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

"GEOLOGÍA, ALTERACIÓN Y MINERALIZACIÓN DEL PROYECTO MINERO INVICTA" HUAURA – LIMA

(INFORME POR SERVICIOS PROFESIONALES)

PRESENTADO POR EL BACHILLER:
BERNAL GUTIERREZ, GERARDO JURGEN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO GEÓLOGO.

AREQUIPA – PERÚ

2019

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

"GEOLOGÍA, ALTERACIÓN Y MINERALIZACIÓN DEL PROYECTO MINERO INVICTA" HUAURA – LIMA

(INFORME POR SERVICIOS PROFESIONALES)

PRESENTADO POR EL BACHILLER:
BERNAL GUTIERREZ, GERARDO JURGEN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO GEÓLOGO.

JURADOS:

PRESIDENTE: **MSc.** WILLY LOPEZ TEJADA
MIEMBRO: **ING.** MAURO VALDIVIA BUSTAMANTE
SECRETARIO: **ING.** JUAN JOSÉ GONZALES CÁRDENAS

ASESOR: **MSc.** PERCY COLQUE RIEGA

AREQUIPA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios, mis padres Nery y Oscar, por creer siempre en mí, por todo su amor, apoyo y sacrificio, por todo su aliento, siempre orgulloso de ustedes.

A mi hermano y colega Jorge, por todo su apoyo, aliento y comprensión.

A mi esposa Edith, mi amor y compañera, por todo su amor, comprensión y motivación, gracias corazón.

A mis hijos Cristian, Sofía y Rodrigo, el regalo más bello que me ha dado la vida.

Agradecimientos

A mi Alma Mater “Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa”, a la Facultad de Geología, Geofísica y Minas, en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica, para mis profesores quienes inculcaron en mi persona el espíritu de constancia y superación, gracias por su labor intelectual.

Al Ing. Julio Castañeda M. Gerente General de Invicta Mining Corp. S.A.C. por la oportunidad y las facilidades brindadas para la elaboración y presentación del presente informe; por las enseñanzas y consejos brindados durante tantos años de trabajo y amistad.

A la empresa Invicta Mining Corp. S.A.C. por permitirme hacer uso de su información para la elaboración del presente informe.

Índice

Dedicatoria i
Agradecimientos ii
Índice iii
Resumen 1
Summary 2
Introducción 3
I. Generalidades 4
1.1 Ubicación 4
1.2 Accesibilidad 6
1.3 Geomorfología, hidrografía y clima 8
1.3.1 Geomorfología 8
1.3.2 Hidrografía 8
1.3.3 Clima 8
1.4 Propiedad legal 9
1.5 Objetivos 10
1.6 Metodología de trabajo 10
1.6.1. Trabajo de gabinete. 10
1.6.2. Trabajo de campo 10
II. Geología Regional 11
2.1 Contexto geológico 11
2.2 Estratigrafía 13
2.2.1 Volcánicos Calipuy (Kti-vca) 13
2.2.2 Depósitos Fluvio Glaciares 14
2.3 Rocas intrusivas 16
III. Geología local 19
3.1 Generalidades 19
3.2 Rocas volcánicas 19

3.2.1 Tufo lítico 19
3.2.2 Andesita 19
3.3 Rocas intrusivas 21
3.3.1 Granodiorita 21
3.3.2 Diorita 21
3.4 Alteración 25
3.4.1 Alteración propilítica 25
3.4.2 Alteración argílica 25
3.4.3 Alteración silicificación 25
3.5 Geofísica 27
IV. Geología estructural 28
4.1 Plegamientos y fallamiento 28
4.2 Sistemas estructurales asociados a la mineralización. 29
V. Geología económica 31
5.1 Historia y trabajos previos 31
5.2 Descripción de estructuras mineralizadas 32
5.2.1 Veta Atenea 32
5.2.2 Veta Pucamina 40
5.2.3 Veta Dany 42
5.3 Geoquímica superficial y subterránea 44
5.3.1 Geoquímica superficial 44
5.3.2 Geoquímica subterránea 50
5.4 Targets de exploración 62
5.5 Recursos minerales 65
VI. Relaciones comunitarias 70
6.1 Límites comunales 70
6.2 Trabajo social con las comunidades 70

Conclusiones 74
Recomendaciones..... 76
Bibliografía 78
Anexos 79

Relación de figuras

Figura Nº 1.- Mapa de ubicación. 5

Figura Nº 2.- Mapa de acceso regional. 6

Figura Nº 3.- Mapa de acceso local. 7

Figura Nº 4.- Mapa de concesiones mineras. 9

Figura Nº 5.- Mapa metalogenético regional. 12

Figura Nº 6.- Columna estratigráfica regional. 14

Figura Nº 7.- Mapa geológico regional. 15

Figura Nº 8.- Distribución y límites de los segmentos del batolito de la costa por Pitcher et al. (1985) 16

Figura Nº 9.- Segmentos de Lima y complejos de Santa Rosa y Paccho. Cobbing & Pitcher (1972). 17

Figura Nº 10.- Batolito de la costa (Rojo), intrusivos posteriores relacionados al Este (Rosado), según J. Cobbing (1973) 18

Figura Nº 11.- Mapa geológico local. 22

Figura Nº 12.- Sección geológica - Veta Atenea (ATE-11SW). 23

Figura Nº 13.- Sección geológica - Veta Pucamina (PUC-6NW). 24

Figura Nº 14.- Mapa de alteración local. 26

Figura Nº 15.- Ilustración esquemática del marco estructural interpretado que controla el desarrollo de la mineralización de Au-Ag-Cu en el proyecto Invicta. 28

Figura Nº 16.- Ilustración esquemática del marco estructural interpretado que Controla las vetas de Au-Ag-Cu en el proyecto Invicta. 29

Figura Nº 17.- Estructura interna de sistemas mineralizados filonianos en Jobs extensionales generados por saltos de fallas transcurrentes sinestrales. Sibson (1990) 30

Figura Nº 18.- Mapa geológico – Veta Atenea Nv. 3400. 37

Figura Nº 19.- Mapa geológico – Veta Atenea Nv. 3430. 38

Figura Nº 20.- Mapa geológico – Veta Atenea Nv. 3550. 39

Figura Nº 21.- Histograma geoquímica superficial Au_ppb. 45

Figura Nº 22.- Histograma brecha hidrotermal Atenea Au_ppb. 45

Figura Nº 23.- Histograma Vetas Au_ppb. 46
Figura Nº 24.- Histograma geoquímica superficial Ag_ppm. 46
Figura Nº 25.- Histograma geoquímica superficial As_ppm. 47
Figura Nº 26.- Histograma geoquímica superficial Cu_ppm. 47
Figura Nº 27.- Histograma geoquímica superficial Zn_ppm. 48
Figura Nº 28.- Histograma geoquímica superficial Pb_ppm. 48
Figura Nº 29.- Mapa geoquímico superficial Au ppb. 49
Figura Nº 30.- Histograma Nv. 3400 Au g/t Veta Atenea. 50
Figura Nº 31.- Histograma Nv 3400 Ag g/t Veta Atenea. 51
Figura Nº 32.- Histograma Nv 3400 Cu pct Veta Atenea. 51
Figura Nº 33.- Histograma Nv 3400 Pb pct Veta Atenea. 52
Figura Nº 34.- Histograma Nv 3400 Zn pct Veta Atenea. 52
Figura Nº 35.- Mapa geoquímico AuEq – Veta Atenea Nv. 3400 53
Figura Nº 36.- Mapa de interpolación geoquímica AuEq - Veta Atenea Nv. 3400 54
Figura Nº 37.- Mapa de interpolación geoquímica multielemento – Veta Atenea 55
Figura Nº 38.- Mapa geoquímico AuEq – Veta Atenea Nv. 3430 56
Figura Nº 39.- Mapa de interpolación geoquímica AuEq – Veta Atenea Nv. 3430 57
Figura Nº 40.- Mapa de interpolación geoquímica multielemento – Veta Atenea 58
Figura Nº 41.- Mapa geoquímico AuEq – Veta Atenea Nv. 3550 59
Figura Nº 42.- Mapa de interpolación geoquímica AuEq – Veta Atenea Nv. 3550 60
Figura Nº 43.- Mapa de interpolación geoquímica multielemento – Veta Atenea 61
Figura Nº 44.- Mapa de ubicación de target. 63
Figura Nº 45.-Programa de exploración - Veta Atenea. 64
Figura Nº 46.- Modelos geológicos del proyecto Invicta. 66
Figura Nº 47.- Secciones modelo de bloques (Dany-Atenea). 67
Figura Nº 48.- Modelo geológico conceptual “Proyecto Invicta”. 68

Figura Nº 49.- Modelo esquemático de transición. 69
Figura Nº 50.- Mapa de límites comunales del proyecto Invicta. 71

Relación de fotos

Foto Nº 1.- Muestra macroscópica, tufo lítico. (Fuente: Invicta) 19
Foto Nº 2.- Muestra macroscópica, andesita. (Fuente: Invicta)..... 20
Foto Nº 3.- Muestra macroscópica, andesita porfirítica. (Fuente: Invicta)..... 20
Foto Nº 4.- Muestra macroscópica, riolita. (Fuente: Invicta) 21
Foto Nº 5.- Afloramiento con alteración argilica (Caolín-Illita)..... 27
Foto Nº 6.- Afloramiento - Veta Atenea. (Fuente: Invicta) 33
Foto Nº 7.- Sondaje AE-DDH-07-28, zona de impacto Veta Atenea. 34
Foto Nº 8.- Muestras 743 E y 775 E del Nv. 3400 – Veta Atenea. 34
Foto Nº 9.- Mineralización macroscópica. Nv. 3400 – Veta Atenea. 35
Foto Nº 10.- Microscopia electrónica de barrido. MUESTRA Mi1-CX3NE-AT. 35
Foto Nº 11.- Microscopia electrónica de barrido. MUESTRA Mi1-CX3NE-AT. 36
Foto Nº 12.- Afloramiento - Veta Pucamina. 40
Foto Nº 13.- Mineralización macroscópica - Veta Pucamina. 41
Foto Nº 14.- Microscopia electrónica de barrido. MUESTRA Mi2-48-4411-PU. 41
Foto Nº 15.- Afloramiento - Veta Dany. 42
Foto Nº 16.- Microscopia electrónica de barrido. MUESTRA Mi1-01-Z6-DA. .. 43
Foto Nº 17.- Trabajos de apoyo social a las comunidades. 72
Foto Nº 18.- Bocamina Nv. 3400 – Nv. 3430 y reservorio de agua. 72
Foto Nº 19.- Componentes auxiliares del proyecto. 73
Foto Nº 20.- Ampliación de carretera troncal – proyecto. 73

Relación de tablas

Tabla N° 1.- Distancias y tiempos de acceso al proyecto. 6
Tabla N° 2.- Propiedades mineras..... 9
Tabla N° 3.- Coeficiente de Correlación Geoquímica Superficial..... 44
Tabla N° 4.- Coeficiente de Correlación Geoquímica Nv. 3400 50
Tabla N° 5.- Resumen de metros perforados por target..... 62
Tabla N° 6.- Resumen declaración de recursos minerales..... 65
Tabla N° 7.- Resumen grados de Cut-off..... 65

Resumen

El proyecto minero “Invicta” es un yacimiento de Vetas polimetálico de Au, Ag, Cu, Pb y Zn, ubicado en la parte central de la cordillera occidental de los andes peruanos, se desarrolla en el contacto entre las rocas volcánicas del grupo calipuy y rocas intrusivas del batolito de la costa, donde se han generado estructuras mineralizadas de interés económico en ambas litologías.

Geopolíticamente el proyecto se encuentra ubicado entre los limites distritales de Leoncio Prado y Paccho, provincia de Huaura, departamento de Lima, abarca también los limites comunales superficiales de las comunidades campesinas de Lacsanga, Santo Domingo de Apache y Parán.

Los trabajos de exploración iniciales datan de los años 1968 – 1969, cuando se desarrollaron las primeras labores subterráneas (Nv. 3609 y Nv. 3550) con galerías de 60 y 160 metros de longitud respectivamente, iniciando el reconocimiento de la estructura mineralizada “Atenea”. En 1990 el Ing. Leopoldo Livschitz (Prospector) denunció 900 hectáreas (ha), las cuales caducaron en 1994.

Pangea Perú S.A.C. en 1994 realizo el denuncio de 8,000 ha y en 1996 inicia su programa de exploración; entre 1997-1998 ejecuta el primer programa de perforación diamantina con un total de 83 perforaciones (12,476 m).

Andean Exploration S.A.C. en 2006 – 2008 Ejecuta el segundo programa de perforación diamantina con un total de 53 perforaciones (14,655 m)

En la actualidad Invicta Mining Corp. S.A.C. (Subsidiaria de Lupaka Gold Inc.) propietaria 100% de proyecto, es una empresa junior que ha iniciado su fase de preparación y desarrollo, para lo cual cuenta con un PEA (Preliminary Economic Assessment), basado en un informe NI 43-101 elaborado por la consultora Srk Consulting Inc. (Canada); Así mismo, cuenta con un plan de minado para su primera etapa el cual ha sido elaborado por la consultora SVS Ingenieros (Grupo Srk Consulting), el plan de minado ha sido aprobado por el Ministerio de Energía y Minas. Abarca principalmente el flanco SW de la veta Atenea.

Palabras Clave: Geología, Alteración, Mineralización, Veta, Invicta.

Summary

The mining project "Invicta" is a polymetallic deposit of Veins of Au, Ag, Cu, Pb and Zn, located in central part of the western mountain range of the Peruvian Andes, is developed in the contact between the volcanic rocks of calipuy group and intrusive rocks of the coastal batolith, where mineralized structures of economic interest have been generated in both lithologies.

Geopolitically, the project is located between the district boundaries of Leoncio Prado and Paccho, province Huaura, department of Lima, also covers the superficial communal boundaries of the rural communities of Lacsanga, Santo Domingo de Apache and Parán.

The initial exploration works date from 1968 - 1969, when the first underground works (Nv. 3609 and Nv. 3550) were developed with galleries of 60 and 160 meters in length respectively, beginning the recognition of the mineralized structure "Athena" . In 1990 Mr. Leopoldo Livschitz (Prospector) denounced 900 hectares (ha), which expired in 1994.

Pangea Perú S.A.C. In 1994 reported 8,000 ha and in 1996 began its exploration program; Between 1997-1998, the first diamond drilling program was executed with a total of 83 perforations (12,476 m).

Andean Exploration S.A.C. In 2006 - 2008 Execute the second diamond drilling program with a total of 53 perforations (14,655 m)

Actually, Invicta Mining Corp. S.A.C. (Subsidiary of Lupaka Gold Inc.) 100% project owner, is a junior company that has begun its preparation and development phase, for which it has a PEA (Preliminary Economic Assessment), based on a NI 43-101 report prepared by the consultant Srk Consulting Inc. (Canada); Likewise, it has a mining plan for its first stage which has been prepared by the consulting firm SVS Ingenieros (Srk Consulting Group), the mining plan has been approved by the Ministry of Energy and Mines. It mainly covers the SW flank of the Athena vein.

Keywords: Geology, Alteration, Mineralization, Vein, Invicta.

Introducción

Invicta Mining Corp. S.A.C. es una empresa minera junior de capitales canadienses, cuya prioridad es identificar áreas con potencial minero, para poder explorarlos y desarrollarlos; de esta forma darle mayor valor económico a la empresa y sus accionistas.

El presente informe de la empresa minera Invicta Mining Corp. S.A.C. Consiste en dar a conocer los resultados de la exploración geológica a la fecha en su proyecto minero “Invicta”.

De este modo se hace una primera interpretación para comprender las características geológicas, mineralógicas y estructurales del tipo de yacimiento, para poder orientar las siguientes etapas de exploración y explotación del mismo.

En la primera parte, se desarrollara la ubicación, acceso, geomorfología, propiedad legal, objetivos y metodología de trabajo.

En la segunda parte, se desarrollara el contexto geológico regional, local, alteración, marco estructural, petrología y descripción de las principales estructuras mineralizadas que alberga el proyecto minero.

En la tercera parte, se desarrollara la geología económica del proyecto, historia, trabajos previos, geoquímica superficial y subterránea, targets de exploración, recursos minerales y relaciones comunitarias.

I. Generalidades

1.1 Ubicación

Geográficamente el proyecto minero “Invicta” se encuentra ubicado en la parte central de la cordillera occidental de los andes peruanos, 120 Km en línea recta al norte de la ciudad de Lima, entre los limites distritales de Leoncio Prado y Paccho, provincia de Huaura, departamento de Lima.

El proyecto se ubica en el extremo NE de la hoja 23-i correspondiente al cuadrángulo de Huaral. Como referencia se indica el punto central de la bocamina y nivel principal Nv. 3400, cuyas coordenadas WGS84 UTM Zona18S son: 279 803 E y 8 779 086 N a una altitud de 3406 m.s.n.m. Localmente las concesiones se encuentra entre los límites superficiales de las comunidades campesinas de Lacsanga, Santo Domingo de Apache y Parán.

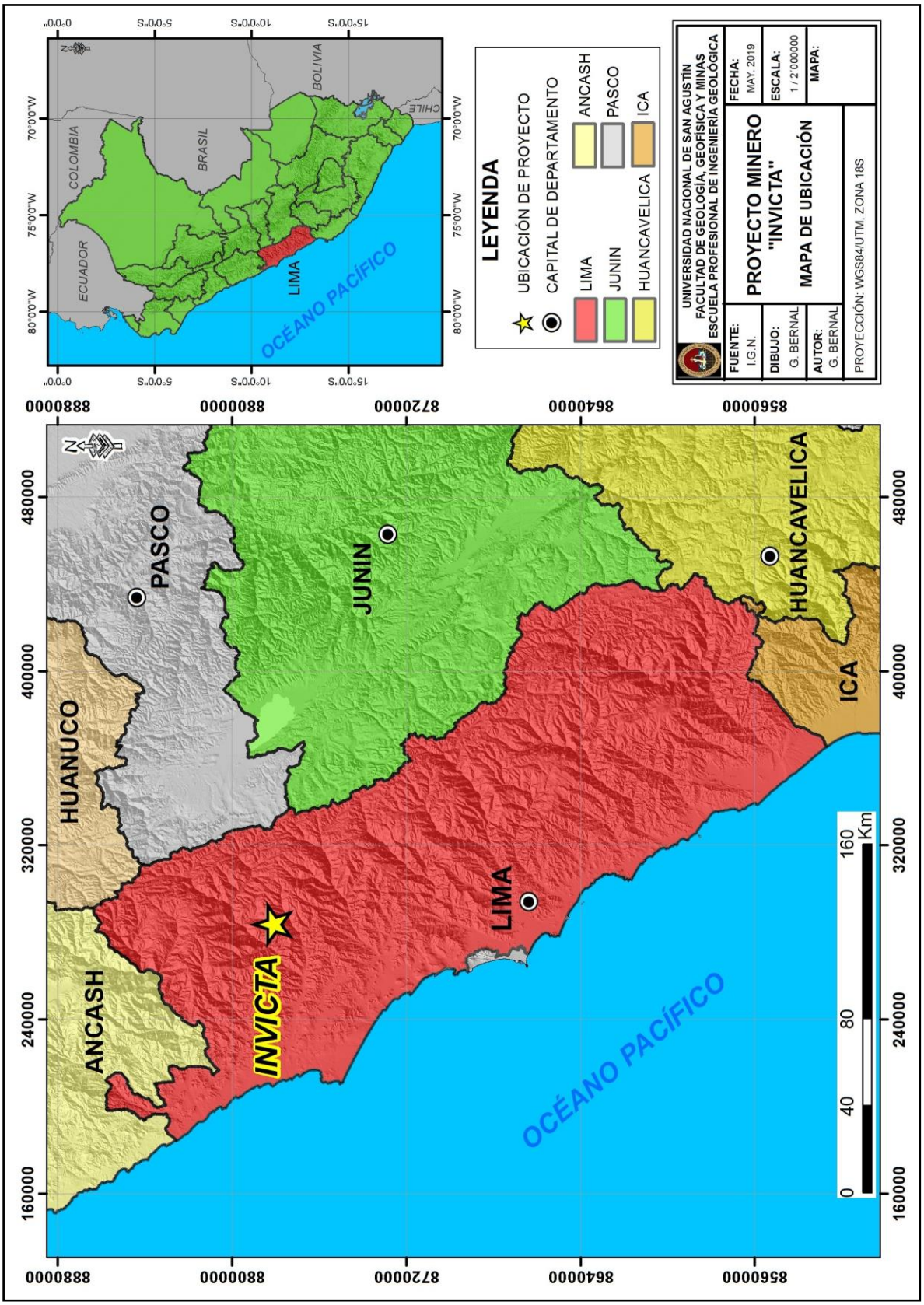


Figura Nº 1.- Mapa de ubicación.

(Fuente: IGN)

1.2 Accesibilidad

La accesibilidad desde la ciudad de Lima, es recorriendo la carretera panamericana norte llegando hasta el desvió de Río seco (Km 110), se continua por la carretera asfaltada hasta Sayán, siguiendo luego hasta el desvío de Picunche (Km 72 de la vía Huaura-Churín); desde este punto se toma la carretera afirmada hasta el proyecto, pasando por los anexos de Ucruche, La Perla, Miraflores y Collaray. El tiempo aproximado del recorrido es de 4.0 horas.

TRAMO	DISTANCIA (Km)	TIEMPO (Hr)	CARRETERA
Lima - Dv. Río Seco	110	1.5	Asfaltada
Dv. Río Seco - Sayán	50	1.0	Asfaltada
Sayán - Picunche	22	0.5	Asfaltada
Picunche - Proyecto	28	1.0	Afirmada
Total:	**210**	**4.0**	

Tabla N° 1.- Distancias y tiempos de acceso al proyecto.

(Fuente: Invicta)

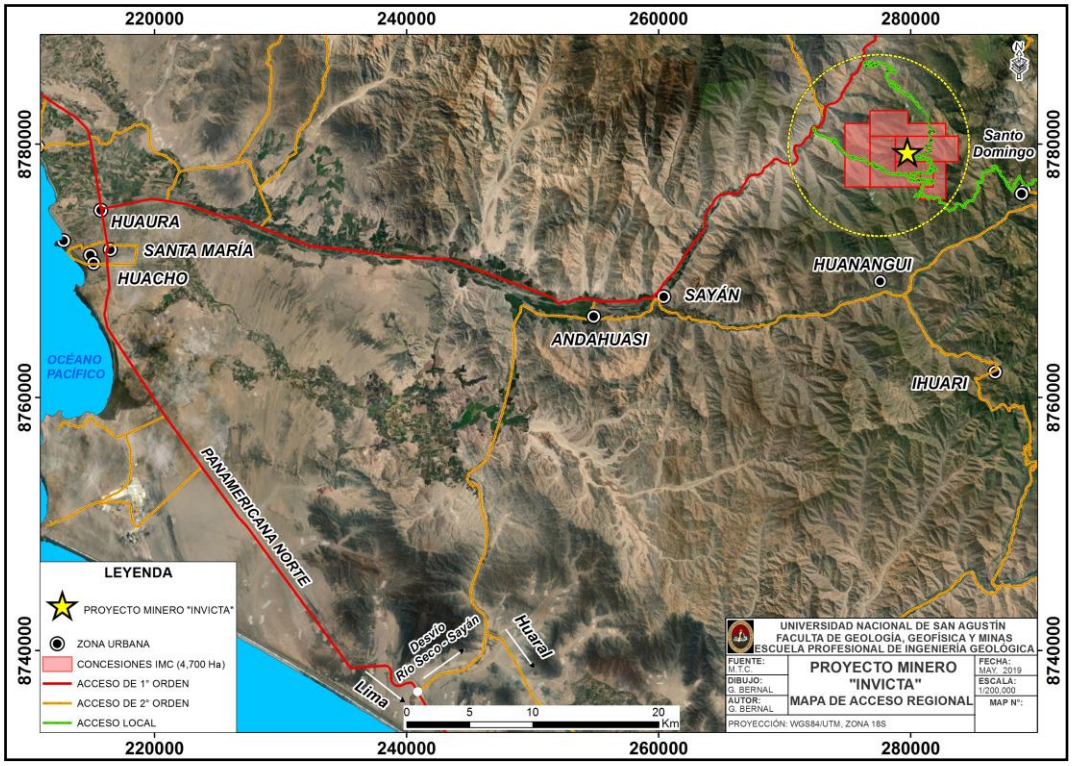


Figura Nº 2.- Mapa de acceso regional.

(Fuente: Invicta)

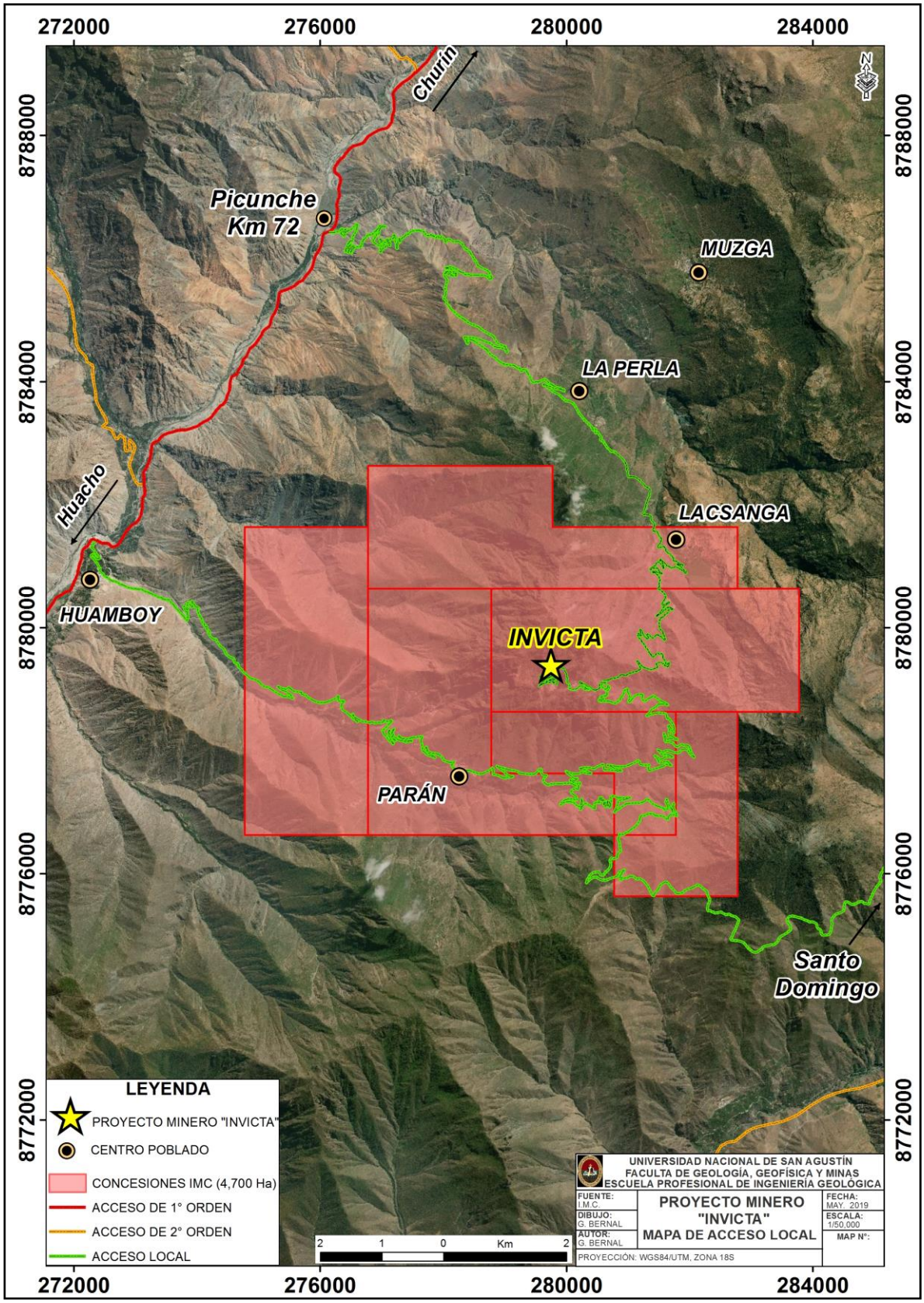


Figura Nº 3.- Mapa de acceso local.

(Fuente: Invicta)

1.3 Geomorfología, hidrografía y clima

1.3.1 Geomorfología

La morfología de los terrenos en el área de estudio "Invicta" son generalmente abruptas con valles juveniles estrechos controlados por fallas regionales y distritales, siendo en la región el valle de Huaura el más prominente y extenso, a partir del cual se han formado valles menores y que corresponden a la etapa de erosión "Valle". La fuerte erosión ocurrida en esta etapa ha modelado los terrenos produciendo en general una morfología de moderadas gradientes, quedando sectores con fuertes pendientes relacionadas a los contactos litológicos y escarpas por fallamientos. Los sedimentos erosionados fueron transportados y acumulados principalmente en la cuenca del río Huaura y en menor proporción en el valle de Auquimarca.

1.3.2 Hidrografía

Las fuentes de agua en la región están restringidas a las disponibles en los ríos de valles profundos (Huaura, Auquimarca, Picunche, etc.) y a las acumulaciones superficiales en las altas cumbres, estas se encuentran asociadas a geoformas favorables y procesos erosivos glaciarios, en lagunas y manantiales controlados por el fracturamiento de las zonas de descompresión de las rocas y descubiertos por la erosión fluvial regresiva (Ruraycocha, Tunanhuaylava, etc.), La laguna de Shocta ubicada 12 Km al NE en línea recta del proyecto es la más cercana.

1.3.3 Clima

El clima es semiárido en la mayor parte del año (Abril-Diciembre), la temperatura varía entre los 34° C en el verano y los 5° C en el invierno; La época de lluvias (Enero-Marzo) presentan una precipitación anual promedio de 25 a 40 centímetros cúbicos.

1.4 Propiedad legal

El proyecto minero Invicta, consta de un bloque de concesiones mineras (06), las cuales abarcan un total de 4,700 hectáreas; estas concesiones mineras se encuentran debidamente tituladas, registradas y pertenecen 100% a Invicta Mining Corp. S.A.C.

CÓDIGO INGEMMET	REGISTRO PÚBLICO	CONCESIÓN	Ha
10334195	2028980	VICTORIA UNO	1000
10336295	2029020	VICTORIA DOS	400
10335795	2029079	VICTORIA TRES	900
10197196	2029320	VICTORIA CUATRO	400
10231196	2029352	VICTORIA SIETE	1000
10313005	11875634	INVICTA II	1000

Tabla N° 2.- Propiedades mineras.

(Fuente: Invicta)

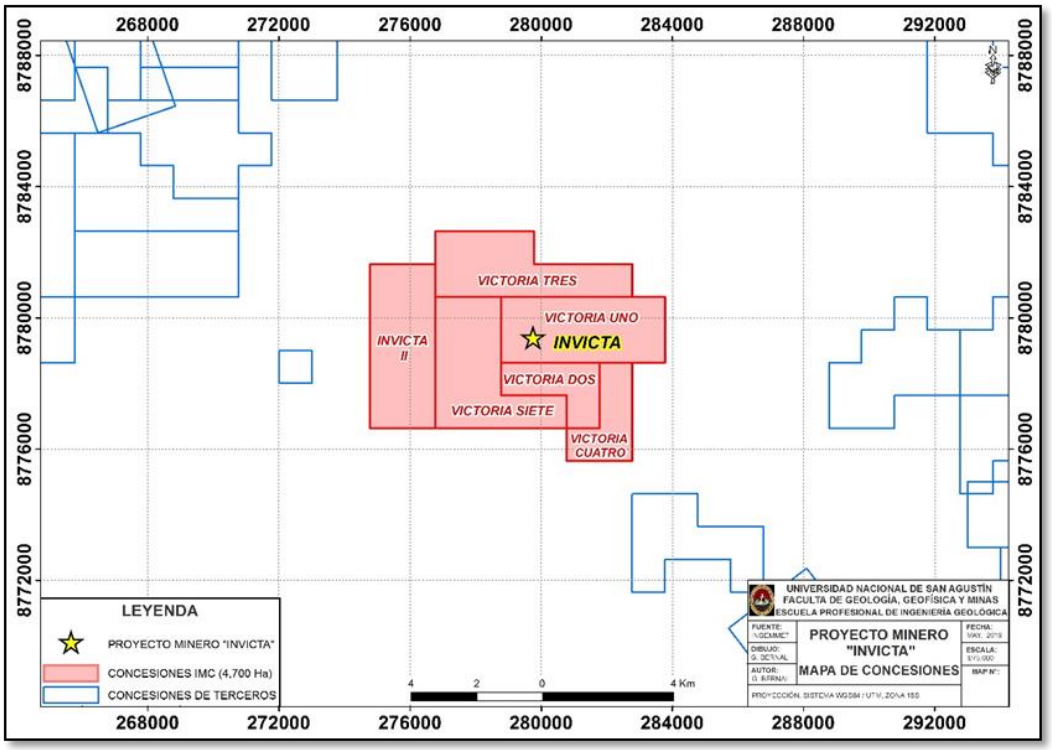


Figura Nº 4.- Mapa de concesiones mineras.

(Fuente: Invicta)

1.5 Objetivos

Presentar los resultados de la exploración geológica realizados a la fecha.

Dar a conocer las características geológicas, estructurales y mineralógicas del tipo de yacimiento.

Mostrar las principales características geológicas de las Vetas Atenea, Pucamina y Dany.

Desarrollar un programa de exploración para la Veta Atenea, principal estructura a explotar en el yacimiento.

1.6 Metodología de trabajo

El método aplicado para la realización del presente informe fue del tipo descriptivo y exploratorio, los cuales consistieron en:

1.6.1. Trabajo de gabinete.

El trabajo de gabinete, consistió en la revisión de información geológica, recopilación de información bibliográfica existente, análisis e interpretación de toda la información obtenida en campo; igualmente la preparación de los diferentes planos y finalmente la redacción del presente informe.

1.6.2. Trabajo de campo

El trabajo de campo, consistió en realizar el remapeo geológico del área de estudio a escala adecuada; así mismo el re-muestreo de las zonas de interés (Superficial y Subterráneo) para la validación de la información existente.

La información utilizada en el presente informe es de carácter público; teniendo especial consideración en no utilizar información catalogada como confidencial a la fecha.

II. Geología Regional

2.1 Contexto geológico

El proyecto minero “INVICTA” es un yacimiento polimetálico de Au, Ag, Cu, Pb y Zn, ubicado en la parte central de la cordillera occidental de los andes peruanos, en el contacto entre las rocas volcánicas del grupo calipuy y rocas intrusivas del batolito de la costa, donde se han generado estructuras mineralizadas de interés económico en ambas litologías.

En esta área el yacimiento comprende la generación de las últimas pulsaciones de los intrusivos del Batolito de la Costa, con edades de alrededor de los 30 millones de años (Ma). La etapa inicial generativa del magmatismo del batolito se remonta y relaciona con los movimientos compresivos orogénicos de la fase peruana ocurridos en el Cretácico superior con edades aproximadamente de 100 Ma. Aparentemente los pulsos magmáticos finales del batolito y de los volcánicos Calipuy, fueron impulsados por los movimientos de deformación compresiva de la fase Incaica durante el terciario inferior a medio; finalmente la generación de fluidos hidrotermales a partir de las soluciones residuales ricas en iones metálicos y sílice originadas en los últimos pulsos intrusionales del batolito, produjeron la mineralización del yacimiento Invicta.

El yacimiento “INVICTA”, se clasifica como un yacimiento de Vetas epigenético, principalmente de grado mesotermal con gradación epitermal, formado en un ambiente ígneo/volcánico, que correspondería a la franja metalogenética N° XIV correspondiente a Depósitos de Au, Ag, Cu, Pb y Zn, relacionados con intrusivos del Eoceno.

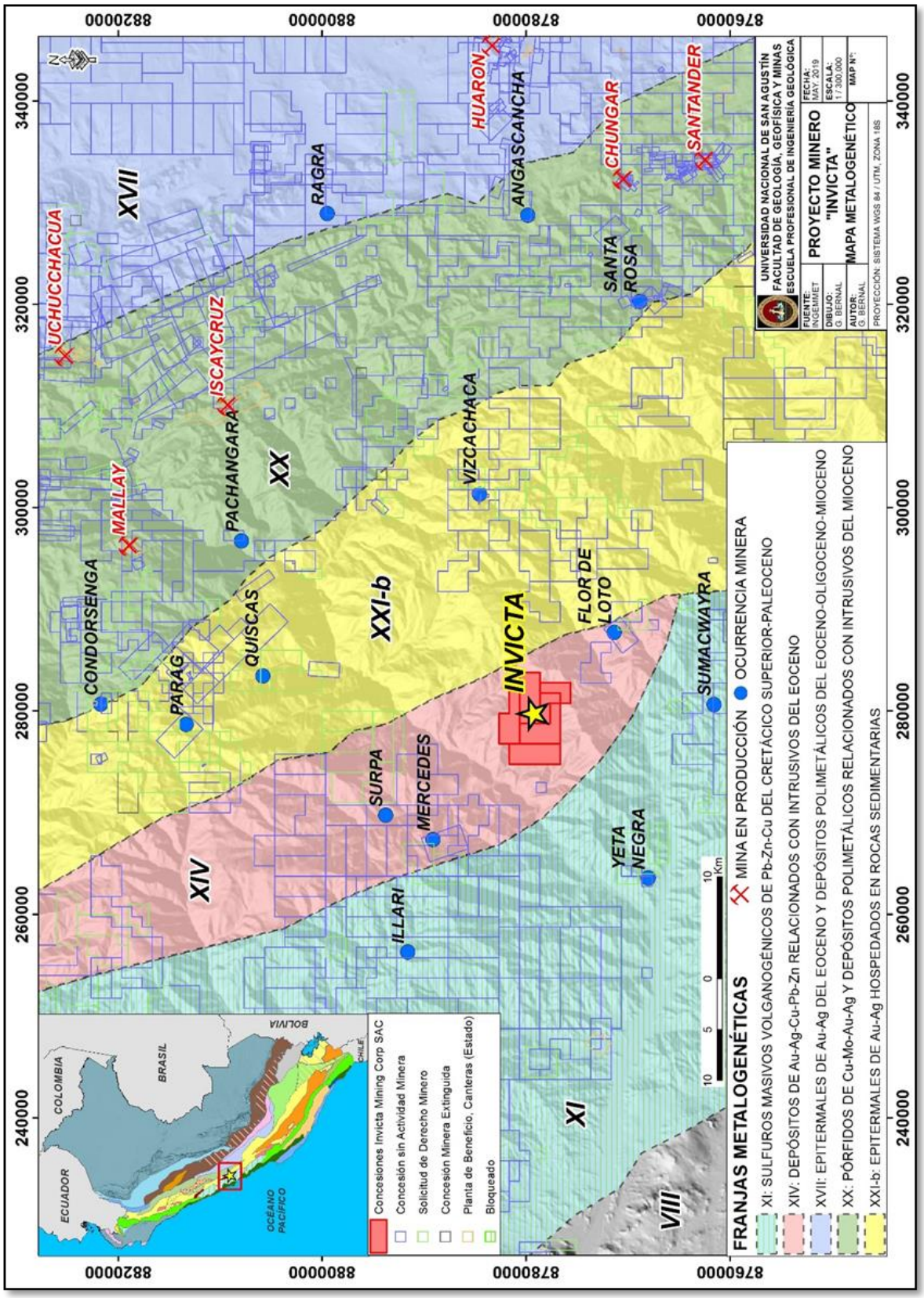


Figura Nº 5.- Mapa metalogenético regional.

(Fuente: Ingemmet)

2.2 Estratigrafía

Regionalmente el área de estudio se encuentra cubierta hacia el este por los volcánicos calipuy y hacia el oeste por rocas intrusivas pertenecientes al batolito de la Costa.

2.2.1 Volcánicos Calipuy (Kti-vca)

Este nombre fue dado por Cossío (1964) a una amplia extensión de volcánicos en el Norte del Perú los que indudablemente se prolongan hasta el área descrita aquí, razón por lo que conserva dicho nombre.

Litológicamente la secuencia es extremadamente variada, consistiendo principalmente de lavas andesíticas púrpuras, piroclásticos gruesos, tufos finamente estratificados, basaltos, riolitas y dacitas, todos los cuales presentan variaciones laterales bastante rápidas. Se han realizado secciones comparativas a lo largo de los ríos Huaura, Chancay y Chillón, no habiéndose encontrado similitud en ningún caso, por lo que se requiere un alto grado de precaución en el mapeo de estos volcánicos.

La mitad occidental del afloramiento del volcánico Calipuy no está tectónicamente perturbado, exhibiendo una estratificación horizontal o subhorizontal; mientras que la otra mitad está fuertemente plegada, notándose en el cuadrángulo de Canta, un marcado incremento de la intensidad del plegamiento hacia la margen oriental. Este tendencia, aunque no tan bien desarrollada se observa igualmente en los cuadrángulos de Oyón y Ambar.

El volcánico Calipuy tiene aproximadamente 2,000 m. de espesor y fue depositado sobre una superficie de erosión formada en las rocas sedimentarias Cretáceas y en las rocas volcánicas de la formación Casma. Este formó parte del techo del Batolito costanero, el que por estar expuesto a alturas de 3,500 mts. en su margen oriental, permitir asumir razonablemente, que al tiempo de la intrusión, el Calipuy tenía otros 2,000 mts. más de grosor, que nos darían un techo con 3,600 - 4,000 m. de potencia sobre el batolito al momento de su emplazamiento. Esta cobertura sería suficiente como para asegurar el tipo de cristalización, esencialmente plutónico, que tiene este batolito.

2.2.2 Depósitos Fluvio Glaciares

Se designan a los depósitos, formas de relieve y fenómenos cuya causa reside en las aguas corrientes procedentes de la fusión de glaciares.

En la zona que marca la transición del glaciar al río existe un complejo fluvioglaciar que consta de una depresión terminal del glaciar, un arco de morrenas constituidas por los materiales más gruesos abandonados por la lengua del glaciar, un cono de transición que prolonga la morrena aguas abajo pero cuyo origen es puramente fluvial y por último, unas terrazas aluviales constituidas por los sedimentos más finos que han ido sobreponiéndose en forma de depósitos estratificados.

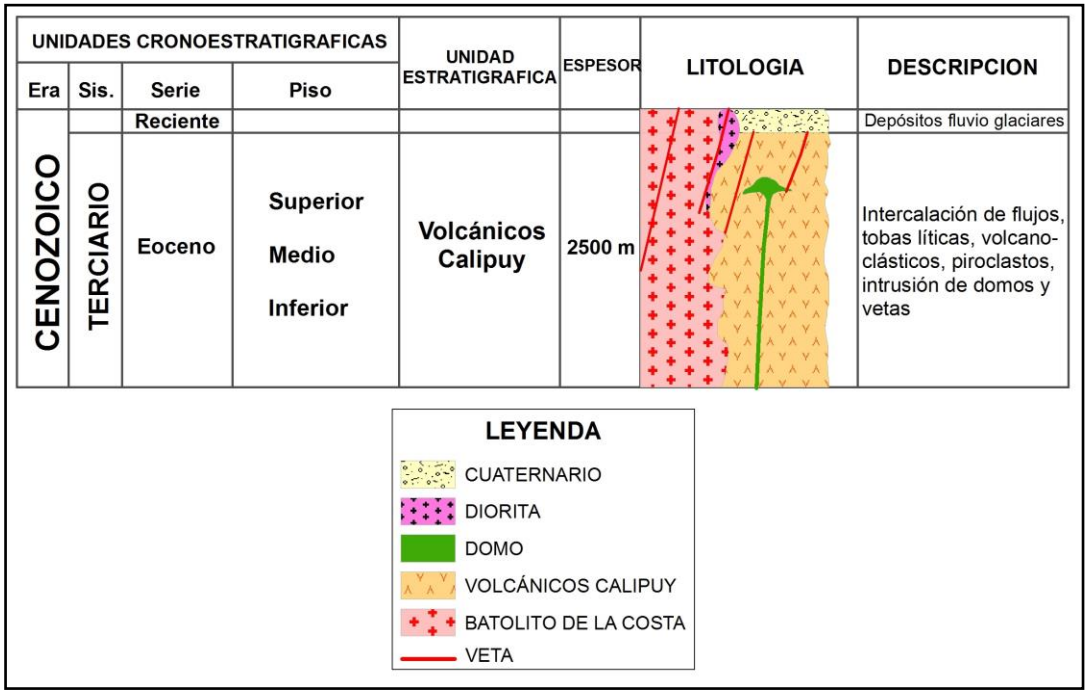


Figura Nº 6.- Columna estratigráfica regional.

(Fuente: Invicta)

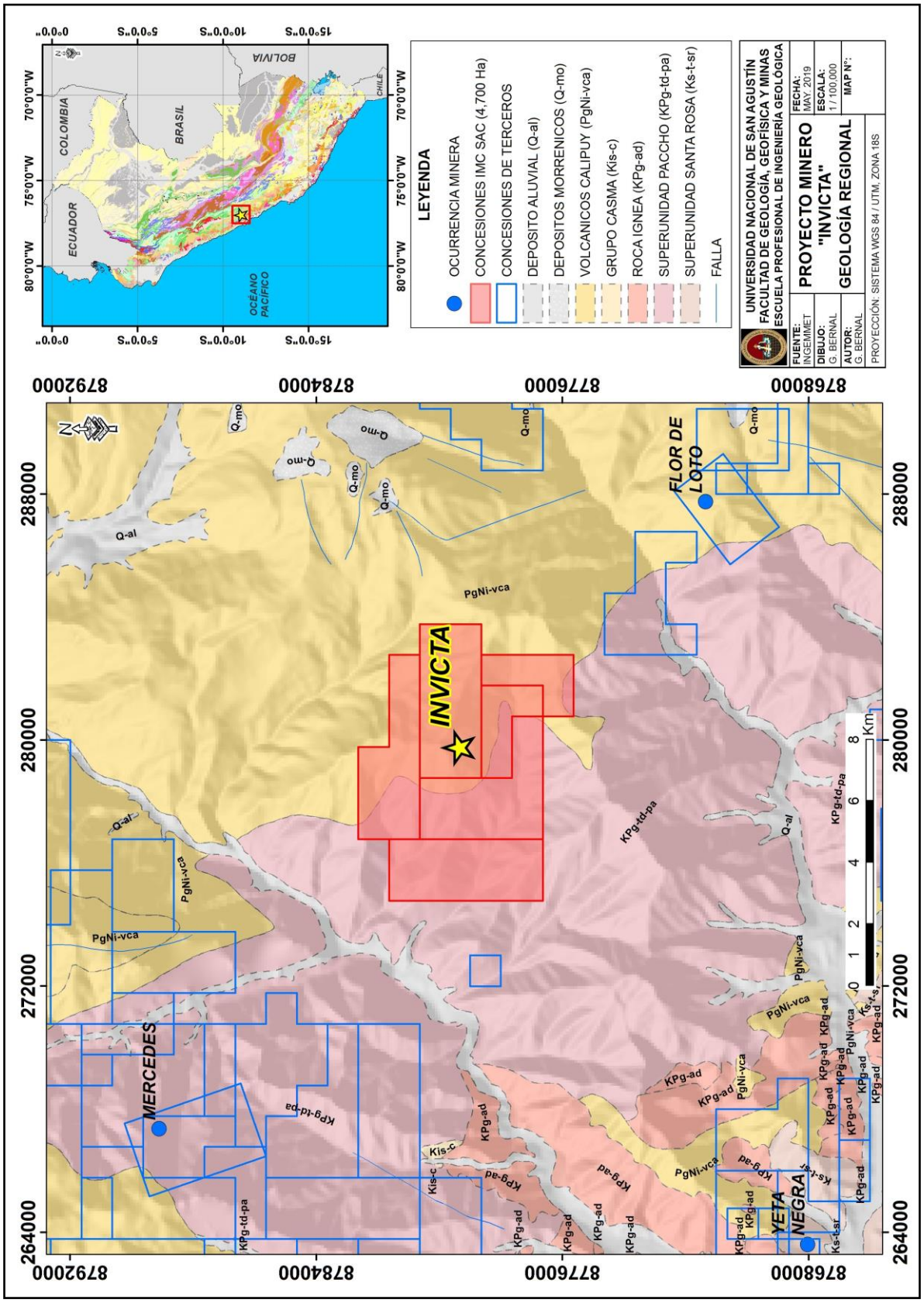


Figura Nº 7.- Mapa geológico regional.

(Fuente: Ingemmet)

2.3 Rocas intrusivas

El Batolito de la Costa, aflora al oeste del yacimiento; considerado la mayor estructura maciza que se extiende a lo largo de toda la costa peruana y del margen continental activo. Se encuentra definido como un evento de múltiples intrusiones (Gabro, Tonalita, Granito, Granodiorita, etc.) de edad Mesozoica-Cenozoica, cuyo emplazamiento fue controlado por grandes fracturas de subsidencia donde los magmas ascendieron cristalizándose y dando origen a los diferentes tipos de intrusivos.

De acuerdo a las dataciones radiométricas esto ocurrió alrededor de los 100 Ma, en los que se formaron rocas de distinta composición debido a la diferenciación magmática a través del tiempo. Pitcher et al. (1985), propuso la segmentación estructural y metalogenética del batolito, en los segmentos de Trujillo, Lima y Arequipa; la zona de Invicta se ubica en el límite oriental del segmento de Lima.

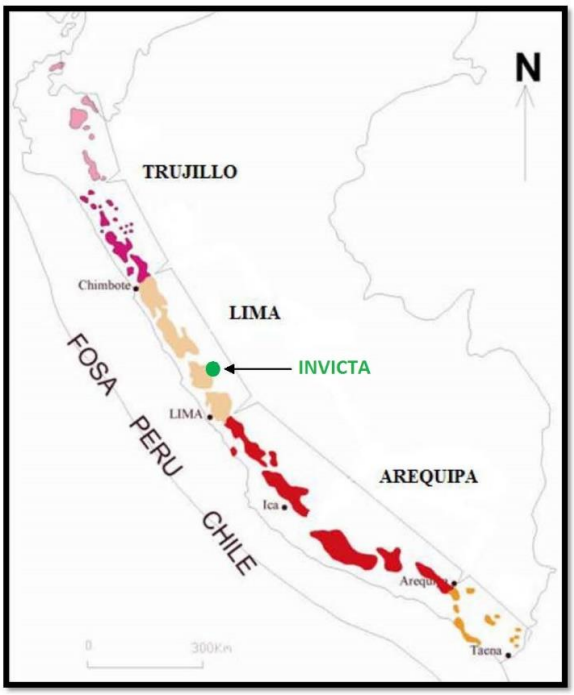


Figura Nº 8.- Distribución y límites de los segmentos del batolito de la costa por Pitcher et al. (1985)

Asimismo la complejidad composicional del batolito ha permitido agrupar los intrusivos en superunidades de rocas plutónicas, principalmente de acuerdo a la similitud de su composición. Así el segmento de Lima, se ha dividido en el Complejo Plutónico de Casma (norte y sur de la ciudad de Casma), el Complejo Plutónico de Fortaleza (de la zona de Casma hasta la zona de Supe) y el Complejo Plutónico de Huaura (abarca la zona norte de Huacho extendiéndose más ampliamente al sur del de éste).

El Complejo plutónico de Huaura, está compuesto por los complejos plutónicos de Santa Rosa y Paccho, que parece ser la parte marginal del batolito.

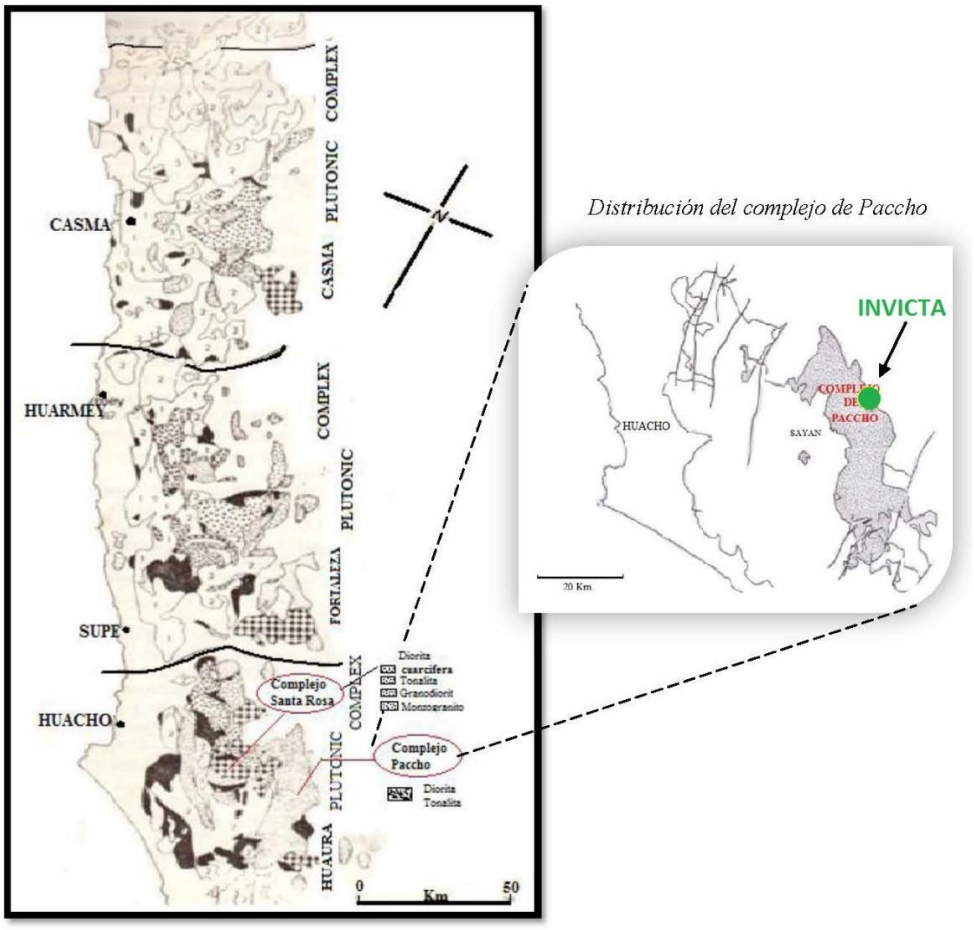


Figura Nº 9.- Segmentos de Lima y complejos de Santa Rosa y Paccho. Cobbing & Pitcher (1972).

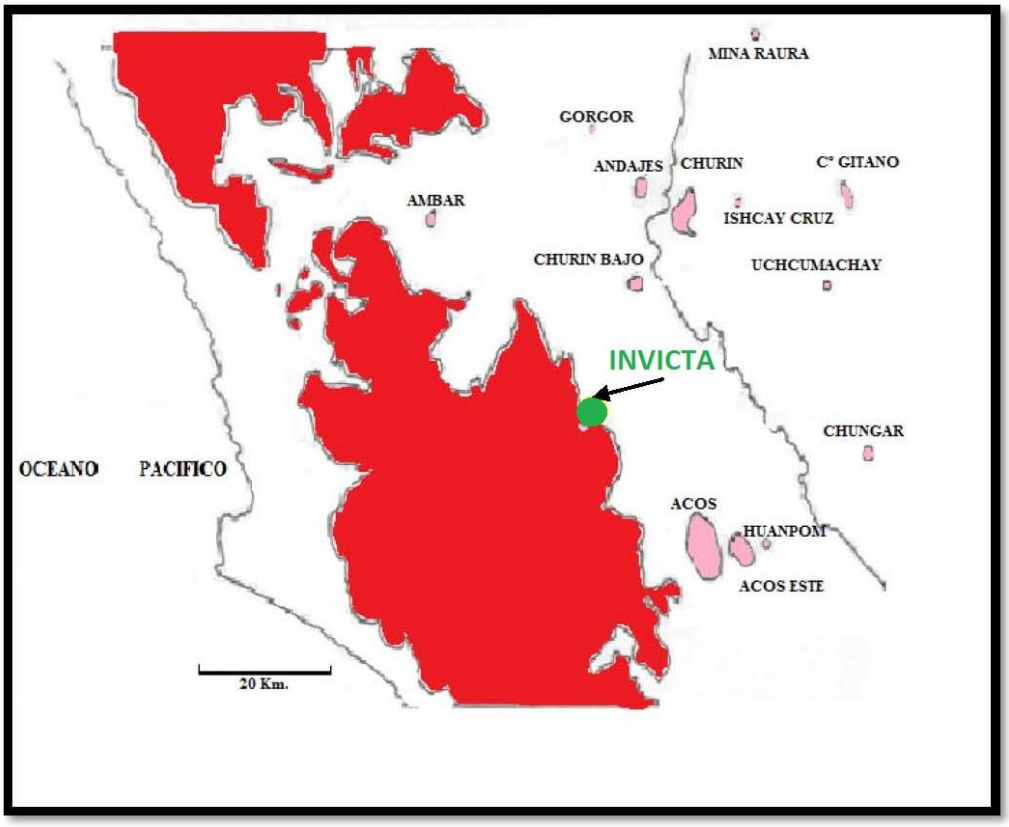


Figura Nº 10.- Batolito de la costa (Rojo), intrusivos posteriores relacionados al Este (Rosado), según J. Cobbing (1973)

III. Geología local

3.1 Generalidades

Las rocas ígneas en el área de Invicta tuvieron su origen con el ascenso del magmatismo del Eoceno-Mioceno, con las últimas pulsaciones del Batolito de la Costa, formándose en el interior de la cámara las rocas intrusivas representadas por rocas más jóvenes del Complejo de Paccho (alrededor de 30 Ma en la fase orogénica Quechua) y al exterior de esta o de otra cámara se formaron las rocas volcánicas representadas por el Grupo Calipuy, probablemente ligadas en algunos casos a estas fuentes magmáticas. En el área no afloran rocas sedimentarias.

3.2 Rocas volcánicas

En el área afloran secuencias volcánicas del Gpo. Calipuy que sobreyacen al intrusivo de Paccho; estas rocas volcánicas se encuentran intercaladas y representadas por:

3.2.1 Tufo lítico

Se caracteriza por presentar abundantes fragmentos sub angulosos con textura afanitica de colores marrón y violáceo.

3.2.2 Andesita

Se presentan como flujos de lava con textura afanitica y porfirítica, generalmente se presentan de color grisáceo a verde.

Foto Nº 1.- Muestra macroscópica, tufo lítico. (Fuente: Invicta)

Foto Nº 2.- Muestra macroscópica, andesita. (Fuente: Invicta)

Foto Nº 3.- Muestra macroscópica, andesita porfirítica. (Fuente: Invicta)

3.3 Rocas intrusivas

Los intrusivos circundantes a la zona mineralizada, corresponden a granodiorita, diorita y diques de composición riolítica y andesíticas, estos últimos se encuentran cortando a los intrusivos y la secuencia volcánica.

3.3.1 Granodiorita

Aflora al oeste del yacimiento, cubre gran parte correspondiente a la zona baja de la quebrada Parán, este intrusivo no presenta alteración hidrotermal, salvo venillas muy esporádicas de epidota.

3.3.2 Diorita

Aflora al oeste del yacimiento**,** superficialmente se encuentra en contacto con la falla Dany, presenta alteración propilítica y débil sericitización.

Foto Nº 4.- Muestra macroscópica, riolita. (Fuente: Invicta)

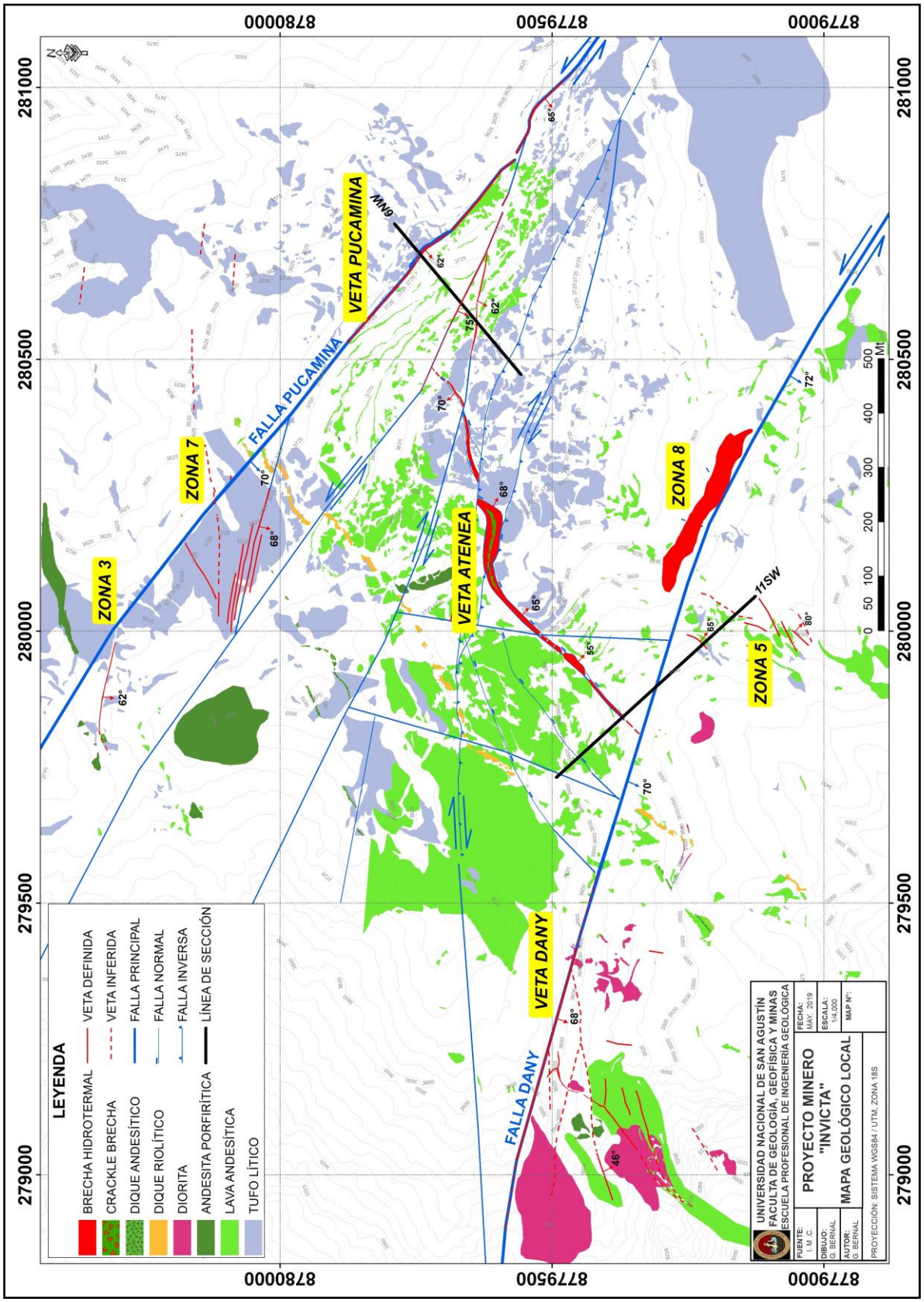


Figura Nº 11.- Mapa geológico local.

(Fuente: Invicta)

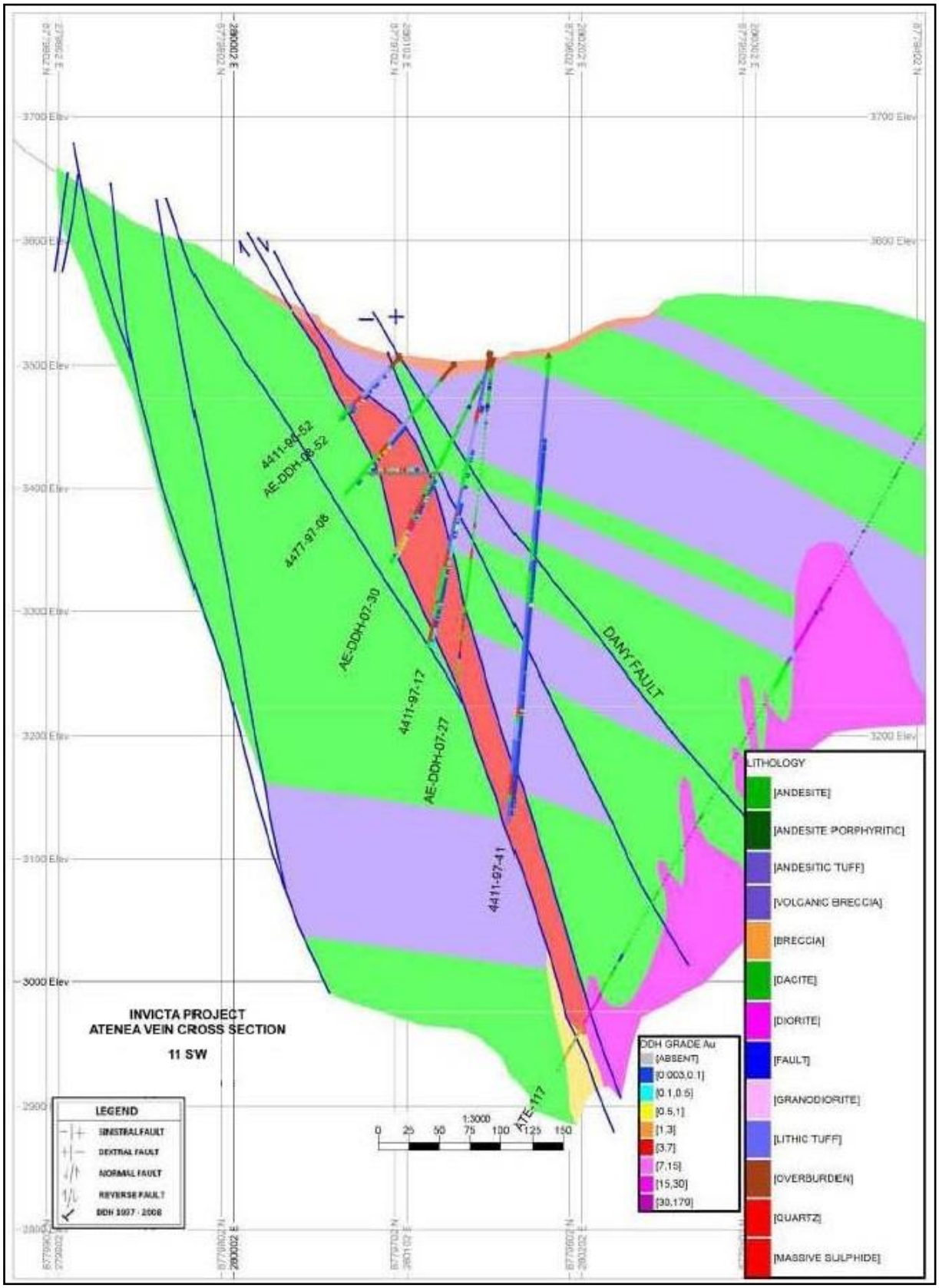


Figura Nº 12.- Sección geológica - Veta Atenea (ATE-11SW).

(Fuente: Invicta)

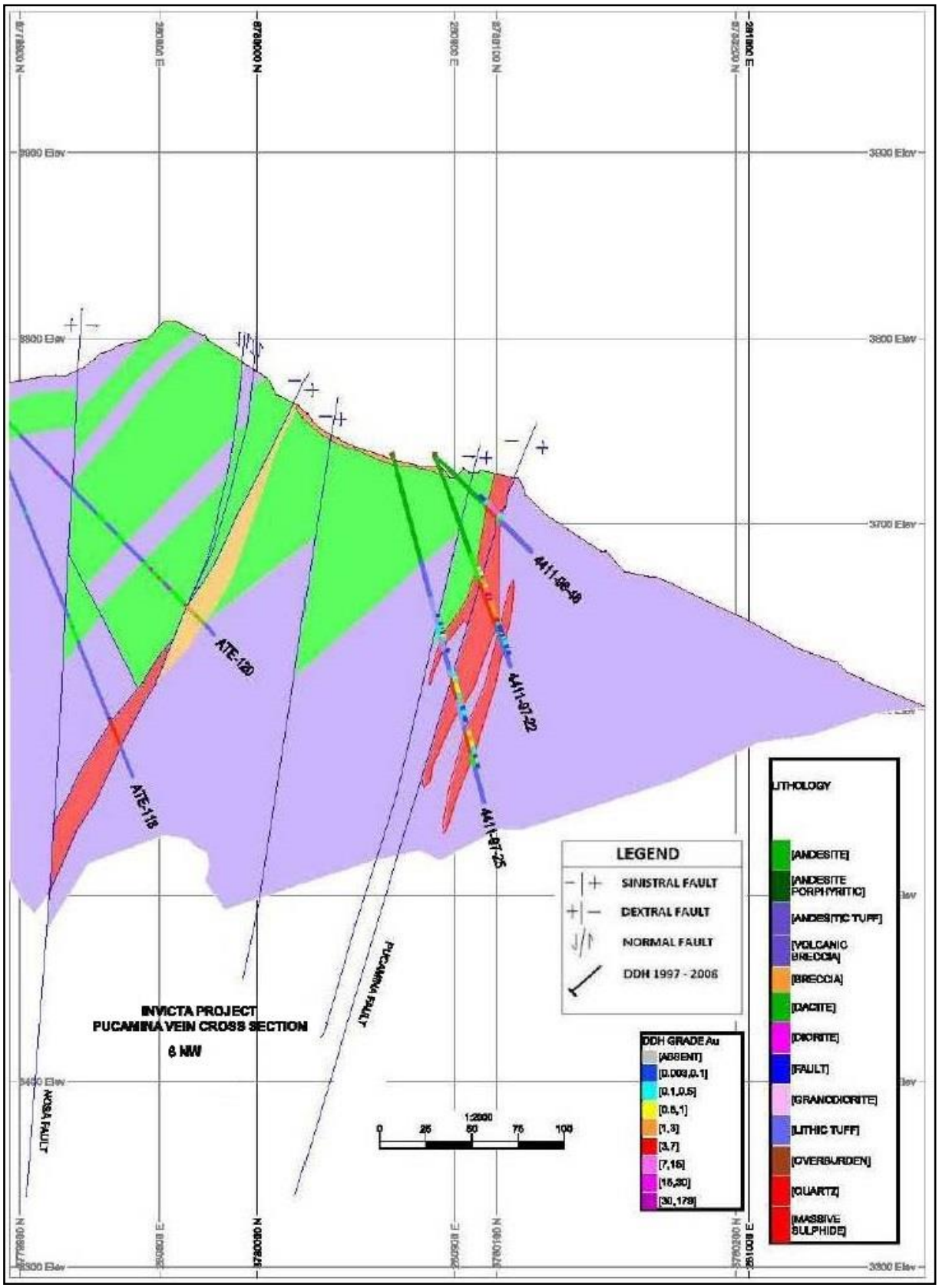


Figura Nº 13.- Sección geológica - Veta Pucamina (PUC-6NW).

(Fuente: Invicta)

3.4 Alteración

La alteración superficial, presente en las rocas caja conformadas principalmente por piroclástos, derrames volcánicos e intrusivos, las cuales han sido alteradas hidrotermalmente en diferente grado de intensidad, dependiendo de su cercanía a la fuente de circulación, tenemos:

3.4.1 Alteración propilítica

Presenta un ensamble de clorita-epidota-calcita, presente principalmente en las cajas de las vetas y en mayor intensidad de adentro hacia afuera, donde gradan de intenso a fuerte, moderado y débil; Así mismo los intrusivos (Diorita) y diques andesíticos, presentan alteración propilítica moderada a fuerte.

3.4.2 Alteración argílica

Presenta un ensamble de caolín-illita-montmorillonita-sericita, presente principalmente en las rocas volcánicas, sobre todo en los contactos con los intrusivos (Diorita), donde se puede observar una gradación de moderada a fuerte, las cuales han sido observadas en la zona 4 y zona 3.

3.4.3 Alteración silicificación

Presenta un ensamble de cuarzo, principalmente en las vetas y brechas hidrotermales, donde se observa una fuerte silicificación; el dique riolítico presenta una sílice pervasiva en su matriz.

La falta de una amplia zona de alteración argílica desarrollada alrededor de las vetas presentes en el proyecto, sugiere que las mismas provienen de un entorno hidrotermal más profundo.

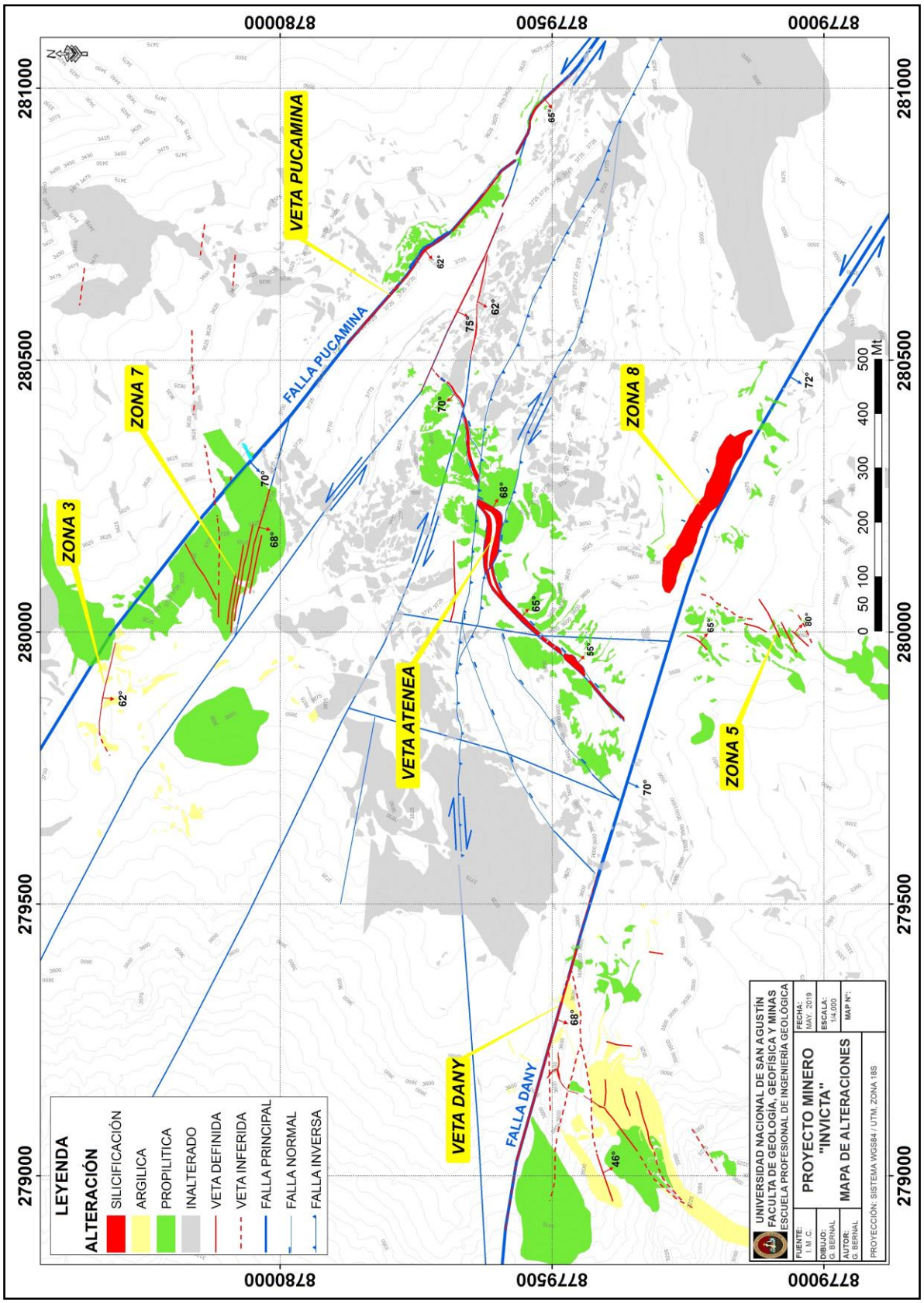


Figura Nº 14.- Mapa de alteración local.

(Fuente: Invicta)

Foto Nº 5.- Afloramiento con alteración argilica (Caolín-Illita).
(Fuente: Invicta)

3.5 Geofísica

Los métodos geofísicos terrestre utilizados fueron polarización inducida (IP), resistividad y magnetometría. Las medidas de IP y resistividad, se realizaron en líneas sistemáticas con espaciamientos de 100 m y 200 m, con dirección SE-NO.

En razón a la composición de las estructuras mineralizadas, principalmente de cuarzo y diferentes proporciones de sulfuros, como la pirita, calcopirita y galena que son los que mejor respuesta presentan hacia el IP, así como la potencia que adquieren las vetas al formar cuerpos de brecha de varios metros de ancho, principalmente en algunas zonas de Atenea y Pucamina; la respuesta a la cargabilidad y a la resistividad en general ha sido buena, ya que han alcanzado valores anómalos geofísicos moderados para ambos casos.

Los estudios geofísicos fueron realizados por la empresa Vald´or geofísica quienes desarrollaron, Polarización Inducida/Resistividad (47.9 Km) y Magnetometría (46.1 Km)

IV. Geología estructural

4.1 Plegamientos y fallamiento

Localmente los volcánicos se encuentran disturbados, principalmente por los intensos fallamientos, apreciándose hacia las zonas altas de Invicta, una tendencia general de los ejes de plegamiento en dirección NE. Tendencia que distritalmente en la zona de Yuracpunta ubicada al NE de Invicta, es de dirección NNO y NNE y en menor grado NEE.

Los lineamientos del fallamiento a nivel distrital se presentan en cuatro sistemas: NW-SE, NE-SW, N-S y E-W, siendo las trazas del sistema NW-SE las de mayor frecuencia y las más persistentes llegando a longitudes de hasta 30 Km., siguiendo en importancia la tendencia NE-SW, en menor grado la tendencia E-W y finalmente la tendencia N-S cuyas trazas tienen longitudes de hasta 2 a 3 Km.

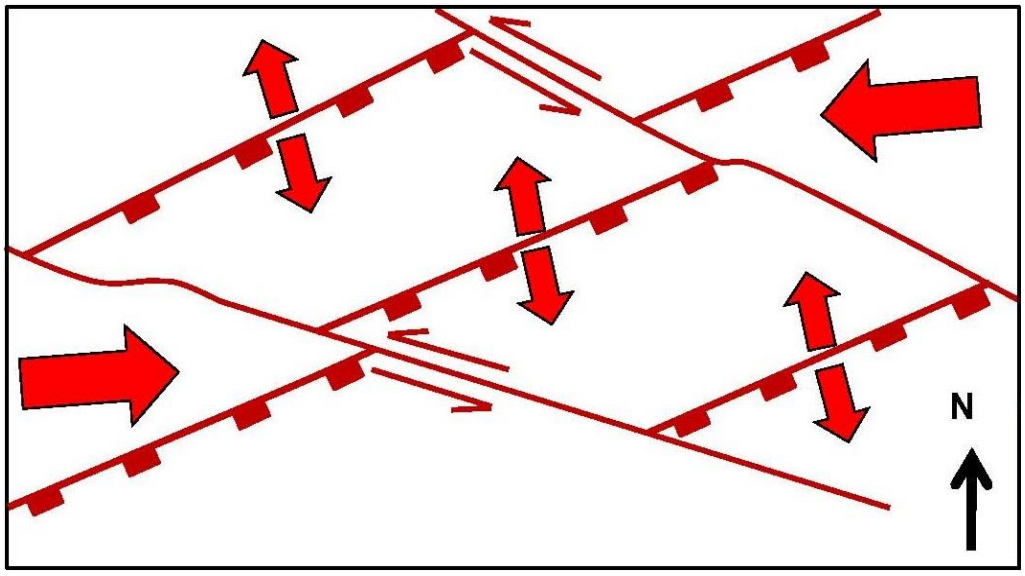


Figura Nº 15.- Ilustración esquemática del marco estructural interpretado que controla el desarrollo de la mineralización de Au-Ag-Cu en el proyecto Invicta.

(Fuente: Invicta)

4.2 Sistemas estructurales asociados a la mineralización.

En el yacimiento Invicta son dos los sistemas estructurales más importantes: el sistema NW-SE donde se aloja la mineralización de las vetas Pucamina y Dany, que corresponde a un movimiento sinestral de un sistema de fallas tensionales; el sistema NE-SW en parte con tendencia al E-W que aloja la mineralización de la veta Atenea.

Las fallas posteriores oblicuas cortan a la mineralización de Au-Ag-Cu, incluidas las de tendencia NE-SW (Veta Atenea).

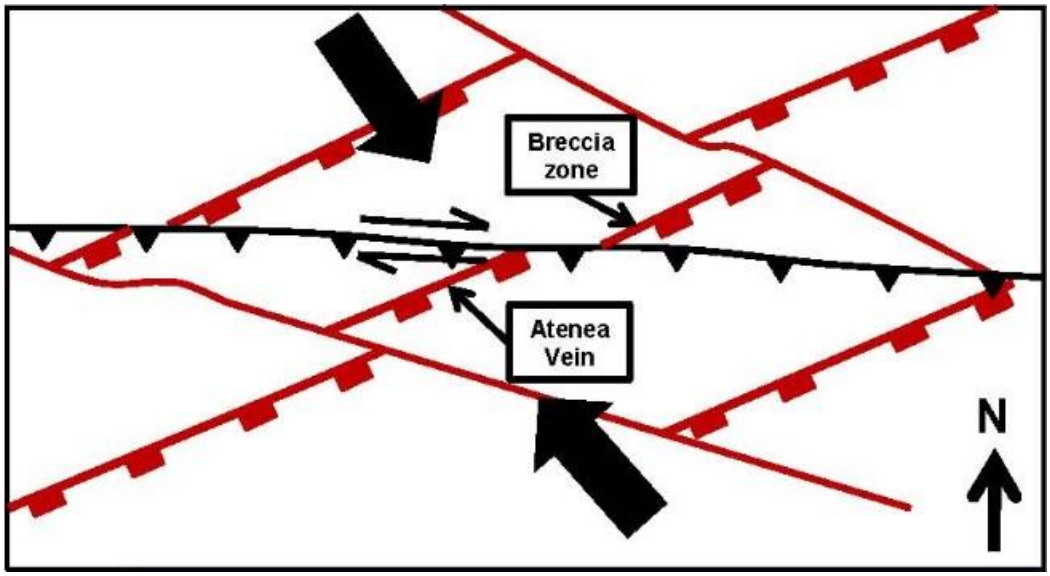


Figura Nº 16.- Ilustración esquemática del marco estructural interpretado que Controla las vetas de Au-Ag-Cu en el proyecto Invicta.

(Fuente: Invicta)

Los aspectos más conocidos de las mineralizaciones hidrotermales asociados a fallas son aquellos relacionados con los sistemas que han operado en régimen frágil, entre ellos cabe destacar las morfologías tipo en escalera (echelon), lazo cimoide, cola de caballo y las mallas complejas, denominadas por Sibson como “Jobs”.

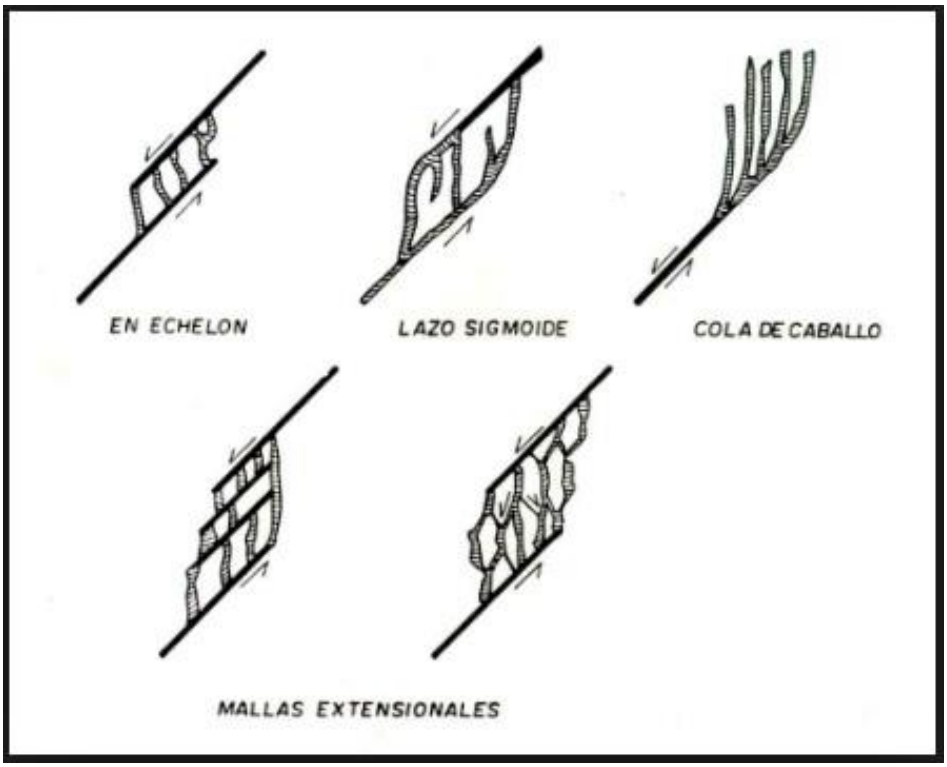


Figura Nº 17.- Estructura interna de sistemas mineralizados filonianos en Jobs extensionales generados por saltos de fallas transcurrentes sinestrales. Sibson (1990)

V. Geología económica

5.1 Historia y trabajos previos

Entre los años 1968 y 1969, se desarrollaron las primeras labores subterráneas importantes (Nv. 3609 y Nv. 3550) con galerías de 60 y 160 metros de longitud respectivamente, iniciando el reconocimiento de la estructura mineralizada "ATENEA". En 1990 el Sr. Leopoldo Livschitz (Prospector) denuncio 900 hectáreas, las cuales caducaron en 1994.

En 1994, Pangea Perú S.A.C. visito la propiedad y realizo el denuncio de 8,000 hectáreas.

En 1996, Pangea Perú S.A.C. inicia la exploración con trabajos de reconocimiento geológico de 12,500 Has. Efectuando muestreos de canales en trincheras ejecutadas en las vetas Atenea (Zona 1), Pucamina (Zona 2), Juan (Zona 3), Dany (Zona 4), zonas 5, Ydalias (Zona 6) y Zona 7, determinando con los análisis químicos la presencia de oro y otros elementos. Este mismo año Vald´or geofísica realizo estudios geofísicos de Polarización Inducida/Resistividad (47.9 Km) y Magnetometría (46.1 Km)

Entre los años 1997 y 1998, Pangea Perú S.A.C. Ejecuto el primer programa de perforación diamantina con un total de 83 perforaciones (12,476 m). Realizando el primer cálculo de recursos indicando 0.336 MOz Au y 3.0 MOz Ag.

En el año 2000, Barrick Gold Inc. Adquiere a PANGEA PERÚ S.A.C. Visita la propiedad y emite un reporte indicando que el potencial es limitado con un recurso indicado aproximado de 0.4 MOzAu y 2.2 MOz Ag. Recomendando negociar la propiedad.

En setiembre del 2005, Andean Exploration S.A.C. (Subsidiaria de Andean American Mining Corporation), firmó un contrato de opción con Minera ABX Exploraciones (Subsidiaria de Barrick Gold Inc.) para adquirir el 100 % de la propiedad.

En julio del 2007, los accionistas de Andean Exploration S.A.C. decidieron el cambio de razón social a Invicta Mining Corporation S.A.C., empresa que a

partir de esa fecha realiza trabajos evaluativos, acuerdos socioeconómicos con las comunidades de influencia directa en el proyecto.

Entre los años 2006 y 2008, Invicta Mining Corporation S.A.C., ejecuta el segundo programa de perforación diamantina (14,655 m) y en el 2007 se desarrolla el nivel 3400 (1,090 m) los cuales incluyen cortada, cruceros, galerías y estocadas.

En setiembre del 2008, Víctor Jaramillo de Discover Geological Consultans Inc., emitió el reporte técnico NI-43-101 indicando recursos medidos/indicados e inferidos por 0.415 MOz Au, 2.8 MOz Ag y 0.281 MOz Au, 3.0 MOz Ag respectivamente.

En el año 2013, Lupaka Gold Corp. Adquiere a Andean Exploration S.A.C. mantiene la razón social de Invicta Mining Corporation S.A.C, realiza trabajos complementarios de exploración, muestreos de confirmación y validación de data, estudios de pre factibilidad para explotación de mediana minería (> 350 Tn/día) con SVS Ingenieros (Gpo. Srk Consulting Inc.) y otras consultoras.

En abril del 2018, Srk Consulting Inc. Actualiza y realiza un PEA (Preliminary Economic Assessment), para Lupaka Gold Corp. Indicando un recurso medido/indicado de 0.558 MOz Au Equivalente y recurso indicado de 0.098 MOz Au Equivalente.

A la fecha Invicta Mining Corporation S.A.C, viene obteniendo los diversos permisos necesarios para realizar los trabajos de preparación y desarrollo con el fin de solicitar el permiso de explotación.

5.2 Descripción de estructuras mineralizadas

5.2.1 Veta Atenea

La veta Atenea, se ubica en la zona central del proyecto, presenta un afloramiento superficial continuo de 800 m, su potencia varia de 2.0 a 22.0 m, su longitud y potencia han sido comprobada en profundidad mediante taladros diamantinos y túneles exploratorios (Nv. 3400 y Nv. 3430) que están a unos 150 – 200 m, por debajo de la superficie. Esta estructura presenta una orientación NE-SW (N 55°-75°) y buzamientos que oscilan entre los 45° y

70°, flanqueada a los extremos por zonas de falla que oscilan entre los 0.40 – 1.00 m.

La mineralización observada en esta veta, corresponde a una brecha hidrotermal polilitica con matriz de sulfuros, tanto las muestras de mano de perforaciones diamantinas como labores subterráneas, evidencian varios eventos de mineralización donde se puede observar la presencia macroscópica de cuarzo, calcopirita, galena, esfalerita, especularita, pirita, hematita. Superficialmente presenta cuarzo, óxidos de hierro (Hematita, Limonita) y en cierto tramo donde gana mayor altura (> 3650 m) se observa como una brecha polilitica con matriz polvo de roca.

Microscópicamente se encontró oro nativo y electrum en la hematita especular.

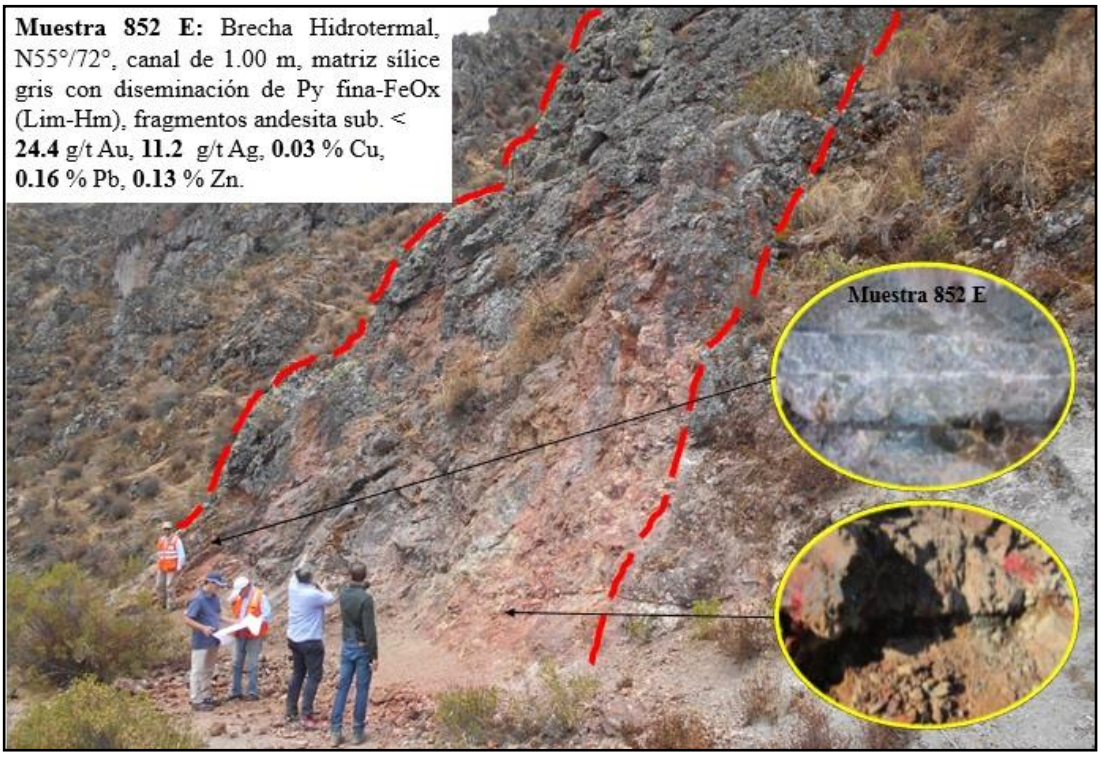
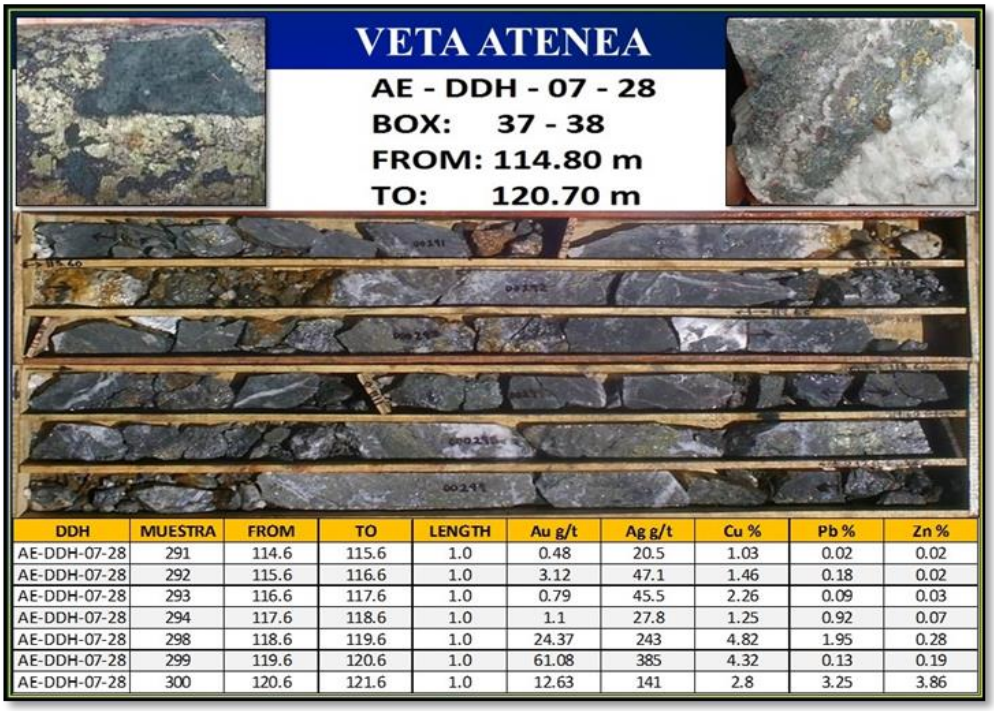


Foto Nº 6.- Afloramiento - Veta Atenea. (Fuente: Invicta)



DDH	MUESTRA	FROM	TO	LENGTH	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
AE-DDH-07-28	291	114.6	115.6	1.0	0.48	20.5	1.03	0.02	0.02
AE-DDH-07-28	292	115.6	116.6	1.0	3.12	47.1	1.46	0.18	0.02
AE-DDH-07-28	293	116.6	117.6	1.0	0.79	45.5	2.26	0.09	0.03
AE-DDH-07-28	294	117.6	118.6	1.0	1.1	27.8	1.25	0.92	0.07
AE-DDH-07-28	298	118.6	119.6	1.0	24.37	243	4.82	1.95	0.28
AE-DDH-07-28	299	119.6	120.6	1.0	61.08	385	4.32	0.13	0.19
AE-DDH-07-28	300	120.6	121.6	1.0	12.63	141	2.8	3.25	3.86

Foto Nº 7.- Sondaje AE-DDH-07-28, zona de impacto Veta Atenea.

(Fuente: Invicta)

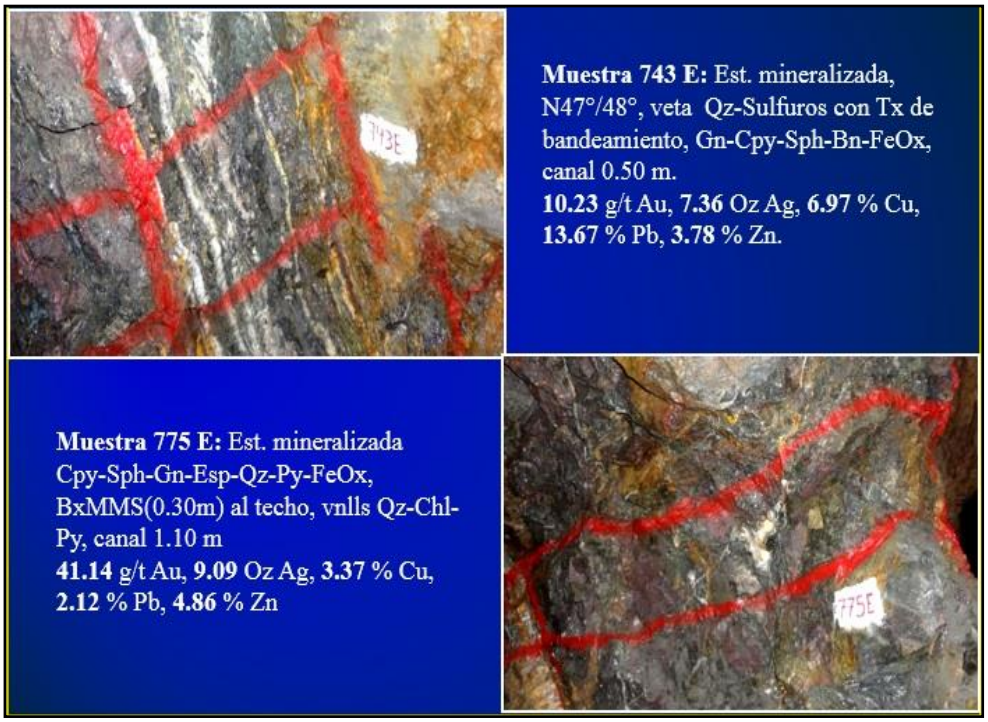


Foto Nº 8.- Muestras 743 E y 775 E del Nv. 3400 – Veta Atenea.

(Fuente: Invicta)

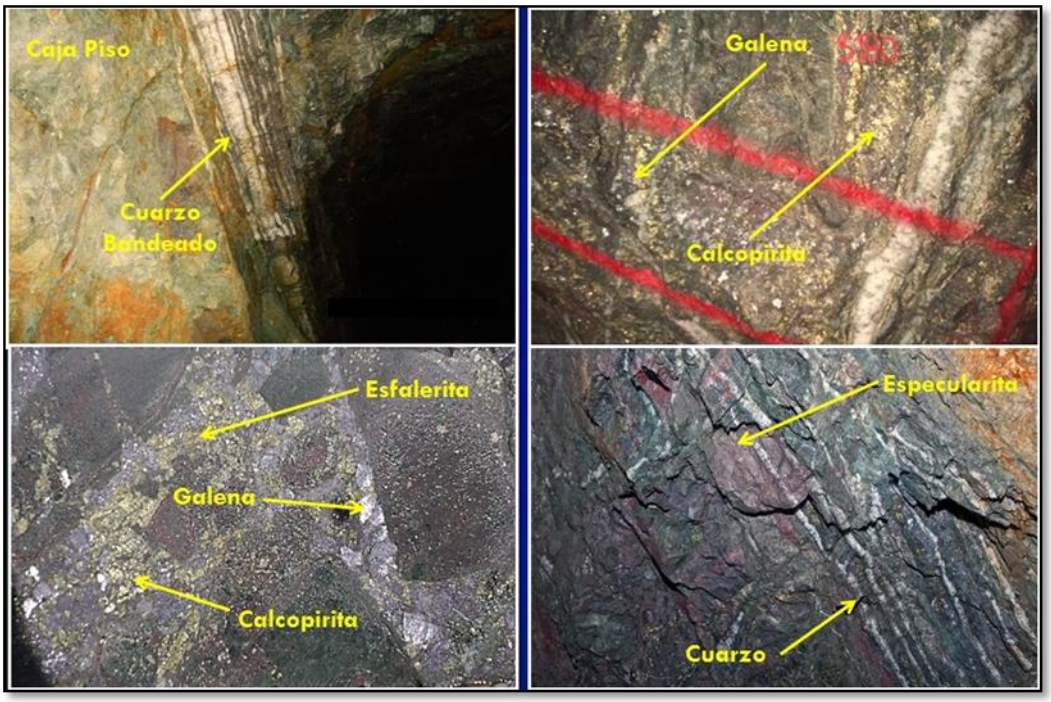
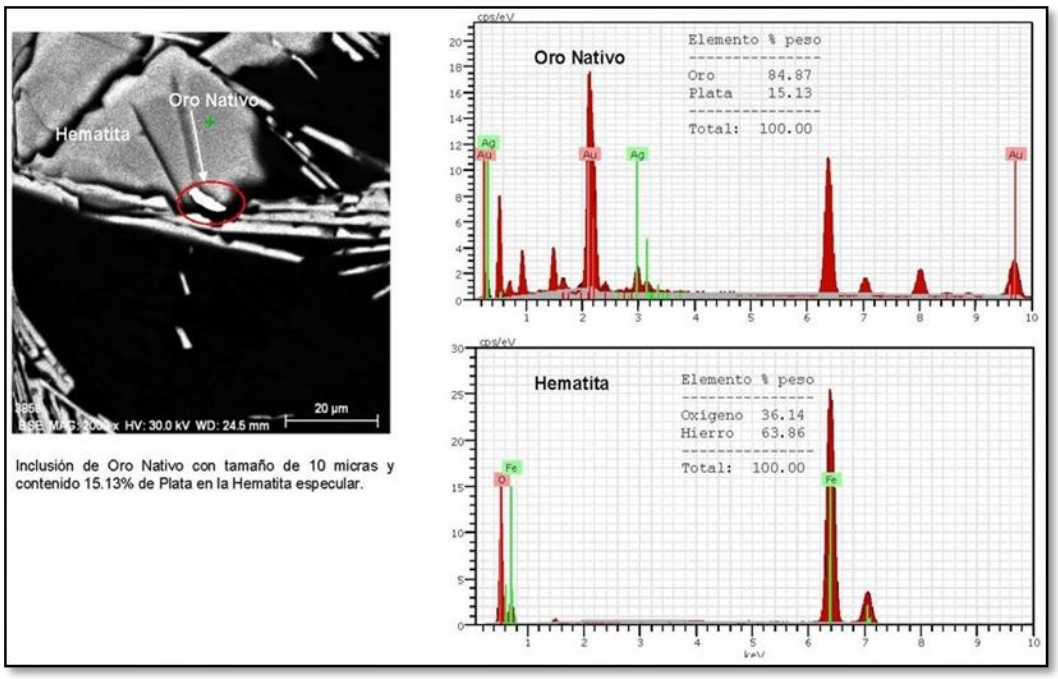


Foto Nº 9.- Mineralización macroscópica. Nv. 3400 – Veta Atenea.
(Fuente: Invicta)



Inclusión de Oro Nativo con tamaño de 10 micras y contenido 15.13% de Plata en la Hematita especular.

Foto Nº 10.- Microscopia electrónica de barrido. MUESTRA Mi1-CX3NE-AT.
(Fuente: Invicta)

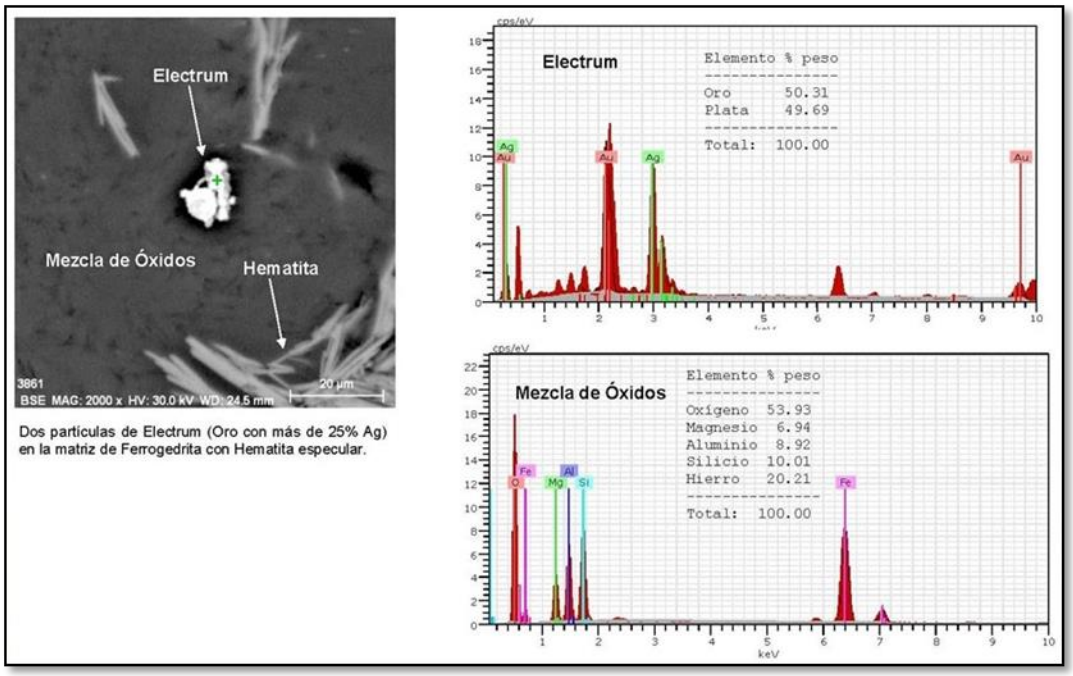


Foto Nº 11.- Microscopia electrónica de barrido. MUESTRA Mi1-CX3NE-AT.
(Fuente: Invicta)

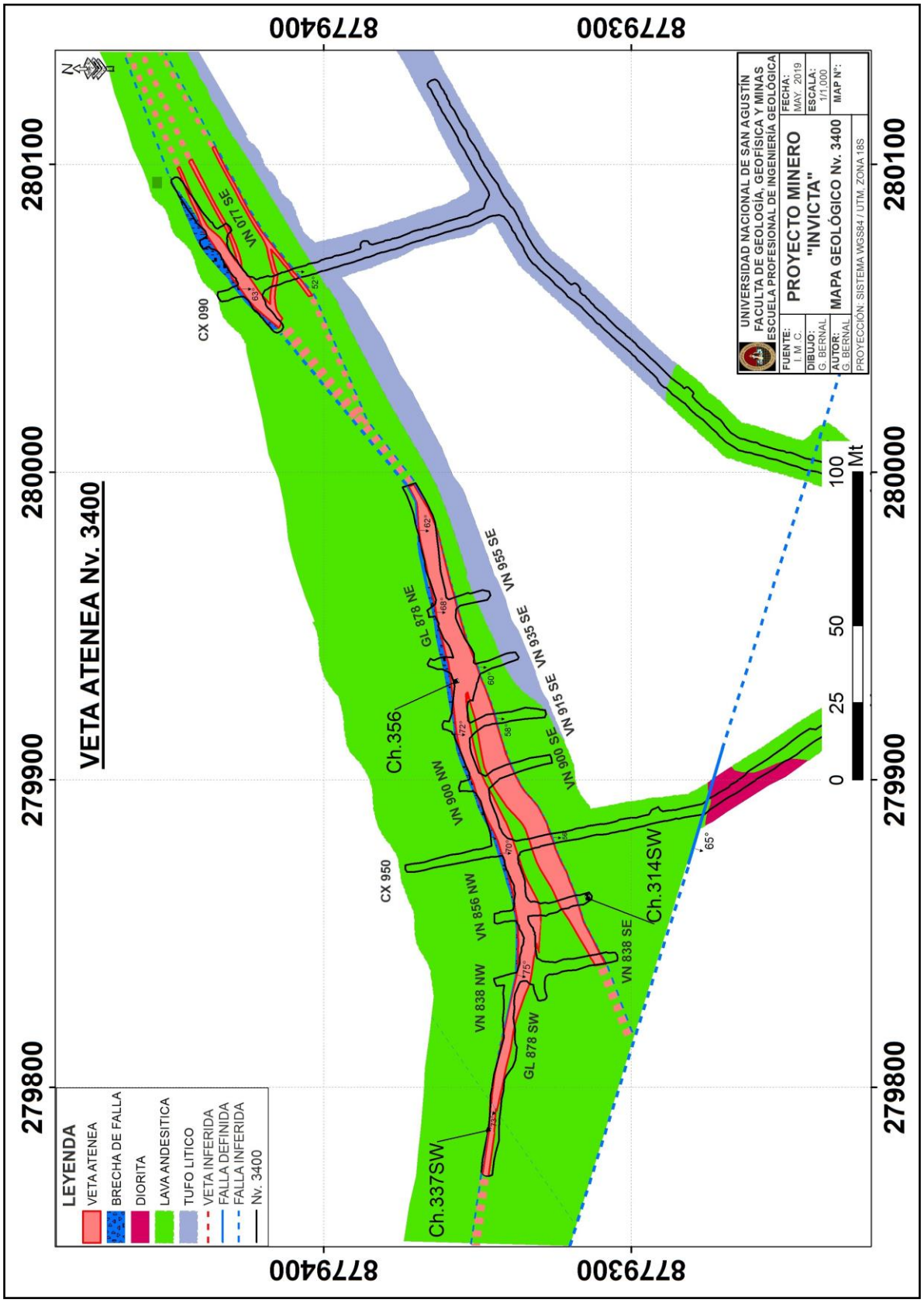


Figura Nº 18.- Mapa geológico – Veta Atenea Nv. 3400.

(Fuente: Invicta)

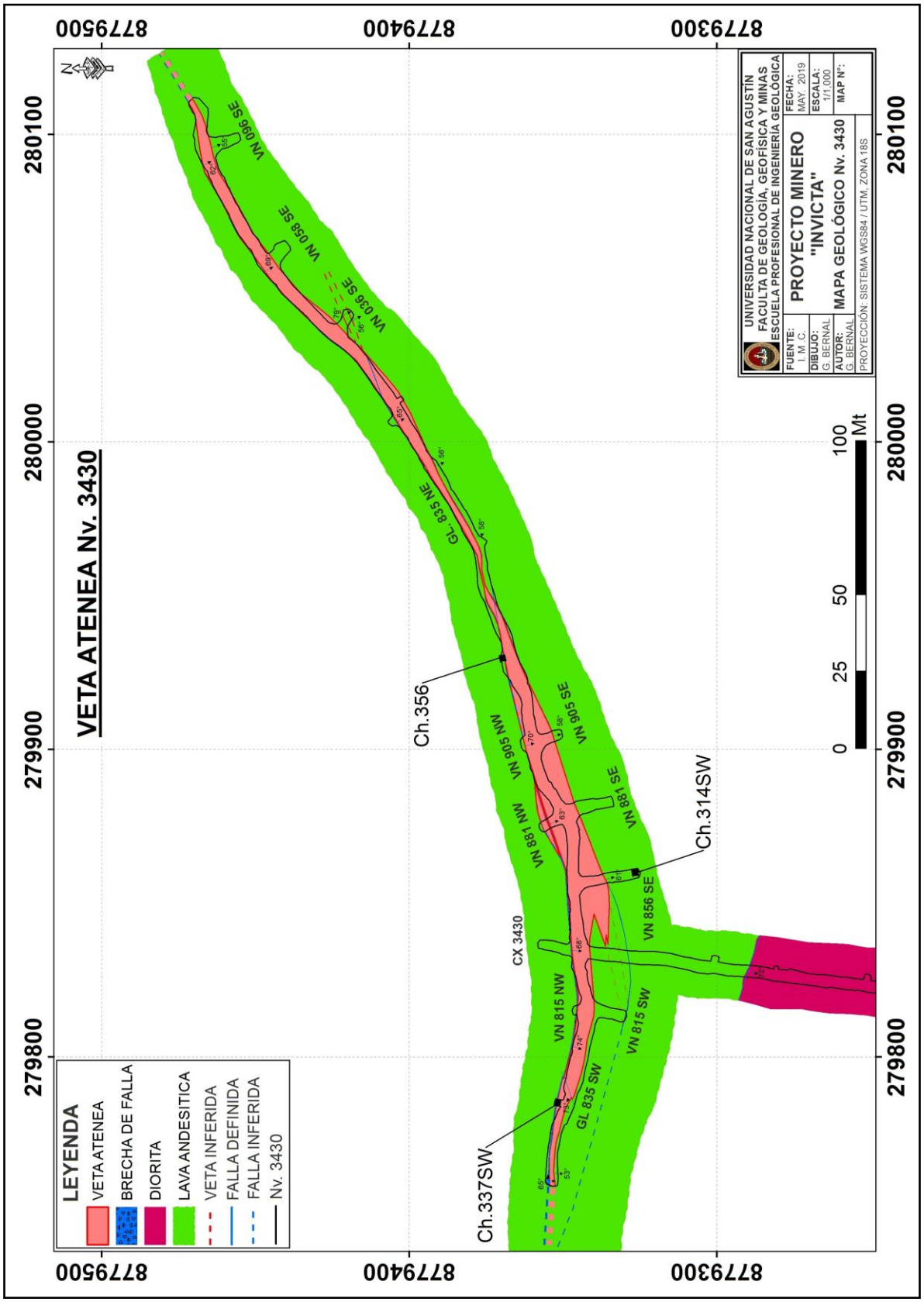


Figura Nº 19.- Mapa geológico – Veta Atenea Nv. 3430.

(Fuente: Invicta)

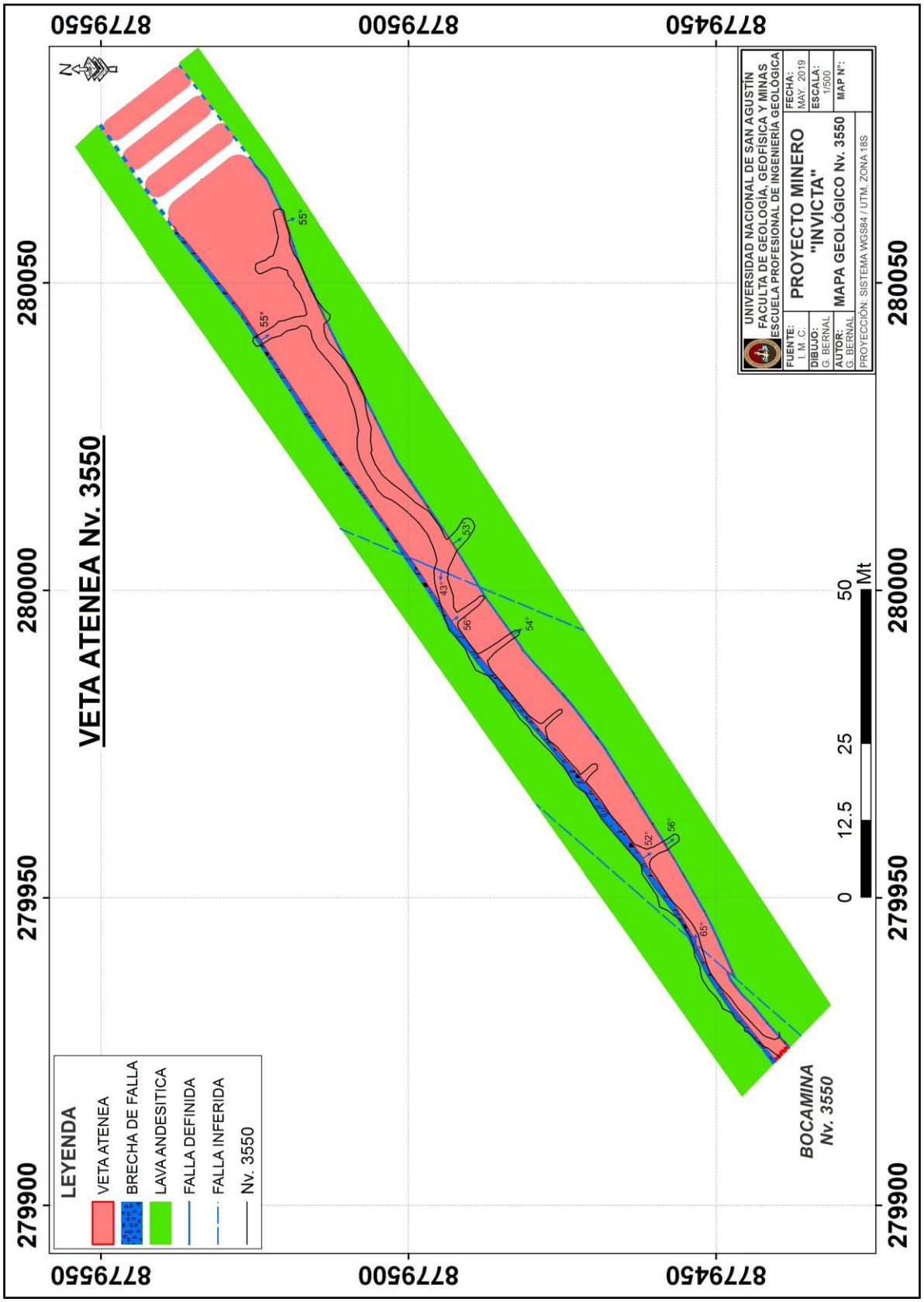


Figura Nº 20.- Mapa geológico – Veta Atenea Nv. 3550.

(Fuente: Invicta)

5.2.2 Veta Pucamina

La veta Pucamina, ubicada en la zona NE del proyecto, se encuentra 550 m al este de la parte central de la veta Atenea; presenta un afloramiento superficial continuo de 650 m, su potencia varia de 1.0 a 5.0 m, Esta estructura también ha sido reconocida con perforación diamantina, quedando ventanas abiertas de exploración en ambos extremos, su orientación es NW-SE (N 140°-150°) y buzamientos que oscilan entre los 60° - 70°, flanqueada a los extremos por zonas de falla que oscilan entre los 0.20 – 0.50 m.

La mineralización observada en esta veta, en muestras de mano, a nivel superficialmente y en taladros diamantinos es; cuarzo lechoso, galena, esfalerita, pirita, hematita y óxidos de hierro (Hematita, Limonita).

Microscópicamente se encontró argentita entre la matriz de calcopirita.

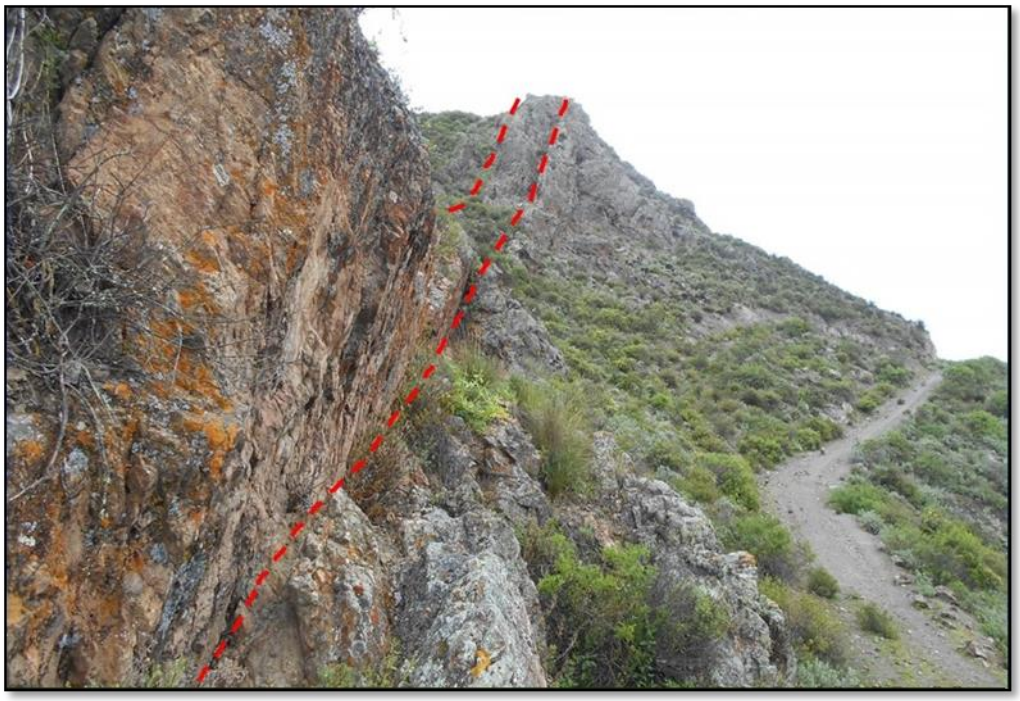


Foto Nº 12.- Afloramiento - Veta Pucamina.
(Fuente: Invicta)

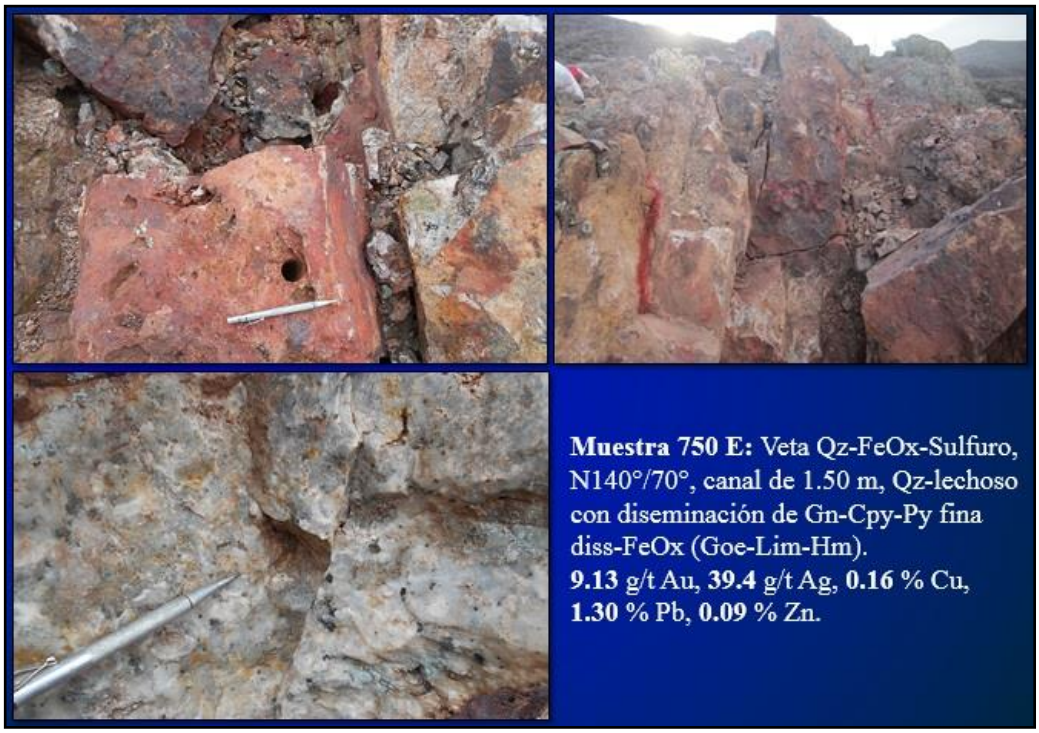


Foto Nº 13.- Mineralización macroscópica - Veta Pucamina.
(Fuente: Invicta)

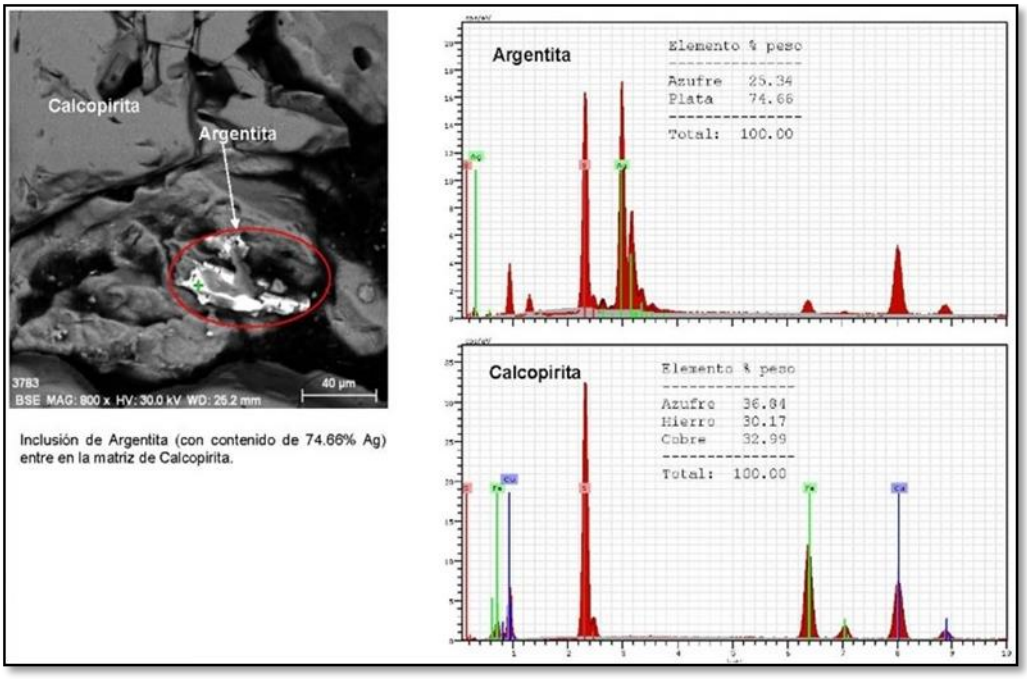


Foto Nº 14.- Microscopia electrónica de barrido. MUESTRA Mi2-48-4411-PU.
(Fuente: Invicta)

5.2.3 Veta Dany

La veta Dany, ubicada en la zona oeste del proyecto, se encuentra 950 m al oeste de la parte central de la veta Atenea; presenta un afloramiento superficial continuo de 550 m, su potencia varía de 0.40 a 2.0 m, Esta estructura también ha sido reconocida con perforación diamantina, su orientación es NW-SE (N120°-130°) y buzamientos que oscilan entre los 70° - 80°.

La mineralización observada en muestra de mano es; cuarzo, calcopirita, galena, esfalerita, pirita, bornita y óxidos de hierro (Hematita, Limonita).

Foto Nº 15.- Afloramiento - Veta Dany.
(Fuente: Invicta)

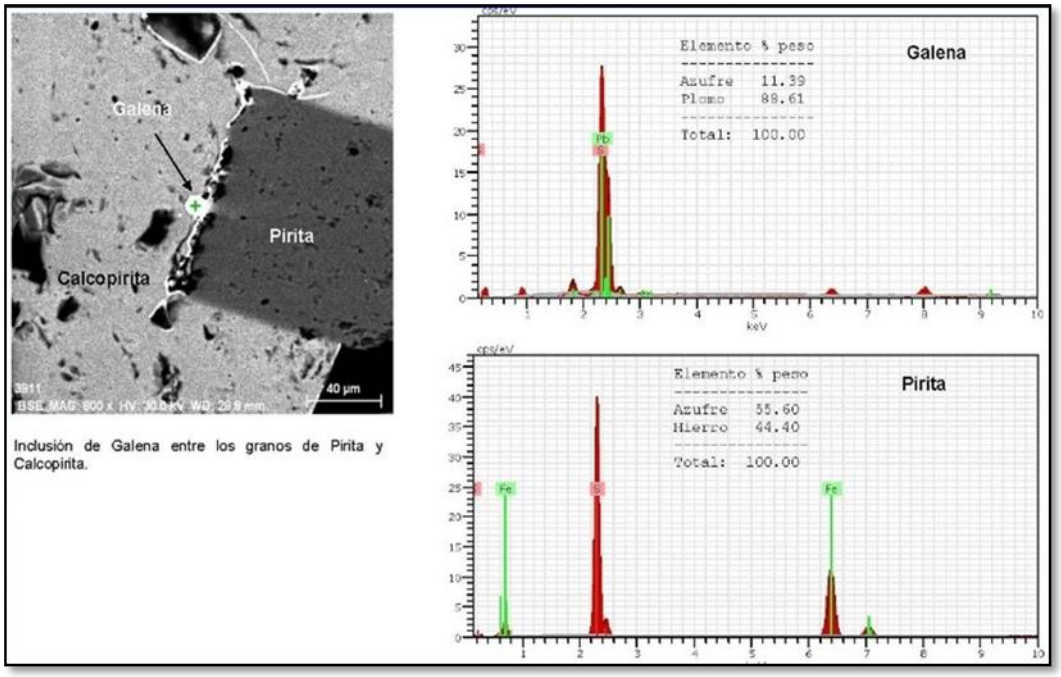


Foto Nº 16.- Microscopia electrónica de barrido. MUESTRA Mi1-01-Z6-DA.
(Fuente: Invicta)

5.3 Geoquímica superficial y subterránea

5.3.1 Geoquímica superficial

El muestreo realizado en afloramientos por las diferentes empresas que han tenido a su cargo el proyecto, suma un total de 2,252 muestras registradas en la base de datos (Rock Chip, Canales, paneles), las cuales abarcan el entorno y áreas circundantes al proyecto.

Los gráficos de correlación geoquímica, permiten identificar afinidades positivas, negativas o ausencias de estas ocurrencias y/o distribución de elementos de interés económico, esta afinidad es medida mediante el índice de correlación (IC), cuyos valores mínimos y máximos son de -1 y 1 respectivamente, en la práctica se puede establecer los siguientes rangos:

A partir de la información obtenida por el muestreo superficial realizado; se generó el siguiente cuadro resumen de coeficiente de correlación:

Buena correlación si el I.C. > 0.7
Moderada, si I.C. > 0.5 y I.C. < 0.7
Baja, si si I.C. > 0.3 y I.C. < 0.5
Ausencia, si si I.C. > 0 y I.C. < 0.3
Negativa, si I.C. < 0

	Au ppb	*Ag ppm*	*Cu ppm*	*Pb ppm*	*Zn ppm*
Au ppb	1.00				
Ag ppm	0.18	1.00			
Cu ppm	0.05	0.42	1.00		
Pb ppm	0.12	0.28	0.01	1.00	
Zn ppm	0.04	0.14	0.01	**0.60**	1.00

Tabla N° 3.- Coeficiente de Correlación Geoquímica Superficial.

(Fuente: Invicta)

Del cuadro resumen, se puede deducir la moderada correlación que existe entre el Pb y el Zn.

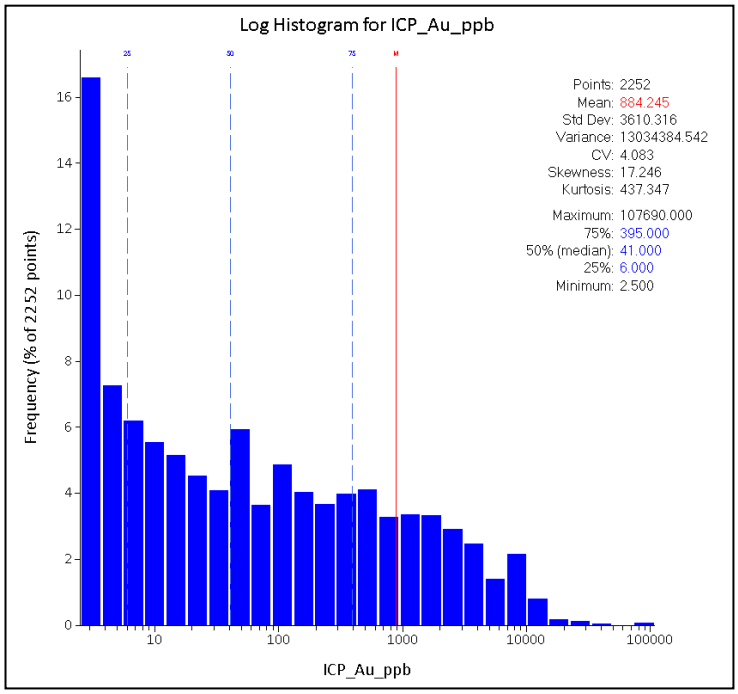


Figura Nº 21.- Histograma geoquímica superficial Au_ppb.

(Fuente: Invicta)

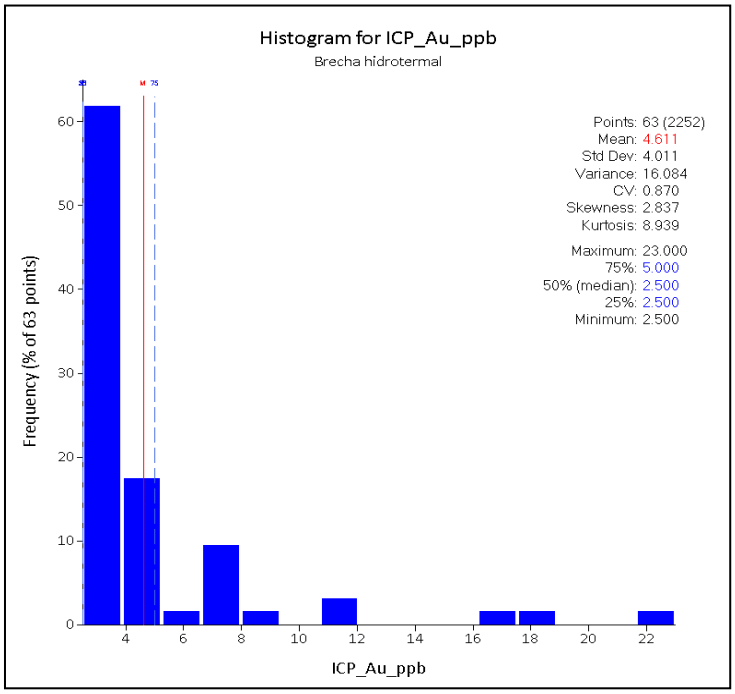


Figura Nº 22.- Histograma brecha hidrotermal Atenea Au_ppb.

(Fuente: Invicta)

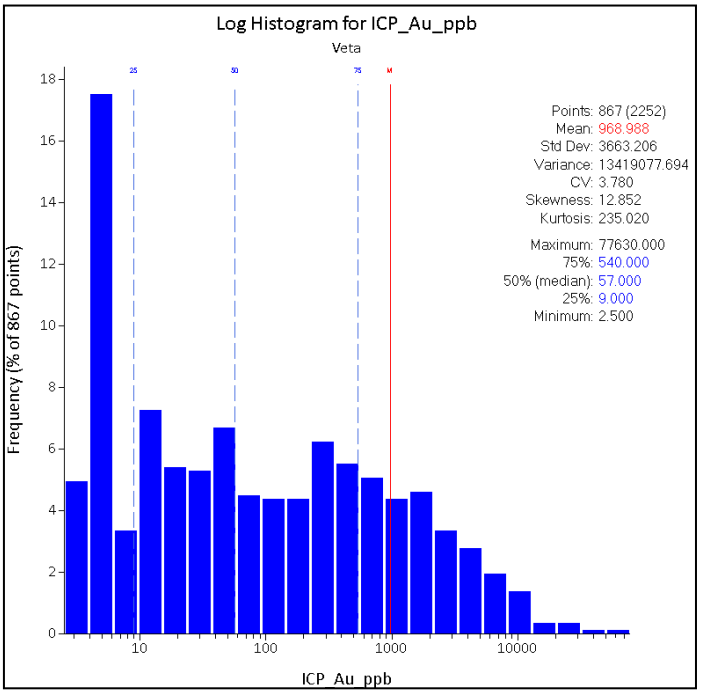


Figura Nº 23.- Histograma Vetas Au_ppb.

(Fuente: Invicta)

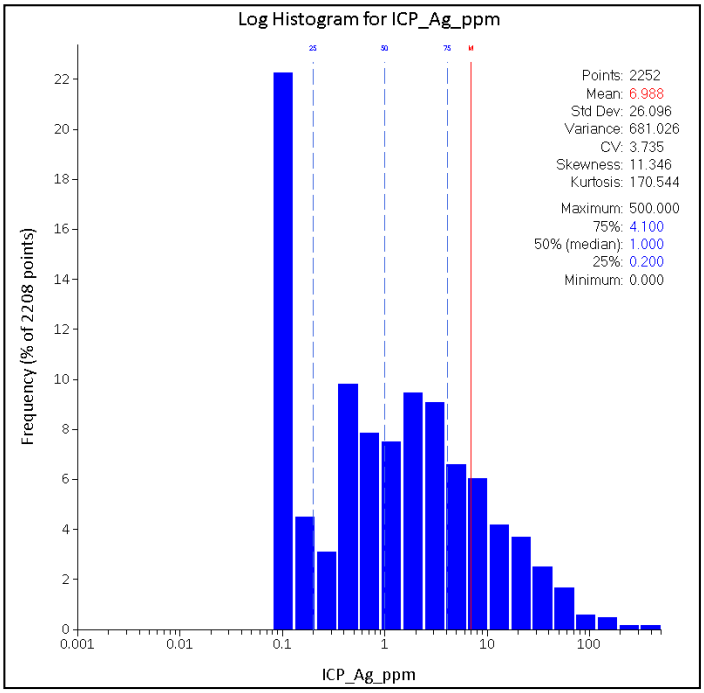


Figura Nº 24.- Histograma geoquímica superficial Ag_ppm.

(Fuente: Invicta)

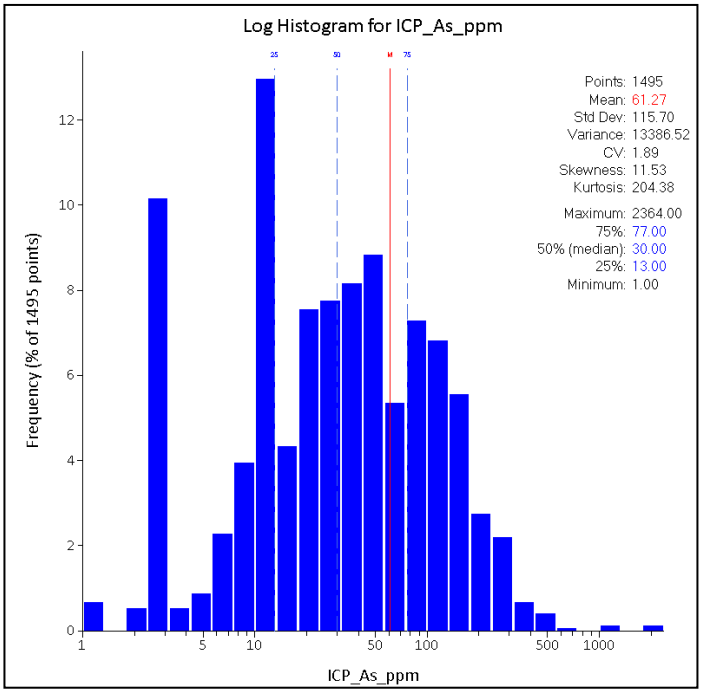


Figura Nº 25.- Histograma geoquímica superficial As_ppm.

(Fuente: Invicta)

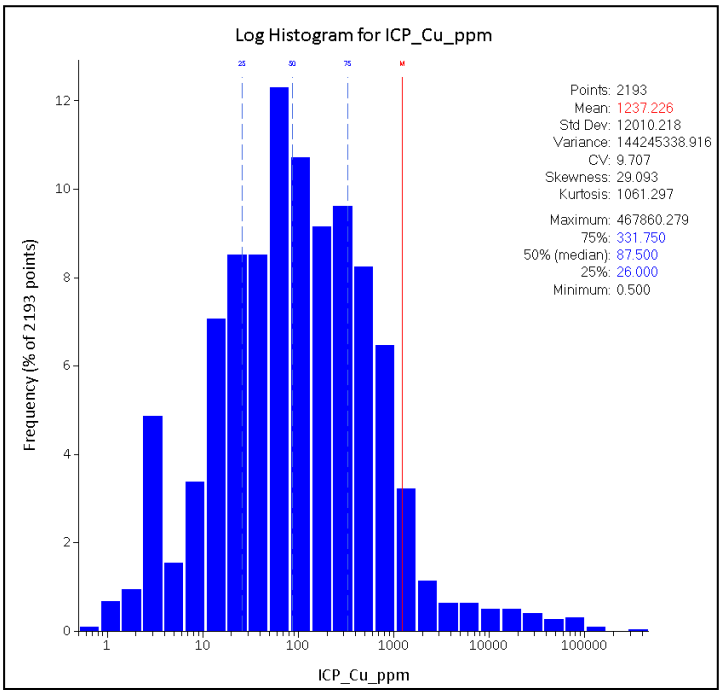


Figura Nº 26.- Histograma geoquímica superficial Cu_ppm.

(Fuente: Invicta)

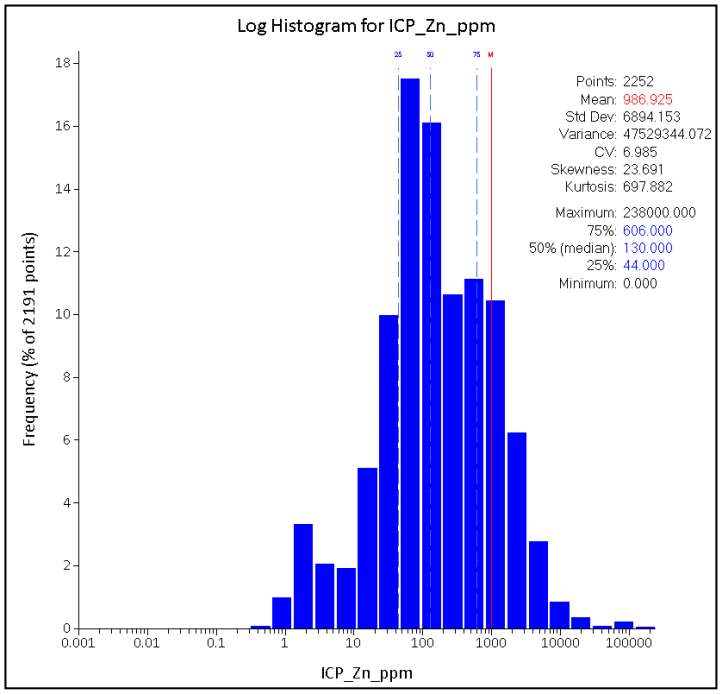


Figura Nº 27.- Histograma geoquímica superficial Zn_ppm.

(Fuente: Invicta)

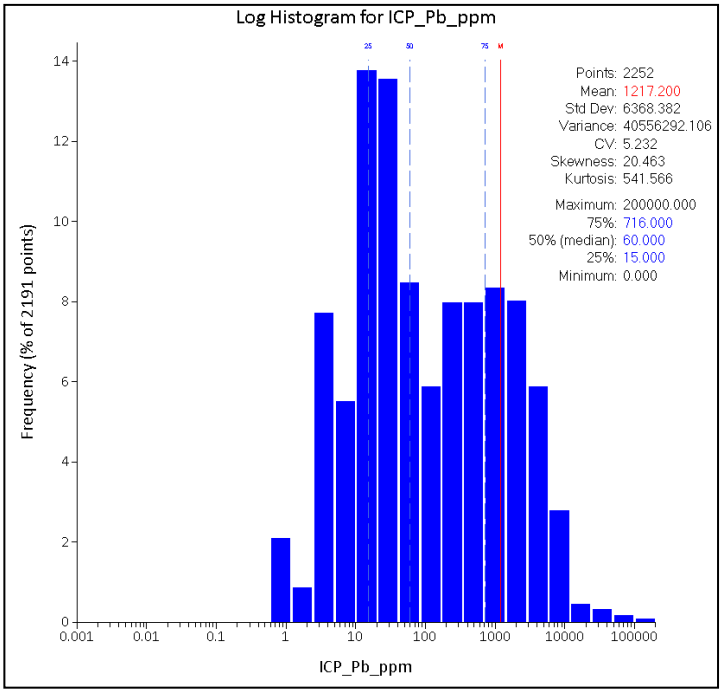


Figura Nº 28.- Histograma geoquímica superficial Pb_ppm.

a)

(Fuente: Invicta)

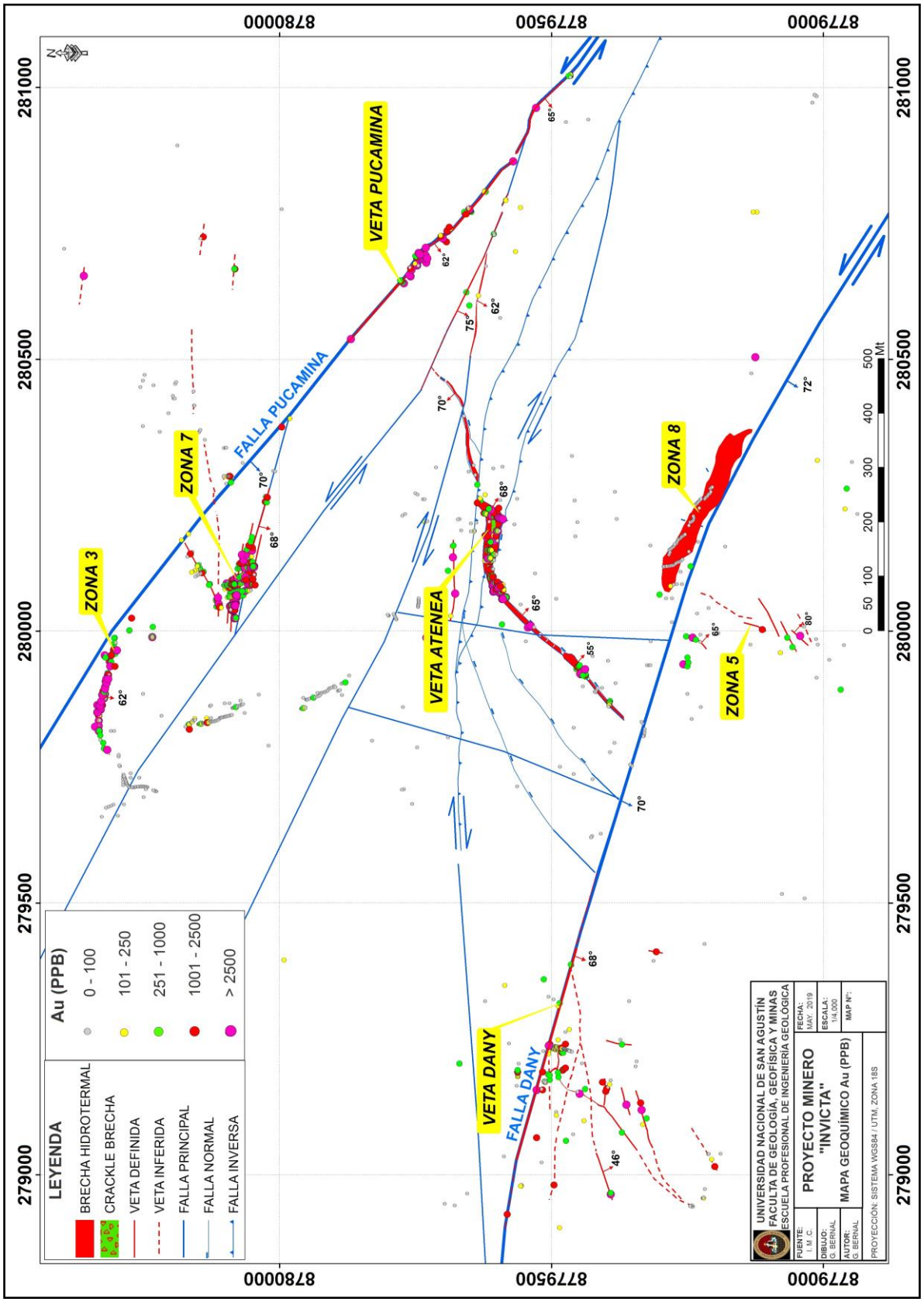


Figura Nº 29.- Mapa geoquímico superficial Au ppb.

(Fuente: Invicta)

5.3.2 Geoquímica subterránea

El muestreo en labores subterráneas, ha permitido obtener un muestreo sistemático de canales, preferentemente transversales a las estructuras exploradas; del mismo modo realizando el coeficiente de correlación para la veta Atenea, tenemos el siguiente resultado:

	Au ppm	*Ag ppm*	*Cu %*	*Pb %*	*Zn %*
Au ppm	1.00				
Ag ppm	**0.72**	1.00			
Cu %	0.52	**0.81**	1.00		
Pb %	0.18	0.42	0.48	1.00	
Zn %	0.16	0.23	0.39	0.44	1.00

Tabla N° 4.- Coeficiente de Correlación Geoquímica Nv. 3400

Del cuadro resumen, se puede deducir la buena correlación que existe entre la Ag y el Cu; Así mismo el Au y la Ag.

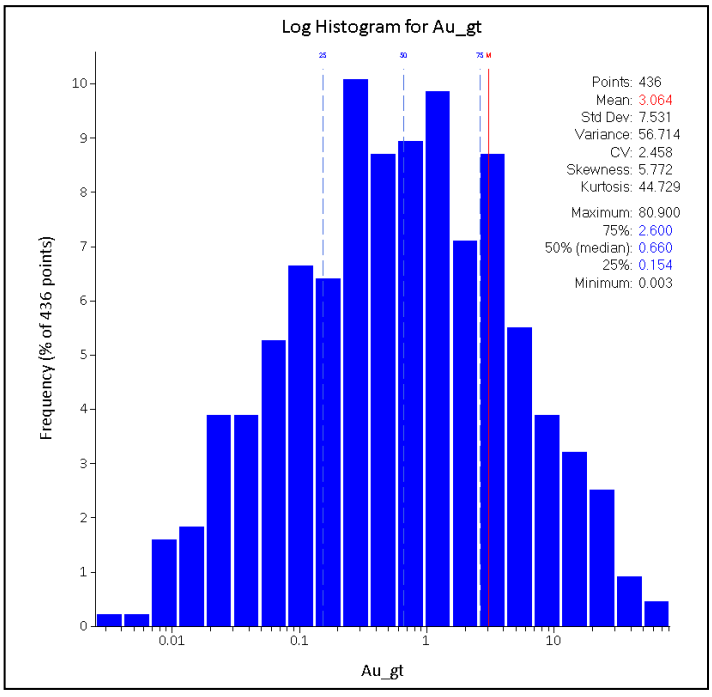


Figura Nº 30.- Histograma Nv. 3400 Au g/t Veta Atenea.

(Fuente: Invicta)

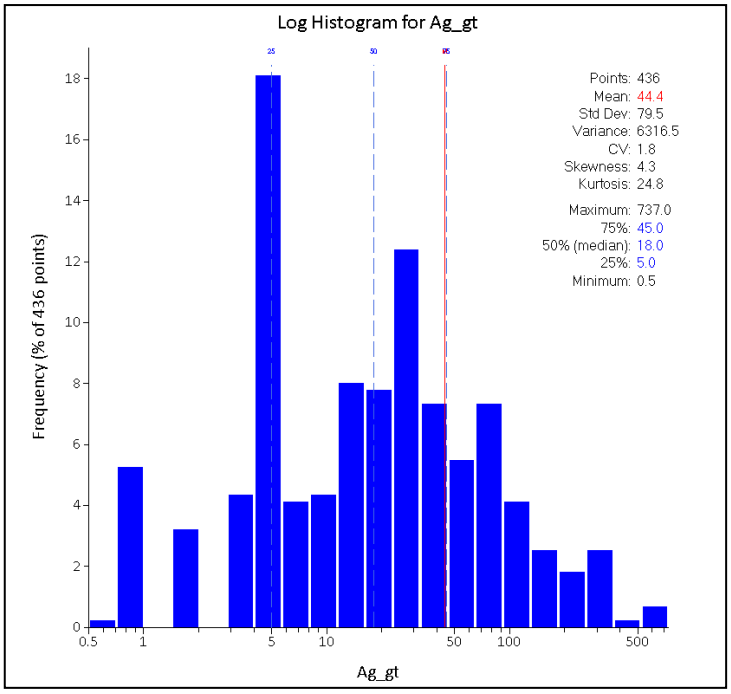


Figura Nº 31.- Histograma Nv 3400 Ag g/t Veta Atenea.

(Fuente: Invicta)

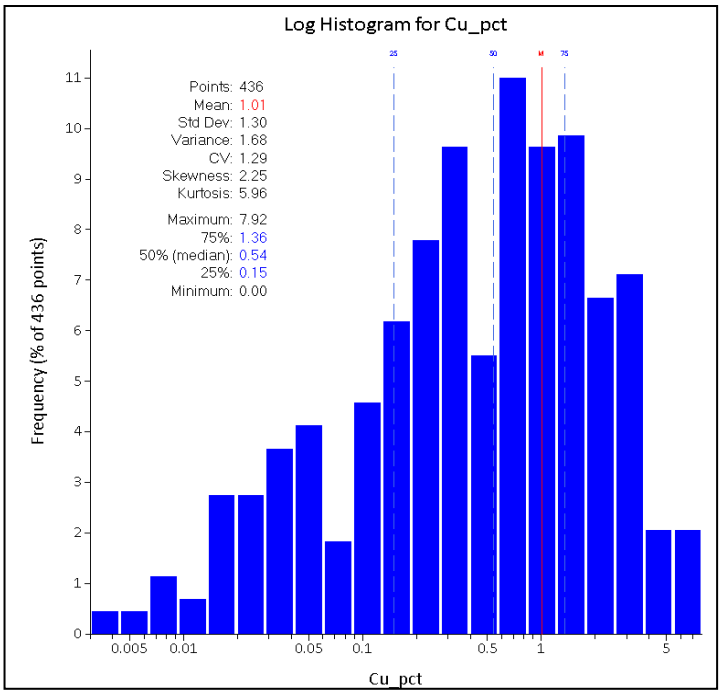


Figura Nº 32.- Histograma Nv 3400 Cu pct Veta Atenea.

(Fuente: Invicta)

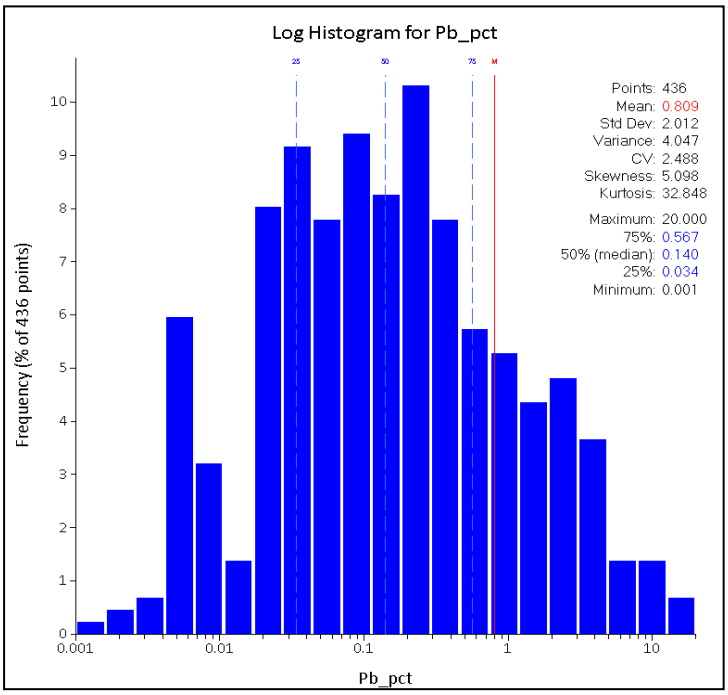


Figura Nº 33.- Histograma Nv 3400 Pb pct Veta Atenea.

(Fuente: Invicta)

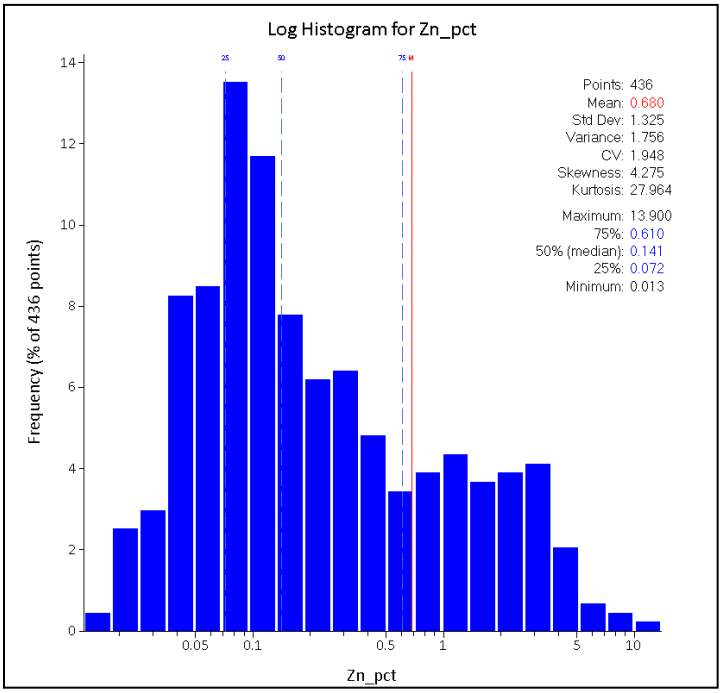


Figura Nº 34.- Histograma Nv 3400 Zn pct Veta Atenea.

(Fuente: Invicta)

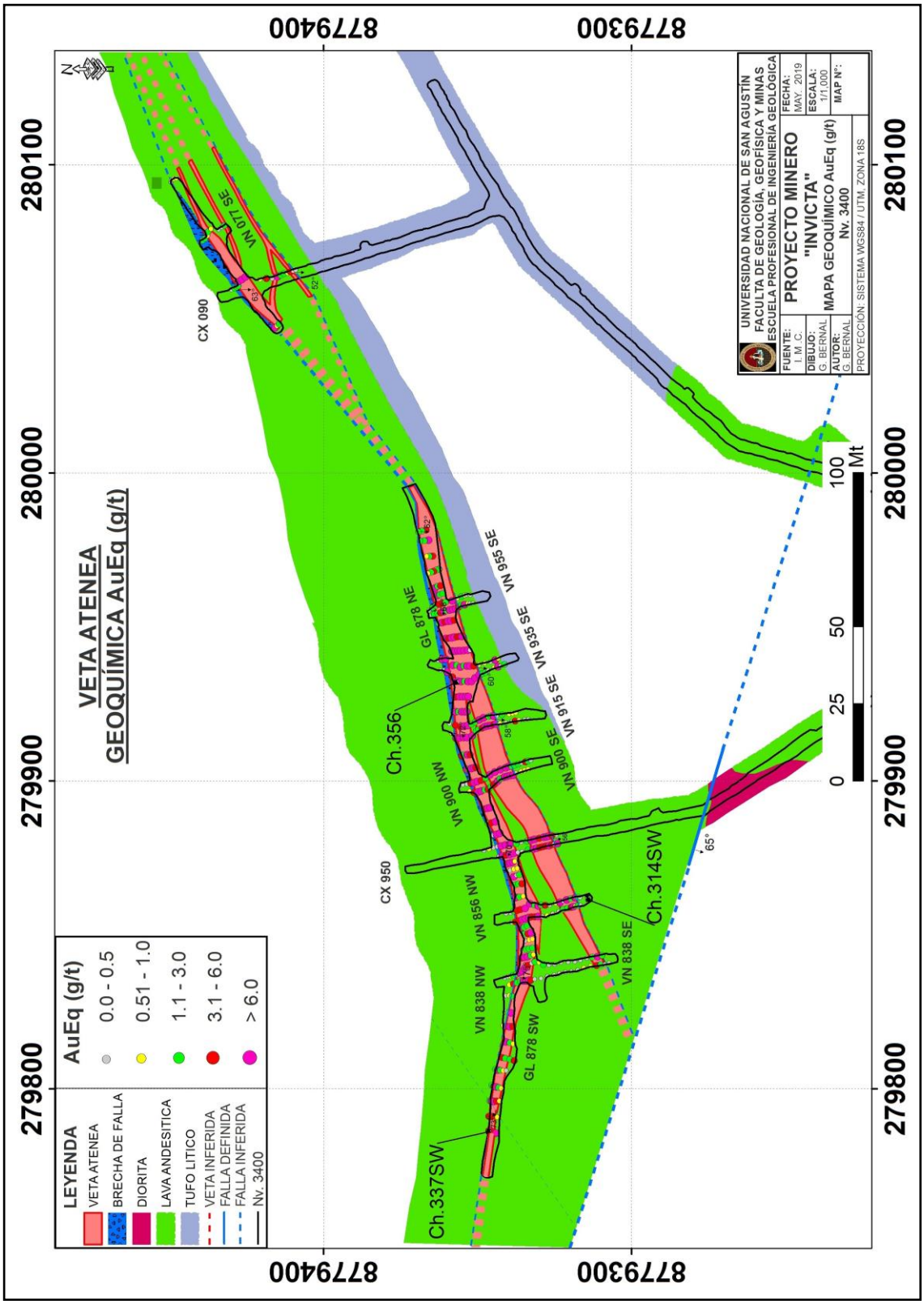


Figura Nº 35.- Mapa geoquímico AuEq – Veta Atenea Nv. 3400

(Fuente: Invicta)

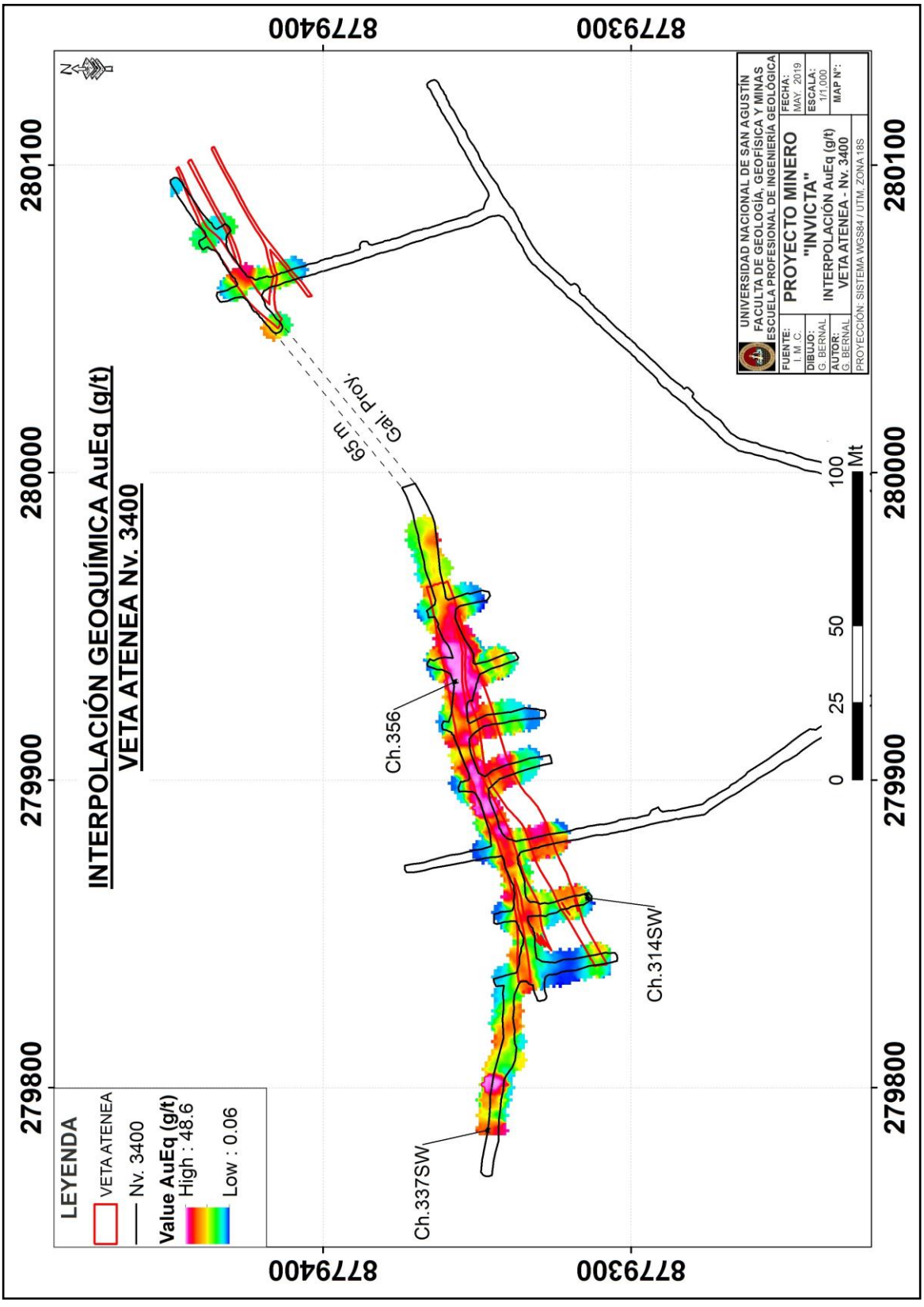


Figura Nº 36.- Mapa de interpolación geoquímica AuEq - Veta Atenea Nv. 3400

(Fuente: Invicta)

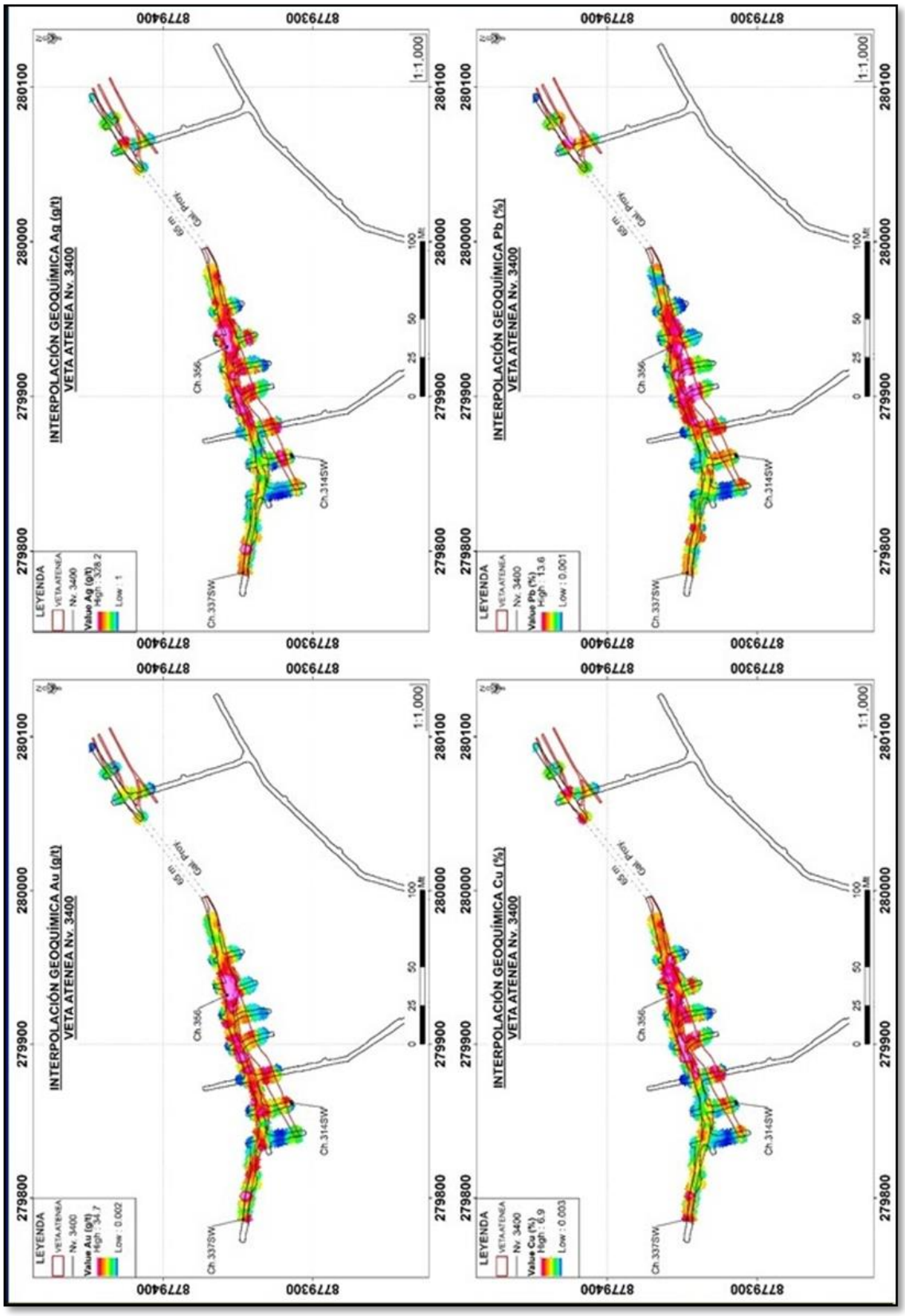


Figura Nº 37.- Mapa de interpolación geoquímica multielemento – Veta Atenea Nv. 3400

(Fuente: Invicta)

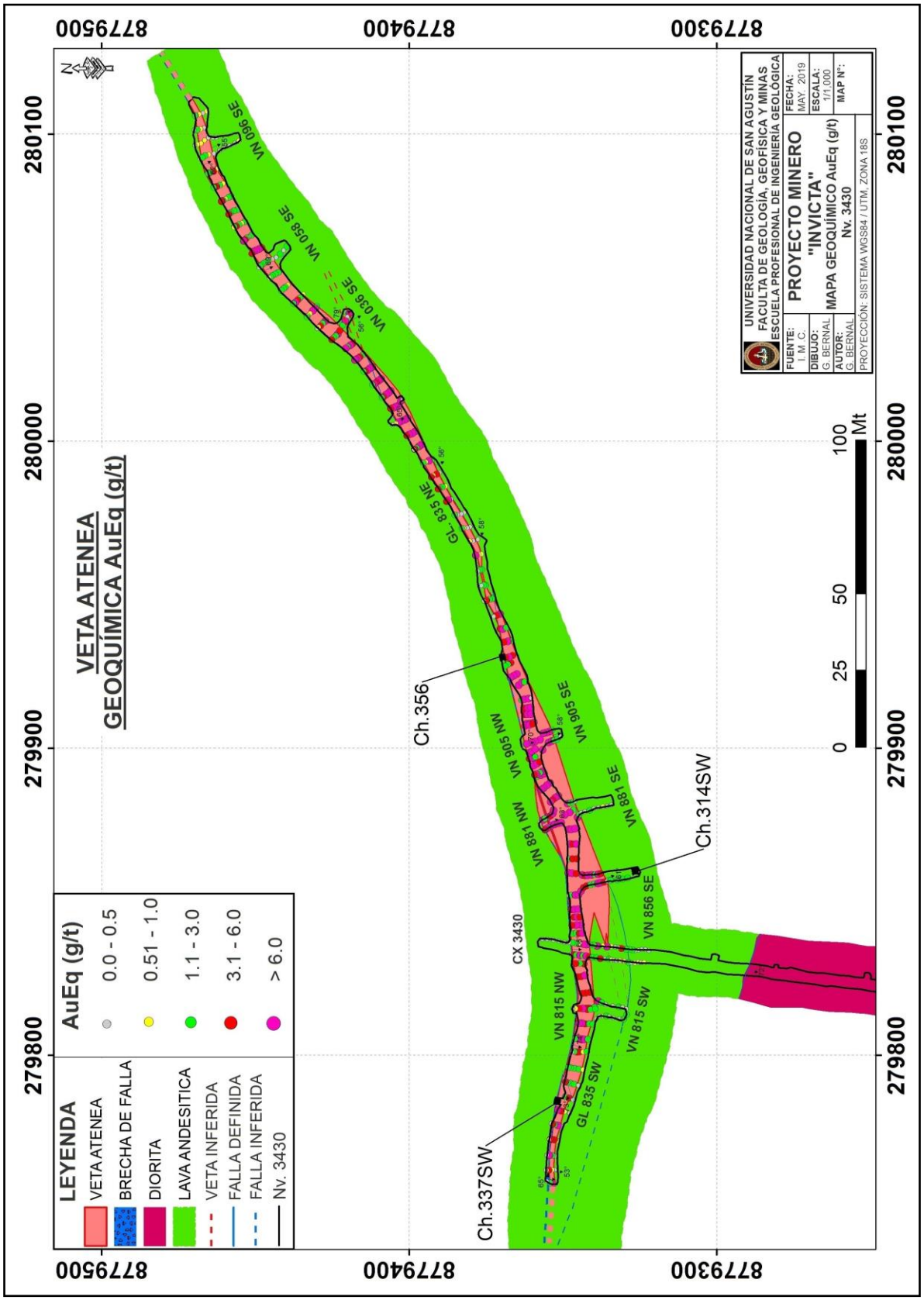


Figura Nº 38.- Mapa geoquímico AuEq – Veta Atenea Nv. 3430

(Fuente: Invicta)

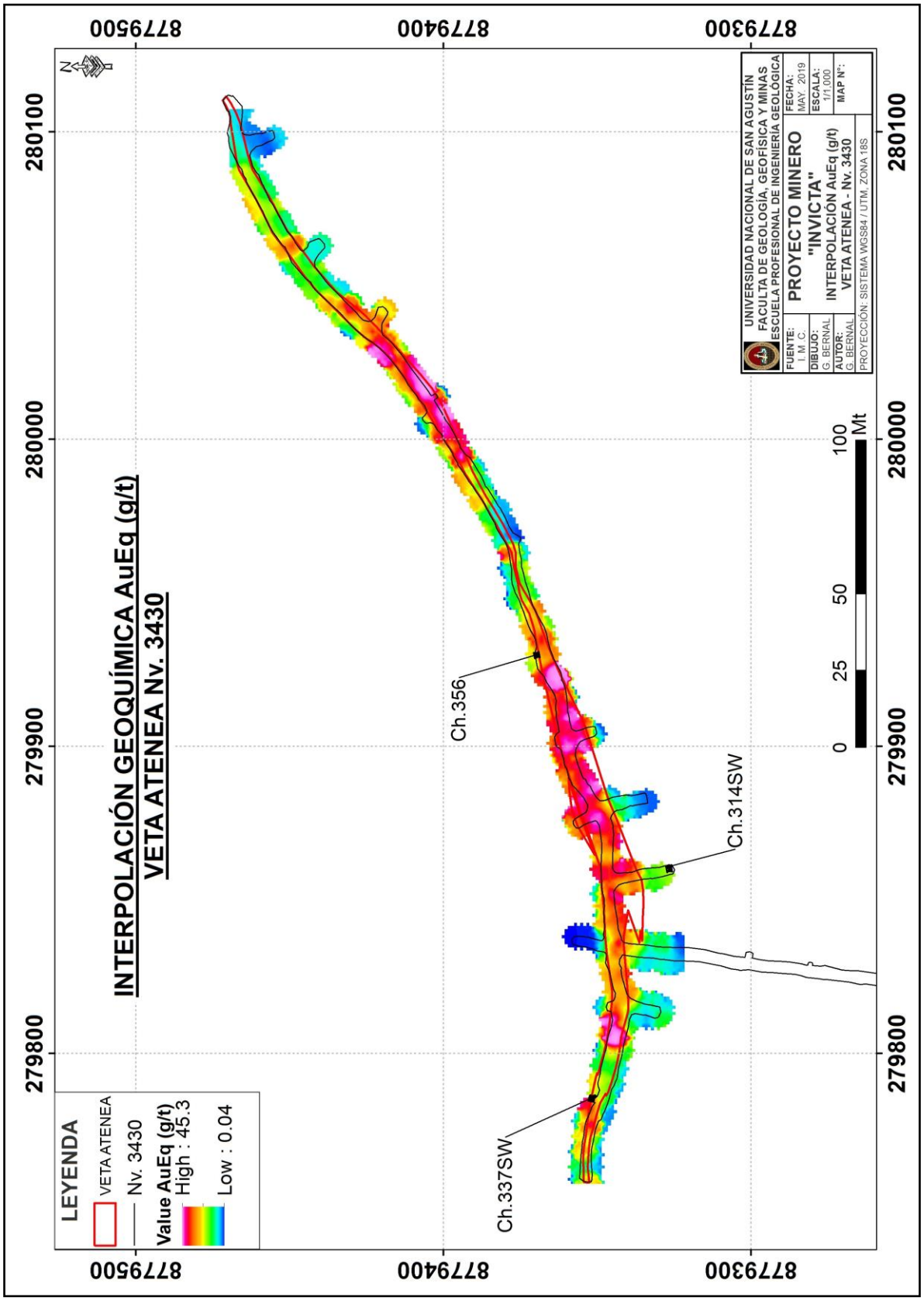


Figura Nº 39.- Mapa de interpolación geoquímica AuEq – Veta Atenea Nv. 3430

(Fuente: Invicta)

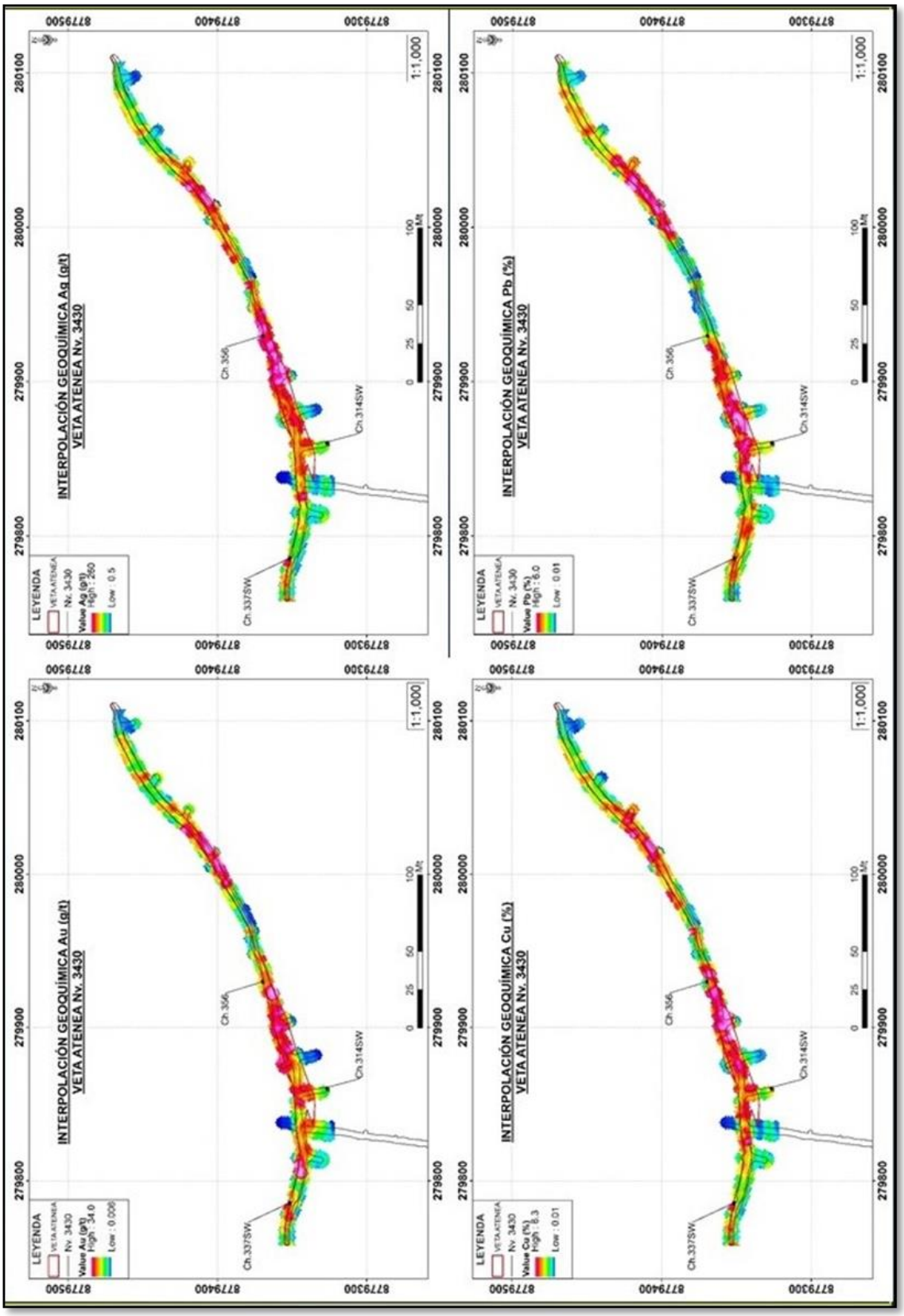


Figura Nº 40.- Mapa de interpolación geoquímica multielemento – Veta Atenea Nv. 3430

(Fuente: Invicta)

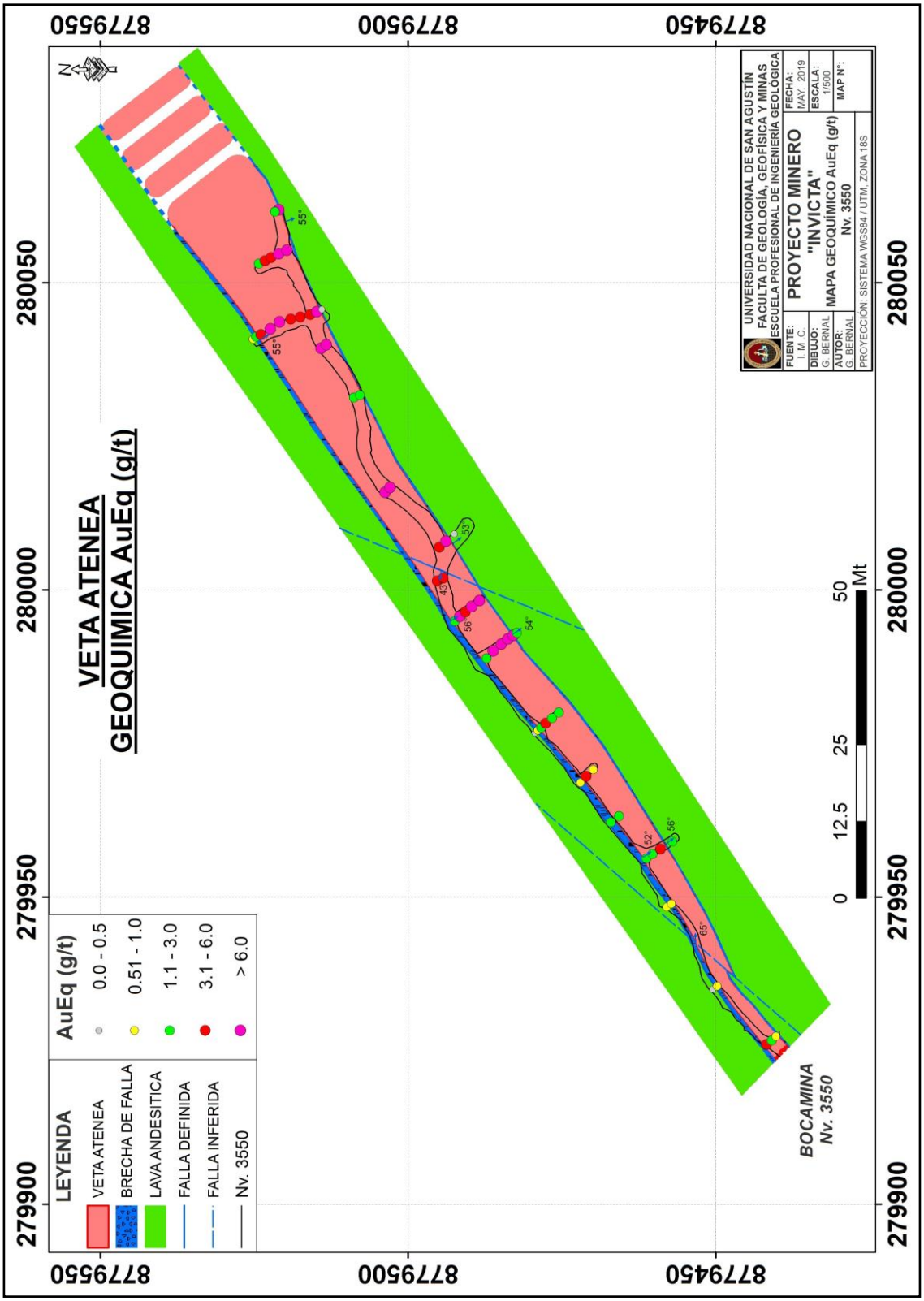


Figura Nº 41.- Mapa geoquímico AuEq – Veta Atenea Nv. 3550

(Fuente: Invicta)

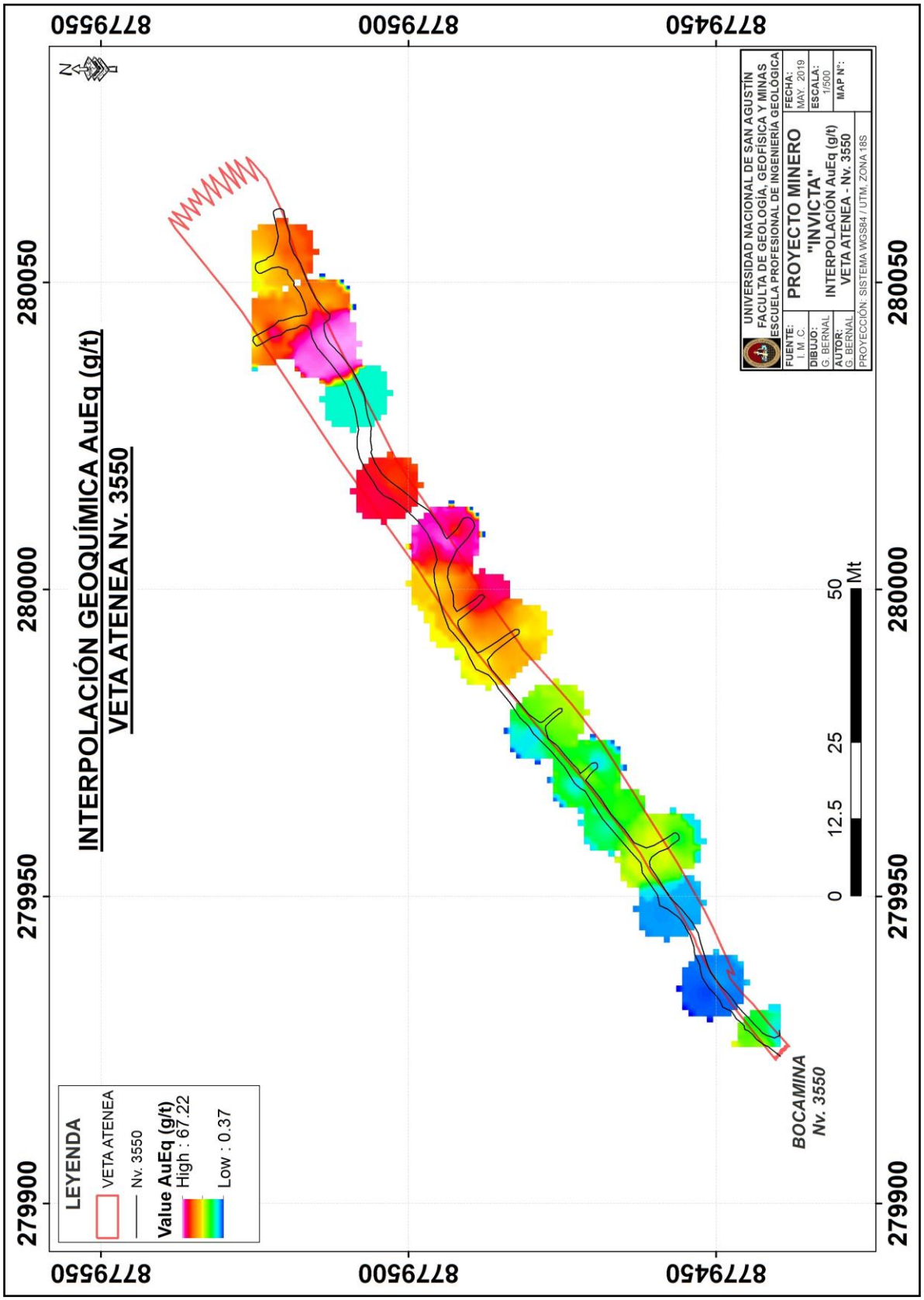


Figura Nº 42.- Mapa de interpolación geoquímica AuEq – Veta Atenea Nv. 3550

(Fuente: Invicta)

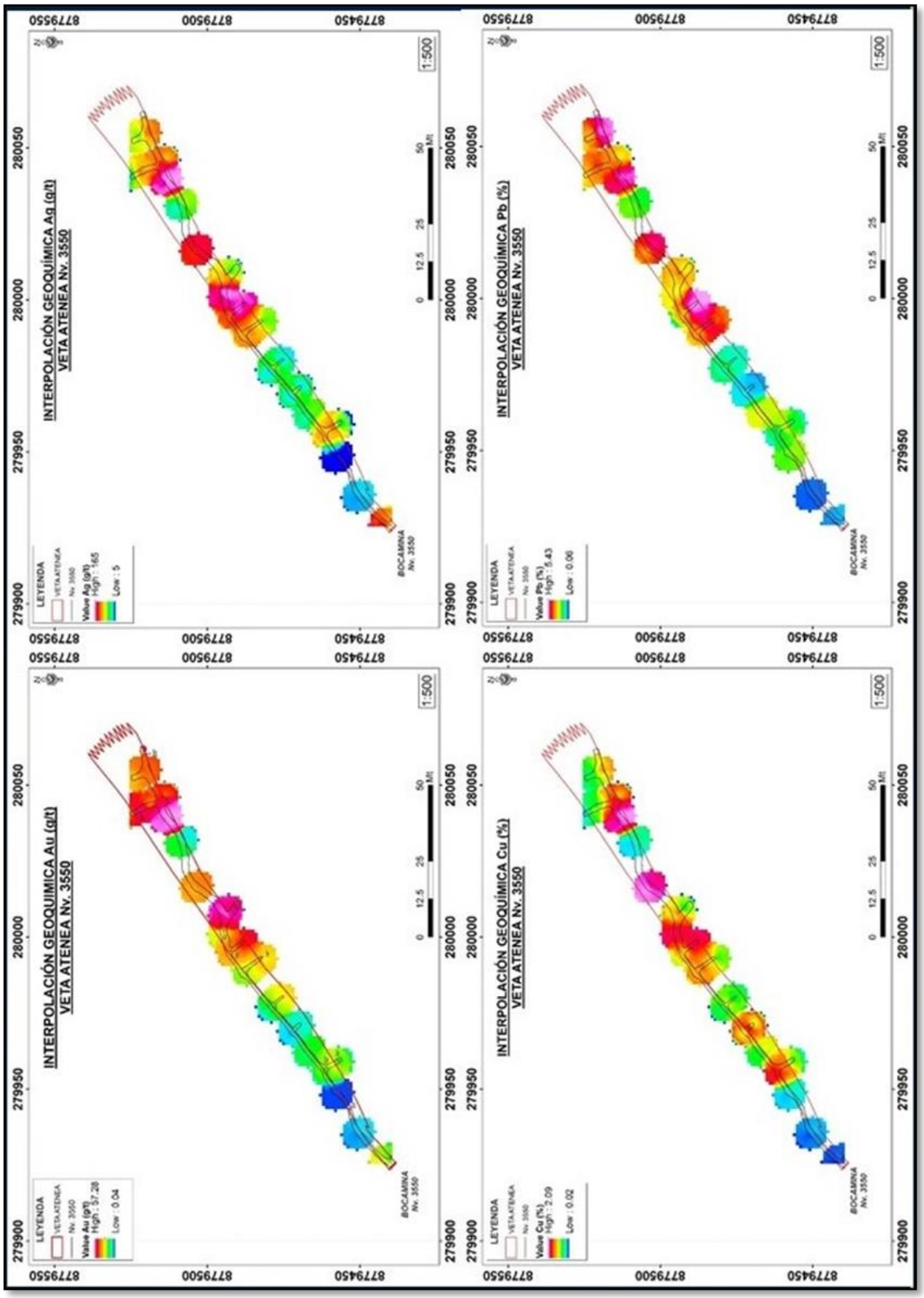


Figura Nº 43.- Mapa de interpolación geoquímica multielemento – Veta Atenea Nv. 3550

(Fuente: Invicta)

5.4 Targets de exploración

El yacimiento minero "INVICTA", se encuentra conformado por vetas y cuerpos de brecha hidrotermal, los cuales se han emplazado en lineamientos e intersecciones con zonas de falla principalmente con dirección de rumbo andino NW-SE y NE-SW, siendo este último el más importante; se han identificado 07 zonas y/o targets superficiales de interés.

Se ha elaborado un programa de exploración diamantina (superficial y subterránea), para comprobar y garantizar la continuidad de la mineralización de alto grado en profundidad y extensión horizontal de la Veta Atenea, con el propósito de expandir los recursos minerales y mejorar su clasificación; este programa dependerá de los avances que se realicen en la fase de preparación y desarrollo del proyecto, para lo cual se ha programado 04 etapas, involucrando un total de 2,380 metros de perforación diamantina.

A la fecha se han ejecutado 02 fases de perforación diamantina superficial:

El primer programa de perforación diamantina ejecutado por Pangea Perú S.A.C. entre los años 1997 y 1998, el cual consistió en la ejecución de 83 perforaciones, totalizando 12,476 m.

El segundo programa de perforación diamantina fue ejecutado por Andean Exploration S.A.C. entre los años 2006 y 2008, ejecutando 53 perforaciones, totalizando 14,655 m.

TARGET	*DDH*	*LONGITUD(m)*
Atenea	63	12,482.07
Dany-Ydalia	31	7,670.46
Pucamina	31	4,414.75
Zona 3	5	1,284.82
Zona 7	3	577.6
Zona 5	2	51.75
Zona 8	1	650.2
Total:	**136**	**27,131.65**

Tabla N° 5.- Resumen de metros perforados por target.

(Fuente: Invicta)

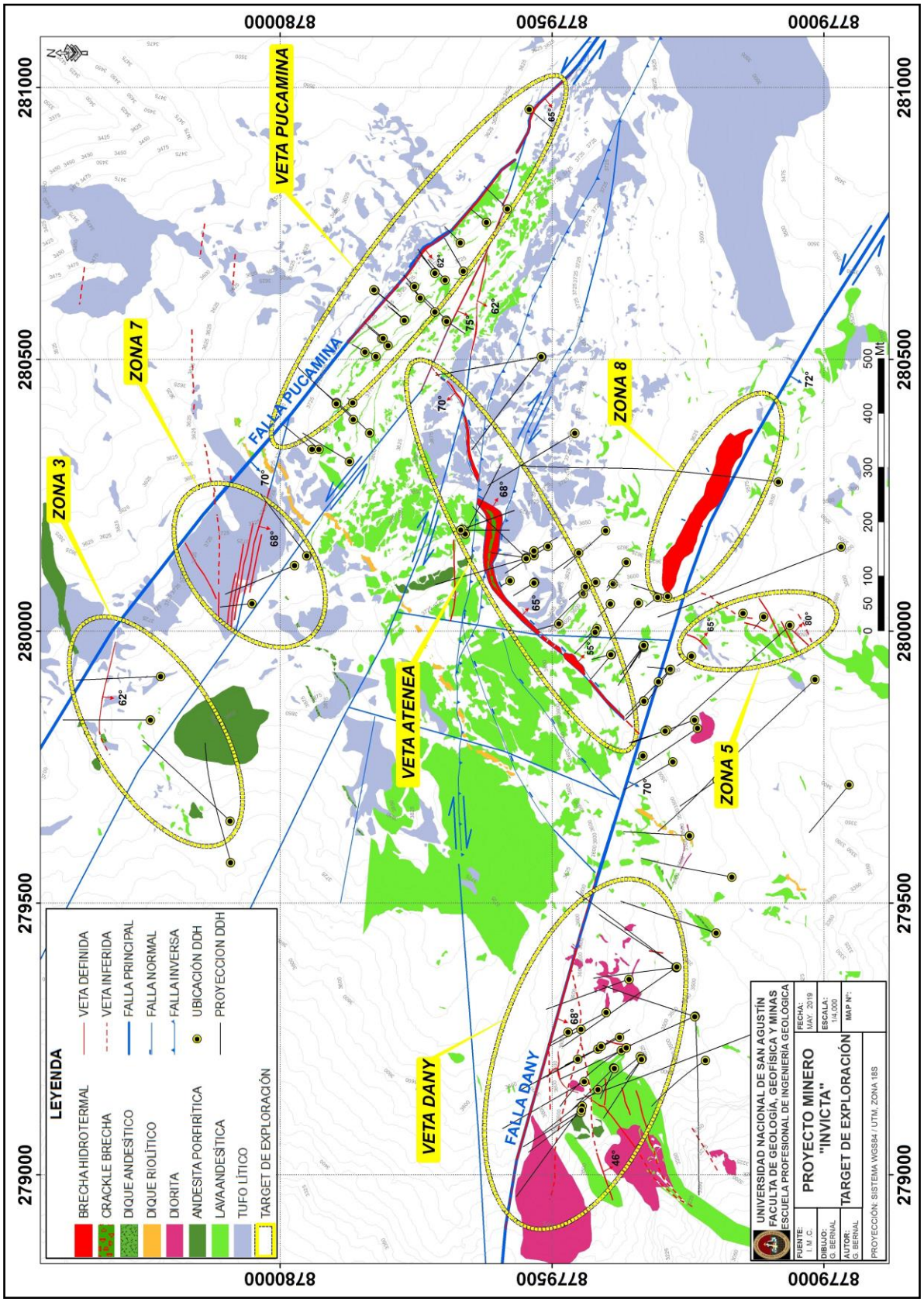


Figura Nº 44.- Mapa de ubicación de target.

(Fuente: Invicta)

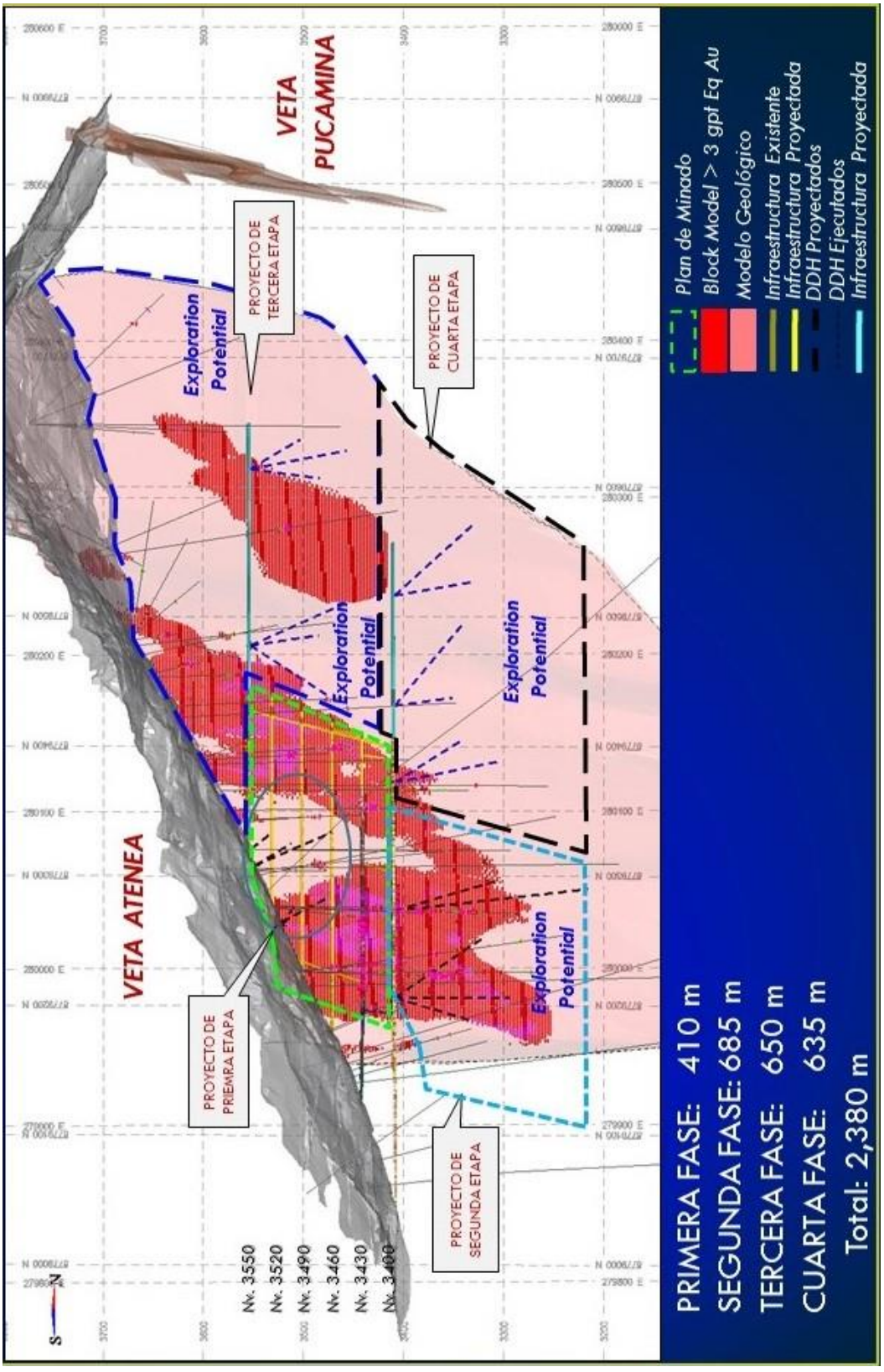


Figura Nº 45.-Programa de exploración - Veta Atenea.

(Fuente: Invicta)

5.5 Recursos minerales

Los recursos minerales han sido auditados y reportados en un reporte técnico NI-43-101 (PEA) elaborado por la consultora Srk Consulting (Canada) Inc. Para Lupaka Gold Corp. Obteniendo los siguientes resultados.

			Metal Grade						Contained Metal ('000)					
Zone	Category	Tonnes ('000)	AuEq (g/t)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	AuEq (oz)	Au (oz)	Ag (oz)	Cu (lb)	Pb (lb)	Zn (lb)
Atenea - All Zones	Mea								-	-	-	-	-	-
	Ind	2,516	6.03	4.19	26.68	0.64	0.39	0.47	488	339	2,158	35,513	21,429	25,988
	Mea+Ind	**2,516**	**6.03**	**4.19**	**26.68**	**0.64**	**0.39**	**0.47**	**488**	**298**	**1,999**	**33,051**	**20,139**	**24,467**
	Inferred	535	5.40	5.09	4.77	0.06	0.11	0.16	93	88	82	673	1,315	1,878
Dany	Mea								-	-	-	-	-	-
	Ind	55	4.03	1.36	31.57	1.39	0.05	0.06	7	2	56	1,683	59	77
	Mea+Ind	**55**	**4.03**	**1.36**	**31.57**	**1.39**	**0.05**	**0.06**	**7**	**2**	**56**	**1,683**	**59**	**77**
	Inferred	4	4.50	1.48	38.57	1.56	0.03	0.06	1	0	5	132	3	5
Pucamina	Mea								-	-	-	-	-	-
	Ind	229	4.63	4.02	10.27	0.09	0.31	0.30	34	30	76	443	1,582	1,495
	Mea+Ind	**229**	**4.63**	**4.02**	**10.27**	**0.09**	**0.31**	**0.30**	**34**	**30**	**76**	**443**	**1,582**	**1,495**
	Inferred	21	3.76	3.37	5.32	0.16	0.04	0.08	3	2	4	75	18	35
Ydalias - All Zones (12)	Mea								-	-	-	-	-	-
	Ind	9	7.60	4.38	39.21	1.50	0.37	0.23	2	1	11	294	71	45
	Mea+Ind	**9**	**7.60**	**4.38**	**39.21**	**1.50**	**0.37**	**0.23**	**2**	**1**	**11**	**294**	**71**	**45**
	Inferred	0	8.00	3.91	51.60	2.00	0.27	0.18	0	0	0	13	2	1
Zone 4	Mea								-	-	-	-	-	-
	Ind	190	4.38	3.38	14.93	0.43	0.13	0.09	27	21	91	1,805	536	371
	Mea+Ind	**190**	**4.38**	**3.38**	**14.93**	**0.43**	**0.13**	**0.09**	**27**	**21**	**91**	**1,805**	**536**	**371**
	Inferred	16	3.92	1.72	20.79	1.17	0.08	0.05	2	1	11	417	28	20
Total All Zones	Mea								-	-	-	-	-	-
	Ind	2,999	5.78	4.07	24.81	0.60	0.36	0.42	558	392	2,392	39,739	23,678	27,977
	Mea+Ind	**2,999**	**5.78**	**4.07**	**24.81**	**0.60**	**0.36**	**0.42**	**558**	**392**	**2,392**	**39,739**	**23,678**	**27,977**
	Inferred	577	5.29	4.91	5.49	0.10	0.11	0.15	98	91	102	1,311	1,365	1,939

Tabla N° 6.- Resumen declaración de recursos minerales. (Fuente: Invicta)

Cut-off Grade (%)	Indicated			Inferred		
	Quantity (000't)	Grade AuEq (g/t)	Au Metal (000' oz)	Quantity (000't)	Grade AuEq (g/t)	Au Metal (000' oz)
0.0	18,604	1.80	1,078	12,632	0.82	333
0.5	14,497	2.23	1,037	5,009	1.74	279
1.0	9,637	2.98	923	2,836	2.52	230
1.5	6,679	3.76	807	1,882	3.18	192
2.0	4,967	4.46	712	1,411	3.67	166
2.5	3,796	5.14	628	928	4.37	130
3.0	2,999	5.78	558	577	5.29	98
3.5	2,451	6.35	501	526	5.49	93
4.0	2,024	6.90	449	473	5.69	86
4.5	1,674	7.46	402	366	6.09	72
5.0	1,405	7.98	361	179	7.44	43
5.5	1,179	8.51	322	168	7.58	41
6.0	1,007	8.98	291	157	7.71	39
6.5	860	9.45	261	146	7.82	37
7.0	729	9.93	233	133	7.92	34
7.5	618	10.41	207	71	8.39	19
8.0	518	10.93	182	64	8.46	17
8.5	429	11.48	158	1	10.67	0
9.0	349	12.11	136	1	11.20	0
9.5	284	12.77	117	1	12.36	0
10.0	231	13.46	100	1	12.46	0

Tabla N° 7.- Resumen grados de Cut-off. (Fuente: Invicta)

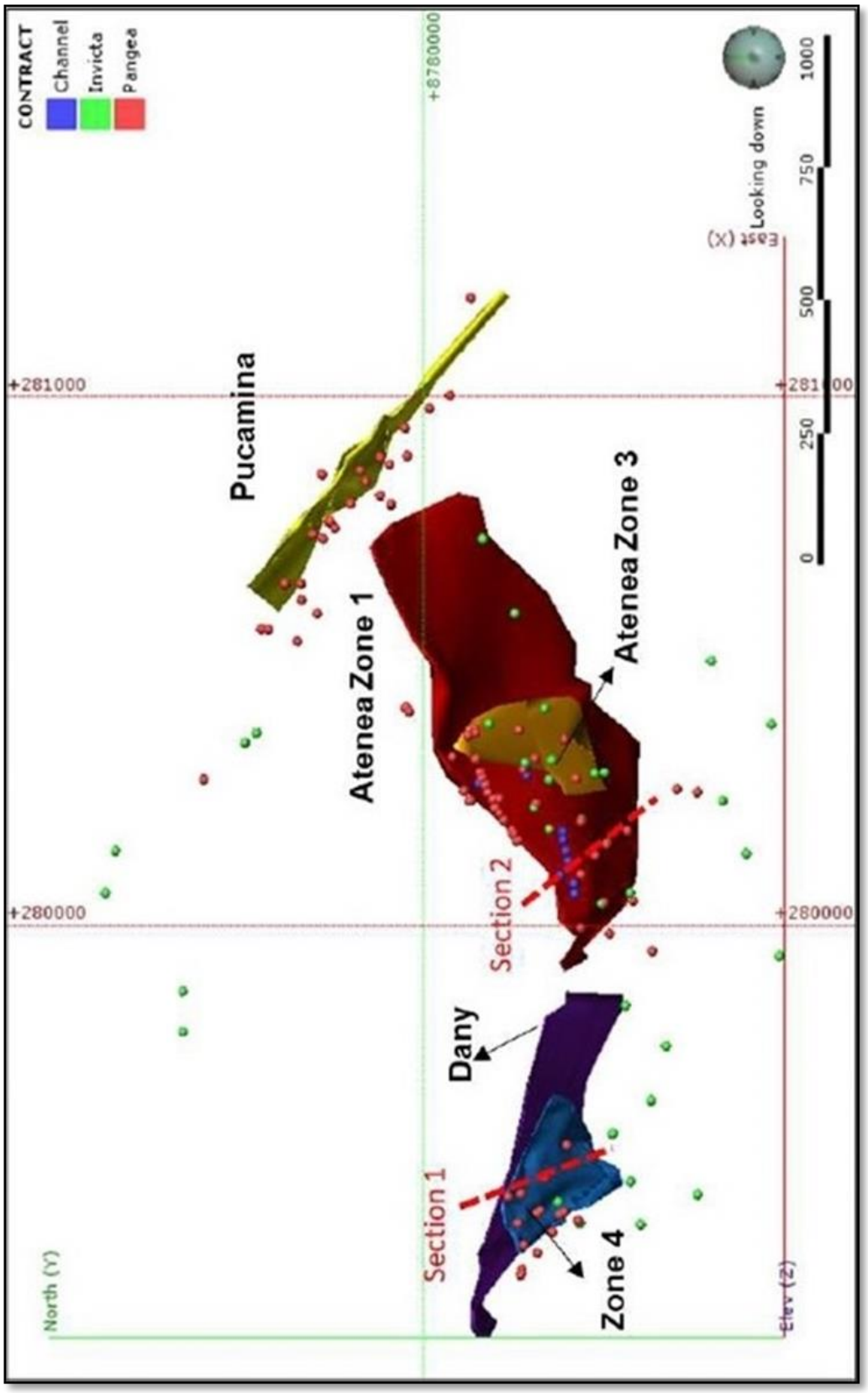


Figura Nº 46.- Modelos geológicos del proyecto Invicta.

(Fuente: Invicta)

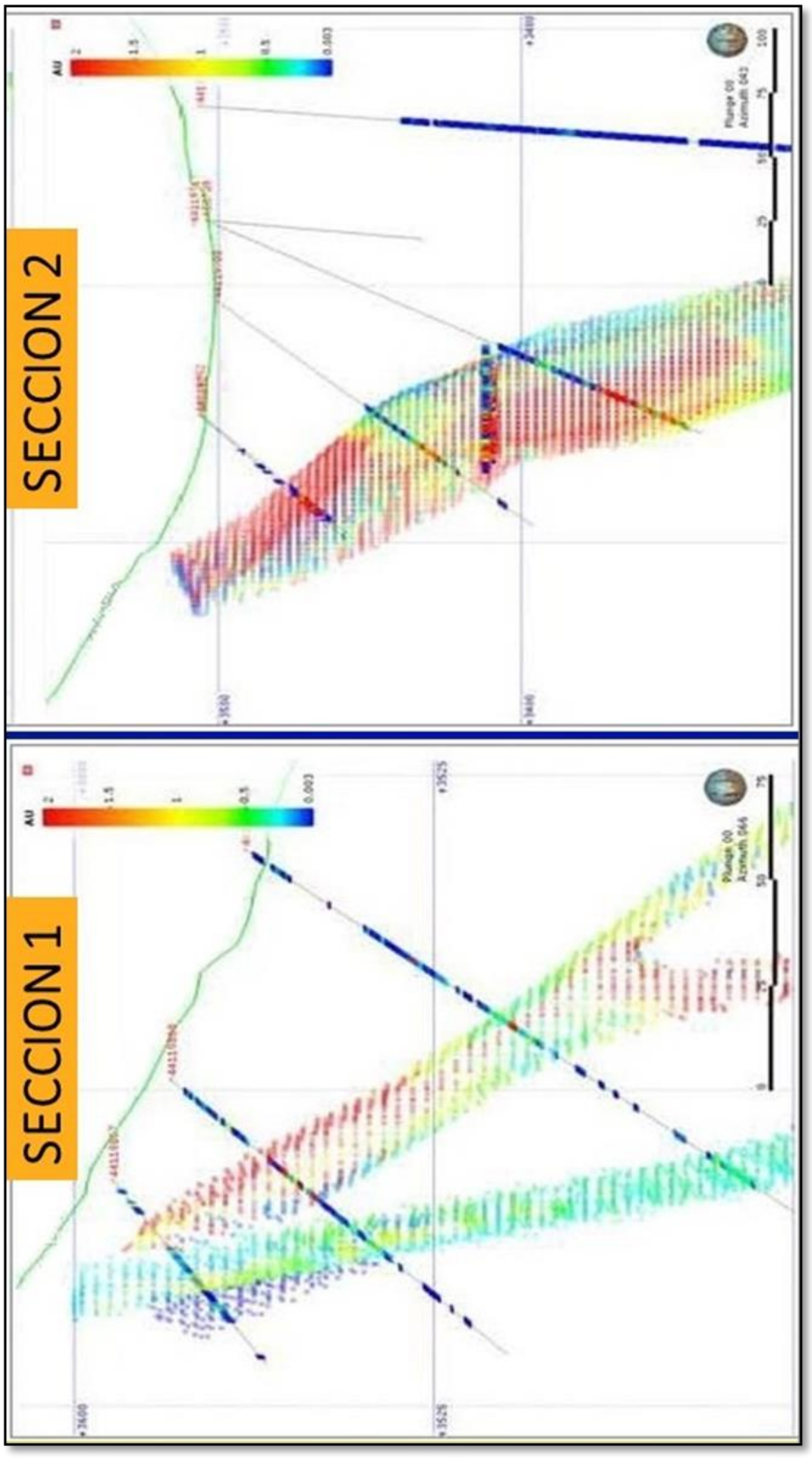


Figura Nº 47.- Secciones modelo de bloques (Dany-Atenea).

(Fuente: Invicta).

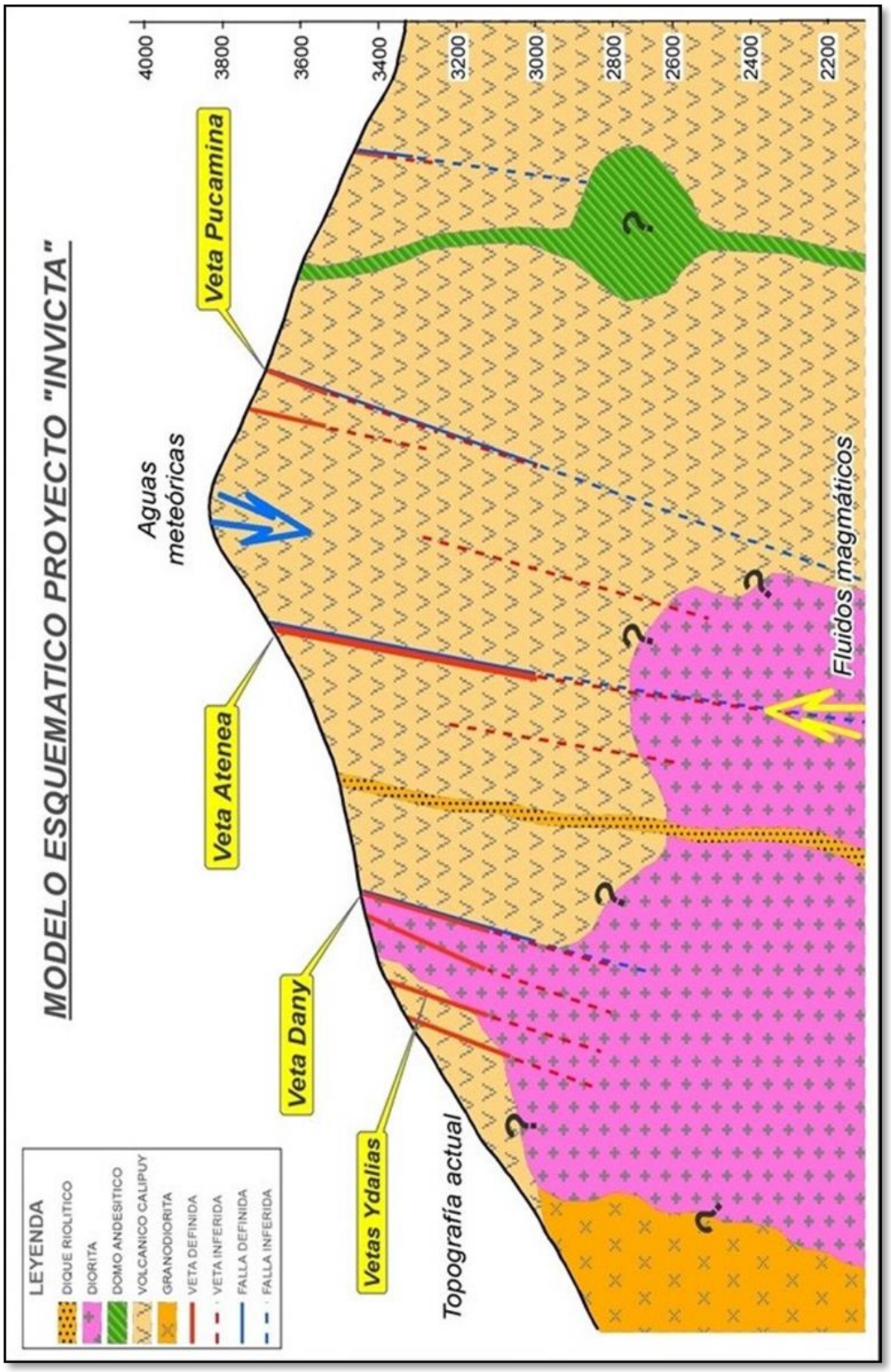


Figura Nº 48.- Modelo geológico conceptual "Proyecto Invicta".

(Fuente: Invicta)

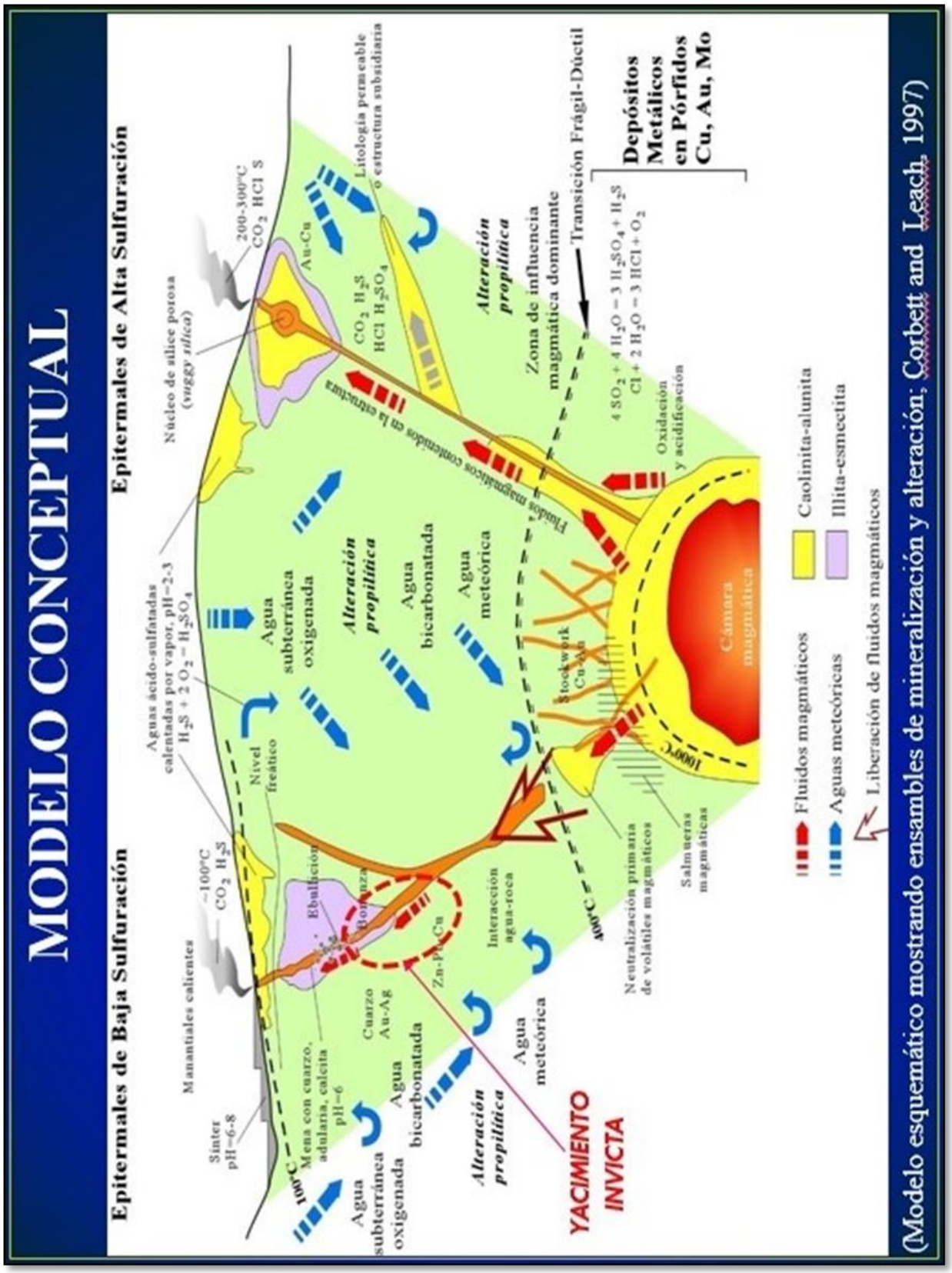


Figura Nº 49.- Modelo esquemático de transición.

(Corbett and Leach, 1997)

VI. Relaciones comunitarias

6.1 Límites comunales

Las concesiones mineras que actualmente abarcan el proyecto minero Invicta, se encuentra ubicadas entre los límites superficiales de las comunidades campesinas de Lacsanga, Santo Domingo de Apache y Parán. (Ver Figura N° 50)

Actualmente, se tienen convenios de mutuo acuerdo entre Invicta Mining Corp. S.A.C. y las comunidades de Lacsanga y Santo Domingo de Apache.

6.2 Trabajo social con las comunidades

Invicta Mining Corp. S.A.C. Ademas de poner en valor los recursos naturales de sus concesiones, cuidando el medio ambiente y respetando a las comunidades; participa directamente en obras que puedan mejorar y beneficiar en la calidad de vida de sus integrantes, logrando fortalecer la relación empresa – comunidad.

En la comunidad campesina de Lacsanga, se apoyó y trabajó de forma conjunta con la comunidad y el municipio, logrando la construcción de un reservorio de agua de 4,000 m3.

En la comunidad campesina de Santo Domingo de Apache, se trabajó de forma conjunta con los integrantes de su comunidad, logrando la construcción y desarrollo de un vivero forestal.

En la comunidad de Parán, se apoyó con técnicas de mejoramiento y aprovechamiento de las técnicas de regadío, esta comunidad es la que más sufre en época de sequía.

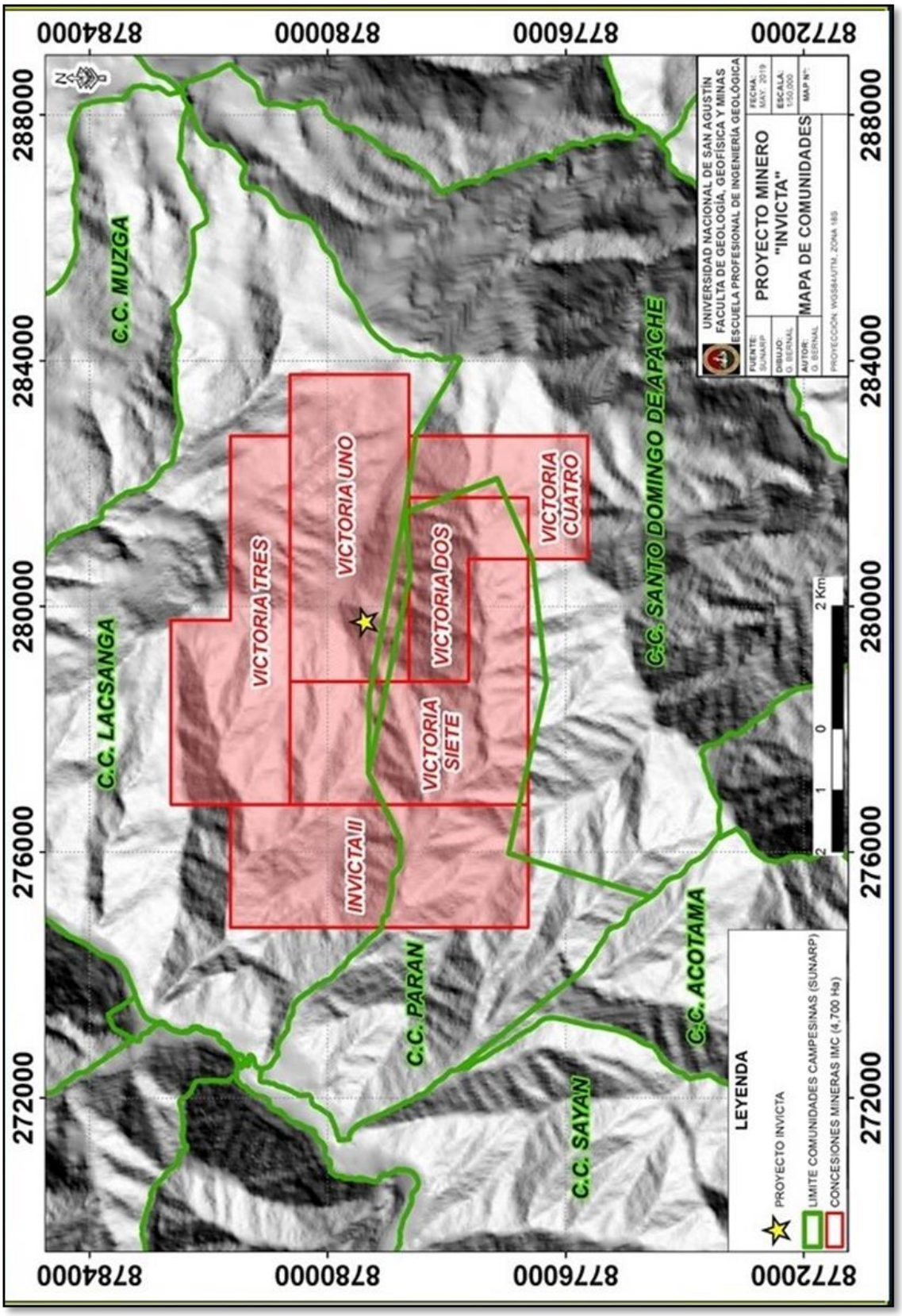


Figura Nº 50.- Mapa de límites comunales del proyecto Invicta.

(Fuente: COFOPRI)

Foto Nº 17.- Trabajos de apoyo social a las comunidades.
(Fuente: Invicta)

Infraestructura

Foto Nº 18.- Bocamina Nv. 3400 – Nv. 3430 y reservorio de agua.
(Fuente: Invicta)

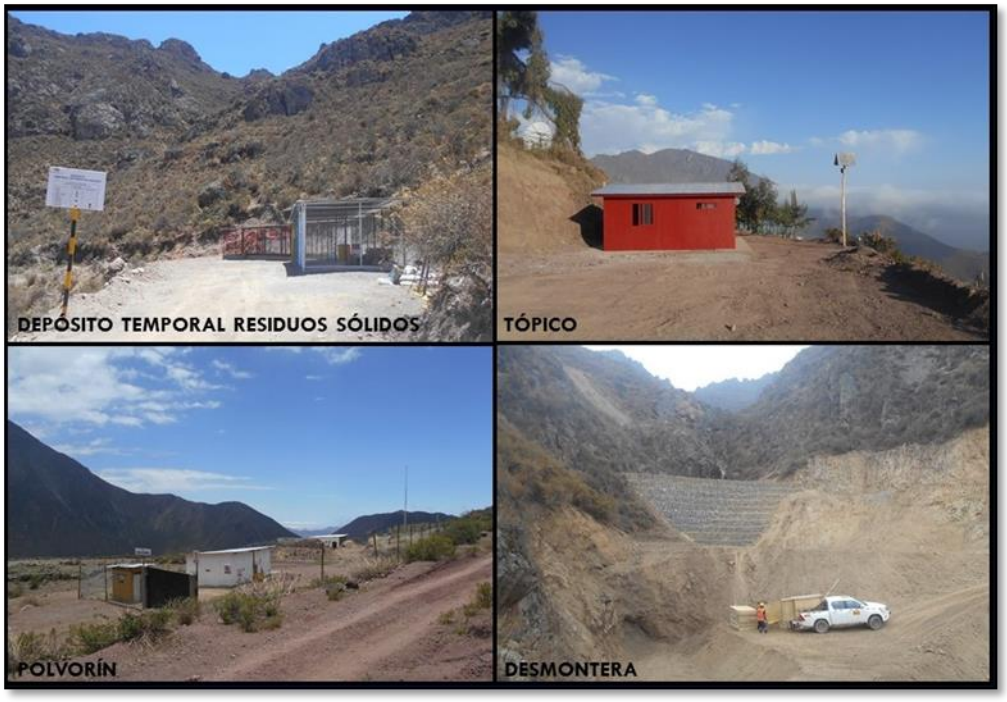


Foto Nº 19.- Componentes auxiliares del proyecto.
(Fuente: Invicta)

Foto Nº 20.- Ampliación de carretera troncal – proyecto.
(Fuente: Invicta)

Conclusiones

1. Invicta Mining Corp. S.A.C. (Subsidiaria de Lupaka Gold Inc.), es una empresa minera de exploración y explotación junior centrada en Perú, cuyo principal activo es el Proyecto Minero "INVICTA", donde posee una participación del 100% el cual comprende seis concesiones mineras abarcando un total de 4,700 hectáreas.

2. El yacimiento minero "INVICTA", se encuentra emplazado en la parte central de la cordillera occidental de los andes peruanos, la topografía es moderadamente abrupta, debido a su morfología la cual se desarrolla en el contacto entre rocas volcánicas e intrusivas.

3. El marco geológico, se encuentra representado por rocas volcánicas pertenecientes al grupo Calipuy (Tufo lítico, andesitas) y rocas intrusivas pertenecientes a la última fase del Batolito de la Costa (Dioritas, Diques); en la zona no afloran rocas sedimentarias.

4. El yacimiento minero "INVICTA", metalogeneticamente se encuentra ubicado en una ventana correspondiente a la Franja N° XIV (Depósitos de Au-Ag-Cu-Pb-Zn, relacionados con intrusivos del Eoceno).

5. El yacimiento "INVICTA", se clasifica como un yacimiento de Vetas epigenético del tipo hidrotermal, principalmente de grado mesotermal con gradación epitermal, formado en un ambiente ígneo/volcánico.

6. El yacimiento minero "INVICTA", se encuentra conformado por vetas y cuerpos de brecha hidrotermal, los cuales se han emplazado en lineamientos e intersecciones con zonas de falla principalmente con dirección de rumbo andino NW-SE y NE-SW, siendo este último el más importante; se han identificado 07 zonas/targets de interés.

7. La mineralización del yacimiento minero, es polimetálica con contenidos económicos de Au-Ag-Cu-Pb y Zn; las mismas que habrían sido generadas por fluidos hidrotermales relacionados a intrusiones de la última fase del Batolito de la Costa.

8. Los recursos minerales medidos indicados, auditados y reportados en el último informe NI-43-101, elaborado por Srk Consulting, para todas las zonas reportan; 2’999 millones de toneladas con leyes promedio de 4.07 g/t Au, 24.81 g/t Ag, 0.60 % Cu, 0.36 % Pb, 0.42 % Zn @ 558,000 OzAuEq.

9. Los recursos minerales inferidos para todas las zonas son; 577,000 toneladas con leyes promedio de 4.91 g/t Au, 5.49 g/t Ag, 0.10 % Cu, 0.11 % Pb, 0.15 % Zn @ 98,000 OzAuEq.

10. Los trabajos de perforación diamantina, han permitido comprobar la continuidad de las anomalías geoquímicas superficiales, anomalías geofísicas en profundidad; dándole un valor económico al proyecto minero.

11. Los trabajos de exploración ejecutados en el proyecto, también indican que la propiedad aún tiene un potencial considerable para la expansión de sus recursos minerales a través de la exploración. Los estudios estructurales, geofísicos y geoquímicos realizados a la fecha, sugieren fuertemente el potencial de expansión de los recursos minerales a lo largo de las estructuras minerales existentes.

Recomendaciones

1. El proyecto minero “INVICTA” es un yacimiento de tamaño considerable que ha demostrado resultados favorables y positivos en los diferentes estudios económicos preliminares; por lo que se recomienda realizar estudios técnicos complementarios que permitan la expansión y eliminación de riesgos, dando mayor fundamento a una futura delineación en el incremento de sus reservas minerales.

2. Ejecutar el programa de exploración propuesto para comprobar y garantizar la continuidad de la mineralización de alto grado en profundidad y extensión horizontal de la Veta Atenea, con el propósito de expandir los recursos minerales y mejorar su clasificación.

3. Elaborar programas de exploración adicionales en las demás zonas y targets de interés, que permitan agregar recursos minerales al proyecto.

4. Efectuar estudios geofísicos complementarios de IP/R y Magnetometría, hacia el SE y NW de la Veta Atenea, donde han quedado algunas zonas sin evaluar; así mismo solicitar una reinterpretación de la data en un modelo 3D, para corroborar con los trabajos de preparación y desarrollo que se vienen realizando actualmente.

5. Incorporar las demás vetas (Pucamina, Dany, etc.) con la veta principal Atenea en un modelo conceptual, antes de iniciar la fase de explotación; el cual podría garantizar un mejor enfoque de extracción global.

6. Realizar estudios geotécnicos e hidrogeológicos detallados que permitan respaldar el diseño y la planificación, para una explotación segura y continua.

7. El área de relaciones comunitarias, deberá realizar una línea base detallada, respecto de los habitantes de las comunidades aledañas e involucradas en el entorno del proyecto con el fin de minimizar los riesgos futuros en una etapa de explotación continua; así mismo mantener una comunicación fluida informando sobre los trabajos ejecutados y por desarrollar, con el fin de evitar futuros conflictos sociales.

Bibliografía

Bisa (2010). *Informe de Ensayo N° IL-833LA0001A-030-50-001*.

Cobbing. J. & Ingemmet (1973) *Geología de los cuadrángulos de Barranca, Ámbar, Oyón, Huacho, Huaral y Canta*. Boletín N° 26.

Ingemmet (2019). Sistema de Información Geológico y Catastral Minero. Geocatmin

Ingemmet (2019).http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/arcgis/services. Geocatmin.

Huamán, G. A (2011). Génesis y Controles Litoestructurales del Yacimiento Polimetálico Invicta".

Mejía, A. J. (2009). Geología y Categorización de Recursos Geológicos Mineros del Proyecto Invicta.

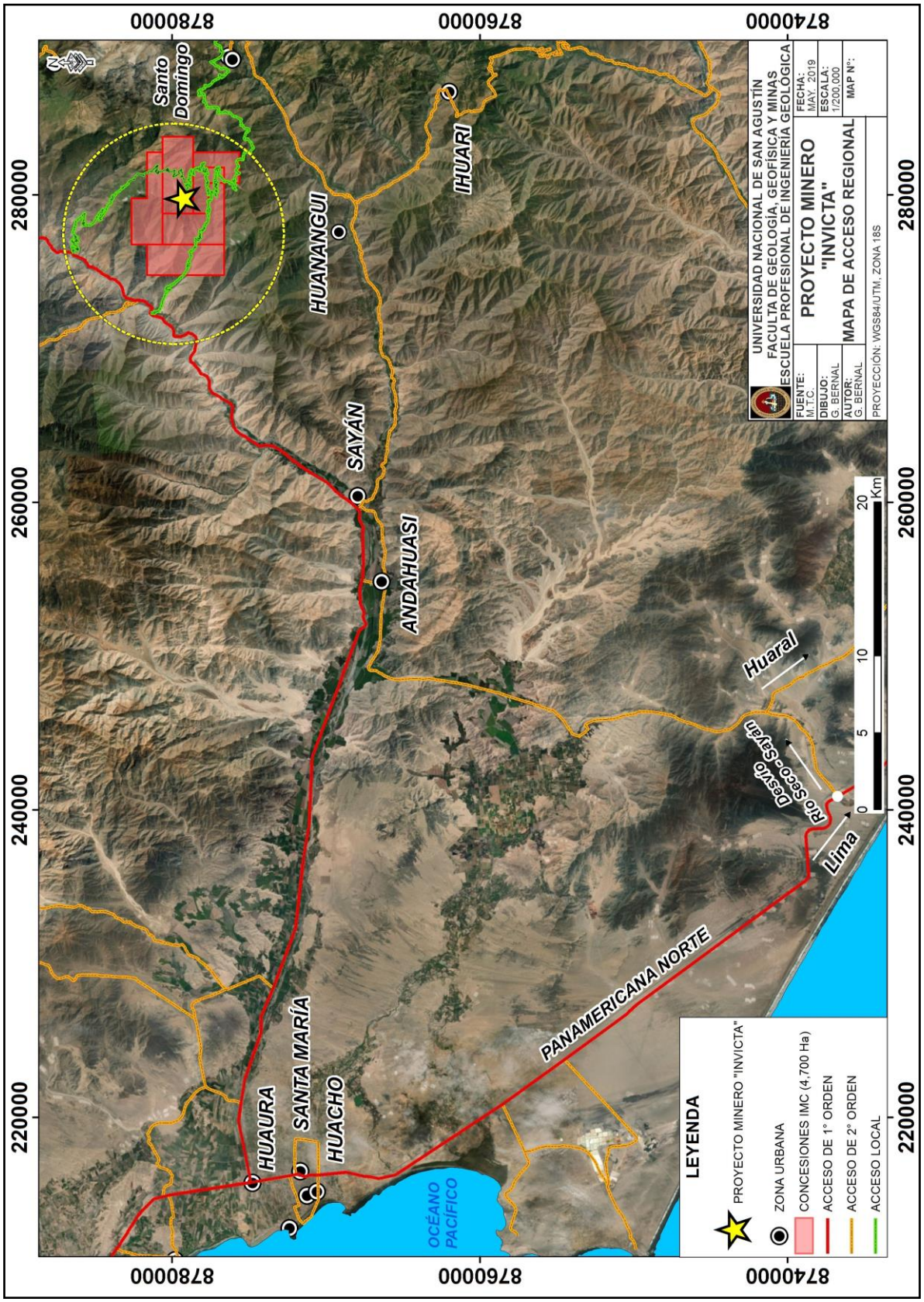
Srk Consulting Inc. (2012). Structural Geology Study of the Invicta Project.

Srk Consulting Inc. (2018). Preliminary Economic Assessment for the Invicta Gold Project.

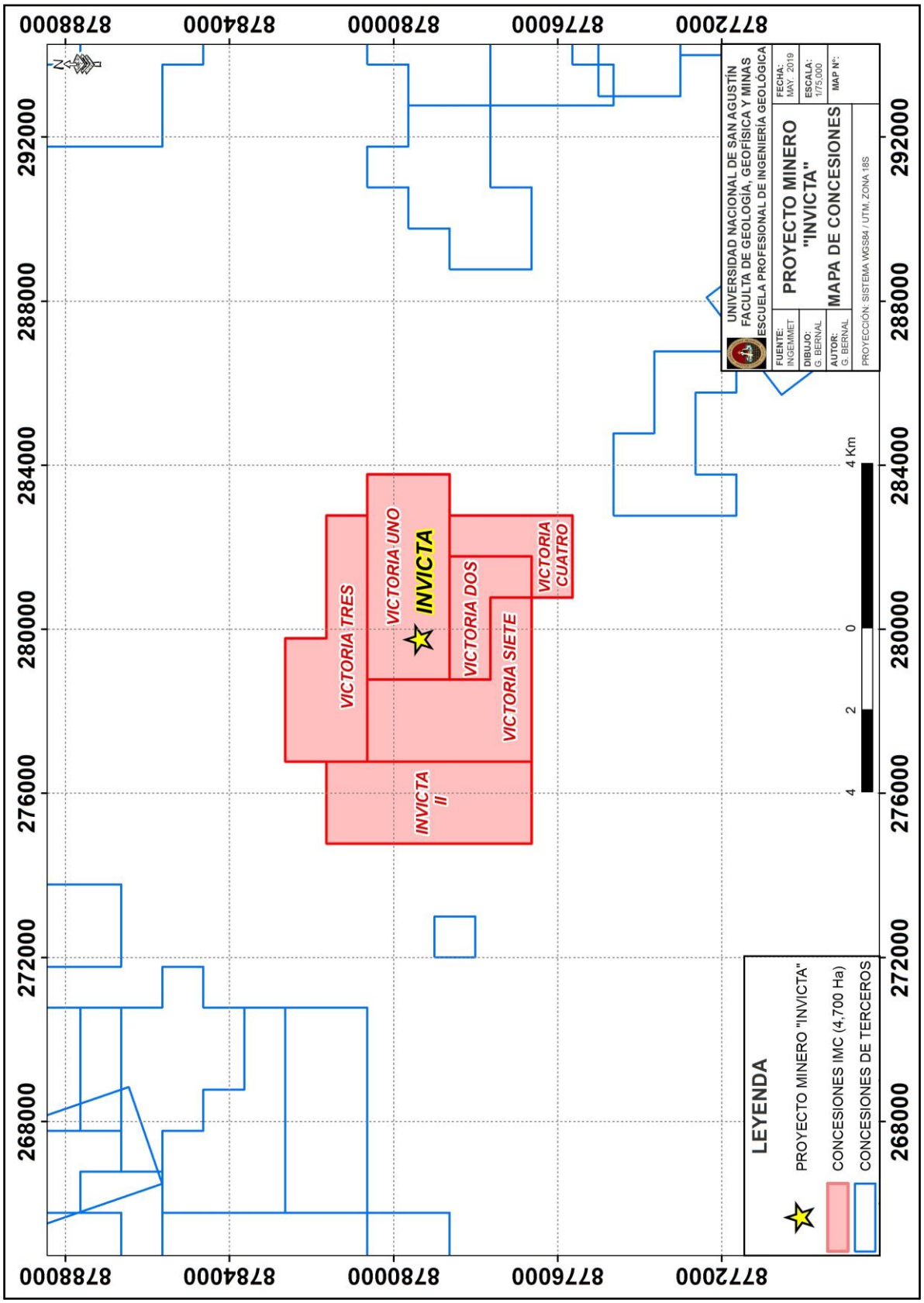
Anexos

Mapa de ubicación.

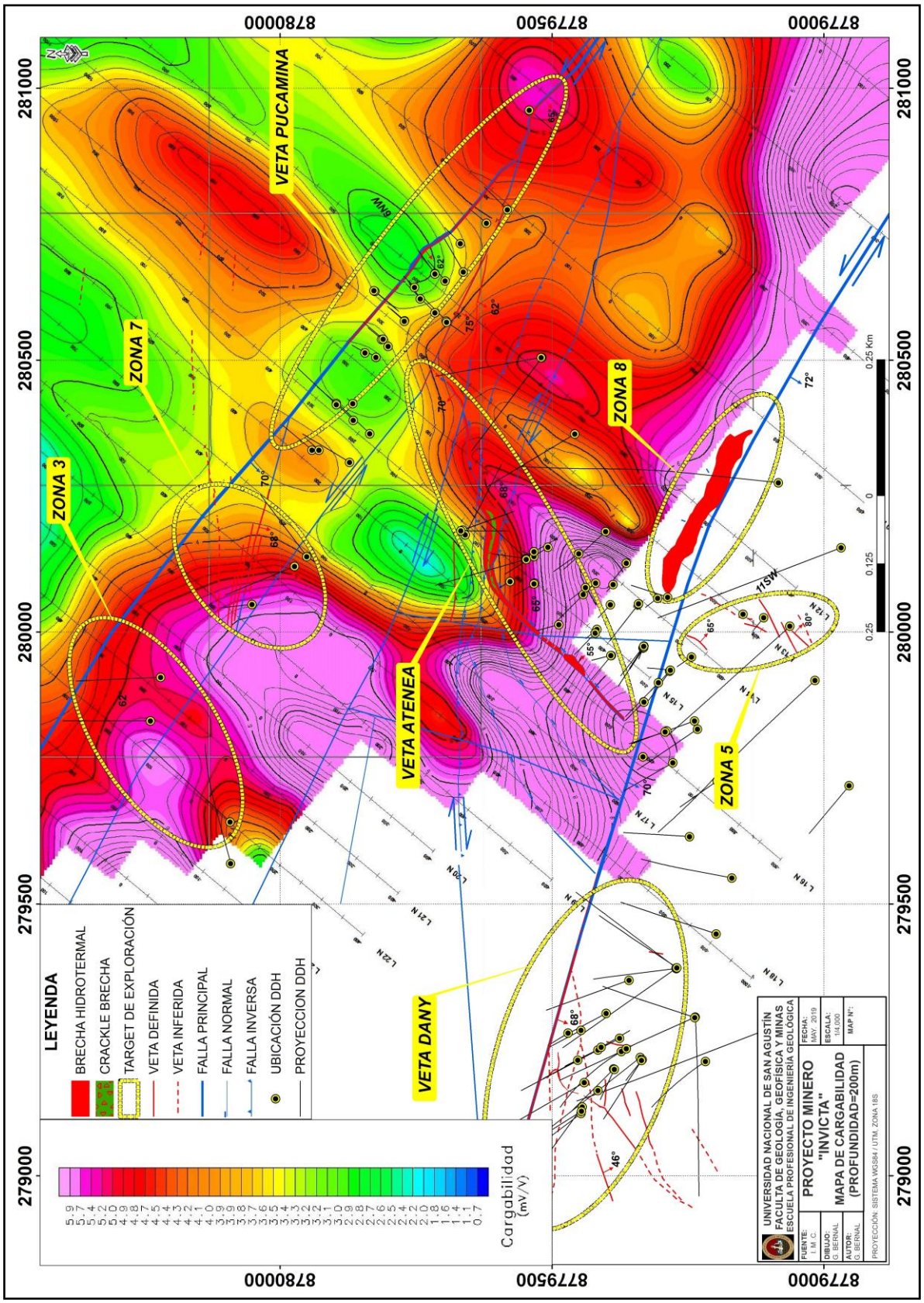
Mapa de ubicación regional.



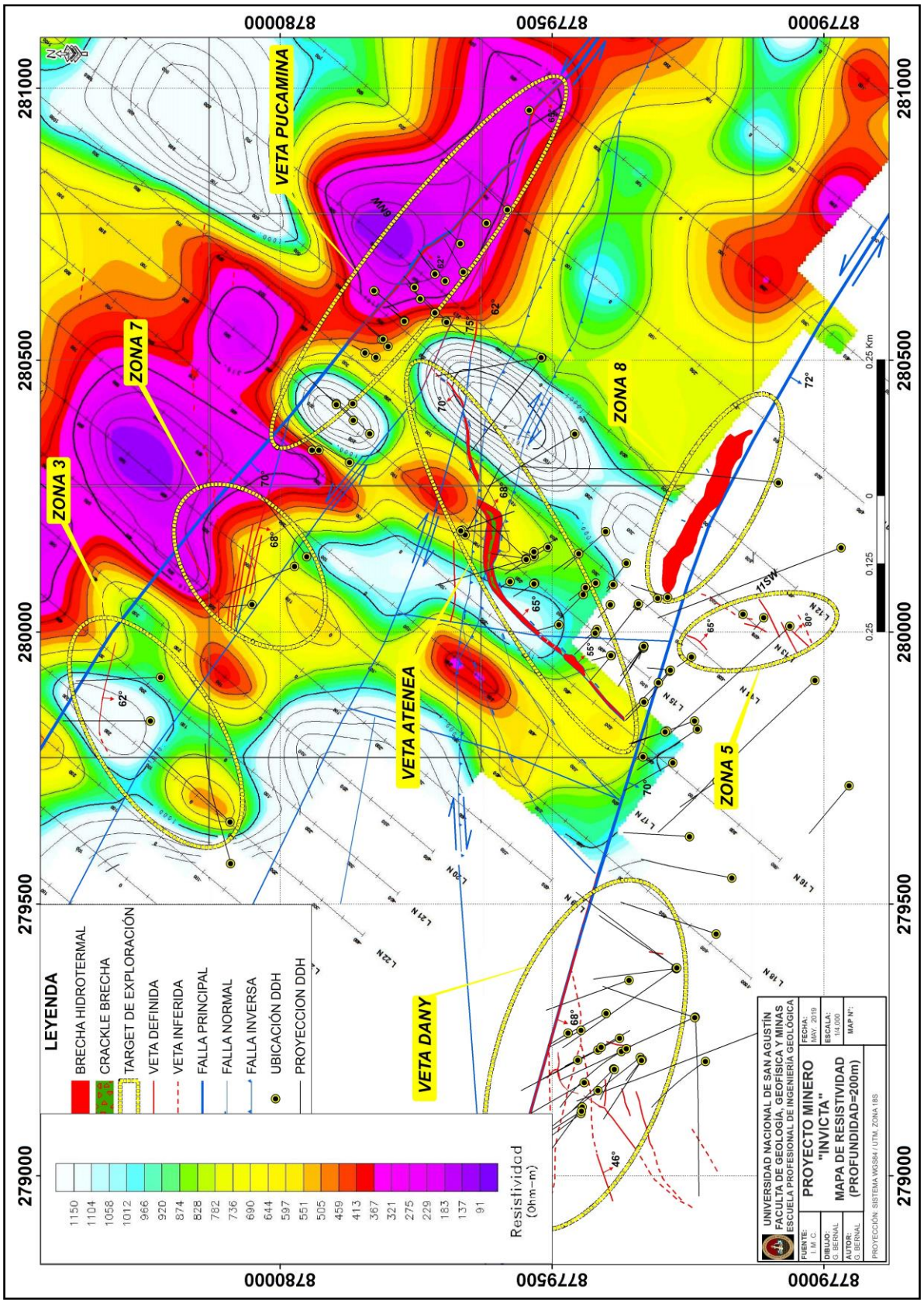
Mapa de acceso regional.



Mapa de concesiones mineras.



Mapa de cargabilidad.



Mapa de resistividad.