aglomerados andesíticos, desde los 251.00m hasta los 348.00m presenta una débil argilización y propilitización que afecta a las tobas lapilli dacíticas, entre los 348.00m y 398.80m presenta una débil alteración propilítica que afecta a las tobas lapílli dacíticas, no se observa alteración argílica.

Entre los 404.29m y 429.60m la alteración presente es la argílica débil, que se expone en los aglomerados volcánicos dacíticos, mientras que entre los 429.60m 484.50m la

alteración presente es la propilitización moderada a débil, que está afectando a las tobas laminares y las tobas lapilli volcanoclásticas.

SONDAJES DLEP-A16

Entre los 9.30m y 124.80m se expone una alteración argílica moderada afectando a lavas andesíticas, se observa presencia de esmectita producto de la alteración de la argilita, entre los 124.80m y 153.00m se expone una alteración levemente argilizada con contenido de esmectita, y una alteración propilítica con contenido de clorita, que está afectando a autobrechas andesíticas, desde los 153.00m hasta los 233.40m se expone una alteración argílica leve con presencia de esmectita, afectando a los aglomerados volcánicos y a las tobas lapilli andesíticas.

A los 233.40m y 320.80m se presenta una alteración tipo propilitización débil y argilización débil con contenido de esmectita, que está afectando a los aglomerados volcánicos dacíticos, sin embargo entre los 320.80m y 374.55m se expone una alteración tipo propilitización débil que afecta a las tobas lapilli dacíticas y a las rocas subvolcánicas dacíticas, desde este último punto hasta el final de la perforación la alteración predominante es la propilitización débil que está afectando a las rocas subvolcánicas fluidales y las tobas lapilli dacíticas.

SONDAJES DLEP-A23

Desde los 9.00 m hasta los 104.75 m presenta una alteración argílica débil, a los 87.0m se ha podido determinar una fuerte alteración propilítica que se extiende hasta los 104.75 m, afectando a lavas andesíticas, del tramo 104.75m hasta el tramo 146.05m presenta una alteración argílica débil con contenido de esmectita, está afectando a una secuencia limolítica. De 146.05m a 263.20m presenta alteración argílica moderada sobreimpuesta a esmectita- illita- sericita, y una Propilitización débil, se observa una sobreimposición de hematita como producto de la alteración supérgena, está afectada a lavas riodacíticas, La alteración clorítica se expone como resultado de la alteración de los derrames lávicos.

Entre los 263.20 m y 351.70m presenta una alteración argílica moderada, afectando rocas tipo aglomerados volcánicos y tobas lapilli cristalolíticas dacíticas, mientras que de

299.60 m hasta 351.70m se expone una alteración propilítica débil afectando a aglomerados volcánicos y rocas subvolcánicas riodacíticas. Finalmente desde los 351.70m y 375.00m se expone una argilización débil y una Propilitización débil a moderada, afectando a tobas lapilli cristalolíticas dacíticas.

SONDAJES DLEP-A24

Desde los 10.20m hasta los 225.90m presenta una alteración argílica moderada con contenido de esmectita afectando a autobrechas andesíticas, y alteración propilítica leve afectando a lavas andesíticas, mientras que de los 200.75m hasta los 261.75m se observa una alteración argílica leve afectando a lavas riodacíticas, y una alteración levemente argilizada con contenido de esmectita y Propilitización moderada afectando a tobas lapilli dacíticas.

Desde los 261.75m hasta los 277.20m se expone una alteración levemente propilitizada y argilizada con contenido de clorita y esmectita, estas alteraciones afectan a los aglomerados volcánicos y tobas lapilli, mientras que desde 290.00m hasta los 300.00m se expone una alteración levemente argilizada con contenido de esmectita, y una alteración propilítica con presencia de clorita que llega a afectar a los aglomerados volcánicos. Finalmente de los 328.15m hasta los 334.65m presenta una alteración propilítica y una alteración levemente argilizada afectando tobas lapilli, mientras que de 337.97m hasta los 356.50m se observa una alteración argílica moderada y alteración levemente silicificada, que está afectando a rocas subvolcánicas.

6.1.4.- RESULTADOS DE LA CUBICACION DE RESERVAS

Los resultados de la estimación de recursos de la veta Explorador Pablo son calculadas con un total de 30 sondajes desde superficie las cuales han sido clasificados usando el código JORC (The Joint Ore Reserves Committee) como guía.

El código JORC es internacionalmente reconocido y constituye un estándar para emitir reportes de los recursos y reservas minerales. De acuerdo a este código describiremos los principales aspectos que se ha tomado en cuenta: Los Informes Públicos que tratan sobre Recursos Minerales y/o Reservas Minerales sólo deben usar los términos que se indican en la figura 3.

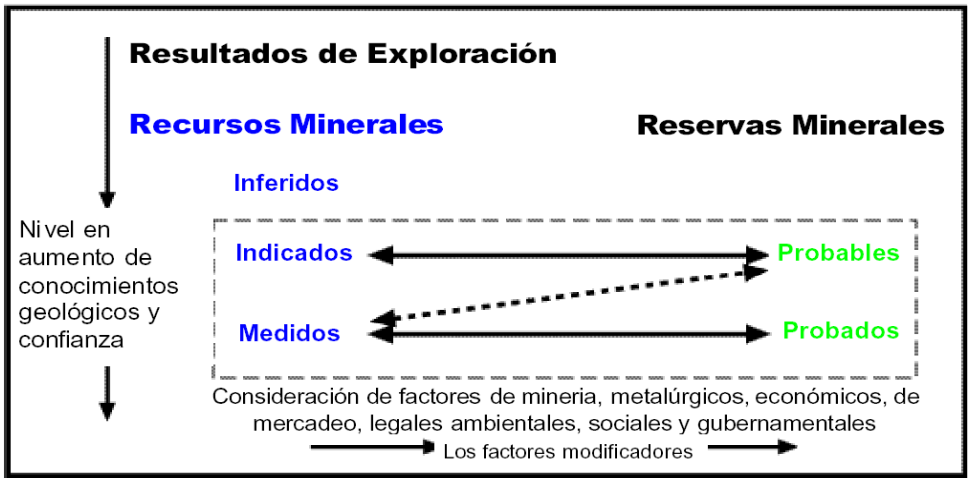


Figura N° 14.- Esquema grafico de términos usados en Recursos y Reservas Minerales (Fuente: Cía. Minera Ares)

Un "**Recurso Mineral**" es una concentración u ocurrencia de material de interés económico intrínseco en o sobre la corteza de la Tierra en forma y cantidad en que haya probabilidades razonables de una eventual extracción económica. La ubicación, cantidad, ley, características geológicas y continuidad de un Recurso Mineral son conocidas, estimadas o interpretadas a partir de evidencia y conocimientos específicos geológicos. Los Recursos Minerales se subdividen, en orden de confianza geológica ascendente, en categorías de Inferidos, Indicados y Medidos.

Un "**Recurso Mineral Inferido**" es aquella parte de un Recurso Mineral por la cual se puede estimar el tonelaje, ley y contenido de mineral con un bajo nivel de confianza. Se infiere a partir de evidencia geológica y se asume pero no se certifica la continuidad

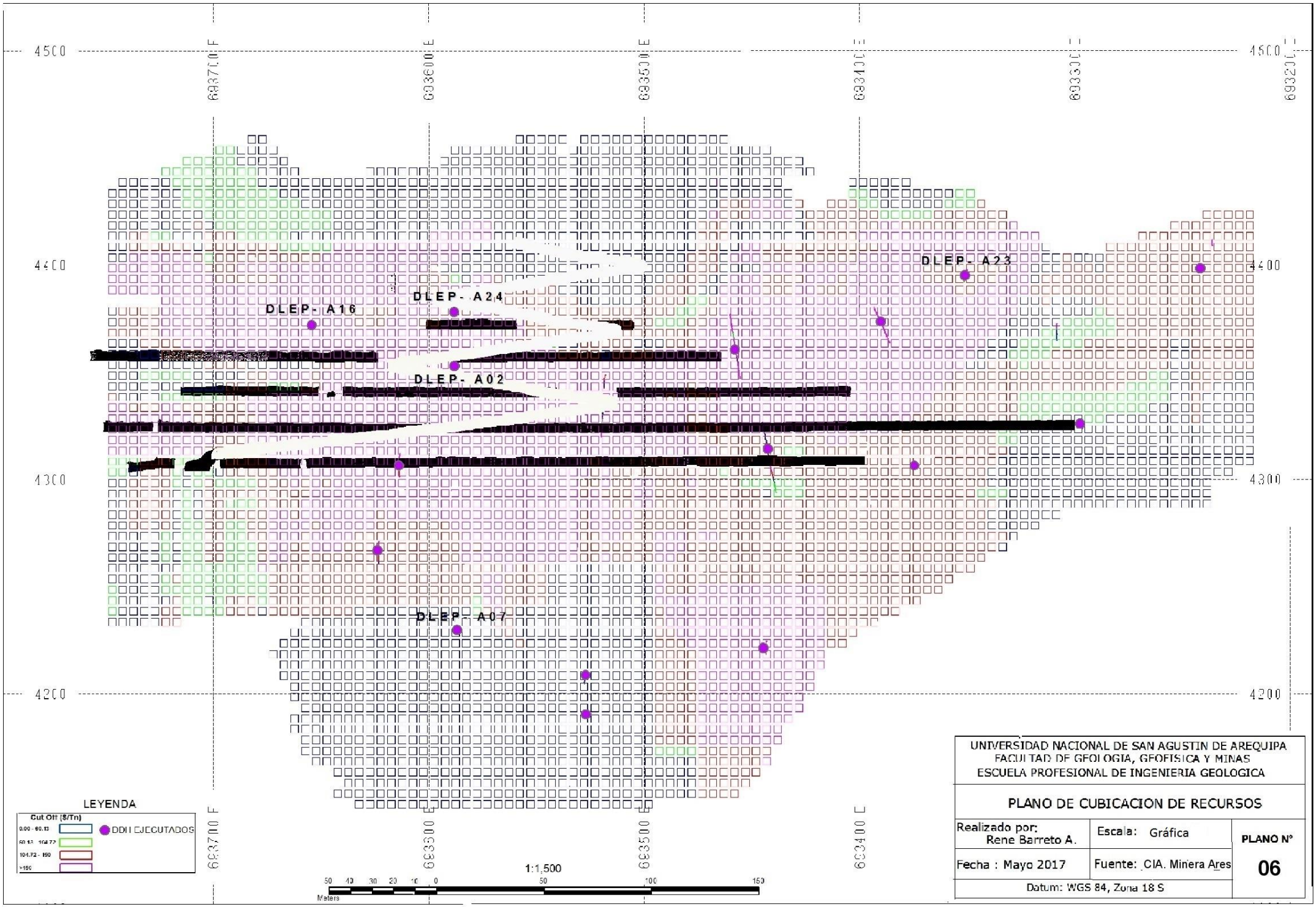
geológica ni de la ley. Se basa en información inferida mediante técnicas apropiadas de localizaciones como ser afloramientos, zanjas, tajos, laboreos y sondajes que pueden ser limitados o de calidad y confiabilidad incierta. Un Recurso Mineral Inferido tiene un nivel más bajo de confianza que el que se aplica a un Recurso Mineral Indicado.

Un "**Recurso Mineral Indicado**" es aquella parte de un Recurso Mineral para el cual puede estimarse con un nivel razonable de confianza el tonelaje, densidad, forma, características físicas, ley y contenido mineral. Se basa en información sobre exploración, muestreo y pruebas reunidas mediante técnicas apropiadas en ubicaciones como ser: afloramientos, zanjas, tajos, túneles, laboreos y sondajes. Las ubicaciones están demasiado espaciadas o su espaciamiento es inapropiado para confirmar continuidad geológica y/o de ley, pero está espaciada con suficiente cercanía para que se pueda suponer continuidad.

Un "**Recurso Mineral Medido**" es aquella parte de un Recurso Mineral para el cual puede estimarse con un alto nivel de confianza el tonelaje, su densidad, forma, características físicas, ley y contenido de mineral. Se basa en exploración detallada y confiable, información sobre muestreo y pruebas obtenidas mediante técnicas apropiadas de lugares como ser afloramientos, zanjas, tajos, túneles, laboreos y sondajes. Las ubicaciones están espaciadas con suficiente cercanía para confirmar continuidad geológica y/o de ley.

Veta	Recursos	Toneladas (tn)	Ag (g/tn)	Au (g/tn)	Ag-Eq (g/tn)	AgEq (M Oz)
Explorador Pablo	Medido	0				
	Indicado	0				
	Total	0				
	Inferido	1,640,689	308	1.10	374	19.71

Figura N° 15.- Cuadro de Cubicación de recursos de la Veta Explorador Pablo (Fuente: Cía. Minera Ares)


4500
4400
4300
4200
693700 E
693600 E
693500 E
693400 E
693300 E
693200 E
DLEP- A16
DLEP- A24
DLEP- A02
DLEP- A23
DLEP- A07
LEYENDA
Cut Off ($/Tn)
0.00 - 60.13
60.13 - 104.72
104.72 - 150
>150
DDH EJECUTADOS
1:1,500
50 40 30 20 10 0 50 100 150
Meters
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA
FACULTAD DE GEOLOGIA, GEOFISICA Y MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA
PLANO DE CUBICACION DE RECURSOS
Realizado por:
Rene Barreto A.
Escala: Gráfica
PLANO N°
06
Fecha : Mayo 2017
Fuente: CIA. Minera Ares
Datum: WGS 84, Zona 18 S

4.2. DISCUSIÓN

El objetivo de la perforación, fue conocer características litológicas, estructurales y de mineralización de la veta Explorador Pablo a profundidad, llegando a integrar los resultados de los análisis geoquímicos obtenidos en el laboratorio de los cinco sondajes diamantinos efectuados y que han servido para poder interpretar el comportamiento geológico en su conjunto en profundidad, llegando a definir los valores de contenido metálico como referenciales para los siguientes trabajos a realizarse en este sistema de vetas.

La mineralización en profundidad no está totalmente reconocido debido a que la mineralización mostrada es considerablemente de relleno de fisuras. Se puede deducir que la mineralización ha producido una fuerte alteración de las rocas volcánicas emplazadas en la zona originando la alteración argílica moderada a débil con la presencia de la esmectita producto de la alteración de las plagioclasas, y un Propilitización en las tobas lapilli conformando clorita, un evento tardío ha permitido el emplazamiento de bajo contenido de sulfuros primarios de proustita y pirargirita esencialmente en temperaturas menores a 250°C, no es relevante la presencia de autobrechas.

CONCLUSIONES

1. En el sistema de vetas Explorador Pablo se ha definido varios índices mineralizados que están relacionados a fallas, se ha determinado mineralización de sulfuros de plata y fundamentalmente y que han sido comprobados con las perforaciones diamantinas en los aglomerados volcánicos y las tobas lapilli dacíticas.

2. Se efectuó los sondajes diamantinos y que cortan el sistema de vetas Explorador Pablo, así como se realizó el logueo geológico respectivo para determinar zonas de mineralización nuevas, o la continuidad de vetas que componen este sistema, lo que ha permitido definir en profundidad el comportamiento geológico, mineralógico y estructural del sistema de vetas.

3. Con la finalidad de proceder a un buen muestreo se midió la longitud de los muestreos de interés, efectuando el corte considerado como representativo, las muestras se separaron en muestras gemelas, blancos finos, blancos gruesos, duplicados gruesos, duplicados finos o duplicados internos, estándares, y duplicados externos, con la finalidad de obtener los resultados geoquímicos en laboratorio.

4. De acuerdo al registro de perforaciones se ha establecido que la alteración predominante en la veta en los tramos iniciales es la argílica moderada a débil con contenido de esmectita, mientras que en profundidad prevalece la alteración propilítica con contenido de clorita y en menor proporción la alteración de silicificación.

5. La mineralización con contenido de pirita diseminada y vetas de cuarzo oqueroso se expone a partir de los 280 m de profundidad determinado por los sondajes diamantinos ejecutados, mientras que por debajo de los 330 m de profundidad se ha podido determinar vetillas de cuarzo, pirita diseminada y sulfuros grises diseminados.

6. La litología expuesta desde superficie hasta los 484.50 m. de profundidad es de derrames lávicos andesíticos, tobas lapilli de composición andesítica, aglomerados volcánicos dacíticos, subvolcánicos fluidales, tobas lapilli de composición dacítica, mientras que hacia la parte basal de los sondajes se expone una toba lapilli volcanoclástica de composición andesítica.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar un programa de sondajes diamantinos de contorno efectuando una caracterización litológica- mineralógica mediante secciones delgadas con la finalidad de conocer con mayor detalle la zona motivo de exploración, así como dimensionar la mineralización en profundidad y definir sus recursos como reservas, pretendiendo garantizar la viabilidad de la etapa de explotación en el mediano plazo.

2. Se recomienda realizar a la brevedad estudios exploratorios considerando un cartografiado geológico detallado y a escalas mayores, así como continuar con el muestreo sistemático a profundidad en los lugares donde se ha obtenido ocurrencias mineralógicas obteniendo nuevos blancos de exploración considerando la ampliación de los sondajes diamantinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Barrantes, E. and Gamarra, A. (2003).- Geología del Yacimiento Epithermal de Plata – Oro Pallancata, Perú. Minera Oro Vega S.A.C.

2. Berger, B., y Eimon, P. (1983).- Modelos conceptuales para metales epitermales preciosos.

3. Candiotti, H., Noble D., y McKee E. (1990).- Configuración geológica epitermal de vetas de plata en el distrito Minero de Arcata, Sur de Perú: Geología Económica, v. 85, p. 1473 -1490.

4. Candiotti de los Rios, Hugo et al. (1990).- Geologic Setting and Epithermal Silver Veins of the Arcata District, Southern Perú. Economic Geology, Vol. 83, pp 1473-1490.

5. Cánepa, C. (2005).- Estudio mineralógico de la veta Explorador, Selene, Apurimac. Informe privado de la empresa.

6. Corbett G. (2002).- Comentarios sobre proyectos en Arcata, Caylloma, Ares, Selene y Sipán, Mauricio Hochschild, Informe privado de la empresa.

7. Dávila, D. (1991).- Geología del Cuadrángulo de Pacapausa (30-p): Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Boletín v. 41, Lima, Perú.

8. Dietrich, A., Palacios, C., y Nelson, E. (2004).- El análisis geológico de la mineralización en el Distrito Selene, Perú. CSM-MHC proyecto de investigación 1er informe anual.

9. Echavarría L., y Nelson, E. (2002).- Controles estructurales en la veta epitermal Arcata, Reunión Anual Denver, Sociedad Geológica de América. Resumen 82-7.

10. Guevara, C., y Dávila, D. (1983).- Estratigrafía Terciaria del área Coracora-Pacapausa. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. T-71.

11. Nelson, E. (2002). Evaluación geológica y estructural de los distritos mineros de Selene y Coriorco, Perú. Mauricio Hochschild, informe privado de la empresa.

12. Palacios, C., Dietrich, A., Nelson, E. (2004).- Configuración geológica y características del sistema de vetas Explorador cuarzo-Ag-Au, Minería Selene.

13. Pratt, Warren T. and Crummy, Julia. (2005).- Regional Geological Mapping and Prospecting at Pallancata, Southern Perú.