UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA



TESIS

Exploración y mineralización del proyecto Cerro Shuco en Rancas -

Pasco, 2023

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Geólogo

Autores:

Bach. Joseph Jaimie TAQUIRE CARBAJAL

Bach. Fredie Hernan SANCHEZ ORTEGA

Asesor:

Mg. Eder Guido ROBLES MORALES

Cerro de Pasco - Perú - 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA



TESIS

Exploración y mineralización del proyecto Cerro Shuco en Rancas Pasco, 2023

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Reynaldo MEJIA CACERES Magister Vidal Victor CALSINA COLQUI

MIEMBRO

PRESIDENTE

Magister Javier LOPEZ ALVARADO MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Facultad de Ingeniería Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 031-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

"Exploración y mineralización del proyecto Cerro Shuco en Rancas Pasco, 2023"

Apellidos y nombres de los tesistas:

Bach. TAQUIRE CARBAJAL Joseph Jaimie

Bach. SANCHEZ ORTEGA Fredie Hernan

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. ROBLES MORALES Eder Guido

Escuela de Formación Profesional Ingeniería Geológica

Indice de Similitud
23%

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 31 de enero del 2024

DEDICATORIA

Gracias Dios por permitirnos llegar a este momento tan especial en nuestras vidas. Gracias a quienes nos hacen valorar aún más las victorias y los momentos difíciles de cada día, y a nuestros padres que nos acompañan en nuestro camino como estudiante y en la vida. Gracias a nuestros profesores universitarios por su tiempo y sabiduría que nos han brindado en el desarrollo de nuestra formación profesional. Gracias a todos los que han brindado ayuda directa e indirecta para completar este proyecto.

AGRADECIMIENTO

Mg. Eder Guido Robles Morales. Asesor. Sin ti y tu virtud, tu paciencia y perseverancia no lo hubiéramos logrado tan fácilmente. Sus consejos siempre fueron útiles cuando no salían de nuestros pensamientos las ideas para escribir lo que hoy hemos logrado. Eres una parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que lo caracterizan. Muchas gracias por sus tantas palabras de aliento, cuando más lo necesitamos; por estar allí cuando nuestras horas de trabajo se hacían caóticas. Gracias por sus orientaciones.

A nuestros Padres. Siempre han sido la fuerza impulsora detrás de nuestros sueños y esperanzas, y siempre han estado ahí para nosotros durante nuestras horas de estudio, durante los días y las noches más difíciles. Han sido nuestros mejores guías de vida. Hoy al finalizar esta etapa de nuestros estudios, les dedicamos estos este logro, como una meta más cumplida.

RESUMEN

La investigación está ubicada por las coordenadas 359,967 E y 8'819,489 N datum WGS 84, entre 4,360 y 4,440 msnm., el proyecto geológicamente se ubica en el corredor donde se emplaza la falla Cerro de Pasco y al borde oeste del diatrema, que alberga a los cuerpos mineralizados de la unidad Cerro de Pasco, que es una de las unidades de producción de minerales polimetálicos (Ag, Pb, Zn, Cu). El objetivo general de la investigación fue interpretar las características geológicas y las zonas favorables para la mineralización que presenta el Proyecto Cerro Shuco en Rancas – Pasco. La investigación es de tipo descriptivo y analítico, porque describe las características observadas para posteriormente realizar el análisis de las variables y dimensiones, permitiendo resolver las características del prospecto y buscando zonas que presentan mineralización. La población lo constituye 14.96 hectáreas y la muestra lo representan 04 sondajes. Para el caso de la geoquímica de reconocimiento como antecedente se tuvo las muestras tipos chips fueron en número 40, para la toma de muestra se empleó el método no probabilístico. Se aplicó el diseño descriptivo no experimental transversal. Se utilizó los instrumentos como los planos geológicos, planos litológicos y de estructuras, asimismo se empleó la tabla de valores geoquímicos de sondajes. Los resultados evidencian que la Formación Shuco corresponde a una roca que alberga a las estructuras mineralizadas en superficie del prospecto Shuco. De la misma manera la exploración ha permitido evidenciar un sistema de vetillas mineralizadas fundamentalmente con pirita, puntos de galena y esfalerita emplazadas en brechas, hidrotermales paralelas en un corredor de unos 40 - 45 m. Asimismo, los resultados de unos de taladros muestran que atravesó el conglomerado Shuco, donde corta 02 tramos de mineral la primera de 19.40m @ 0.0002g/t Ag, 0.005% Pb y 0.031% Zn. El otro tramo 2.70m @ 0.0002 g/t Ag, 0.005% Pb y 0.32% Zn.

Palabras clave: exploración geológica, mineralización, geoquímica, sondaje, leyes.

ABSTRACT

The investigation is located at coordinates 359.967 E and 8'819.489 N datum WGS 84, between 4,360 and 4,440 meters above sea level. The project is geologically located in the corridor where the Cerro de Pasco fault is located and at the western edge of the diatreme, which houses to the mineralized bodies of the Cerro de Pasco unit, which is one of the production units of polymetallic minerals (Ag, Pb, Zn, Cu). The general objective of the research was to interpret the geological characteristics and the favorable zones for mineralization presented by the Cerro Shuco Project in Rancas – Pasco. The research is descriptive and analytical, because it describes the observed characteristics to subsequently carry out the analysis of the variables and dimensions, allowing the characteristics of the prospect to be resolved and searching for areas that present mineralization. The population consists of 14.96 hectares and the sample is represented by 04 drillings. In the case of reconnaissance geochemistry as background, there were 40 chip-type samples, and the non-probabilistic method was used for sampling. The descriptive non-experimental cross-sectional design was applied. Instruments such as geological plans, lithological plans and structures were used, and the table of geochemical values of drillings was also used. The results show that the Shuco Formation corresponds to a rock that houses the mineralized structures on the surface of the Shuco prospect. In the same way, exploration has revealed a system of mineralized veinlets mainly with pyrite, points of galena and sphalerite located in parallel hydrothermal breccia in a corridor of about 40 - 45 m. Likewise, the results of some drills show that it crossed the Shuco conglomerate, where it cuts 02 sections of mineral, the first measuring 19.40m: 0.0002g/t Ag, 0.005% Pb and 0.031% Zn. The other section 2.70m: 0.0002 g/t Ag, 0.005% Pb and 0.32% Zn.

Keywords: geological exploration, mineralization, geochemistry, drilling, grades.

INTRODUCCIÓN

La Gerencia de Exploraciones programó realizar los trabajos de exploración en el cerro Shuco, considerando trabajos de exploración con la ejecución de sondajes diamantinos. El punto central del Proyecto está ubicado por las coordenadas 359,967 E y 8'819,489 N datum WGS 84, entre 4,360 Y 4,440 msnm, este proyecto geológicamente se ubica en el corredor donde se emplaza la falla Cerro de Pasco y al borde oeste del diatrema, que alberga a los cuerpos mineralizados de la unidad Cerro de Pasco, que es una de las unidades de producción de minerales polimetálicos (Ag, Pb, Zn, Cu), de Compañía Minera Volcan S.A.A.

La presente investigación busca interpretar las características geológicas del área de estudio y hallar zonas favorables para la mineralización basándose en la exploración geológica, utilizando la cartografía geológica y el análisis geoquímico de muestreas de sondajes diamantinos para comprobar si existen valores anómalos de los elementos, y si el resultado fuera positivo convertirlos en blancos de exploración.

La metodología de trabajo consiste en realizar campañas de exploración, basados en el mapeo geológico que facilitaron el análisis e interpretación de la litología, alteración y mineralización. También como antecedentes se tuvo estudios relacionados a la geoquímica de reconocimiento a partir de muestras tipo "chips" de los cuerpos; para evidenciar concentraciones significativas de mineralización y para la exploración de estructuras se realizarán sondajes diamantinos que darán cuenta si la mineralización resulta de interés económico. Las muestras fueron analizadas por un laboratorio acreditado.

Este estudio se divide en 4 capítulos. El Capítulo I describe la parte problemática problema de la investigación y en el Capítulo II presenta el marco teórico. El Capítulo

III presentan los métodos y técnicas de investigación. El Capítulo IV presentan los resultados y discusión.

INDICE

DEDIC	CATORIA
AGRA	DECIMIENTO
RESU	MEN
ABST	RACT
INTRO	DDUCCIÓN
INDIC	E
ÍNDIC	E DE FIGURAS
ÍNDIC	E DE TABLAS
	CAPÍTULO I
	PROBLEMA DE INVESTIGACION
1.1.	Identificación y determinación del problema
1.2.	Delimitación de la investigación
	1.2.1. Delimitación espacial
	1.2.2. Delimitación temporal
	1.2.3. Delimitación teórica
1.3.	Formulación del problema
	1.3.1. Problema general
	1.3.2. Problemas específicos
1.4.	Formulación de objetivos
	1.4.1. Objetivo general
	1.4.2. Objetivos específicos
1.5.	Justificación de la investigación

1.6.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	5
	2.1.1. Antecedentes internacionales	5
	2.1.2. Antecedentes nacionales	6
2.2.	Bases teóricas – científicas	11
	2.2.1. Exploración geológica	11
	2.2.2. Métodos de Exploración Geológica	12
	2.2.3. Prospección geológica	13
	2.2.4. Prospecto minero	13
2.3.	Definición de términos básicos	13
2.4.	Formulación de Hipótesis	18
	2.4.1. Hipótesis general	18
	2.4.2. Hipótesis específicas	18
2.5.	Identificación de Variables	18
2.6.	Definición Operacional de variables e indicadores	19
	CAPÍTULO III20	
	METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	
3.1.	Tipo de investigación	20
3.2.	Nivel de Investigación	20
3.3.	Métodos de investigación	21
3.4.	Diseño de investigación	21
3.5.	Población y muestra	21
	3.5.1. Población	21
	3.5.2. Muestra	21

3.6.	Técnicas e instrumento recolección de datos	22
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	22
3.8.	Tratamiento Estadístico	23
3.9.	Orientación ética filosófica y epistémica	23
	CAPÍTULO IV	
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1.	Descripción del trabajo de campo	24
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	25
	4.2.1. Fisiografía y clima	28
	4.2.2. Geología del área de estudio	28
	4.2.3. Geología regional	28
4.3.	Prueba de Hipótesis	59
	4.3.1. Hipótesis específicas	59
	4.3.2. Hipótesis general	61
4.4.	Discusión de resultados	62
CON	CLUSIONES	
RECO	OMENDACIONES	
REFE	ERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEX	XOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	1 Plano de Ubicación – Proyecto Shuco	.26
Figura	2 Plano de Concesiones – Proyecto Shuco	.27
Figura	3 Plano geológico regional	.29
Figura	4 Plano Distrital Geológico – Proyecto Shuco	.40
Figura	5 Columna estratigráfica del área de trabajo	.41
Figura	6 Lineamientos Estructurales – Proyecto Shuco	.42
Figura	7 Plano distrital estructural – Proyecto Shuco	.44
Figura	8 Ubicación de Sondajes – Proyecto Shuco	.45
Figura	9 Sección geológica 1 del Proyecto Shuco	.46
Figura	10 Sección 1 – Proyecto Shuco	.46
Figura	11 Sección geológica 02 – Proyecto Shuco	.47
Figura	12 Sección 2 del Proyecto Shuco	.47
Figura	13 Sección geológica 3 – Proyecto Shuco	.48
Figura	14 Sección 3 del Proyecto Shuco	.48
Figura	15 Geología del Proyecto – Sondajes programados y realizados	.50
Figura	16 Sección Geológica (A-B) de los sondajes DDHSHU18001 Y DDHSHU180)02
		.52
Figura	17 Sección Geológica (A-B) del sondaje DDHSHU18003	.55
Figura	18 Sección Geológica (A-B) del sondaje DDHSHU18004	.56
Figura	19 Sección esquemática (W-E) – Proyecto Shuco	.58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables e indicadores	19
Tabla 2 Valores Geoquímicos Característicos del Taladro DDHSHU18001	53
Tabla 3 Valores Geoquímicos Característicos del Taladro DDHSHU18002	53
Tabla 4 Valores Geoquímicos Característicos del Taladro	55
Tabla 5 Valores Geoquímicos Característicos del Taladro	56
Tabla 6 Control de Calidad de muestreo	58
Tabla 7 Medición de desviación de sondajes 50m - 100m - 200m.	59

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

Nuestro país posee un vasto potencial de recursos mineros, sin embargo, actualmente solo se explora el 0.3 por ciento de nuestro territorio y el 1.1 por ciento está en explotación, donde solo el 0.05 por ciento del territorio nacional representa el área superficial de las unidades mineras en operación (INGEMMET, 2022).

La preocupación por la exploración para la búsqueda de nuevos yacimientos implica conocimiento, experiencia y diferentes técnicas para la adquisición de datos de campo, para el procesamiento de la data y conseguir una interpretación geológica y como consecuencia obtener resultados positivos con el hallazgo de la mineralización de área de estudio.

El Proyecto Cerro Shuco de la Compañía Minera Volcan S.A.A., geológicamente se ubica en el corredor donde se emplaza la falla Cerro de Pasco y al borde Oeste del diatrema, que alberga a los cuerpos mineralizados de la Unidad Cerro de Pasco, que produce minerales polimetálicos (Ag, Pb, Zn, Cu).

Teniendo escasa información geológica del proyecto Cerro Shuco, es necesario establecer una metodología para desarrollar la exploración geológica y poder determinar la existencia de mineralización en el área de estudio. Por esta razón se tendrá en cuenta la información existente, la cartografía complementaria de superficie y estudios relacionados a la geoquímica de reconocimiento a partir de muestras tipo "chips" de los cuerpos. Asimismo, para la exploración de estructuras se realizarán sondajes diamantinos que darán cuenta si la mineralización resulta de interés económico.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

El estudio se encuentra entre las coordenadas 359,967 E y 8'819,489 N datum WGS 84, entre 4,360 y 4,440 msnm, políticamente está ubicado en la Comunidad Campesina de San Antonio de Rancas, distrito de Simón Bolívar, Provincia de Pasco, Departamento de Pasco.

1.2.2. Delimitación temporal

La investigación se inició en julio del 2022 y finalizó en julio del 2023 y toda la información recogida será dentro del tiempo establecido.

1.2.3. Delimitación teórica

La delimitación teórica del proyecto estará enmarcada en estudios que proporcionas conceptos y teorías relacionados a las técnicas de exploración geológica y la mineralización.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuáles son las características geológicas y las zonas favorables para la mineralización que presenta el Proyecto Cerro Shuco en Rancas - Pasco, 2023?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿Se podrá definir las estructuras mineralizadas, las unidades litológicas y determinar zonas favorables para la mineralización del Proyecto Cerro Shuco en Rancas Pasco, 2023?
- b) ¿Será factible realizar análisis geoquímico de muestras DDH para evidenciar concentraciones significativas de mineralización del Proyecto Cerro Shuco en Rancas - Pasco, 2023?
- c) ¿Es posible generar un modelo geológico 3D, mediante información obtenida de sondajes diamantinos para mejor percepción e interpretación del área en estudio?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Interpretar las características geológicas y las zonas favorables para la mineralización que presenta el Proyecto Cerro Shuco en Rancas – Pasco.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Definir las estructuras mineralizadas, mediante sondajes diamantinos para determinar zonas favorables para la mineralización del Proyecto Cerro Shuco en Rancas – Pasco.
- Realizar análisis geoquímico de muestras DDH para evidenciar concentraciones significativas de mineralización del Proyecto Cerro Shuco en Rancas - Pasco.
- Realizar un modelo geológico 3D, mediante información obtenida de sondajes diamantinos para mejor percepción e interpretación del área en estudio.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación práctica

En la práctica se justifica la investigación, porque con los resultados obtenidos de la campaña de exploración geológica se identificó e interpretó la mineralización, su litología, el aspecto estructural y asimismo nos reveló zonas de exploración para ser considerados en los próximos años.

1.6. Limitaciones de la investigación

La investigación está limitada a la extensión de los afloramientos de la zona de estudio. También está limitado a la falta de estudio de secciones pulidas y delgadas y dataciones cronológicas de las rocas, debido a que en el proyecto no se cuenta con laboratorios especializados en los temas mencionados. Así también otra limitante fue el factor económico, ya que los estudios mencionados líneas arriba implican un gasto que estaba fuera de nuestro presupuesto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Cornelio (2019), en su trabajo de investigación "Caracterización mineralógica de los sedimentos de quebrada del brownfield del pórfido de Cu-Mo de La Granja, Cajamarca (Perú)", registrada en la Universidad de Concepción - Chile. El objetivo fue determinar la dispersión y característica de los minerales indicadores resistentes en el área brownfield del pórfido de Cu-Mo de La Granja en el ámbito del orógeno andino, y evaluación de la factibilidad-eficiencia de esta herramienta en la prospección geológica con énfasis en su aplicación en la franja miocénica de pórfidos de Cu - Mo del norte del Perú y el sur de Ecuador, que puede albergar depósitos minerales. El resultado del estudio realizado de las dos quebradas que cortan al cuerpo mineralizado, muestra la presencia de turmalina, apatito, rutilo, epidota y clorita. Se pudo concluir en base al estudio que la mayoría de los RIM presentes en los sedimentos se encuentran en forma de agregados intercrecidos con otras especies minerales relacionadas a un

determinado estilo de alteración hidrotermal (fílico, propilítica o skarn), y que el tamaño de cada RIM no variaba en función a la distancia recorrida por el grano.

Vilca (2020), en su tesis "Estudio geometalúrgico de un yacimiento skarn de magnetita, ubicado en la provincia de Cotabambas, Apurímac-Perú", registrada en la Universidad de Concepción de Chile. Su finalidad fue relacionar los datos resultantes de los análisis mineralógicos de minerales de cobre que proceden de un depósito tipo skarn de magnetita, que se determinaron con resultados de diferentes técnicas como pruebas metalúrgicas de conminución, sedimentación, reología y flotación colectiva. La presente investigación se fundamenta en la evaluación de la mineralogía del yacimiento Chalcobamba, con fines de evaluar el cambo de diferentes parámetros y estrategias operativas en los circuitos de molienda y flotación colectiva, que se iniciará con el procesado del mineral que es extraído del yacimiento Chalcobamba y Ferrrobamba, los cuales alimentan a la planta concentradora desde su inicio operacional.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Leiva (1982), en su trabajo de investigación "Exploraciones geológicas de algunos prospectos mineros en el Centro del Perú" El objetivo del presente trabajo es determinar tipos de yacimientos, y control de mineralización. Los diferentes prospectos con los que cuenta poseen morfología glaciar típica de la región central del Perú, así mismo se encuentran situados de 4000 – 5000 m.s.n.m. La mayoría de estos yacimientos son hidrotermales de alcance Epitermal, a excepción de "María Antonieta" que es un Skarn, de la misma manera se puede calificar como yacimientos primarios epigenéticos. Así mismo el control de la mineralización del prospecto "María Antonieta" está controlada litológicamente y el control estructural se encuentra estratigráficamente dentro de las calizas

alteradas de la formación Condorsinga con un régimen estructural débilmente distorsionada probablemente por los stock y diques dioríticos. Finalmente existen megacuerpos mineralizados con galena, poca esfalerita y abundancia de la pirita causante de la profunda alteración supérgena.

Figueroa (2017) en su trabajo de tesis "Exploración geológica y análisis estructural del prospecto potrero, Corongo, Ancash – Perú". El objetivo principal fue definir las características geológicas, además de realizar un análisis estructural utilizando la metodología descriptiva; se inició con la recolección de datos, trabajos en campo y procesamiento de la información obtenida; realizando mapeo geológico 1:5000, muestreo para análisis geoquímico- terraspec y toma de datos para el análisis estructural. Como resultado de exploración, se puede decir que, el pórfido granodiorítico presenta alteración potásica (biotita-magnetita), sobreimpuesta por una alteración filica; se observó silicificación en zonas puntuales hacia el contacto con el pórfido granodiorítico, vetas y una alteración argílica por acción supérgena hacia el borde del pórfido. La mineralización del pórfido granodiorítico se restringe a la zona central del sistema con valores de cobre infimos y valores de molibdeno en promedio de 87.6 ppm ocurriendo principalmente en vetillas. Las vetas presentan valores elevados en cobre siendo el principal elemento de interés, pero estrangulados en potencias menores de 30 cm aproximadamente; estas vetas son después del sistema de mineralización tipo pórfido. Según el análisis estructural, la mineralización en la zona está controlada por dos eventos de deformación; el primero controla el emplazamiento del pórfido granodiorítico bajo régimen compresivo, las cuales generaron zonas de tensión o por inflexión de fallas. El segundo evento originado por relajación del sistema las cuales generaron los principales sistemas de fallas: primer sistema S45°E, el segundo N20°W, el tercero S35°W y las vetas S04°W siendo paralelo a la dirección del esfuerzo principal σ1 (N04°E) ejerciendo el esfuerzo compresivo.

Rupaya y Laveriano (2022), por el trabajo de investigación "Estudio geológico y prospección geoquímica del prospecto Santa Clarita, distrito de Río Grande, provincia Condesuyos, departamento de Arequipa". El objetivo de la presente investigación es el estudio geológico, mineralógico y geoquímico. El ambiente geológico comenzó con el proceso de depositación y sedimentación de numerosos estratos sedimentarios que corresponden al Grupo Yura; también prosee rocas hipabisales, cuya composición varia de tonalítica a diorítica, los cuales son los receptores importantes de la mineralización y está atravesada por diques andesíticos con dirección NW-SE. Al prospecto Santa Clarita se le considera como pórfido, debido a que presenta zonas de óxidos de hierro, así como la presencia de estructuras tipo stockwork identificadas durante el proceso de mapeo, de la misma manera se utilizaron la técnica de muestreo geoquímico, todas estas particularidades ayudaron a reconocer el tipo de yacimiento. De acuerdo a los resultados obtenidos del muestreo geoquímico, se observó la presencia de elemento de Cu-Au-Ag en la zona noroeste y norte, donde los valores no son altos, sin embargo, presentan anomalías positivas.

Ramos (2018) en su trabajo de investigación "Reconocimiento geológico del prospecto minero Antachaska –Andahuaylas – Apurimac". El objetivo es la identificación geológica de prospectos mineros que se encuentra en la periferia norte de la Cordillera Occidental, donde afloran formaciones diferentes como: Labra, Anta, entre otras y cuerpos intrusivos del Batolito Andahuaylas-Yauri. La ocurrencia de los cuerpos de pórfidos más pequeños puede ser responsables de la

mineralización. Se concluye que, por ser el estudio de carácter preliminar, se trataría de un pórfido de cobre, y al contar con tres prospectos los cuales evidencian anomalías geofísicas y geoquímicas en mineralización económicamente rentable podríamos afirmar que existiría la presencia de un clúster.

Alayza (2016) en su trabajo de investigación "Generación de un modelo exploratorio local mediante la caracterización de la ocurrencia polimetálica del prospecto Taucane en la pre cordillera de Carabaya – Puno". El objetivo es elaborar un modelo exploratorio geológico predictivo local, como resultado de la ausencia de un modelo exploratorio a escala regional. Por ello, se ve la necesidad de desarrollar un modelo exploratorio geológico predictivo local tomando como referencia al prospecto Taucane. La investigación se basó en elaborar un modelo actual modelo actual para el cual se realizó trabajos de cartografiado geológico superficial, analisis petro-mineralógicos, prospección geoquímica de rocas, espectroscopía de minerales de alteración con SpecTERRA, interpretación de análisis geofísicos magnetométricos, posteriormente se interpretaron los resultados de la perforación diamantina. Como conclusión se afirma que el "prospecto Taucane" es el primer yacimiento de estaño descubierto en la Pre Cordillera de Carabaya en Perú, y que tiene una mineralización de sulfuros con contenido de Ag-Pb y menor Zn-Sn.

Pizarro (2016) en su trabajo de investigación "Características geológicas del distrito minero aurífero de Huamachuco y su potencial para la exploración, La Libertad – Perú" El objetivo consideró detallar los conceptos clásicos de modelos de yacimientos de Alta y baja Sulfuración y Pórfidos Cu – Au. Estructuralmente, se halló los fracturamiento y fallamiento con un sistema de

rumbos NW – SE y E – O, que posees movimientos normales, inversos, de rumbo y la relación entre ellos. Respecto a la mineralogía se observa la presencia de oro libre y electrúm, agrupadas regionalmente y que poseen particularidades mineralógicas. En el área de investigación se observó la presencia de Formaciones Chicama, Chimú, Santa, Carhuaz, Farrat, Inca, Chulec, Pariatambo, de las cuales la de mayor importancia económica es la Formación Chimú. También se observó la presencia de rocas dacíticas, las que representan la mayor asociación de mineralización aurífera.

Ortega (2021) en su trabajo de investigación "Evaluación geológica preliminar de los prospectos "Cruz de Mayo 11" y "Paquita Dos 2004" - Velille - Chumbivilcas — Cusco". El objetivo es determinar la posibilidad de los dos prospectos para desarrollar un modelo geológico y estimación de recursos. Como resultado del estudio se determinó que las estructuras mineralizadas presentan una asociación cuarzo-arsenopirita-pirita, jarosita-hematita-caolinita, cuarzo-pirita fina, jarosita, con una alteración hidrotermal pervasiva; se adiciona la presencia de diseminación y venillas de pirita- calcopirita-galena-esfalerita, caolinita-sericita-alunita; tipo Stockwork, las vetillas de cuarzo y brechas tectónicas presentan un incremento en la mineralización al sector oeste - suroeste, en dirección a la concesión minera Paquita Dos 2004.

Pacheco (2015) en su trabajo realizado "Estudio geológico estructural del cluster de Cotabambas en la franja Andahuaylas Yauri y la relación con los yacimientos de porfidos de cobre y skarns". El objetivo es determinar las características geológicas del clúster de Cotabambas en la franja Andahuaylas Yauri. También se reconocieron un Complejo de Diques volcánicos y subvolcánicos, de la misma manera se identificaron rocas volcánicas

calcoalcalinas de la Formación Anta. Los resultados demuestran que los yacimientos están relacionados a un sistema de fallas, resalta el sistema de fallas Huacelli-San José que tiene una dirección NNE- SSO. Las características geológicas de los prospectos en el área de Cotabambas presentan alteración y mineralización del tipo pórfido, acompañado por centenares de ocurrencias de mineralización de Skarn del tipo skarn de Fe-Cu; con magnetita. De la misma manera las investigaciones metalogenéticos regionales permitieron identificar un conjunto de zonas prospectivas para mineralización tipo pórfido, el cual sigue siendo el principal target de exploración. Las alteraciones hidrotermales que presentan son: potásica, propilítica, cuarzo-sericita, sericita-arcilla-clorita, cálcico-potásica, y del tipo argílica avanzada. Las asociaciones Calcosilicatadas con mineralización del tipo skarn ocurren en rocas carbonatadas de la Formación Ferrobamba predominantemente. En la zona de investigación, permitieron encontrar anomalías de dispersión secundaria, generalmente en rocas del Mesozoico; Formaciones Piste (Zn, Pb, Cu), Soraya (Cu, Mo), Ferrobamba (Ag, Pb, Cu), el área muestra un alto potencial por el continuo descubrimiento de depósitos minerales tipo pórfido y Skarn.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Exploración geológica

Implica el reconocimiento de una amplia zona geográfica, donde es probable que se descubran depósitos minerales, con el fin de buscar y evaluar la existencia de signos de depósitos minerales. La exploración es una etapa de trabajo más detallada en la que se determina el tamaño del depósito y se crea un modelo del depósito en función de su forma, contenido de mineral y valor.

2.2.2. Métodos de Exploración Geológica

Según Rodríguez (2020) es una serie de actividades encaminadas a la exploración y caracterización geológica superficial de un área específica y permite crear sectores capaces de establecer las mejores manifestaciones geológicas e indicar la presencia de zonas mineralizadas (superficial o profundo), así también proponer ubicaciones especificas utilizando técnicas directas o indirectas. Dada la posibilidad de que los trabajos de prospección arrojen resultados positivos, la exploración geológica viene a ser imprescindible para que de continuidad a los trabajos de búsqueda de un yacimiento. La exploración se caracteriza por la aplicación detallada de métodos geológicos, geofísicos y geoquímicos. Considerando el carácter temporal de este tipo de trabajos, que no provocarán un impacto ambiental significativo, no es necesario elaborar un estudio de impacto ambiental. Los concesionarios mineros deberán expresar claramente en sus propuestas las obligaciones que asumen en la realización de trabajos técnicos de exploración, siguiendo estrictamente los lineamientos ambientales mineros.

Métodos directos

En los trabajos de exploración directa se hace con métodos superficiales en los que los datos se pueden obtener rápidamente y revisar de inmediato a diferencia de la exploración indirecta. Las muestras obtenidas en estos métodos de investigación se utilizan para comprender las propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas del suelo. Las muestras representativas obtenidas pueden modificarse o no debido a indistintos agentes, por ello la importancia del cuidado de la obtención y procesamiento de dichas muestras. Se evalúan:

- a) Relaciones espaciales y temporales entre cuerpos rocosos para determinar la historia geológica de un área.
- b) Distribución y espesor de unidades litoestratigráficas.
- c) Disposición estructural o estratigráfica entre unidades litoestratigráficas.
- d) Contenido de sustancias económicamente importantes.
- e) Características y propiedades de las rocas. Estos métodos de exploración, aunque son más precisos, también son bastante caros y, por tanto, son preferibles para su uso en zonas donde se han encontrado posibles minerales o donde se han identificado anomalías o depósitos.

2.2.3. Prospección geológica

La prospección es la etapa de búsqueda de minerales disponibles en un área determinada con base en estudios geológicos y otras técnicas como la geofísica, geoquímica, interpretación de imágenes satelitales y otros métodos de extensión regional, que ayudan a identificar blancos prospectivos donde se enfocaran los trabajos de exploración.

2.2.4. Prospecto minero

Se denomina prospecto a un yacimiento minero, que se encuentra en la etapa inicial de la investigación.

2.3. Definición de términos básicos

Yacimiento mineral

Es parte de la corteza terrestre donde en base a procesos geológicos, se ha acumulado material mineralizado, cuyo aprovechamiento resulta ventajoso por su cantidad, calidad y condiciones de depósito.

Mineralización

Proceso de sustitución o adición de componentes minerales. Conjunto de minerales susceptibles de ser o no explotados.

Yacimientos primarios

Yacimientos primarios son aquellos donde el mineral se presenta en el lugar de formación; se llaman también criaderos. Son diferentes de los yacimientos secundarios, donde el mineral se localiza en un ambiente geológico distinto al de su formación. Por ejemplo, un yacimiento primario de petróleo es aquel donde el hidrocarburo se acumula en la misma roca madre donde se generó.

Alteraciones hidrotermales

Alteración hidrotermal se refiere a un proceso mediante el cual una roca es modificada por la acción de fluidos hidrotermales. Los fluidos hidrotermales son soluciones acuosas que contienen altas concentraciones de elementos químicos disueltos, como sales y gases. Estos fluidos son especialmente importantes en la formación de depósitos minerales, ya que transportan y depositan los elementos químicos necesarios para la formación de los minerales. Alteración supérgena. La alteración supérgena es un proceso geológico que ocurre en la superficie de la Tierra, como resultado de la interacción de las rocas y minerales con las aguas subterráneas y el aire atmosférico. Este proceso está caracterizado por la oxidación y la lixiviación de minerales primarios que contienen metales, lo que puede resultar en la formación de depósitos de minerales secundarios en la zona de oxidación.

La alteración supérgena se produce principalmente en ambientes con climas cálidos y húmedos, donde las condiciones atmosféricas son propicias para la formación de ácidos y para la oxidación de los minerales. El agua subterránea que se filtra a través de la roca puede contener ácidos naturales, como el ácido carbónico, o ácidos generados por bacterias, como el ácido sulfúrico. Estos ácidos reaccionan con los minerales de la roca, disolviéndolos y liberando los metales que contienen.

La alteración supérgena puede resultar en la formación de depósitos de minerales secundarios como la limonita, la goethita, la hematita, la jarosita, la alunita y la turmalina, que pueden contener metales como el hierro, el aluminio, el cobre y el oro. Estos depósitos pueden ser explotados económicamente si la concentración de metales es lo suficientemente alta.

Mapeo geológico

Es una representación cartográfica de afloramientos rocosos, edad, estructura geológica, depósitos minerales y otra información, es decir, contiene toda la información geológica del área determinado nque abarca el mapa. Los mapas geológicos se elaboran utilizando la simbología definida por convenciones nacionales e internacionales, utilizando líneas y rectas con características específicas y colores determinados según la simbología.

Anomalías geoquímicas

Una anomalía geoquímica es una variación de la distribución geoquímica normal correspondiente a un área o un ambiente geoquímico.

Marcas o señales de un patrón geoquímico mayor, que en comparación resaltan en una determinada zona de estudio debido a la presencia de elementos de interés en cantidades muy pequeñas.

La concentración local de uno o más elementos químicos es significativamente mayor o menor que su contenido promedio en la roca donde se encuentra.

En la desviación estadísticamente significativa a partir del valor de fondo, o valor normal, de un elemento, en un entorno geológico Las anomalías geoquímicas de los sedimentos, suelos y rocas de los ríos se pueden obtener basándose en el muestreo de la superficie.

Background

El background es definido como el rango normal (no un solo valor) de concentración de un elemento o elementos en un área, excluyendo las muestras mineralizadas.

Para establecer valores del background en un área determinada, se debe obtener una gran cantidad de muestras y someterlas a análisis geoquímicos Estos materiales pueden ser suelos, sedimentos de rios, rocas, agua, entre otros.

En algunos casos es posible determinar los valores de fondo de muchos elementos en la roca analizando el suelo residual o la capa de recubrimiento.

Threshold

Es conocido como el límite de la desviación geoquímica del estado normal de la región. Se dice, que cuando sobrepasa el límite es conocida como elementos anómala. A veces las anomalías relacionadas con un depósito mineral superponen un fondo caracterizado por un valor umbral elevado.

Este fondo forma un relieve geoquímico definido por un valor inferior correspondiente al fondo regional y por un valor umbral regional, que lo separa de un nivel superior de valores elevados generado por una mineralización o dispersión extendida

Batolito

Complejo intrusivo de grandes dimensiones, compuesto generalmente por varias unidades plutónicas con relaciones muy complejas. Los tipos litológicos

incluyen desde gabros a leucogranitos, pero los más abundantes son tonalitas, granodioritas o granitos stricto sensu. Puede extenderse por más de 100 000 km2, e incluir rocas formadas a lo largo de varias decenas de Ma.

Clúster

Diques cruzados entrelazados, que indica la posible exposición de un Plutón.

Metamorfismo

Es el conjunto de procesos que, esencialmente, se desarrollan en estado sólido y que afecta a las rocas provocando cambios en su composición mineral y/o en su microestructura (textura).

Litología

Esta es una descripción de las características físicas de una roca que son visibles en muestras de afloramiento, de mano o núcleos o bajo un microscopio de bajo aumento, como el color, la textura, el tamaño de grano o la composición de la parte.

Metalotecto

Cualquier tipo o característica de geología que influya a la formación de depósitos minerales, especialmente con respecto a rocas hospedantes y formaciones metalogénicas.

Un metalotecto es una unidad geológica definida por la presencia de depósitos minerales metálicos de importancia económica. Estas unidades geológicas se caracterizan por una combinación única de factores geológicos, tectónicos y magmáticos que favorecen la concentración y deposición de minerales metálicos.

Los metalotectos pueden ser definidos en diferentes escalas, desde regiones geográficas hasta depósitos individuales.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Con la interpretación de las características geológicas es factible determinar zonas favorables para la mineralización que presenta el Proyecto Cerro Shuco en Rancas – Pasco.

2.4.2. Hipótesis específicas

- a) Si se definen las estructuras mineralizadas, unidades litológicas se determinan zonas favorables para la mineralización del Proyecto Cerro Shuco en Rancas Pasco.
- b) Al realizar la geoquímica de muestras DDH se evidencian concentraciones significativas de mineralización del Proyecto Cerro Shuco en Rancas – Pasco.
- c) Al realizar un modelo geológico 3D, mediante información obtenida de sondajes diamantinos se tendrá una mejor percepción e interpretación del área en estudio.

2.5. Identificación de Variables

a) Variable independiente

Exploración geológica. Se inicia con el reconocimiento, mediante el cual se observa el terreno y se recogen las muestras en busca de minerales económicos para luego analizarlos en un laboratorio.

b) Variable dependiente

Mineralización. Es el resultado de la información positiva de la exploración geológica donde se hallan blancos de exploración que son áreas que contienen minerales de valor comercial.

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

Tabla 1 Operacionalización de variables e indicadores

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Variable	Se inicia con el	Características	Número de	Plano
independiente:	reconocimiento, mediante el cual se	geológicas	lineamientos estructurales.	estructural
Exploración geológica	observa el terreno y se recogen las muestras en busca de minerales económicos para luego analizarlos en un laboratorio.		Número Unidades litológicas	Plano litológico
Variable dependiente: Mineralización	Es el resultado de la información positiva de la exploración geológica donde se hallan blancos de exploración que son áreas que contienen minerales de valor comercial	•	Leyes de mineral (% y ppm)	Tabla de valores geoquímicos de sondajes

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación corresponde al tipo descriptivo y analítico, porque se describe las características observadas para posteriormente realizar el análisis de las variables y dimensiones, permitiendo resolver las características del prospecto y buscando zonas que presentan mineralización.

3.2. Nivel de Investigación

La investigación corresponde a nivel exploratorio y descriptivo correlacional, porque describe las características geológicas de la zona de estudio buscando zonas de mineralización. Según Carrasco, D. (2006). Metodología de la investigación científica (pp. 41-42). San Marcos, se refiere sobre las características, cualidades internas y externas, propiedades y rasgos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico y determinado.

3.3. Métodos de investigación

En la investigación se utilizó el método lógico – inductivo, que consiste en realizar un razonamiento partiendo de lo desconocido y buscando generalizar su comportamiento o características en un modelo más amplio y conocido, es decir de lo particular a lo general.

3.4. Diseño de investigación

La investigación responde a un diseño de investigación descriptivo no experimental y transversal, porque no existe manipulación deliberada de la variable y sólo se observa el fenómeno en su ambiente natural que posteriormente fue analizado y procesado, considerando el siguiente diseño:

$$M_1 \longrightarrow O_1$$

donde:

M₁= número muestras tomadas en que se realiza el estudio

O₁= información relevante

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población lo constituye 14.96 hectáreas cedidas por la Comunidad de Rancas para exploración.

3.5.2. Muestra

La muestra corresponde a 4 sondajes, con la finalidad de tener un mejor conocimiento de la litología, las alteraciones, las estructuras mineralizadas y el análisis geoquímico. Finalmente, para la toma de muestra se empleó el método no probabilístico.

3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos

En el estudio se empleó las siguientes técnicas:

- Revisión documental

Se considera a la recopilación de información considerando la evaluación geológica y los recursos mineros, los cuales serán analizadas e interpretadas.

- Observación de Campo

Se considerarán las observaciones directas efectuadas en el campo, tomando los datos in situ, considerándose una observación geológica detallada caracterizando geometrías, representado las vetas.

- Técnica del cartografiado geológico

Se considera el mapeo geológico superficial del área de estudio, donde se representan la litología, estructuras geológicas, para luego ser interpretadas.

- Técnica de muestreo geoquímico de reconocimiento

Consiste en la medición sistemática de las propiedades de las muestras de testigos diamantinos en zonas mineralizadas, zonas falla y rocas caja.

Los instrumentos utilizados fueron:

- Guías de Revisión documental
- Guías de observación
- Planos geológicos
- Tabla de valores geoquímicos
- Máquinas de perforación diamantina

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Obteniendo la recolección de datos se procedió ordenarlo, clasificarlo, registrarlo para posteriormente ser procesada con el Software Ms-Excel 2016 y

luego analizados. Asimismo, se empleó el Software ArcGIS v.10.5, LeapFrog Geo v5.0 y el Software AutoCAD Civil 3D 2018 para la elaboración de los planos.

En cuanto al análisis de las muestras, éstas fueron enviadas a un laboratorio especializado y certificado.

3.8. Tratamiento Estadístico

Se utilizó fórmulas conocidas para el tratamiento estadístico de los datos, donde se ordenó en cuadros dando visibilidad a los datos geoquímicos anómalos para ello se utilizó el Software Excel en su última versión.

3.9. Orientación ética filosófica y epistémica

Durante el desarrollo de la investigación se practicó el valor de la transparencia y la honestidad, desde la recolección de información, el análisis e interpretación de los resultados.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

En la primera etapa se revisó y analizó la información bibliográfica existente. Luego se procedió a estudiar la zona de investigación, buscando similitudes en yacimientos cercanos analizando los estilos de mineralización litología, alteraciones, su geología estructural entre otros aspectos relacionados a la mineralización.

Las campañas de exploración consistieron en el mapeo geológico de la población en estudio para identificar la litología, la alteración y mineralización que se encuentra para luego evaluar el potencial de mineralización. Para la ejecución de un adecuado cartografiado, se requirió del dominio de la petrología, geología estructural y mineralogía para explicar e interpretar el contexto geológico - estructural que generó la migración de fluidos mineralizantes a la superficie.

De la misma manera se realizará estudios relacionados a la geoquímica de reconocimiento a partir de muestras de sondajes diamantinos, el cual se realizarán

para evidenciar concentraciones significativas de mineralización y para la exploración de estructuras que darán cuenta si la mineralización resulta de interés económico.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

El Proyecto Shuco está representado por la presencia de estructuras brechadas vetiformes, ubicadas en la formación Pocobamba, y dentro de ello en el conglomerado Shuco, habiendo realizado 04 sondajes diamantinos que dan cuenta de que la mineralización es muy difusa y pobre con influencia de fallas tardías.

Los trabajos realizados consistieron en la cartografía complementaria de superficie, los cuales están ubicados en las concesiones Acumulación Cerro 01 (010000714L) que representa un área de 853 hectáreas.

El punto central del Proyecto está ubicado por las coordenadas 359,967 E y 8'819,489 N datum WGS 84, entre 4,360 Y 4,440 msnm. Políticamente el Proyecto está ubicado en la Comunidad Campesina de San Antonio de Rancas, distrito de Simón Bolívar, Provincia de Pasco, Departamento de Pasco, siendo accesible desde Lima por carretera, Lima – La Oroya – Cerro de Pasco o tomando la ruta vía canta o Huaral como se muestra en la figura adjunto.

Figura 1 Plano de Ubicación – Proyecto Shuco

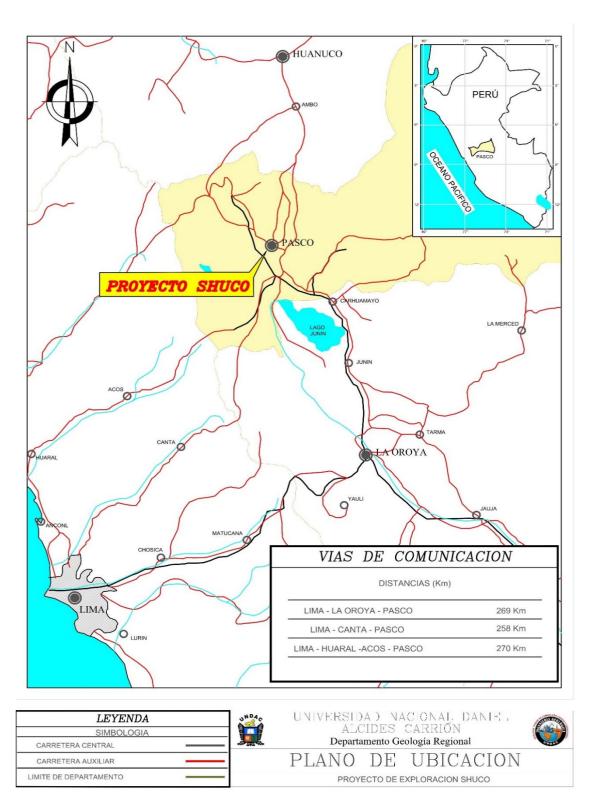
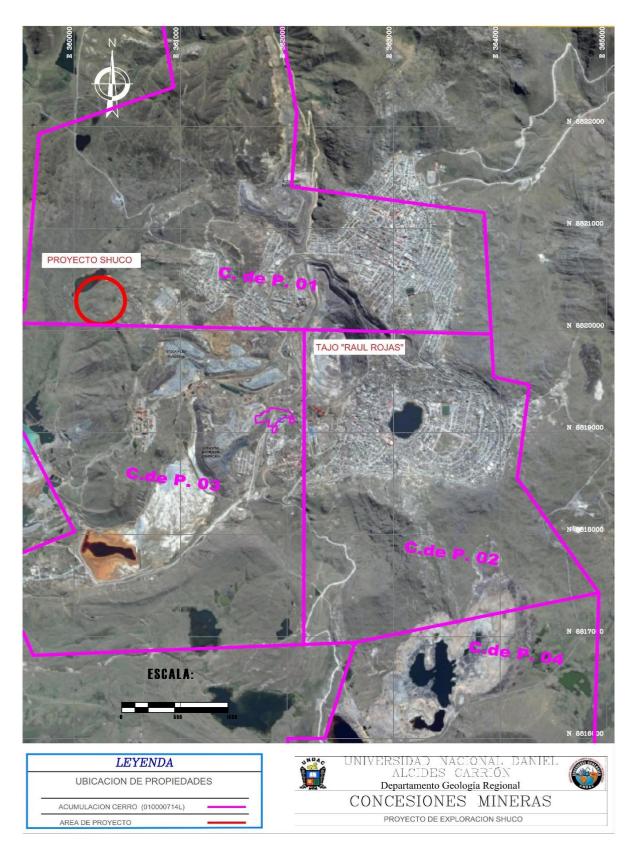


Figura 2 Plano de Concesiones - Proyecto Shuco



4.2.1. Fisiografía y clima

Esta zona se encuentra a una altitud de 4500 a 46000 m.s.n.m. y se caracteriza por un terreno accidentado con pendientes moderadas y moderadas y extensas llanuras.

El clima es generalmente frío durante todo el año, propio de estas altitudes; Holdridge identifica estas regiones en base a factores climáticos como precipitación, evapotranspiración, etc., tales como: Tundra Pluvial – Alpina (tp-A)

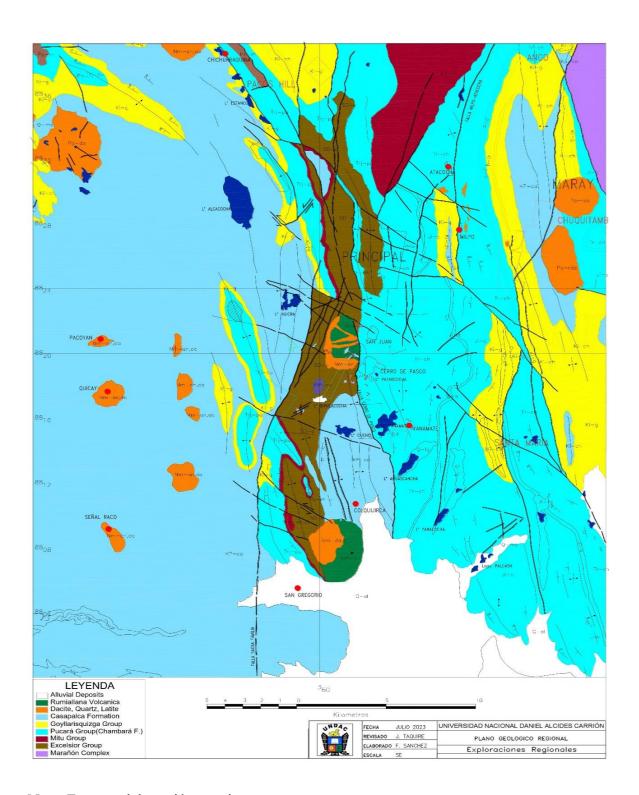
4.2.2. Geología del área de estudio

El Proyecto Cerro Shuco de Cerro de Pasco, geológicamente se ubica en el corredor donde se emplaza la falla Cerro de Pasco y al borde oeste del diatrema, que alberga a los cuerpos mineralizados de la unidad Cerro de Pasco, que produce minerales polimetálicos (Ag, Pb, Zn, Cu).

4.2.3. Geología regional

La zona de estudio está constituida por rocas del Paleozoico al Terciario, que están conformados por rocas sedimentarias, metamórficas y volcánicas, como es el caso de volcánicos Rumiallana.

Figura 3 Plano geológico regional



Grupo Excélsior (SD-e).

Esta unidad se compone por esquistos, filitas negras y areniscas esquistosas.

Esta secuencia representa los efectos de un metamorfismo regional y contiene muchas lentes de cuarzo que aumentan el espesor en los núcleos anticlinales.

Esta secuencia representa las rocas más antiguas del área de estudio, ubicadas estratigráficamente debajo del Grupo Mitu; Sus horizontes tienen diferentes espesores. Se atribuye a una edad comprendida entre los períodos Silúrico y Devónico.

Grupo Mitu (Ps-m).

Este grupo está representado por un miembro de facies continentales rojizas, tales como areniscas, conglomerados y brechas volcánicas y en la parte superior de rocas volcánicas constituidas por lavas y flujos dacíticas y andesíticas de color gris verde y por encontrarse en la parte superior tornan a marrón, en la parte superior también se encuentran brechas y aglomerados volcánicos. El Grupo Mitu tiene un espesor variable, con un promedio de 1000 metros, y se considera de edad Pérmico Superior. Esta unidad se ubica estratigráficamente debajo de la Formación Chambará del Grupo Pucará o en partes indiferenciado entre estos dos grupos.

Formación Chambará (Tr-ch).

Esta formación es la base del Grupo Pucará, consiste en una secuencia de enormes calizas de color gris verdoso-azulino con una superficie expuesta a la intemperie de color amarillo cremoso, se aprecian nódulos o lentes de sílice de forma irregular, paralelos a la estratificación.

La Formación Chambará tiene un horizonte de aproximadamente 600 metros de espesor. Se atribuye que su antigüedad se sitúa en el período Triásico

Superior. Se encuentra por encima del Grupo Mitu y también por debajo de la Formación Aramachay del Grupo Pucara.

Formación Aramachay (Jr-a).

Esta formación se ubica en la parte media del Grupo Pucará y se caracteriza por la presencia de estratos de calizas de tamaño menor a 15 cm, de color gris oscuro a bituminoso, con grandes niveles de margas negras y pelitas, materia orgánica, la presencia de fósiles caracterizan esta unidad.

La Formación Aramachay tiene un horizonte relativamente delgado con una profundidad promedio de 50 metros. Se atribuye que su edad se sitúa en el período Jurásico Inferior. Ocurre sobre la Formación Chambará, debajo de la Formación Condorsinga del Grupo Pucara.

Formación Condorsinga (Jr-c).

Esta formación, ubicada en la parte superior del Grupo Pucará, consiste en capas delgadas de caliza, semi masivas y bien estratificados con ciertas intercalaciones de calizas dolomíticas, esta formación esta interrumpida por sectores fallados con dirección andina.

La Formación Condorsinga tiene un horizonte de unos 500 metros de espesor aproximadamente. Se atribuye que su edad se sitúa en el período Jurásico Inferior. Ocurre sobre la Formación Aramachay y debajo del grupo Goyllarisquizga.

Grupo Goyllarisquizga (Ki-g).

Este grupo está formado por estratos clásticos y calcáreos, las rocas clásticas están formadas por arenisca de color marrón amarillento intercalada con cuarzo y esquisto gris y rojo.

El grupo Goyllarisquizga tiene una potencia de hasta 600 metros; No hay fósiles en esta secuencia. Este grupo suprayace a la Formación Condorsinga del Grupo Pucará y se encuentra debajo de la Formación Casapalca. Su edad se atribuye al período Cretácico Inferior.

Formación Casapalca (KP-ca).

Esta formación está constituida por conglomerados, lutitas, limolitas y areniscas de color rojo ladrillo. Los conglomerados contienen clastos de caliza, arenisca roja, lutitas e intrusivos, todos estos clastos son angulares; La parte superior está constituido por piedra caliza blanca intercalada con conglomerados de arenisca roja. Esta formación se divide en dos miembros: El miembro inferior está formado por lutitas pardas, areniscas poco consolidadas de color verde grisáceo a rojizo, conglomerados con varios estratos y calizas en forma de lentes.

El miembro intermedio se llama "Conglomerado Shuco" e incluye conglomerados resistentes con clastos con clastos caliza, cuarcitas, chertz, arenisca roja y filita; cementados por una matriz calcárea brechada, los clastos se caracterizan por bordes angulares que van desde unos pocos centímetros hasta aproximadamente 1.5 metros de diámetro, y la subunidad descrita está expuesta superficialmente en el área de estudio.

La parte superior se denomina "Miembro Calera", en cuya base esta unidad está formada por margas y lutitas dispuestas en delgadas capas, pasando a calizas y dolomías con nódulos de chert, y en la parte superior calizas y margas con estratos delgados de lutitas intercaladas.

La Formación Casapalca tiene espesor variable: el espesor del miembro inferior varía de 300 a 330 metros, el espesor del miembro intermedio puede

variar de 150 a 200 metros, y el espesor del miembro superior varía de 60 a 65 metros. Esta secuencia suprayace al Grupo Goyllarisquizga y esta debajo de los volcánicos Rumiallana. Se estima que su edad se sitúa entre los períodos Cretácico Superior y Terciario Inferior.

Volcánicos Rumiallana (Nm-r).

Estos volcánicos, ubicados en el cuello volcánico del monumento de Cerro de Pasco, son de color gris oscuro y están formados en un 90% por clastos angulosos y subangulosos de caliza, dolomía, filita y chert y en un 10% por roca porfirítica altamente alterada.

La abundancia relativa de tipos de clastos varía según la ubicación, y la matriz a menudo contiene material volcánico poco consolidado, incluidos cristales de biotita y plagioclasa cementados con calcita.

Esta formación se encuentra encima de la Formación Casapalca y debajo de los sedimentos Cuaternarios. Pertenece al período Neógeno.

Depósitos fluvioglaciares (Q-fg).

Los depósitos fluvioglaciares se distribuyen en varias zonas del área de estudio y su composición litológica es principalmente polimíctica, formada por fragmentos de rocas volcánicas y sedimentarias de diferente tamaño, la matriz es granuda; En algunas zonas se encuentran clastos de areniscas, esquistos y cuarcitas, así como fragmentos de roca volcánica dispuestos en una matriz arcillo-arcillosa y arenosa.

Rocas ígneas.

Los intrusivos que están expuestas en la superficie corresponden a cuerpos de rocas plutónica e hipabisales localizados en diferentes tiempos geológicos.

En la zona alta de la Cordillera Occidental y alrededor de Cerro de Pasco

existen pequeños grupos de intrusivos menores de característica hipabisal asociados a yacimientos hidrotermales distribuidos irregularmente a lo largo de la Cordillera Occidental y Oriental, conocidos como stocks de alto nivel. Estos stocks tienen tamaños entre 4 km2 y 10 km2 que se distribuyen en extensiones de terreno grande cortando a rocas del Terciario.

Los stocks principalmente son de forma tabular, presentando una estructura porfirítica con fenocristales de plagioclasa de 1 a 2 cm de diámetro, el cuarzo suele tener forma de granos redondos; Sin embargo, muchos de ellos no tienen cuarzo visible, se tienen escamas de biotita de color negro brillante y cristales prismáticos de hornblenda.

La pasta es de grano fino y está compuesta de cuarzo, plagioclasa y feldespato alcalino; Puede haber variación de fenocristales, pero la matriz es siempre la misma. Muchas de estos stocks han sido alteradas hidrotermalmente y se han vuelto blancas por la caolinización.

En particular, en las cercanías del complejo minero Cerro de Pasco, intrusiones son de composición andesita-dacita (Nm-an,da) que pasan a cuarzo monzonita cuarcífera, estas intrusiones penetran a los volcánicos Rumiallana ubicado en Paragsha; al oeste del tajo de Cerro de Pasco están cortado por diques de monzonita de cuarzo que atraviesan la parte central del cuello volcánico, esta última etapa estuvo acompañado de alteración hidrotermal en la fase de pulso final.

Geología Estructural.

La estratigrafía regional está dominada por una actividad cíclica de fallas principales formadas al final de la orogenia Paleozoica, posterior a esta última orogenia, le sucedió el Cinturón Orogénico Mesozoico empujando a

la primera orogenia hacia el Oeste, creando a su vez cuencas sedimentarias con movimientos de fallas longitudinales despojadas en la corteza.

Fallas. Los episodios repetidos de plegado coaxial son signos claros de deformación; Las tensiones principales y máximas tienen dirección suroeste a noreste, generando pliegues con dirección noroeste a sureste. Sin embargo, se han identificado tres fases de plegamiento, caracterizadas por regímenes compresivos que se alternan con fases extensionales a lo largo del eje SW-NE.

Estas estructuras de fallas dominantes tienen un rumbo andino paralelo al eje del pliegue, cortando y separando los limbos del pliegue, creando fallas de alto ángulo. En el área de Cerro de Pasco existe una red bien desarrollada de fallas anastomosantes asociadas con una espesa sucesión de calizas del Triásico y Jurásico, una de las cuales es la falla de Cerro de Pasco, que controla la estratigrafía del período Triásico y muestra desplazamiento sinextral.

La falla de Cerro de Pasco se ubica al noroeste de la ciudad de Cerro de Pasco, tiene orientación N-S y tiene unos 35 km de longitud. Esta falla corta la Formación Casapalca en varias zonas y contiene densos pliegues de orientación andina cortados por muchas fallas transversales.

Esta falla Cerro de Pasco también corta al grupo Excélsior, que contiene muchos pliegues de arrastre con un buzamiento fuerte, con orientación andina, por lo tanto, se considera como un control estructural de la mineralización en el área. Las fallas transversales tienen una dirección N60°W seccionadas por las rocas Paleozoicas del grupo Excélsior, calizas Pucará del Triásico-Jurásico, el rumbo de estratificación es de N50°0,

teniendo fracturamiento por un stock dacítico-andesítico ubicado al oeste de la falla de Cerro de Pasco.

Otra falla transcendental en el área es la falla Sacrafamilia, esta falla tiene orientación N-S paralela a la falla de Cerro de Pasco, ubicada al oeste del yacimiento minero de Colquijirca. Esta falla tiene cerca de 50 km, cortando rocas del Cretáceo superior como la formación Casapalca y controla a los grupos Excélsior y Pucará, al oeste de esta falla longitudinal se observa pliegues asimétricos de dirección andina.

Cerca de la falla se ubican pequeños stocks hipabisales del Neógeno como los Volcánicos Rumiallana, responsables de la mineralización existente en el area de estudio; esta estructura atraviesa formaciones del Pérmico superior como el grupo Mitu.

Otra falla importante ubicada en el extremo noreste del área de estudio es la falla Milpo-Atacocha. Esta falla tiene orientación N-S, controla las rocas del grupo Pucará y Goyllarisquizga; pertenece a un sistema de fallas que estuvo activo desde el Triásico hasta el Cretáceo superior.

Pliegues. Las fuerzas orogénicas activas durante los períodos Pre-Paleógeno y Paleógeno provocaron el intenso plegamiento de los sedimentos depositados en el área de estudio y, a través de la posterior erosión de las estructuras, crearon una superficie ondulada con una forma suave, casi peneplanizada. El área de estudio presenta un fuerte desarrollo de pliegues tanto anticlinales como sinclinales, con pliegues inducidas por compresión.

Unidades geomorfológicas.

La geomorfología y morfología del área de estudio son el resultado de la degradación debido al impacto de los factores de meteorización sobre la

litología, que está formada en mayor parte por calizas y en menor medida la arenisca.

Los factores climáticos que desempeñan un papel clave en el modelado actual del terreno incluyen la temperatura ambiente, las precipitaciones, el deshielo de los glaciares y las corrientes superficiales y subterráneas. El área de estudio comprende amplias zonas del altiplano andino, representadas por superficies erosivas denominadas superficies de Puna.

Las unidades geomorfológicas regionales encontradas en el área de estudio son: zona de altas cumbres, relieve cordillerano y superficie de Puna.

Zona de altas cumbres. Corresponde a la parte más alta de la Cordillera Occidental y forma en esta zona una serie de picos en dirección Noroeste-SE. Incluye formaciones geológicas salvajes basadas en modelos de hielo. Estos picos son el nacimiento de varios ríos en el área de estudio.

Relieve Cordillerano. Esta unidad tiene una topografía caracterizada por superficies ampliamente erosionadas, pendientes post-maduras y relativamente empinadas y ríos de mediana profundidad.

Superficie Puna. Esta unidad representa una superficie subdesarrollada, aún no completamente peneplanizada, formada por el corte de pliegues de la tectónica inca que afectan las capas Paleozoicas y Mesozoicas. En el área de Cerro de Pasco, esta superficie es madura y descansa sobre rocas del grupo Excelsior y rocas mesozoicas y puede estar correlacionada con la superficie del Eoceno, estas superficies pueden ser identificadas con imágenes satelitales por presentar una morfología plana y ondulada.

Geología Local y mineralización

El área del prospecto está conformada por secuencias sedimentarias de edades que se remontan desde el Paleozoico inferior al Cenozoico inferior. Las rocas más antiguas de la región son parte de un basamento paleozoico predominantemente terrígeno conformado por una secuencia de filitas de espesor desconocido del Grupo Excélsior (Devónico) y sedimentos detríticos del Grupo Mitu. De este último pueden distinguirse dos unidades; una basal conglomerádica y una superior areniscosa. Ambas unidades litológicas yacen en discordancia angular sobre el grupo Excélsior.

El Mesozoico está representado por más de 2 Km de espesor de rocas carbonatadas marinas (calizas y dolomías) del Triásico Superior al Jurásico Inferior del Grupo Pucará expuestas en toda la región. A escala del distrito (y que incluye en parte al prospecto Shuco) sobreyace al Grupo Pucará una secuencia de rocas detríticas y carbonatadas continentales del Grupo Pocobamba, cuya parte inferior está conformada por un conglomerado calcáreo de 200 m de espesor de la Formación Shuco. Esta Formación constituye la roca albergante de las estructuras mineralizadas del prospecto Shuco.

La actividad ígnea y volcánica fue intensa en Cerro de Pasco, con el emplazamiento de un importante complejo domo-diatrema de unos 2.5 Km de diámetro que irrumpió las secuencias antes mencionadas a partir de una porción de falla mayor de dirección NS; Litológicamente el complejo domo-diatrema está constituido principalmente por rocas volcánicas fragmentales polimícticos (Aglomerado Rumillana), domos volcánicos dacíticos, masas de rocas ígneas porfiríticas, y diques de cuarzo-monzonita.

La mineralización observada en superficie ocurre en cuerpos de brecha, vetiformes de óxidos principalmente de hierro, los cuales tienen rumbo NW-SE, variando localmente a E-W y buzando cerca de 80° al noreste.

Figura 4 Plano Distrital Geológico – Proyecto Shuco

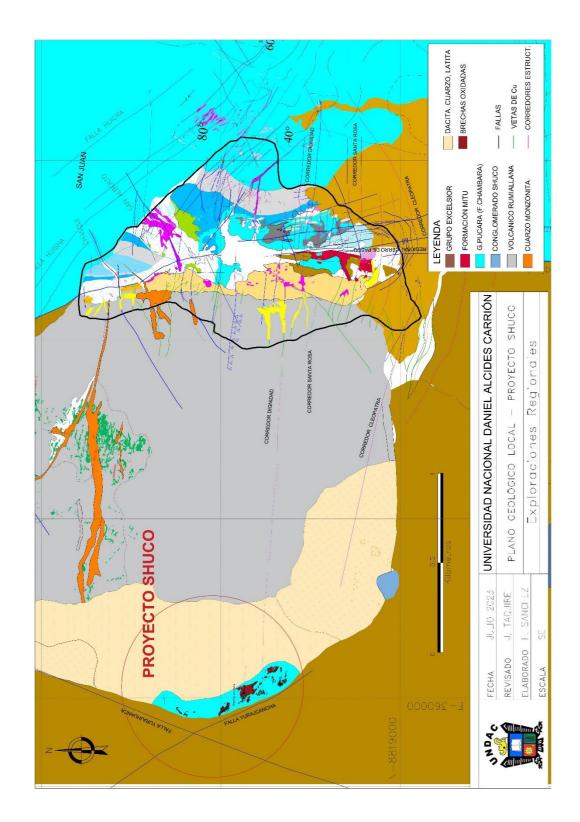
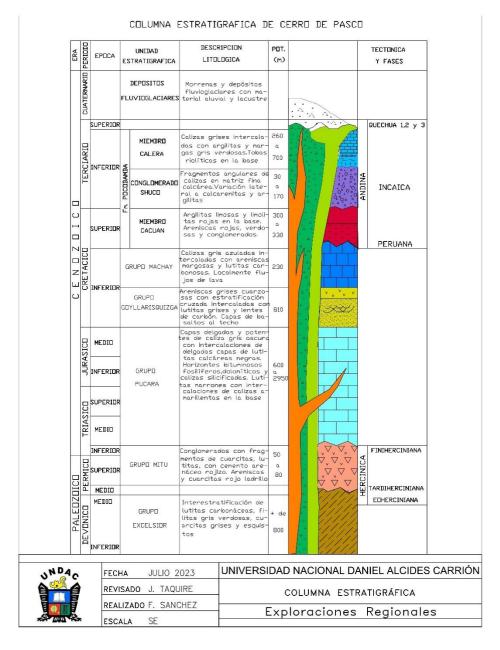


Figura 5 Columna estratigráfica del área de trabajo

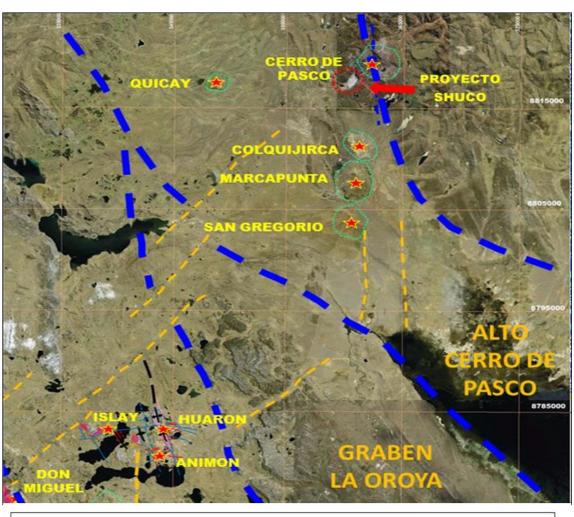


Geología estructural

Estructuralmente, el distrito es disectado por una falla mayor (Falla Longitudinal) de orientación norte-sur (Ángeles, 1993) la cual yuxtapone rocas del Paleozoico al este con las del Mesozoico al oeste (Lamina N° 4). En el tajo Raúl Rojas se aprecia que la falla Longitudinal tiene una dirección

N15°W y es de alto ángulo. Se ha interpretado que esta falla estuvo activa al menos desde el Triásico Superior (e.g., Angeles, 1992) constituyendo un control primario en la deposición y configuración de las rocas del Grupo Pucará y más tarde en la mineralización de Cerro de Pasco.

Figura 6 Lineamientos Estructurales – Proyecto Shuco



FECHA JULIO 2023 UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
REVISADO J. TAQUIRE
CAD F. SANCHEZ
ESCALA SE

LINEAMIENTOS ESTRUCTURALES - PROYECTO SHUCO
EXPloraciones Regionales

Las estructuras mineralizadas.

En el prospecto Shuco la mineralización ocurre en cuerpos de reemplazamiento vetiformes de óxidos principalmente de hierro.

Los cuerpos de reemplazamiento vetiformes están alojados en un bloque de 650 m de largo x 150-200 m de ancho de conglomerados calcáreos cretácicos de la Formación Shuco. Los conglomerados consisten predominantemente de clastos de calizas Pucará en una matriz arenosa y calcárea.

En superficie puede ver brechas con abundantes óxidos de fierro y manganeso hasta 5 afloramientos, los cuales tienen rumbo NW-SE, variando localmente a E-W y buzando cerca de 80° al noreste.

Estos cuerpos elongados vetiformes son discontinuos, La profundidad de los cuerpos luego de los sondajes realizados indican que no va más allá de los 35 a 40 mts, determinada por las fallas que desplazan en lo vertical; esta ubicación en lo vertical muestra fuera de la secuencia normal a los estratos del Shuco; que se pone en contacto con las filitas Excelsior, lo cual implica un salto bastante fuerte. Ver esquema de columna estratigráfica.

Internamente, éstas son concentraciones compuestos de óxidos predominantemente de Fe (entre 30 a 70 % en volumen, principalmente goethita y en menor proporción jarosita y óxidos de manganeso) con texturas oquerosas, bandeadas y "boxworks" probablemente reminiscentes de sulfuros.

Figura 7 Plano distrital estructural – Proyecto Shuco

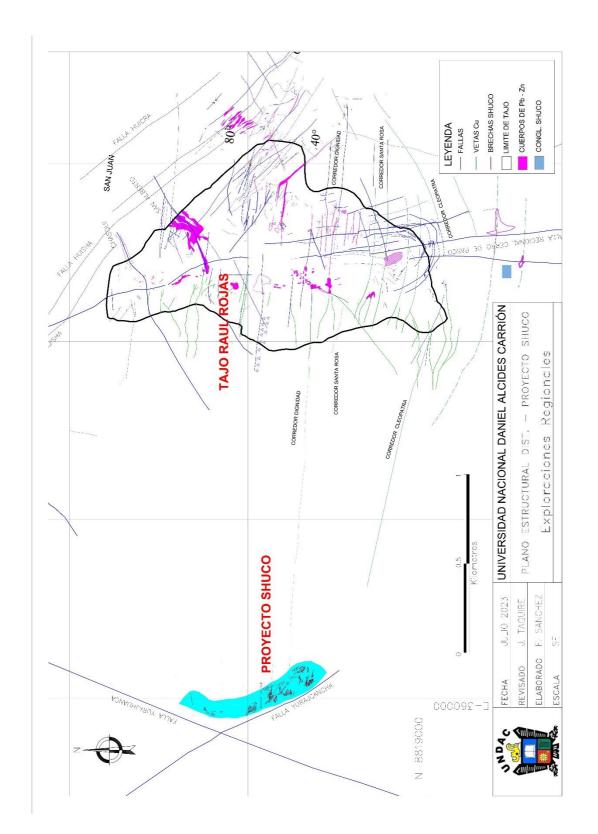


Figura 8 Ubicación de Sondajes - Proyecto Shuco

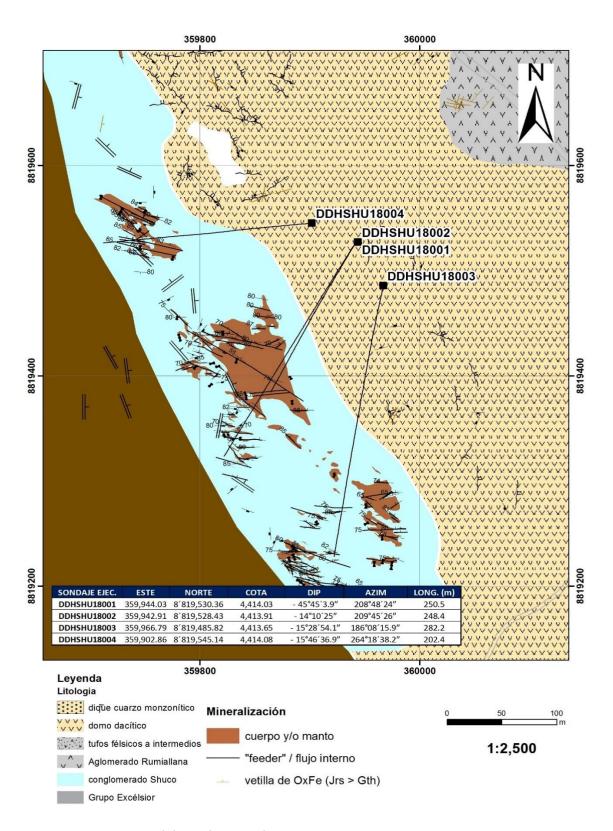


Figura 9 Sección geológica 1 del Proyecto Shuco

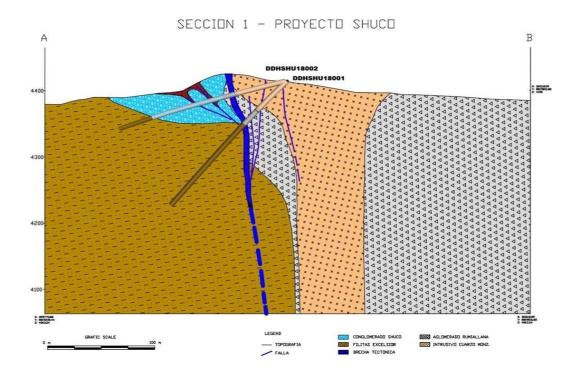


Figura 10 Sección 1 – Proyecto Shuco

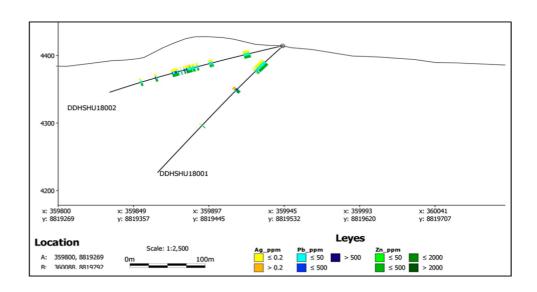


Figura 11 Sección geológica 02 – Proyecto Shuco

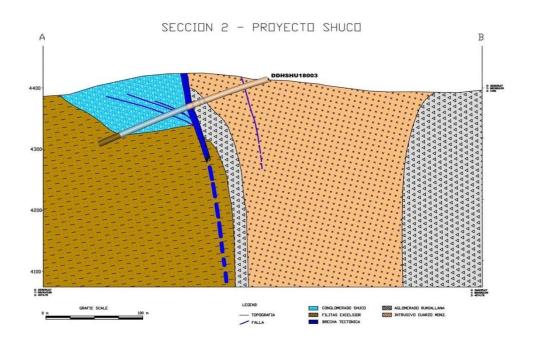


Figura 12 Sección 2 del Proyecto Shuco

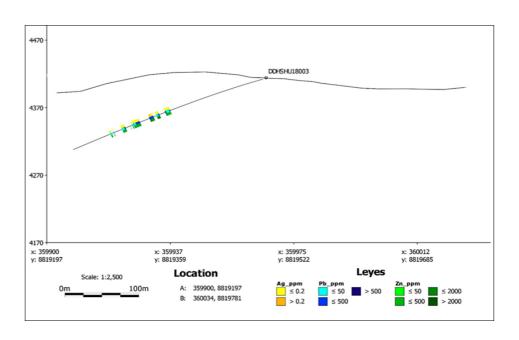


Figura 13 Sección geológica 3 – Proyecto Shuco

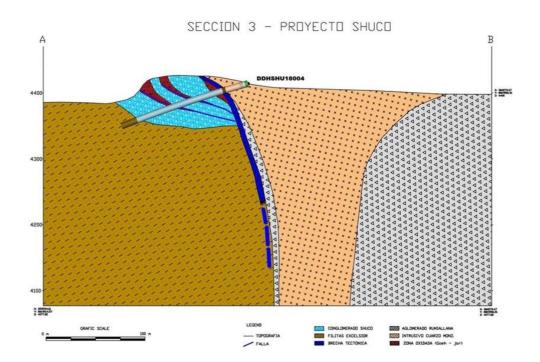
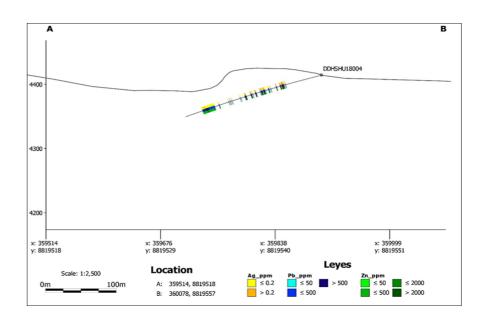


Figura 14 Sección 3 del Proyecto Shuco



Geología y mineralización

Las propiedades abarcan parte de un sistema de brechas hidrotermales (Ag-Pb-Zn) dentro del distrito Minero de cerro de Pasco, emplazados dentro de un complejo volcánico con presencia de intrusiones tardías domales de naturaleza dacítica.

Las rocas huéspedes que albergan a las estructuras mineralizadas que aparecen en superficie son los denominados Conglomerado Shuco, que forman brechas hidrotermales intensamente oxidadas, con óxidos de fierro, manganeso soportando clastos de calizas del conglomerado shuco, estos clastos son redondeados y angulosos producto del brechamiento, estas estructuras aparecen a manera de cuñas o remanentes en un afloramientos discontinuos al borde del diatrema acompañado por la presencia de domos dacíticos tardíos que forma parte de la compleja Geología del distrito minero de Cerro de Pasco.

Las estructuras mineralizadas objeto del presente informe, siguen un rumbo promedio N65° a 75°W, cuya proyección al SE se conectarían con la parte Sur del Tajo Raul. Vetas del Sistema Cleopatra - San Anselmo; No se han realizado más trabajos de perforación además de lo realizado los 04 sondajes (2022) los que indican estar en la parte alta del sistema hidrotermal además de la presencia de fuertes Fallas del sistema Yurajhuanca y Yurajcancha. Que habrían generado fuertes movimientos verticales destruyendo y disturbando la mineralización que se habría formado. Estos proyectos están ubicados en la vertiente occidental de la cordillera occidental peruana, muy cerca de la divisoria continental a una altitud de 4600 msnm, metros sobre el nivel del mar, en la zona existen importantes yacimientos de minerales polimetálicos

(Ag-Pb-Zn-Cu), dentro de los cuales podemos citar a Colquijirca, Marcapunta, San Gregorio.

Proyecto Shuco

Tajo Raul Rojas

Fig. 2

Sondajes Programados 3,500m goris de control de

Figura 15 Geología del Proyecto – Sondajes programados y realizados

Nota. Fuente: elaboración propia

Resultados de La Exploración Del Proyecto Shuco

Las exploraciones de este Proyecto nos han permitido verificar y definir un sistema de venillas mineralizadas fundamentalmente con pirita, puntos de Galena y esfalerita emplazadas en brechas, hidrotermales paralelas en un corredor de unos 40 – 45 mts pero que rápidamente saliendo de los conglomerados calcáreos Shuco se trunca en los domos daciticos que son tardíos al proceso de mineralización.

Asimismo, la actividad tectónica ha generado fuertes movimientos verticales destruyendo a las estructuras mineralizadas en esta parte, pero que en las proyecciones hacia la parte sur del tajo Raúl podría conectarse en el sistema

de vetas Cleopatra y San Anselmo, que son muy importantes en las labores trabajadas en labores subterráneas desde el Tajo Raul, a cotas 4,100 msnm. En este periodo se han realizado un total de 04 sondajes diamantinos 983.5 mts con los que se ha cortado estructuras mineralizadas difusas, con ello no es posible definir vetas ni cuerpos que indiquen continuidad, el taladro DDHSHU18001 que se dirige en una trayectoria de -45° que explora a menor cota solo corta 1.00 m de conglomerados calcáreos con débil pirita diseminada y el resto falla y filitas no aporta mejores evidencias de mineralización.

> Geoquímica de reconocimiento para evidenciar la mineralización

Como antecedente se tiene un análisis Geoquímico de reconocimiento a partir de muestras tipo "chips" de los cuerpos realizado por Volcán Compañía Minera en 2002 (n=40 muestras) donde evidencian concentraciones significativas de Zn y Pb, indicando que los cuerpos fueron de Zn-Pb-(Ag). Asimismo las muestras obtenidas de los 04 taladros realizados muestran valores bastante modestos, indicando que la mineralización mostrada en superfície en base a óxidos como cemento en brechas con clastos calcáreos poco alterados de calizas del shuco en profundidad no progresan con presencia hasta unos 35m y pobres valores, mayormente la presencia de panizo fallas muy frecuentes en esta zona, que serían las responsables de los fuertes movimientos verticales que han destruido a las estructuras formadas anteriormente.

Descripción por Taladros

Taladros DDHSHU18001 (250.5m)

Este taladro se inicia en domo dacítico, atraviesa el aglomerado Rumiallana que es el material volcánico que rellena el diatrema, luego pasa la zona de falla, y termina pasando a las filitas excélsior, este sondaje no se presenta mineralización.

Taladros DDHSHU18002 (248.4m)

Este taladro se inicia en domo dacítico, pasando por un pequeño tramo el Aglomerado Rumiallana para luego atravesar la zona de falla atravesando el conglomerado Shuco, donde corta 02 tramos de mineral la primera de 19.40m @ 0.0002g/t Ag, 0.005% Pb y 0.031% Zn. El otro tramo 2.70m @ 0.0002 g/t Ag, 0.005% Pb y 0.32% Zn. Continua en el conglomerado Shuco para finalmente terminar en filitas Excelsior.

Figura 16 Sección Geológica (A-B) de los sondajes DDHSHU18001 Y

DDHSHU18002

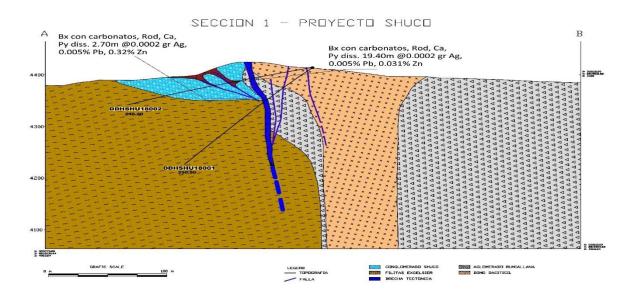


Tabla 2 Valores Geoquímicos Característicos del Taladro DDHSHU18001

VALORES GEOQUÍMICOS DEL SONDAJE DDHSHU18001 (CAJA)

MUESTRA	Ag	As	Ва	Ca	Cu	Fe	Mg	Mn	Мо	Pb	Sb	Zn
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
SHU000007	<0.2	13	966	1.94	2.2	1.91	0.61	282	1	22	<5	67.8
SHU000008	<0.2	9	1001	1.91	2.5	1.94	0.57	310	2	24	9	80
SHU000009	<0.2	10	915	2.08	3	2.05	0.62	343	1	19	<5	85.5
SHU000011	<0.2	18	835	1.87	3.9	1.79	0.59	251	1	36	8	83.4

VALORES GEOQUÍMICOS DEL SONDAJE **DDHSHU18001** (ZONA DE FALLA)

MUESTRA	Ag	As	Ва	Ca	Cu	Fe	Mg	Mn	Мо	Pb	Sb	Zn
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
SHU000015	0.8	35	307	7.34	23.3	3.19	1.8	977	<1	73	8	306
SHU000016	0.4	51	522	0.78	37.1	5.21	1.23	1015	2	55	<5	178
SHU000017	0.4	50	489	1.42	47.9	5.37	1.38	1117	<1	37	<5	563
SHU000019	<0.2	13	382	3.19	19.2	4.18	1.06	1168	<1	47	<5	222

Tabla 3 Valores Geoquímicos Característicos del Taladro DDHSHU18002

VALORES GEOQUÍMICOS DEL SONDAJE DDHSHU18002 (ZONA DE FALLA)

Código	Ag	As	Ва	Ca	Cu	Fe	Mg	Mn	Мо	Pb	Sb	Zn
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
SHU000022	<0.2	9	897	1.92	4.6	2.65	0.63	209	1	20	9	73.1
SHU000023	<0.2	11	820	1.76	5.1	2.29	0.51	209	1	28	7	67.9
SHU000025	<0.2	<3	829	1.72	3	2.09	0.48	177	<1	23	<5	63.9
SHU000026	<0.2	13	862	1.8	3.2	1.98	0.55	167	<1	15	<5	72.7

VALORES GEOQUÍMICOS DEL SONDAJE DDHSHU18002 (ZONA MINERALIZADA)

Código	Ag	As	Ва	Ca	Cu	Fe	Mg	Mn	Мо	Pb	Sb	Zn
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
SHU000036	<0.2	22	41	20.8	3.8	1.02	0.24	1036	<1	47	11	102
SHU000037	<0.2	5	20	20.3	2.8	0.85	2.55	1496	1	44	<5	220
SHU000038	0.7	13	17	22.9	2.6	1.01	3.37	1632	<1	41	<5	310
SHU000039	<0.2	11	16	21	2.7	0.71	1.89	966	<1	39	<5	183
SHU000040	<0.2	9	18	17.1	2.8	0.93	3.77	1182	<1	31	<5	180
SHU000041	<0.2	8	23	14.2	3.7	1.82	3.31	1547	<1	59	<5	531
SHU000044	<0.2	15	20	14.4	2.5	0.92	3.68	1300	2	59	<5	464
SHU000045	<0.2	<3	18	18.8	2.7	0.75	2.69	1245	<1	37	<5	412

Taladro DDHSHU18003 (282.2m)

Este taladro se inicia en domo dacítico, pasando por un pequeño tramo el Aglomerado Rumiallana atravesando luego la zona de falla y el conglomerado Shuco para finalmente terminar en las filitas excélsior que se muestra fresca y compacta.

Figura 17 Sección Geológica (A-B) del sondaje DDHSHU18003

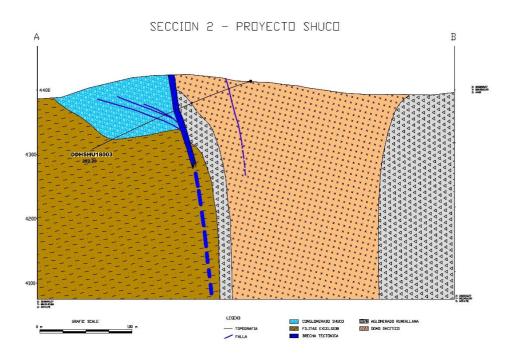


Tabla 4 Valores Geoquímicos Característicos del Taladro

DDHSHU18003VALORES GEOQUÍMICOS DEL SONDAJE**DDHSHU18003**(ZONA DE FALLA)

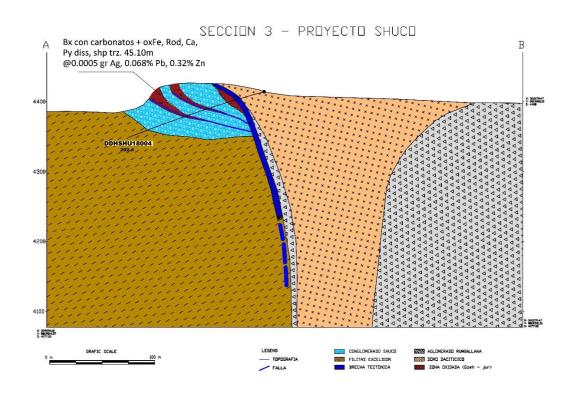
Código	Ag	As	Ва	Ca	Cu	Fe	Mg	Mn	Мо	Pb	Sb	Zn
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
SHU000064	<0.2	15	51	12.1	4.5	1.25	5.24	875	<1	94	<5	501
SHU000065	<0.2	16	60	7.68	8.3	1.73	3.89	842	<1	44	<5	691
SHU000066	<0.2	18	54	8.78	6.5	1.79	4.39	1026	<1	47	8	698
SHU000067	<0.2	32	54	10.4	7.7	1.47	4.74	1050	<1	114	7	584
SHU000069	<0.2	30	114	8.97	11.5	1.62	4.71	621	1	62	9	226
SHU000070	0.6	36	62	13.5	10.7	1.56	2.32	914	<1	167	<5	763

Taladros DDHSHU18004 (202.4m)

Este taladro se inicia en domo dacitico, pasando luego la zona de falla y el conglomerado Shuco donde atraviesa una zona mineralizada de 45.10m: 0.0005 g/t Ag, 0.068% Pb y 0.324% Zn, este es el mejor taladro que corta

mineral, pero insuficiente para generar recursos y potencial por los bajos valores.

Figura 18 Sección Geológica (A-B) del sondaje DDHSHU18004



Nota. Fuente: elaboración propia

Tabla 5 Valores Geoquímicos Característicos del Taladro

DDHSHU18004VALORES GEOQUÍMICOS DEL

SONDAJEDDHSHU18004 (ZONA FALLA/MINERALIZADA)

Código	Ag	As	Ва	Ca	Cu	Fe	Mg	Mn	Мо	Pb	Sb	Zn
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
SHU000094	1.4	32	118	0.46	7.5	23	0.23	30400	<1	2173	10	8710
SHU000095	1	14	113	0.54	3	24.3	0.24	31200	<1	2117	7	9364
SHU000096	0.4	80	59	1.83	15.7	3.49	0.22	2103	1	974	16	4726
SHU000097	1.4	82	65	0.45	2.8	26.3	0.2	29200	<1	1427	18	6806
SHU000098	0.7	76	42	0.68	5.3	26.2	0.25	29800	<1	1231	16	9279

VALORES GEOQUÍMICOS DEL SONDAJE DDHSHU18004 (ZONA MINERALIZADA)

Código	Ag	As	Ва	Ca	Cu	Fe	Mg	Mn	Мо	Pb	Sb	Zn
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
SHU000125	<0.2	26	204	0.69	22.6	3.13	0.21	1765	<1	66	<5	216
SHU000126	<0.2	20	180	0.89	25.5	2.57	0.3	4551	2	122	<5	207
SHU000127	<0.2	30	154	1.11	25.3	3.57	0.3	3058	<1	100	8	463
SHU000128	<0.2	37	178	0.84	24.5	3.35	0.27	1843	1	132	6	303
SHU000130	<0.2	83	65	2.26	34.6	4.37	0.2	3321	2	593	<5	515

Zoneamiento

La información obtenida de los trabajos de cartografía de superficie y los 04 taladros ejecutados no nos muestran la suficiente información para generar un modelo de zoneamiento, siendo la mineralización reconocida correspondiente a brechas hidrotermales fundamentalmente referidos a óxidos de fierro y Manganeso sosteniendo a clastos de calizas redondeadas y fracturadas, pero con muy poca alteración, lo cual indica la poca fuerza del sistema para generar alteración, además de una fuerte actividad tectónica que derivo en fuertes saltos verticales con igual magnitud de discontinuidad de las posibles zonas de mineralización generadas por las fallas Yurajhuanca , Yurajcancha y las asociadas a estas.

Seccion Esquematica Cerro de Pasco - Proyecto Shuco

Proyecto Shuco

PROYECCION DE LOS 04
TALADROS REALIZADOS
(983.5m)

DIATREMA

Solici 1110.000

Location

Legend

Figura 19 Sección esquemática (W-E) – Proyecto Shuco

Nota. Fuente: elaboración propia

Muestreo y control de calidad

Las muestras tomadas del testigo de perforación han sido sometidas a control de calidad, en el cual las muestras de control ordenadas en la siguiente tabla se toman desde DDHSHU18001 a DDHSHU18004.

Tabla 6 Control de Calidad de muestreo

	Proyecte	o de Exploración	Shuco	
Re	esumen de QA/QO	C y Metros Perfor	ados por Sondaje	S
Taladro	M. Ordinarias	M. Control	Total M.	Metros Perf.
DDHSHU18001	16	3	19	250.5
DDHSHU18002	32	6	38	248.4
DDHSHU18003	27	7	34	282.2
DDHSHU18004	39	8	47	202.4
Total	114	24	138	983.5

Como parte del registro de perforación, la desviación de perforación se mide de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 7 Medición de desviación de sondajes 50m - 100m - 200m.

-	Medición de desvío de sonda	jes
Taladro	Longitud	Medición desvío
DDHSHU18001	250.5	GYRO
DDHSHU18002	248.4	GYRO
DDHSHU18003	282.2	GYRO
DDHSHU18004	202.4	GYRO

4.3. Prueba de Hipótesis

4.3.1. Hipótesis específicas

La primera hipótesis se refiere a la definición de estructuras mineralizadas, unidades litológicas que determinan zonas favorables de mineralización. Las rocas más antiguas de la región son parte de un basamento paleozoico conformado por filitas del Grupo Excélsior (Devónico) y sedimentos detríticos del Grupo Mitu; se yuxtapone rocas carbonatadas marinas del Grupo Pucará expuestas en toda la región, sobreyace al Grupo Pucará una secuencia de rocas detríticas y carbonatadas continentales del Grupo Pocobamba, cuya parte inferior está conformada por un conglomerado calcáreo de unos 200 m de espesor de la Formación Shuco. Esta Formación constituye la roca que alberga a las estructuras mineralizadas en superficie del prospecto Shuco.

La actividad ígnea y volcánica fue intensa en Cerro de Pasco, emplazándose un importante complejo domo-diatrema de unos 2.5 Km de diámetro que irrumpió las secuencias antes mencionadas a partir de una porción de falla mayor de dirección NS (falla Cerro de Pasco). Estructuralmente, el distrito es disectado por una falla mayor (Falla Longitudinal) de orientación norte-sur (Ángeles, 1993) ubicándose al este, rocas del Paleozoico y las del Mesozoico al oeste (Figura N° 07). En el tajo Raúl Rojas se aprecia que la falla Longitudinal tiene una dirección N15°W y es de alto ángulo. Se ha interpretado

que esta falla estuvo activa al menos desde el Triásico Superior (e.g., Angeles, 1992) constituyendo un control primario en la deposición y configuración de las rocas del Grupo Pucará y más tarde en la mineralización de Cerro de Pasco.

Los resultados de la exploración nos han permitido evidenciar un sistema de vetillas mineralizadas fundamentalmente con pirita, puntos de Galena y esfalerita emplazadas en brechas, hidrotermales paralelas en un corredor de unos 40 - 45 m. pero que rápidamente saliendo de los conglomerados calcáreos Shuco se trunca en los domos dacíticos que demuestran ser tardíos al proceso de mineralización. Finalmente, por todo lo mencionado anteriormente se confirma la hipótesis planteada.

La segunda hipótesis específica sostiene que, desarrollando análisis geoquímico se evidencian concentraciones significativas de mineralización del Proyecto Cerro Shuco. Los resultados de la geoquímica de las muestras obtenidas de los 04 taladros realizados muestran valores bastante modestos, indicando que la mineralización mostrada en superficie en base a óxidos como cemento en brechas con clastos calcáreos poco alterados de calizas del shuco en profundidad no progresan con presencia hasta unos 35m y pobres valores, mayormente la presencia de panizo fallas muy frecuentes en esta zona, que serían las responsables de los fuertes movimientos verticales que han destruido a las estructuras formadas anteriormente. Por lo tanto, se verifica la hipótesis planteada.

La tercera hipótesis sostiene que, generando un modelo en 3D se tendrá una mejor percepción e interpretación de la geología en el área de estudio. La respuesta es fácil, porque en geología la realidad es que ocurren en un espacio tridimensional y cuando hacemos una representación en un mapa lo que estamos

haciendo es perder parte de la información; debido a esto, es muy habitual encontrar gente, incluso conocedores de la geología, que no tienen la capacidad de entender mucho menos interpretar de una forma intuitiva. El tema es peor si la información geológica la debe entender una persona sin el conocimiento de obtener esta información 3D desde información plasmada en documentos 2D.

De esta manera es que aparte de ser uno de nuestras hipótesis ha sido fundamental generar modelos tridimensionales, la cual a sido fuertemente decisivo en cuanto a la interpretación de la información obtenida de los sondajes diamantinos, la cual podemos apreciarlas a modo de vistas en las figuras 9, 11 y 13 en la cual se puede observar de manera más clara la geología. Por lo tanto, se verifica la hipótesis planteada.

4.3.2. Hipótesis general

La Hipótesis general de la presente investigación menciona que con los resultados de la interpretación de las características geológicas es factible determinar zonas favorables para la mineralización que presenta el Proyecto Cerro Shuco. Luego de presentar e interpretar todas las características geológicas del Proyecto Cerro Shuco se confirma que las estructuras mineralizadas no solo están restringidas a la parte superficial, que es evidente y conocido en superficie, y que están restringidas a las calizas del conglomerado calcáreo Shuco. La mineralización observada en superficie ocurre en cuerpos de brecha, vetiformes de óxidos principalmente de hierro, los cuales tienen rumbo NW-SE, variando localmente a E-W y buzando cerca de 80° al noreste. Asimismo, los sondajes definen que en profundidad están desconectados por los fuertes saltos que genera las fallas Yurajhuanca, Yurajcancha y asociados, por lo que el Conglomerado

Shuco está en porciones pequeños y no se configura para un buen potencial en esta área., lo cual en general se verifica la hipótesis general planteada.

4.4. Discusión de resultados

El primer objetivo específico planteado es definir las estructuras mineralizadas y las unidades litológicas para determinar zonas favorables para la mineralización del Proyecto Cerro Shuco. En el estudio realizado por Figueroa (2017) para definir las características geológicas de un Prospecto, utiliza el análisis estructural mediante una metodología descriptiva, realizando mapeos geológicos y muestreo geoquímico. Como resultado de la exploración, el pórfido granodiorítico muestra una alteración potásica en la zona central con valores de cobre muy bajos y molibdeno 87.6 ppm. presentándose en vetillas. Dado a esto, los resultados encontrados en la presente investigación, muestra que la Formación Shuco corresponde a una roca que alberga a las estructuras mineralizadas en superficie del prospecto Shuco. De la misma manera la exploración ha permitido evidenciar un sistema de vetillas mineralizadas fundamentalmente con pirita, puntos de Galena y esfalerita emplazadas en brechas, hidrotermales paralelas en un corredor de unos 40 - 45 m. pero que rápidamente saliendo de los conglomerados calcáreos Shuco se truncan en los domos dacíticos que demuestran ser tardíos al proceso de mineralización. Considerando estos resultados con lo mencionado por Figueroa (2017), existe coincidencias en la metodología tratada y la búsqueda de zonas mineralizadas.

El segundo objetivo específico planteado es realizar la geoquímica de muestras DDH para evidenciar concentraciones significativas de mineralización del Proyecto Cerro Shuco. En el estudio efectuado por Rupaya y Laveriano (2022) que consiste en un estudio geológico y geoquímico, donde las principales

características del prospecto Santa Clarita para clasificarlo como un pórfido, han sido básicamente la presencia de una zona de óxidos de hierro (capa lixiviada) en superficie, así como la presencia de estructuras tipo stockwork. Con los resultados que muestran el muestreo geoquímico, es posible identificar en que los lugares de noroeste y zona norte, los contenidos de elementos Ag-Pb-Zn no son muy altos, pero presentan algunas anomalías positivas, las cuales se deberán revisar en estudios futuros.

Estos resultados tienen cierta relación con los hallazgos de la presente investigación porque las muestras obtenidas de los 04 taladros realizados muestran valores bastante modestos, como el taladro que se inicia en domo dacítico, pasando por un pequeño tramo el Aglomerado Rumiallana para luego atravesar la zona de falla atravesando el conglomerado Shuco, donde corta 02 tramos de mineral la primera de 19.40m: 0.0002g/t Ag, 0.005% Pb y 0.031% Zn. El otro tramo 2.70m: 0.0002 g/t Ag, 0.005% Pb y 0.32% Zn. continua en el conglomerado Shuco para finalmente terminar en filitas Excelsior, indicando que la mineralización mostrada en superficie en base a óxidos como cemento en brechas con clastos calcáreos poco alterados de calizas del shuco en profundidad no progresan con presencia hasta unos 35m y pobres valores, mayormente la presencia de panizo fallas muy frecuentes en esta zona, que serían las responsables de los fuertes movimientos verticales que han destruido a las estructuras formadas anteriormente. Dado estos resultados se ratifica la geoquímica nos conlleva a informaciones iniciales que más adelante serás necesario profundizar el estudio geoquímico a profundidad.

Finalmente, se verifica que interpretando las características geológicas del Proyecto Shuco nos encamina a determinar zonas favorables para la mineralización.

CONCLUSIONES

- Con las exploraciones en el Proyecto Shuco se define que las estructuras mineralizadas no solo están restringidas a la parte superficial, que es evidente y conocido en superficie, si no también que están restringidas dentro de las calizas del conglomerado calcáreo Shuco.
- 2. Al realizar análisis geoquímico se evidencio que los sondajes definen que la mineralización en profundidad está dispersada, donde corta 02 tramos de mineral la primera de 19.40m: 0.0002g/t Ag, 0.005% Pb y 0.031% Zn y el otro tramo 2.70m: 0.0002 g/t Ag, 0.005% Pb y 0.32% Zn. El Conglomerado Shuco está en clúster pequeños que no configuran para un buen potencial en esta área.
- 3. Las exploraciones de este Proyecto han permitido verificar y definir un sistema de venillas mineralizadas fundamentalmente con pirita, puntos de Galena y esfalerita emplazadas en brechas hidrotermales paralelas en un corredor de unos 40 45 mts pero que rápidamente saliendo de los conglomerados calcáreos Shuco se truncan en los domos dacíticos que son tardíos al proceso de mineralización.
- 4. La mineralogía y texturas vistas en superficie e interceptadas por los taladros nos permite inferir que esta mineralización está restringida solo a la parte superficial; así como la extensión en lo lateral hacia el tajo y dentro del diatrema lo restringe los domos dacíticos que están presentes en el área.
- 5. La actividad tectónica ha generado fuertes movimientos verticales destruyendo a las estructuras mineralizadas en esta parte, pero que en las proyecciones hacia la parte sur del Tajo Raúl Rojas podría conectarse en el sistema de vetas Cleopatra y San Anselmo, que son muy importantes en las labores trabajadas en labores subterráneas desde el Tajo Raul Rojas, a cotas 4,100 msnm.

- 6. La mineralización observada en superficie ocurre en cuerpos de brecha, vetiformes de óxidos principalmente de hierro, los cuales tienen rumbo NW-SE, variando localmente a E-W y buzando cerca de 80° al noreste.
- 7. Estos cuerpos elongados vetiformes son discontinuos, La profundidad de los cuerpos luego de los sondajes realizados indican que no va más allá de los 35 a 40 mts, determinada por las fallas que desplazan en lo vertical; esta ubicación en lo vertical muestra fuera de la secuencia normal a los estratos del Shuco; que se pone en contacto con las filitas Excelsior, lo cual implica un salto bastante fuerte.
- 8. Luego de la descripción litológica, mineralógica y estructural se diseñó un modelo geológico en tres dimensiones la cual fue soporte fundamental para la visualización en secciones transversales respecto a los sondajes (ver figura 9, 11 y 13) de la zona de estudio.

RECOMENDACIONES

- En el futuro ver la posibilidad de ejecutar un programa de Exploración tomando como referencia la proyección de las estructuras mineralizadas que vienen del tajo Raul y se proyectan hacia estas brechas del Proyecto Shuco.
- Realizar un estudio geofísico de la zona. El método IP (polarización inducida) es ideal para identificar estructuras como vetas y fallas y proyectarlas en profundidad.
 Además, el contraste determina qué contactos litológicos se pueden distinguir.
- Realizar estudios geoquímicos a mayor detalle para identificar valores anómalos que nos sirvan de blancos de exploración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Leiva, M. (1982). Exploraciones geológicas de algunos prospectos mineros en el Centro del Perú. [Tesis de Pre grado, Universidad Nacional de Ingeniería] Repositorio institucional, Universidad Nacional de Ingeniería.
- Figueroa, J. (2017). Exploración geológica y análisis estructural del prospecto potrero, Corongo, Ancash Perú. [tesis pre grado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional de Universidad Nacional del Altiplano.
- Rupaya, L. y Laveriano, C. (2022). Estudio geológico y prospección geoquímica del prospecto Santa Clarita, distrito de Río Grande, provincia Condesuyos, departamento de Arequipa. [tesis pre grado, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.
- Ramos, Y. (2018). Reconocimiento geológico del prospecto minero Antachaska Andahuaylas Apurímac. [Tesis pre grado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio institucional Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Vilca, M. (2020). Estudio geometalúrgico de un yacimiento skarn de magnetita, ubicado en la provincia de Cotabambas, Apurímac–Perú. [Tesis de Maestría. Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción]. Repositorio institucional.



ANEXO 1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓB DE DATOS

DATA GEOQUÍMICA

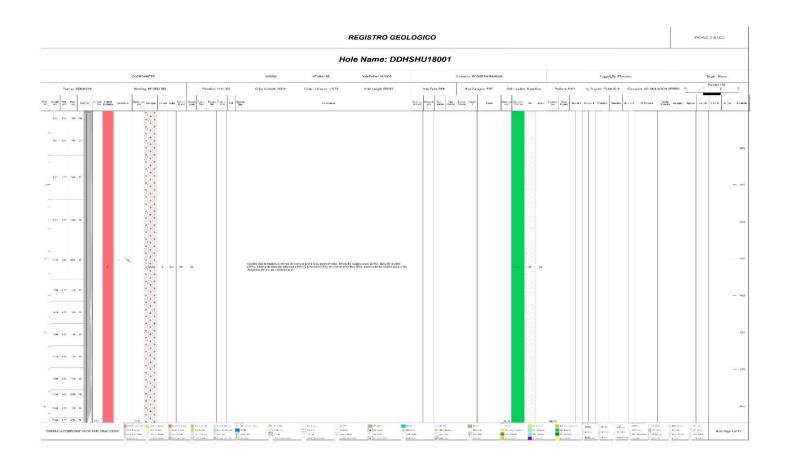
DDH	Código	From	То	Lenght	λα.	Al	۸۵	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Go.	V	La	D/I/a	Mn	Мо	Na	Nb	Ni	Р	Pb	S	Sb	Sc	Sn	Sr	Ti	TI	V	w	Υ	Zn
БОН	Codigo	From	10	Lengni	(ppm)	(%)	As (ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	Co (ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	Ga (ppm)	K (%)	La (ppm)	Mg (%)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)		Ti (%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)		(ppm)
DDHSHU18001	SHU000001	33.2	34.7	1.5	<0.2	7.65	18	660	2.8	<5	1.85	<1	6	161	3.8	2.18	24	2.71	38.2	0.6	240	2	2.85	14	7	0.12	19	<0.01	7	3.8	<10	768	0.35	<2	50	<10	7.3	77.1
DDHSHU18001	SHU000002	34.7	36.2	1.5	<0.2	7.7	13	714	2.9	<5	1.9	<1	6	138	3.3	2.04	23	2.73	39.3	0.61	221	1	2.99	12	7	0.12	13	<0.01	6	3.8	<10	800	0.36	<2	51	<10	7.8	71.8
DDHSHU18001	SHU000003	36.2	37.7	1.5	<0.2	7.77	19	804	2.8	<5	1.84	<1	6	180	3.1	2.05	24	2.52	39.1	0.6	259	1	2.88	13	8	0.1	20	<0.01	<5	3.7	<10	_	0.36	<2	49	<10	_	69.7
DDHSHU18001	SHU000004	37.7	39.2	1.5	<0.2	7.65	22	1101	2.9	<5	1.87	<1	6	207	3.4	2.15	24	2.46	39.2	0.61	274	1	2.9	12	6	0.12	17	<0.01	<5	3.7	<10		0.36	<2	51	<10		71.7
DDHSHU18001	SHU000006	39.2	40.7	1.5	<0.2	7.72	14	952	2.8	<5	1.91	<1	7	148	2.4	1.96	23	2.47	40.8	0.61	245	2	2.98	12	7	0.13	20	<0.01	9	3.6	<10		0.36	<2	50	<10		69.5
DDHSHU18001	SHU000007	40.7	42.2 43.7	1.5	<0.2	7.72	13	966	2.8	<5	1.94	<1	6	116	2.2	1.91	24	2.36	39.3	0.61	282	1	2.98	11	6	0.12	22	<0.01	<5 9	3.7	<10	853	0.36	<2	50	<10	7.1 6.7	67.8
DDHSHU18001 DDHSHU18001	SHU000008 SHU000009	42.2 43.7	45.2	1.5	<0.2	7.3	9 10	1001 915	2.8	<5	2.08	<1 <1	6	162 121	2.5	1.94 2.05	24	2.81	35.3 39.8	0.57	310 343	1	2.9	11	6	0.13	24 19	<0.01	<5	3.5	<10 <10		0.37	<2 <2	51 52	<10 <10	8	80 85.5
DDHSHU18001	SHU000011	45.2	46.7	1.5	<0.2	7.74	18	835	2.8	<5 <5	1.87	<1	6	133	3.9	1.79	23	2.82	41.8	0.62	251	1	2.93	11	6	0.13	36	<0.01	8	3.7	<10		0.37	<2	49	<10	_	83.4
DDHSHU18001	SHU000011	46.7	48.5	1.8	<0.2	7.94	18	908	3	<5	1.79	2	7	120	8	1.78	24	3.54	43	0.58	218	3	2.97	13	8	0.12	21	<0.01	<5	3.9	<10	_	0.39	<2	52	<10	7.9	84
DDHSHU18001	SHU000013	49.8	51.6	1.8	<0.2	7.8	13	861	2.9	<5	1.98	<1	7	129	5.2	1.97	25	2.55	39.8	0.62	239	<1	3.08	10	7	0.13	19	<0.01	<5	3.8	<10		0.36	<2	48	<10	7.7	97
DDHSHU18001	SHU000014	52.5	52.9	0.4	<0.2	7.9	18	879	3.1	<5	1.89	<1	7	131	9.5	2.09	24	2.8	42.7	0.63	199	2	2.99	12	5	0.13	28	<0.01	10	4	<10		0.37	<2	51	<10	_	87.1
DDHSHU18001	SHU000015	87.45	88.95	1.5	0.8	5.75	35	307	1.5	<5	7.34	<1	12	173	23.3	3.19	15	1.98	23.1	1.8	977	<1	0.46	2	27	0.14	73	0.39	8	10	<10	84.4	0.21	<2	85	<10	14.2	306
DDHSHU18001	SHU000016	88.95	90.35	1.4	0.4	8.37	51	522	2.5	<5	0.78	<1	19	157	37.1	5.21	26	3.03	38.5	1.23	1015	2	0.69	6	40	0.08	55	0.03	<5	16.5	<10	63.3	0.31	<2	134	<10	21.1	178
DDHSHU18001	SHU000017	90.35	91.75	1.4	0.4	7.95	50	489	2.4	<5	1.42	1	19	140	47.9	5.37	24	2.87	37.2	1.38	1117	<1	0.88	4	37	0.08	37	0.06	<5	15.7	<10	66.4	0.32	<2	124	<10	20.5	563
DDHSHU18001	SHU000019	158.7	159.6	0.9	<0.2	7.33	13	382	2.5	<5	3.19	<1	16	219	19.2	4.18	20	2.36	34.3	1.06	1168	<1	1.16	4	33	0.06	47	0.18	<5	13.9	<10		0.33	<2	114	<10		222
DDHSHU18002	SHU000020	42.8	44.3	1.5	<0.2	8.16	10	885	2.9	<5	1.93	<1	7	124	5.1	2.32	25	3	45.5	0.61	217	2	3.16	13	6	0.14	15	<0.01	7	4.5	<10		0.44	<2	63	<10		79.9
DDHSHU18002	SHU000021	44.3	45.8	1.5	<0.2	8.02	<3	902	2.9	<5	1.92	<1	6	126	3	2.33	26	2.64	42.8	0.62	212	<1	3.04	13	8	0.14	18	<0.01	<5	4.2	<10		0.42	<2	59	<10		79.8
DDHSHU18002	SHU000022	45.8	47.15	1.35	<0.2	8.01	9	897	3	<5	1.92	1	8	138	4.6	2.65	25	2.62	42.5	0.63	209	1	3.04	13	6	0.14	20	<0.01	9	4.2	<10		0.41	<2	61	<10		73.1
DDHSHU18002	SHU000023	47.15	48.5	1.35	<0.2	7.81	11	820	2.8	<5	1.76	<1	6	124	5.1	2.29	24	3.27	43.9	0.51	209	1	2.7	13	8	0.13	28	<0.01	7	4.8	<10	791	0.4	<2	61	<10		67.9
DDHSHU18002	SHU000025	48.5	50	1.5	<0.2	7.67 7.95	<3	829	2.3	<5	1.72	<1	6	154	3	2.09	21	3.46	39.7	0.48	177	<1	2.93	11 13	8	0.14	23	<0.01	<5	4.4	<10	782	0.4	<2	62 59	<10		63.9
DDHSHU18002 DDHSHU18002	SHU000026 SHU000027	50 93.8	51.3 95.5	1.3	<0.2	1.04	13 17	862 19	2.7 <0.5	<5 <5	1.8 19.75	<1 1	3	135 63	3.2 6.5	1.98 0.6	24 <10	3.12 0.31	41.6 3.5	0.55 3.01	167 959	<1 <1	3 0.14	<1	8 15	0.14	15 32	0.01	<5 7	4.1 2.5	<10 <10		0.41	<2 <2	17	<10 <10	8.2 5.8	72.7 197
DDH3HU18002	SHU000027	96.2	97.6	1.4	<0.2	0.94	8	18	<0.5		29.52	<1	2	67	3.2	0.65	<10	0.31	3.8	2.57	621	<1	0.14	<1	11	0.72	20	0.47	5	2.3	<10		0.04	<2	18	<10		63.3
DDHSHU18002	SHU000030	97.6	98.9	1.3	<0.2	1.04	14	20	<0.5	_	22.11	1	3	80	2.4	0.56	<10	0.31	5	3.27	674	1	0.24	<1	15	0.59	32	0.43	<5	2.7	<10	_	0.04	<2	19	<10	11.5	149
DDHSHU18002	SHU000031	114.1	115.6	1.5	<0.2	1.97	14	54	<0.5		21.49	1	2	81	3.8	0.30	<10	0.69	8.2	0.7	538	<1	0.22	<1	7	0.33	44	0.49	<5	3.2	<10	_	0.08	<2	27	<10	8.5	158
DDHSHU18002	SHU000032	115.6	116.25	0.65	<0.2	1.31	17	38	<0.5		18.87	1	1	148	6.8	0.65	<10	0.41	5.7	0.38	451	1	0.17	<1	7	0.24	30	0.46	<5	2.9	<10		0.05	<2	20	<10	8.4	86
DDHSHU18002	SHU000033	118.7	119.9	1.2	<0.2	1.19	9	30	<0.5	<5	23.95	<1	2	95	13.5	0.6	<10	0.3	5.6	0.54	543	<1	0.24	<1	8	0.29	25	0.25	<5	2.4	<10	186	0.05	<2	18	<10	7.5	41.6
DDHSHU18002	SHU000035	119.9	121	1.1	<0.2	1.39	16	36	<0.5	<5	21.86	<1	2	101	4.2	0.72	<10	0.47	6.5	0.38	549	2	0.07	<1	9	0.28	26	0.69	<5	2.5	<10	136	0.05	<2	20	<10	8.2	111
DDHSHU18002	SHU000036	121	122	1	<0.2	1.71	22	41	<0.5	<5	20.8	<1	2	107	3.8	1.02	<10	0.55	8.2	0.24	1036	<1	0.04	<1	13	0.39	47	1.05	11	3.1	<10	122	0.06	<2	26	<10	10.1	102
DDHSHU18002	SHU000037	123	124.5	1.5	<0.2	1.2	5	20	<0.5	<5	20.3	<1	7	75	2.8	0.85	<10	0.35	5.4	2.55	1496	1	0.18	<1	20	0.56	44	0.55	<5	2.6	<10		0.04	<2	22	<10	11.8	220
DDHSHU18002	SHU000038	124.5	126	1.5	0.7	0.96	13	17	<0.5	_	22.85	<1	7	71	2.6	1.01	<10	0.34	4.4	3.37	1632	<1	0.05	<1	22	0.48	41	0.61	<5	2.2	<10	_	0.03	<2	20	<10	9.3	310
DDHSHU18002	SHU000039	126	127.5	1.5	<0.2	1.11	11	16	<0.5	<5	20.98	1	5	84	2.7	0.71	<10	0.35	4.9	1.89	966	<1	0.08	<1	13	0.49	39	0.5	<5	2.8	<10	105	0.04	<2	20	<10	10.3	183
DDHSHU18002	SHU000040	127.5	129.2	1.7	<0.2	1.33	9	18	<0.5	<5	17.12	<1	6	89	2.8	0.93	<10	0.41	5.5	3.77	1182	<1	0.06	<1	24	0.53	31	0.76	<5	3.2	12		0.04	<2	23	<10	10.6	180
DDHSHU18002 DDHSHU18002	SHU000041 SHU000044	129.2 132.2	130.9 133.9	1.7	<0.2	1.83	8 15	23	<0.5 <0.5	<5 <5	14.17	1 <1	7 5	146 115	3.7 2.5	1.82 0.92	<10 <10	0.5	9.6 6.7	3.31	1547 1300	<1 2	0.25	<1 <1	29	0.83	59 59	1.64 0.84	<5 <5	4.4 3.1	<10 <10	_	0.06	<2 <2	34 25	<10 <10	15.8 12.5	531 464
DDHSHU18002	SHU000044	132.2	133.9	1.7	<0.2	0.95	<3	18	<0.5	<5	18.79	1	7	76	2.7	0.92	<10	0.4	4.4	2.69	1245	<1	0.25	<1	22	0.05	37	0.84	<5	1.6	<10	105	0.03	<2	15	<10	7.5	412
DDH3HU18002	SHU000045	140.9	141.4	0.5	<0.2	1.23	30	31	<0.5		20.91	2	2	125	3.9	0.73	<10	0.33	5.8	0.18	445	<1	0.13	<1	7	0.49	109	0.15	6	1.8	<10		0.05	<2	19	<10	9.9	306
DDHSHU18002	SHU000047	142	143.5	1.5	<0.2	1.22	17	28	<0.5	_	25.49	<1	2	76	2.4	0.73	<10	0.39	5.7	0.89	760	3	0.25	<1	11	0.32	38	0.61	<5	2.2	<10	_	0.05	<2	18	<10	8.3	152
DDHSHU18002	SHU000048	143.5	145	1.5	<0.2	1.32	28	40	<0.5		21.84	2	2	113	3.4	0.85	<10	0.42	5.8	1.49	802	2	0.2	<1	10	0.31	78	0.33	<5	2.3	<10	_	0.05	<2	20	<10		311
DDHSHU18002	SHU000049	145	146.5	1.5	<0.2	1.26	14	38	< 0.5		24.95	2	<1	85	2.9	0.77	<10	0.41	5.6	2.02	990	<1	0.18	<1	13	0.32	53	0.4	<5	2.3	<10	135	0.05	<2	20	<10	9	235
DDHSHU18002	SHU000050	146.5	148	1.5	<0.2	1.22	19	34	<0.5	<5	20.51	<1	3	92	3.1	0.82	<10	0.39	5.5	2.28	1095	<1	0.19	<1	10	0.28	37	0.67	8	2.3	<10	147	0.05	<2	19	<10	7.6	153
DDHSHU18002	SHU000051	148	149.2	1.2	<0.2	1.48	13	32	<0.5	<5	21.21	<1	2	114	4.2	0.68	<10	0.44	6.2	2.87	584	<1	0.18	<1	14	0.26	30	0.58	7	2.4	<10	166	0.06	<2	22	<10	8.1	121
DDHSHU18002	SHU000052	149.2	150.2	1	<0.2	1.16	23	18	<0.5		22.74	3	2	81	3.7	1.14	<10	0.28	4.3	4.13		1	0.18	<1	17	0.67	110	1.11	11	2.5	<10		0.05	<2	22	<10		843
DDHSHU18002	SHU000053	171.1	172.35	1.25	<0.2	2.67	<3	95	0.6	_	11.34	1	4	279	6.2	1.83	<10	0.75	11.9	3.36	661	<1	0.33	<1	20	0.29	25	0.3	<5	5.4	<10	_	0.11	<2	43	<10	11.6	181
DDHSHU18002	SHU000054	172.35	173.8	1.45	<0.2	3.27	40	128	0.7	<5	6.43	1	5	192	11.1	1.58	<10	0.87	15.9	2.26	456	2	0.26	2	24	0.23	74	0.87	<5	5.5	17		0.13	<2	48	<10	12.4	449
DDHSHU18002	SHU000055	192	193.2	1.2	<0.2	8.22	25	471	2.6	<5	1.31	<1	14	160	17.3	4.63	24	2.82	39.1	0.89	650	<1	0.33	7	37	0.06	25	0.27	<5	15.6	13		0.35	<2	129	<10	_	115
DDHSHU18002	SHU000056	193.2	194.4	1.2	<0.2	4.75	45	259	1.1	<5	8.2	<1	14	169	14.1		13	1.58	21.5	4.25	836	<1	0.41	3	41	0.18	39	0.68	<5	8.7	<10		0.21	<2	74	<10		156
DDHSHU18003 DDHSHU18003	SHU000058 SHU000059	138.8 140	139.8 141.5	1.5	<0.2	1.18	21 14	34 22	<0.5 <0.5		22.66	2 <1	<1 4	92 119	4.2	0.52	<10 <10	0.14	6.7 5.5	0.56 3.18	862	<1 2	0.22	<1 <1	18	0.4	72 34	0.36	<5 <5	2.2	<10 <10		0.04	<2 <2	18 18	<10 <10	10.4	297 294
DDHSHU18003	SHU000059 SHU000060	141.5	141.5	1.5	<0.2	0.88	<3	16	<0.5		25.72	1	<1	79	4.3	0.83	<10	0.28	4.6	2.92	661	<1	0.15	<1	12	0.52	28	0.41	<5 <5	1.7	40		0.04	<2	18	<10	13.2	123
DDHSHU18003	SHU000061	141.3	144.5	1.5	<0.2	1.11	12	24	<0.5		22.51	1	2	124	3.6	0.54	<10	0.23	5.6	1.6	738	<1	0.08	<1	10	0.41	35	0.44	<5	2.6	<10	_	0.03	<2	16	<10		146
DDH3HU18003	SHU000063	144.5	146	1.5	<0.2	1.11	22	33	<0.5	<5	18.8	3	2	191	4.6	0.67	<10	0.23	6.5	0.66	591	<1	0.13	<1	10	0.51	203	0.6	13	2.4	<10		0.04	<2	16	<10	14.8	541
DDHSHU18003	SHU000064	154.5	156	1.5	<0.2	2.02	15	51	0.5		12.11	<1	3	152	4.5	1.25	<10	0.55	8.5	5.24	875	<1	0.37	<1	22	0.31	94	0.6	<5	4	<10		0.08	<2	31	<10	9.6	501
DDHSHU18003	SHU000065	156	157.5	1.5	<0.2	2.73	16	60	0.5	<5	7.68	<1	5	163	8.3	1.73	<10	0.71	10.1	3.89	842	<1	0.26	<1	28	0.3	44	0.28	<5	4.6	<10	_	0.11	<2	38	<10	11.5	691
DDHSHU18003	SHU000066	157.5	158.75	1.25				54	0.5	<5	8.78	<1	6	186	6.5	1.79	<10	0.64	8	4.39		<1	0.3	<1	27	0.24	47	0.25	8	3.8	<10		0.09	<2	33	<10	8.7	698
-									•																													

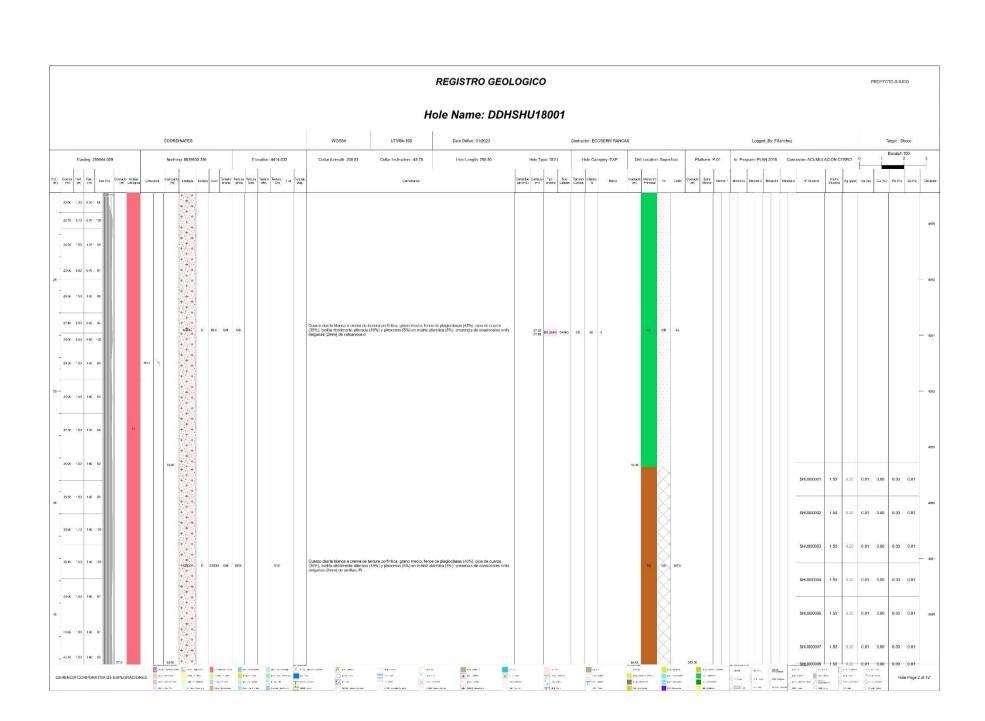
Companies Comp	DDH	Código	From	То	Lenght	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Со	Cr	Cu	Fe	Ga	К	La	Mg	Mn	Мо	Na	Nb	Ni	Р	Pb	S	Sb	Sc	Sn	Sr	Ti	Ti	٧	W	Y Zn
Secondary Seco					_		(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)	(ppm)		(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(ppm)	(%)	(ppm)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	Ti (%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm) (ppm)
Consideration Consideratio										<0.5							_																					
Section Sect											_						_															_	_					
Section Sect																								0.20														
Decomposition Section Section					_											8.3								_														
Desire																13																						
Description					_								-		_											_					_							
September Sept					_																						_				_							
Separation Sep		SHU000078	189.2	190.7						<0.5				4		3.8	1.1		0.43	6.6				0.23	<1					<5				0.05			<10	8.1 100
Depochs Composition Comp	DDHSHU18003	SHU000080	190.7	192.2	1.5	<0.2	1.62	9	64	<0.5	<5	16.35	<1	3	109	6.8	0.71	<10	0.52	7.3	5.14	457	<1	0.27	<1	18	0.18	30	0.09	<5	2.8	<10	115	0.06	<2	26	<10	6.8 118
Designation	DDHSHU18003		192.2		0.5	<0.2		16	107	0.6	<5		<1	4		6.3	1.01			11.1			2	0.34	<1	17		55		<5	4			0.09	<2			
Constructions Summons Summons								7												10.8			<1											0.09				
Const-control 1969 Const-c																																						
Concessional State Concess																																_						
Const-particis Senticone Senticone Senticone Senticone Sentine											_										-											_		_				
Deficiency Def					1.2								<1				_																					
Deficiency Def					1								_1											_														
CONSIGNATION NAME																							_															
DOISH-HIRDING SHALOWORD S.4.5 S.1 D.6 L.6 L.7 S.2 2.2 C.5 D.9 S. L.7 S.8 L.7 S.8 D.1 D.1 S.8 S.7 D.1 S.8 S.8 D.1 S.8 S.8 S.8 D.1 S.8					_																			_			_											
DOMENHAMMON See Sep Se					_																																	
DOMENHAMMON STATE SAGE 15 1 18 14 11 12 16 0.54 9 10 100 3 12 24 10 0.05 57 34 3100 41 0.45 17 0.05 217 11 7 31 100 80 0.08 62 25 0.05 7.6 994 100 1													_																									
DOM-SHUMBOM SHUMBOM																														7								
DOM:NINIARION SHUMMON SHUMMON		SHU000096				0.4	2.51		59	1.3	<5		24		391	15.7	3.49			13.1	0.22	2103	1	0.14		20	0.72	974	2.46	16	4.2			0.09				
DOM:NI-NILLOMO SHUDOCOOP 76.8 78.6 18 0.2 2.67 35 80 1.1 0.5 4.41 2 6 20 1.2 39 4.00 0.00 12.5 0.56 38.8 0.1 1.1 3 0.36 0.22 2.02 2.0 1.0 6.0 1.01 0.00 6.0 7.0 2.2 2.2 4.1 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 2.2 4.1 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 2.2 4.1 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.0 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.2 3.0 0.0 6.0 7.0 2.0 3.0 0.0 0.0 3.	DDHSHU18004	SHU000097	65.7	66.8	1.1	1.4	1.24	82	65	1.5	<5	0.45	16	8	151	2.8	26.3	<10	0.26	5.3	0.2	29200	<1	0.28	<1	14	0.15	1427	2.86	18	2.2	24	587	0.05	<2	29	<10	5.5 6806
DOM:NUMBOON SHUDONO	DDHSHU18004	SHU000098	74.4	75	0.6	0.7	1.16	76	42	1.9	<5	0.68	10	8	125	5.3	26.22	<10	0.3	5.6	0.25	29800	<1	0.13	<1	10	0.18	1231	2.64	16	2.5	<10	258	0.04	<2	30	<10	6.3 9279
DOM:NUMBOON SHUDDON	DDHSHU18004	SHU000099	76.8	78.6	1.8	<0.2	2.67	35	80	1.1	\ 5	4.41	2	6	290	12.2	3.9	<10	0.69	12.5	0.56	3863	<1	0.14	1	23	0.36	202	2.03	17	3.8	<10	312	0.11	<2	38	<10	11.4 1206
DOM:NUMBOOM SHUDONIDO SHUDONIDO SHOW SHUDONIDO SHUDONIDO	DDHSHU18004					_		_									_	<10		14.2			1	0.18										_				
DOISHUILBOOM SHUDDOIDS SHOW SHUDDOIDS SHOW SHUDDOIDS SHOW SHUDDOIDS SHOW SHOW SHUDDOIDS SHOW SHUDDOIDS SHOW SHUDDOIDS SHOW SHOW SHUDDOIDS SHOW SHUDDOIDS SHOW SHUDDOIDS SHOW SHOW SHUDDOIDS SHOW SHUDDOIDS SHOW SHOW SHUDDOIDS SHOW SHOW SHUDDOIDS SHOW SHO																																						
DOISHUILBOOM SHUDODID STO S88 R. R. C. O. 1.94 49 72 1.4 <5 O. 1.0 9 1.84 8.3 1.14 6.10 0.5 11.1 0.71 1.530 <4 0.14 <1 1.3 0.28 778 2.91 18 3.2 4.10 4.27 0.07 <2 3.8 <0.10 1.6 5.010					_																			_														
DOISHULBOOM SHADODIO SURPLIANCE SURP					_																			_														
DOISHUISSOM SHUDODIOS 90 90.6 0.5 2.38 33 63 1.7 <5 1.5 3 8 293 6.1 13.33 1.0 0.58 11.8 0.2 1.4200 2 0.26 4.1 18 0.99 31.2 42.1 17 4 4.10 414 0.07 <2 35 4.10 1.57 5.345																																						
DDISHUIRBOM SHUDDOMS SHUDDO																											_											
DOHSHUISSOM SHUDDOILS 10.1 10																					_																	
DOHSHUISOOM SHUDOOII10 112.8 13.4 2.1 2.6 3.5 3.9 1.7 9 0.97 3 8 121 3.4 2.76 1.0 0.07 6 0.25 2200 <1 0.29 <1 12 0.21 555 1.93 8 2.4 <1.0 2.9 0.04 <2 25 <1.0 7.9 9.555																	_						2									_						
DDHSHUI8004 SHU000111 111 112.5 11													_								_		<1			_	_											
Design D																							2															
Dehshuisson Shuoonis 120 120.6 0.6 0.2 0.95 18 25 0.										0.9				4							0.18		2				0.55							0.1				
DHSHU18004 SHU000116 132.4 133 0.6 0.6 2.67 9 73 0.9 <5 1.76 1 7 193 5 9.09 <10 0.65 11.3 0.52 12800 <1 0.22 <1 14 0.51 288 0.61 8 4.1 <10 261 0.1 <2 48 <10 16.9 2677	DDHSHU18004	SHU000114	118.8	119.1	0.3	<0.2	0.34	9	<1	<0.5	<5	18.94	2	12	39	5.8	5.4	<10	0.06	2.7	8.08	13300	<1	0.36	<1	34	0.48	301	1.63	8	1.9	<10	62.3	0.01	<2	15	<10	8.4 5912
DHSHU18004 SHU000117 134.8 135.4 0.6 0.8 2.6 8 114 1.1 4.5 1.95 1 10 270 6.6 7.22 4.0 0.77 12.9 0.86 9004 4.1 0.25 4.1 2.8 0.35 199 0.41 4.5 4.1 4.0 1.0 2.0 0.1 4.2 4.4 4.0 1.2 2.8 2.9	DDHSHU18004	SHU000115	120	120.6	0.6	<0.2	0.95	18	25	<0.5	<5	8.88	<1	3	214	12.1	1.42	<10	0.23	3.7	4.36	1123	1	0.23	<1	22	0.28	74	0.82	12	2.1	<10	97.7	0.03	<2	29	<10	6 253
DDHSHU18004 SHU000119 137 137.6 0.6 0.0 2.95 8 108 0.7 0.5 2.46 1 5 187 10 1.4 <10 0.78 14.8 1.07 885 <1 0.2 2 15 0.3 201 0.67 8 3.4 <10 196 0.1 <2 39 <10 12.8 S37																																		_				
DDHSHU18004 SHU000121 152.4 1.2 40.2 2.77 17 81 0.7 45 3.83 41 5 256 10 2.1 4.0 0.72 13.6 1.66 1.79 1 0.2 4.1 21 0.33 124 0.83 10 4.6 4.0 341 0.1 4.2 46 4.0 12.8 853													1																		_			_				
DDHSHU18004 SHU000121 158.4 160.2 1.8 40.2 3.4 31 135 1.4 45 4.01 41 19 233 30.7 4.31 11 1.01 17 1.67 2630 4.1 4.1 0.55 154 0.31 7 7.4 4.10 113 0.12 4.2 70 4.10 20.6 782					_																			_										_				
DDHSHU18004 SHU000122 160.2 161.7 1.5 <0.2 3.88 26 176 1.4 <5 1.4 <1 12 259 3.47 3.55 12 1.18 1.99 0.52 1783 <1 0.25 3 28 0.34 84 0.07 <5 6.9 <10 121 0.15 <2 68 <10 17 461																																						
DDHSHU18004 SHU000125 161.7 163.2 1.5 4.02 4.15 2.6 2.04 1.4 4.5 0.69 4.1 8 276 2.26 3.13 11 1.22 2.1 0.21 1765 4.1 0.17 3 20 0.25 66 0.02 4.5 6.9 4.0 106 0.15 4.2 61 4.0 16.9 216					_																						_											
DDHSHU18004 SHU000126 163.2 164.7 1.5 0.2 3.87 20 180 1.1 0.5 0.89 0.1 1.2 306 25.5 2.57 10 1.09 18.8 0.3 4551 2 0.18 2 23 0.24 122 0.04 0.5 6 0.10 89.9 0.15 0.2 5.5 0.5		-			_				_															-			_											
DDHSHU18004 SHU000127 164.7 166.2 1.5 <0.2 3.52 30 154 1.2 <5 1.11 <1 13 320 25.3 3.57 <10 1.02 19.1 0.3 3058 <1 0.18 <1 30 0.37 100 0.05 8 6.3 <10 152 0.15 <2 69 <10 18.4 463 DDHSHU18004 SHU000138 166.2 167.7 1.5 <0.2 3.97 37 178 1.2 <5 0.84 <1 13 273 24.5 3.35 10 1.14 21.2 0.27 1843 1 0.21 2 28 0.3 132 0.24 6 6.8 <10 138 0.16 <2 66 <10 1.6 303 DDHSHU18004 SHU000131 169.2 170.7 1.5 <0.2 2.4 54 75 1.1 <5 2.86 2 21 225 39.6 4.05 <10 0.55 1.0 6.6 6024 1 0.18 <1 30 0.37 100 0.05 8 6.3 <10 152 0.15 <2 69 <10 18.4 463 DDHSHU18004 SHU000131 169.2 170.7 1.5 <0.2 2.59 83 65 1 <5 2.26 <1 14 290 34.6 4.37 <10 0.59 10.4 0.2 321 2 0.2 <1 30 0.97 598 0.07 <5 4.8 <10 75.4 0.09 <2 44 <10 28 515 DDHSHU18004 SHU000132 170.7 172.2 1.5 <0.2 3.03 45 104 1 <5 2.78 <1 19 181 42.4 2.75 <10 0.6 13.8 0.18 4973 1 0.23 <1 39 1.25 1455 0.12 <5 5.8 <10 91.4 0.13 <2 52 <10 34.5 400 DDHSHU18004 SHU000133 172.2 173.7 15.5 0.4 3.77 64 200 1.4 <5 1.65 <1 20 273 34.1 33.6 <10 0.8 14.4 0.2 6061 2 0.16 <1 39 0.05 5.0 <5 <5 4.00 303 0.14 <2 48 <10 22 410 DDHSHU18004 SHU000135 175.2 176.7 1.5 <0.2 3.22 22 264 0.9 <5 5.79 1 15 191 22.7 2.48 <10 1 15.8 2.66 3107 2 0.33 <1 31 0.37 19 0.13 <5 6.9 <10 303 0.14 <2 48 <10 16.1 51.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <							_				_				_						_					_												
DDHSHU18004 SHU000132 16.2 16.7 1.5 0.2 2.5 8.3 6.5 1 0.5 0.2 0.8 0.4 1.3 0.5 0.																															_							
DDHSHU18004 SHU000130 167.7 169.2 1.5 <0.2 2.59 83 65 1 <5 2.26 <1 14 290 34.6 4.37 <10 0.59 10.4 0.2 321 2 0.2 <1 30 0.97 593 0.07 <5 4.8 <10 75.4 0.09 <2 44 <10 28 515 <p>DDHSHU18004 SHU000131 169.2 170.7 1.5 <0.2 2.4 54 54 54 54 54 54 54 </p>																																						
DDHSHU18004 SHU000131 169.2 170.7 1.5 0.2 2.4 54 54 55 1.1 0.5 2.86 2 21 225 39.6 4.05 0.5 1.0 0.5 1.0 0.6 6024 1 0.18 0.79 589 0.1 0.79 589 0.1 0.79 0																																						
DDHSHU18004 SHU000132 170.7 172.2 1.5 40.2 3.03 45 104 1 45 2.78 4.1 1.5 2.74 4.1 4.1 4.2 2.75 4.1 4.1 4.2					_					_							_																					
DDHSHU18004 SHU000133 172. 173.7 1.5 0.4 3.7 64 200 1.4 <5 1.65 <1 1.5 24 2.6 4.85 <10 1.08 18.9 0.48 344 3 0.21 <1 35 0.46 20 0.03 <5 7.5 0.0 1.26 0.15 <2 62 <1 1.98 413 DDHSHU18004 SHU000135 173.7 175.2 1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5																															_							
DDHSHU18004 SHU000135 173.7 175.2 1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5 <1.5																				18.9	0.48		3				0.46							0.15				
																								_														
DDHSHU18004 SHU000137 176.7 177.1 0.4 <0.2 7.86 33 480 2.2 <5 2.48 <1 2.4 2.9 5.32 2.4 2.79 36.6 1.21 1987 2 0.47 5 39 0.08 64 <0.01 <5 15.7 <10 81.1 0.39 <2 122 <10 19.5 238 <10 <10 19.5 238 <10 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 19.5 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10 238 <10	DDHSHU18004	SHU000136	175.2	176.7	1.5	<0.2	3.22	22	264	0.9	<5	5.79	1	15	191	22.7	2.48	<10	1	15.8	2.66	3107	2	0.33	<1	31	0.37	119	0.13	<5	6.9	<10	303	0.14	<2	48	<10	16.1 254
	DDHSHU18004	SHU000137	176.7	177.1	0.4	<0.2	7.86	33	480	2.2	<5	2.48	<1	24	124	23.9	5.32	24	2.79	36.6	1.21	1987	2	0.47	5	39	0.08	64	<0.01	<5	15.7	<10	81.1	0.39	<2	122	<10	19.5 238

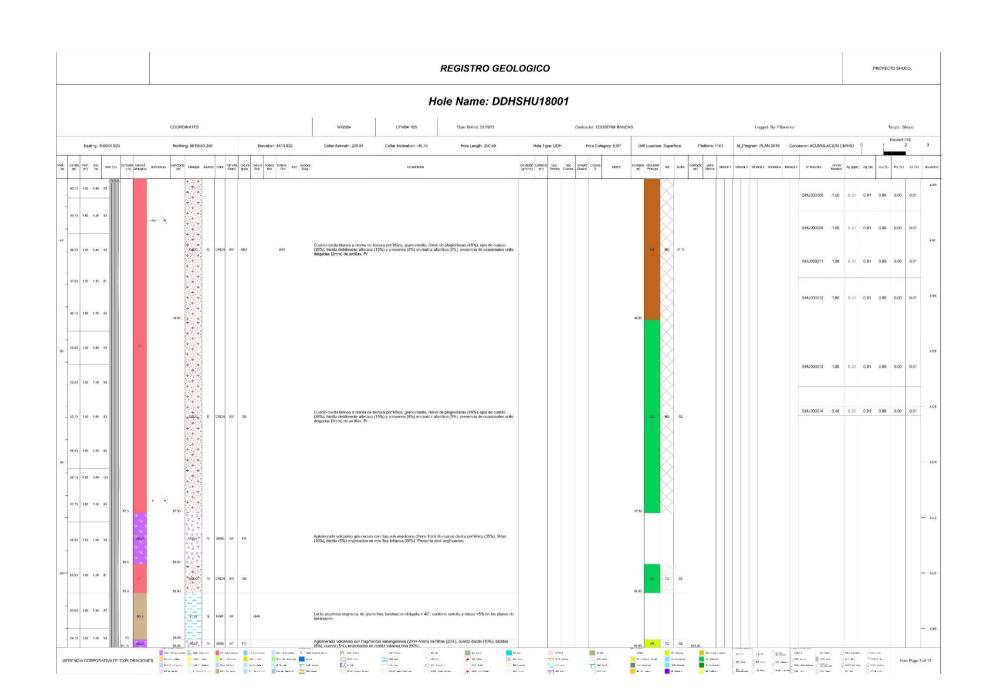
ANEXO 2

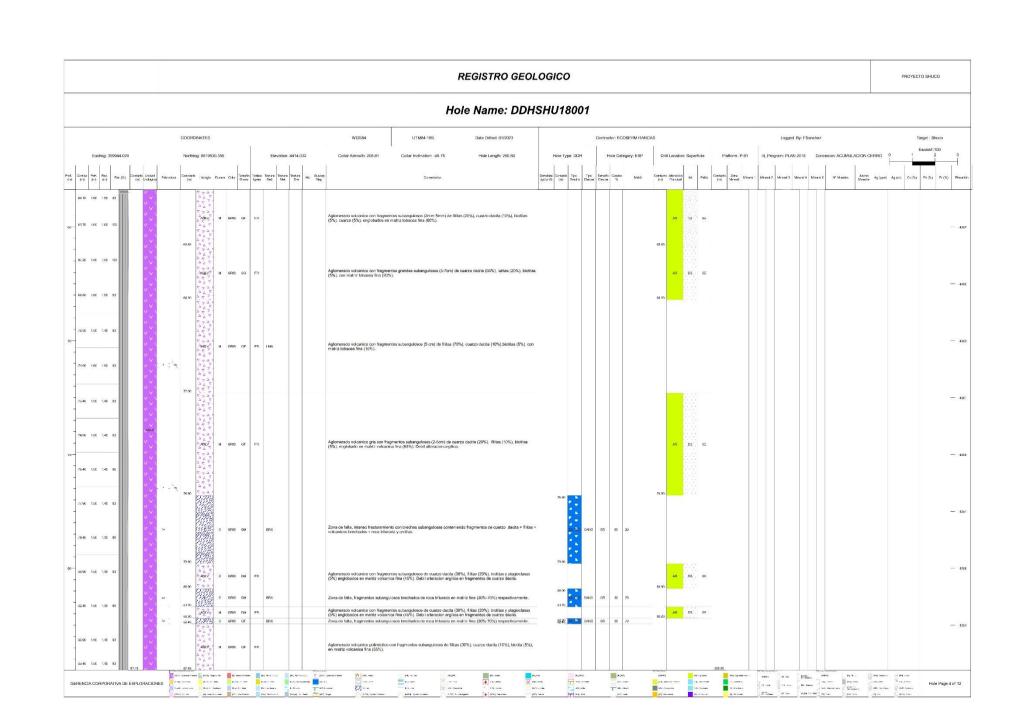
HOJAS DE LOGUEO

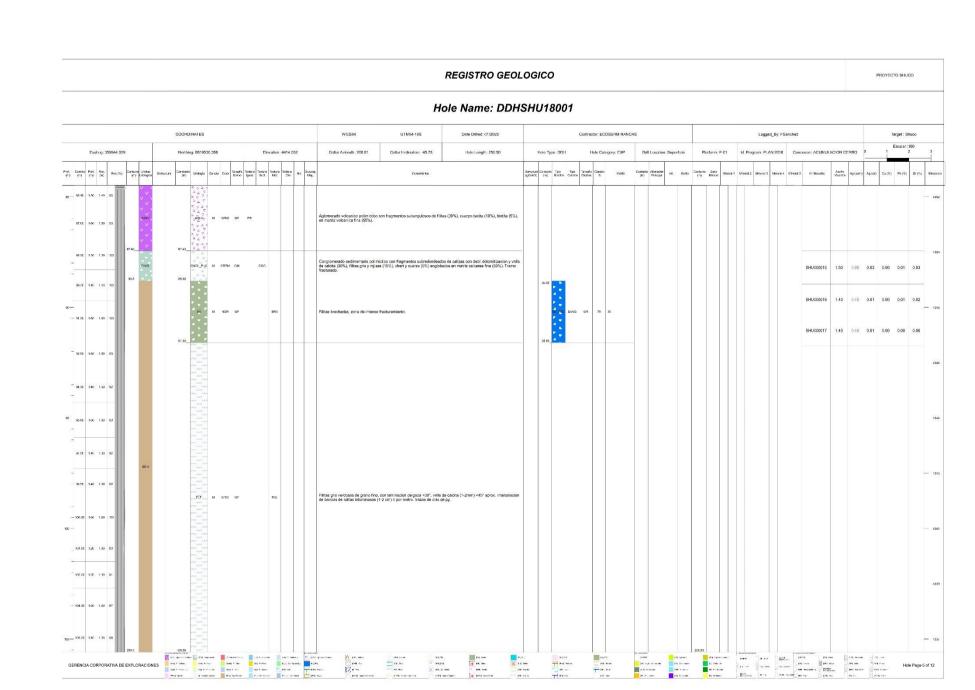
DDHSHU18001

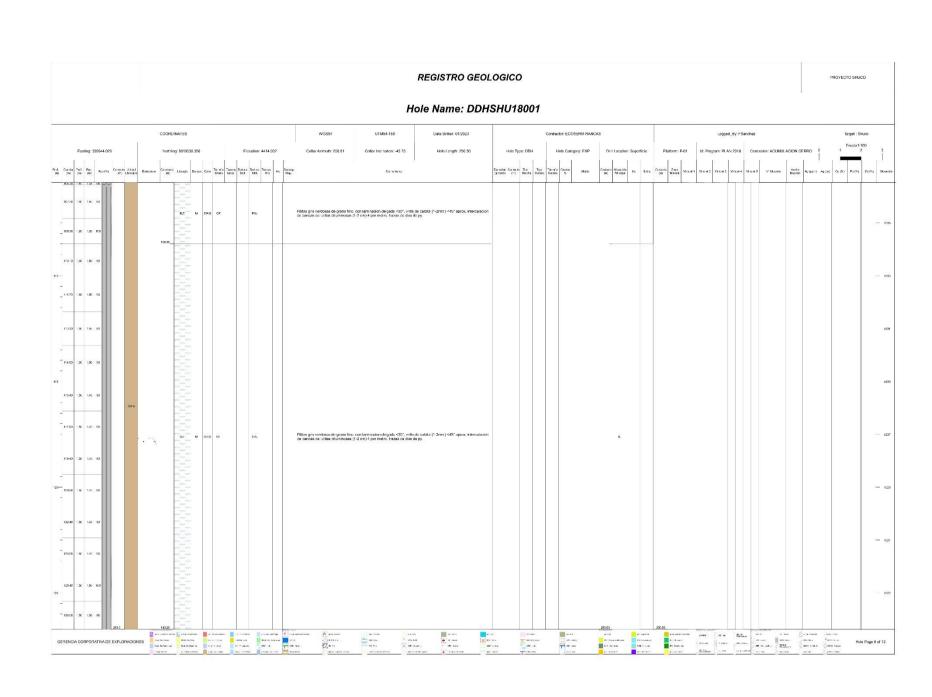


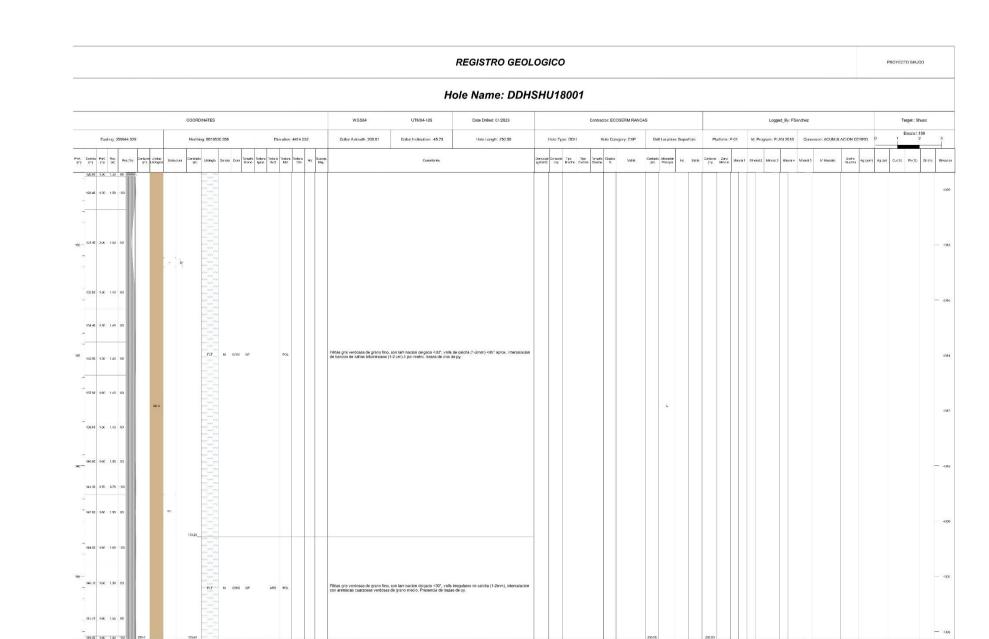






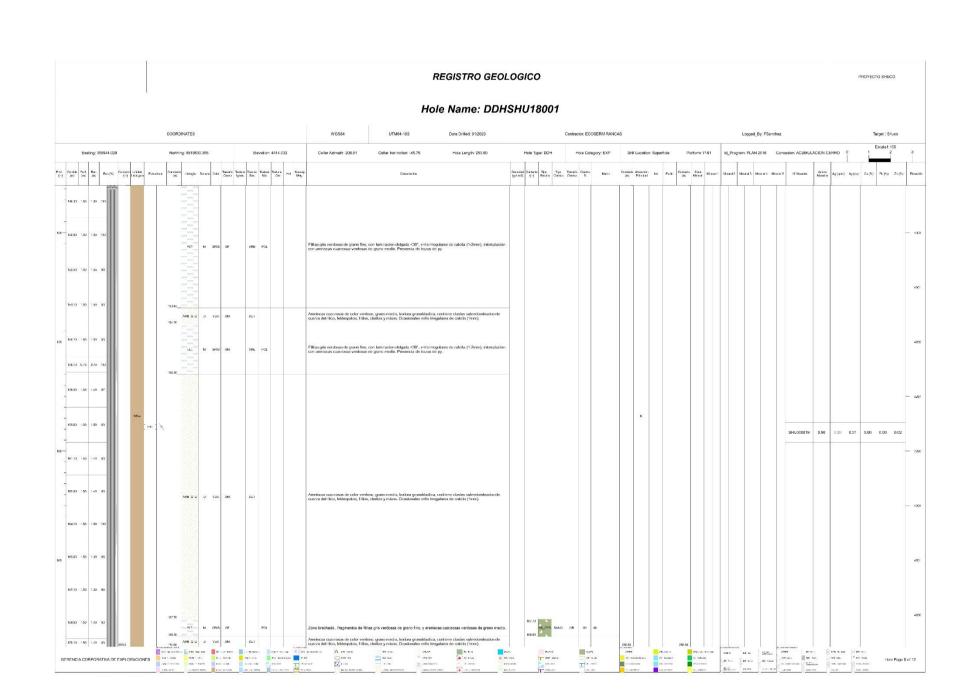


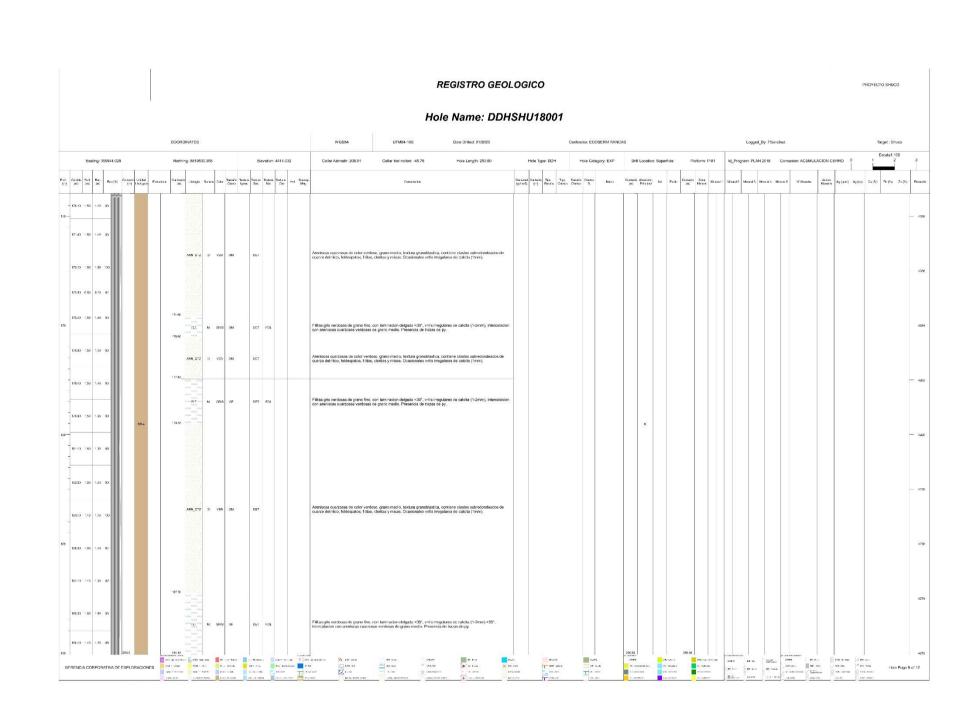




Hole Page 7 of 12

GERENCIA CORPORATIVA DE EXPLORACIONES

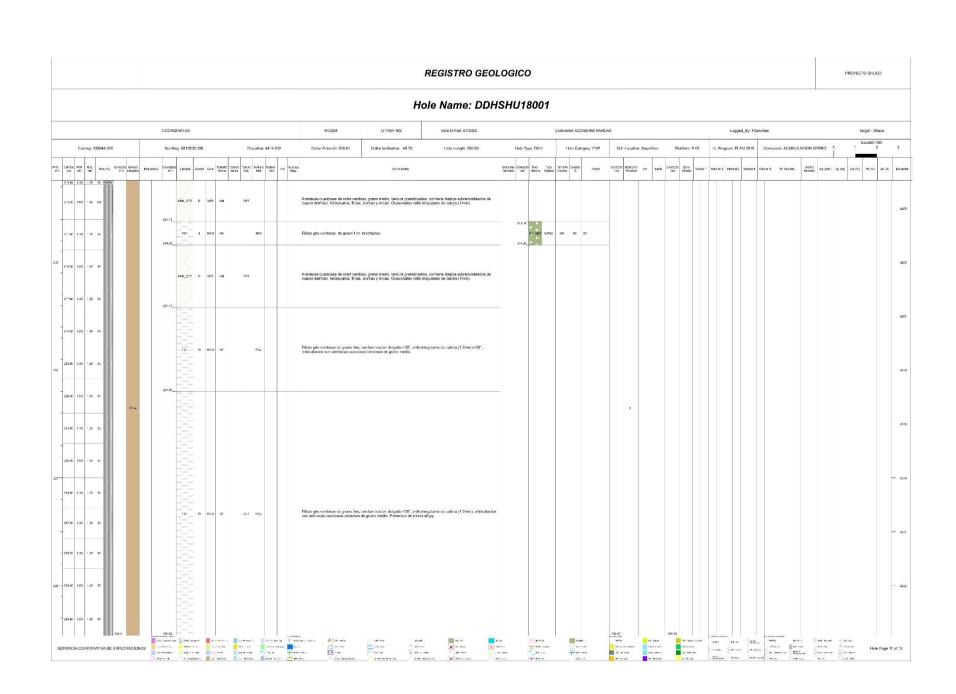


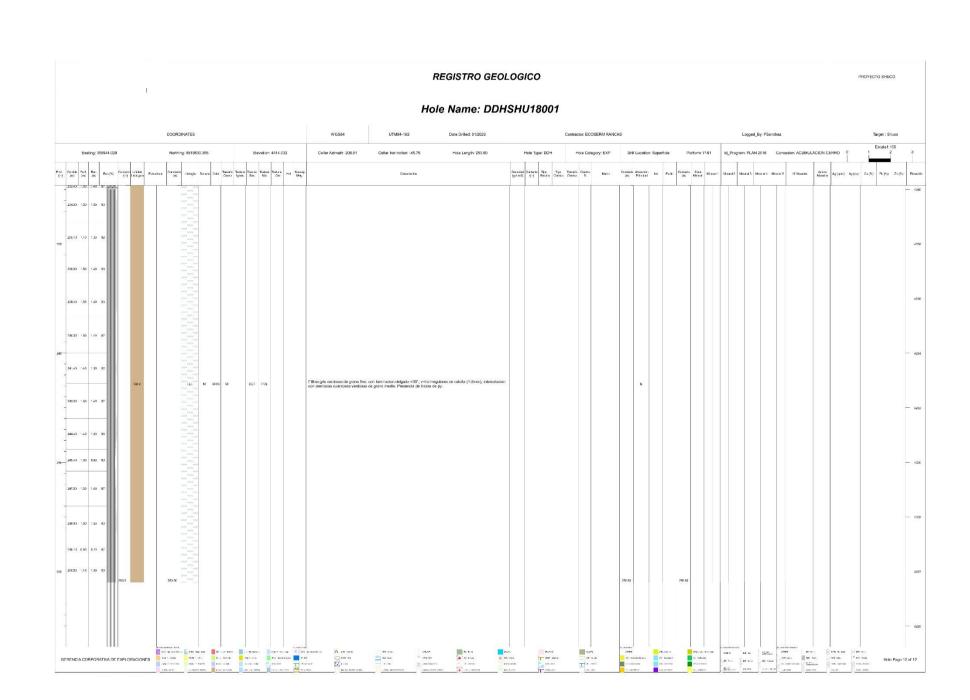


PROYECTO SHUCO

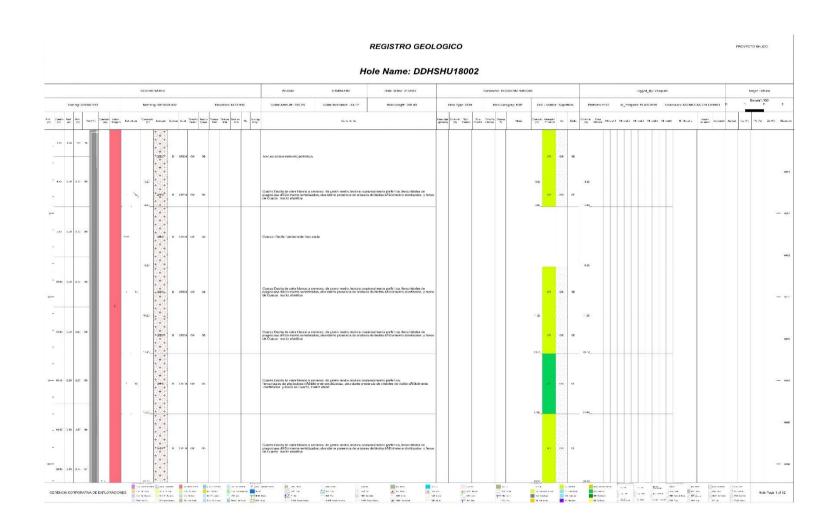
Hole Name: DDHSHU18001

	COORDINATES	WGS84	UTM84-18S	Date Drilled: 01/2023		Contractor: ECOSERM R	ANCAS		Logged_By: F	lanchez	Target: Shuco	
Easting: 359944.029	Northing: 8819530.356 Elevation: 4414.032	Coller Azimuth: 208.51	Collar Inclination: -45.75	Hole Longth: 250.50	Hole Type: DDH	H Hole Category: EXE	Drill Location: Superfice	Platform: P-01	ld Program: PLAN 2018	Concesion: ACUMULACION CERRO	Escala1:100 0 1 2	3
Prof. Corner Perf. Rec. Rec (%) Contacts Unided (m) (m) Rec (%) (m) (m) Listelies (m)	Excusions Constacts Librarya Durwas Color General Teature Seat. Heaters Teature Heat S	ncep.	Contentorios		Deneided Contesto Tipo (grism3) (m) Breshe	Tec Tamanic Clarities Clarities Clarities N Holas	c Consulo Alteración (st. Dello Principal	Contacto Zone (m) Mineral Vinera	el 1 Mineral 2 Mineral 3 Hireral 1	Minera 5 Nº Maestra Anche Ag (ppm	Ag (su) Ce (Si) Pb (Si) Zn (Si)	() Cleans
150.40 1.40 1.20 as thered.												
152,00 1,60 1,60 1,00												
W3.40 1.40 1.26 96	00 or											- 429
16500 180 180 98	on or											
155- 155AO 1.40 1.40 100												- 420
198,00 1,00 1,40 57	ex The											- 08
768.40 1.40 1.20 Se	CONTROL CONTRO											
2003 261.05 196 146 57 50-m	M CRIS OF DIFF FO.	Filitas gris verdosas de grano fil intercalación con areniscas cuar	o. con laminacion delgada <30°, valli cosas verdosas de grano medio. Pres	s irregulares de calcita (1-2mm) <50°. encia de trazas de py.			и					220
90240 140 140 100	** *** *** *** *** *** *** *** *** ***											- (20)
265.00 1.00 1.40 57												- 120
265-40 1.40 1.40 100 265	100 mg											426
26700 140 140 87	And the second s											
209.40 1.40 1.20 86												- 420
2'000 100 100 100	100 mg											
211.40 1.40 130 96 200.5	201.3 201.0 2 VRR - CH - EFT	Areniscas cuarzosas de ocior ve cuarzo denitico, feciasarins filis	roceo, grano medio, textura granobia as, cloritas v micas, Ocasionales vnlit	stica, contiene clastos subredonceados ce s irregulares de calcita (1mm).			246.50	582.50				195
GERENCIA CORPORATIVA DE EXPLORACIONES	200 percentage 200	print approximate A Calculation	Mill trans. Phy. Phy.	(4) (4) (40) (40) (40) (40) (40) (40) (4	SOME POR	Makes 11 (19) No. No.	260.50 an order street: (A) Supplement (A) Supplement (B)	ping (general assort	person person per	376 bac (366 bac) 19 till	Hole Page 1	10 of 12



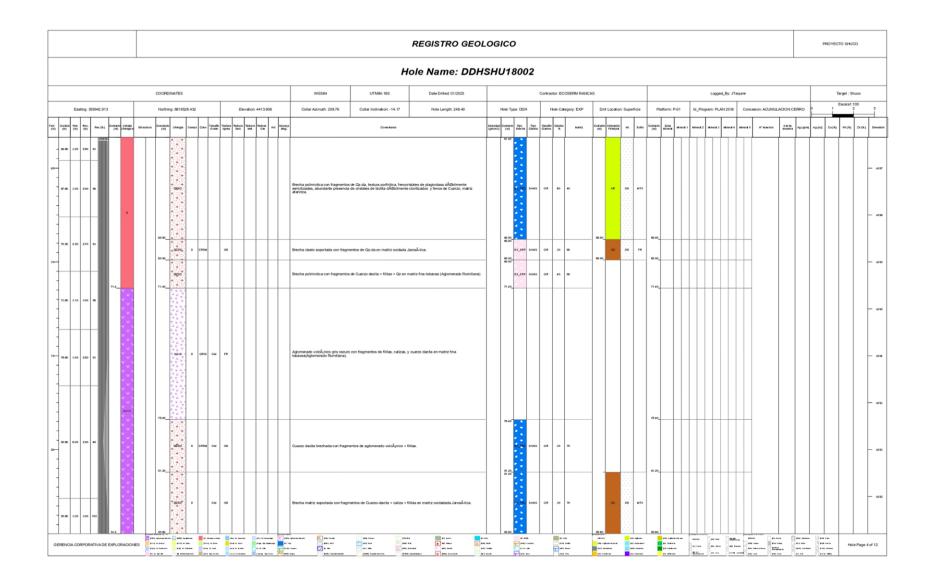


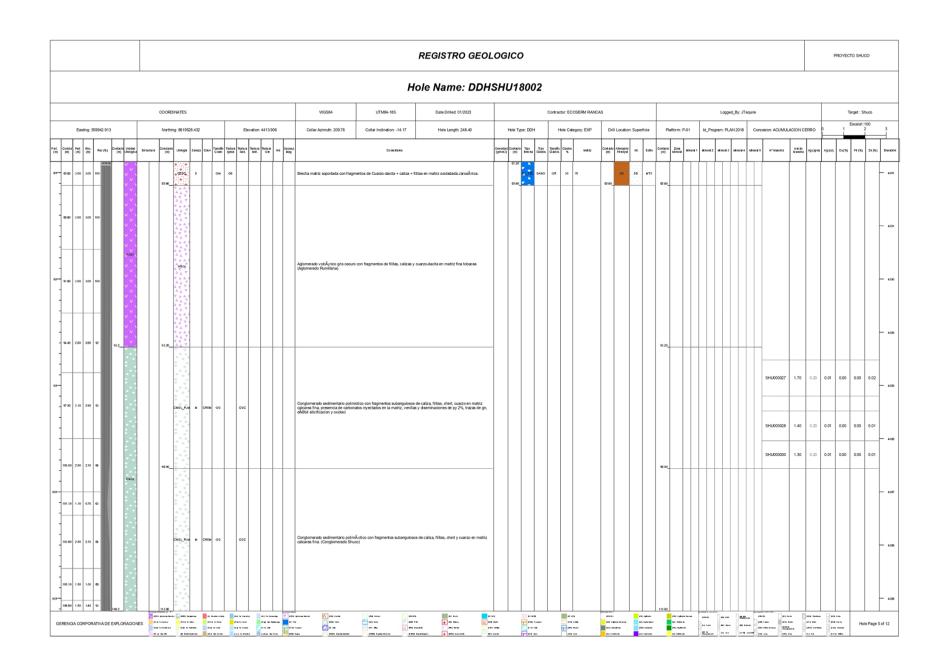
DDHSHU18002

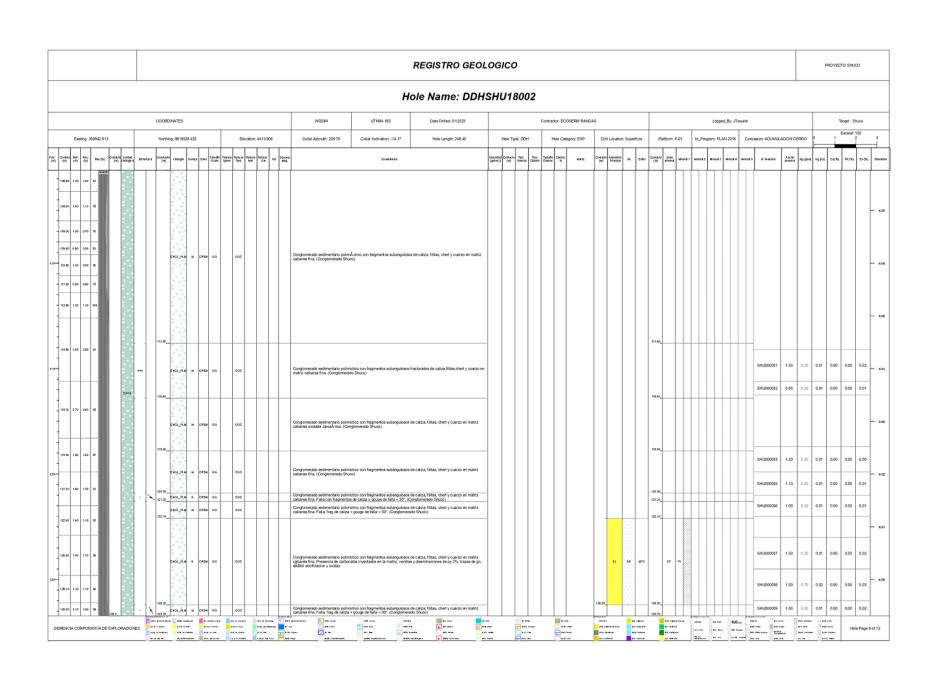


				REGISTRO GEOL	ogic	0												PROYI	есто ѕнисо)
			н	ole Name: DDH	SHU1	8002														
	COORDINATES		WGS84 UTM84-18S	Date Drilled: 01/2023			Contractor:	ECOSERM RANC	AS					Logged_By:	: JTaquire				Target : Shu	30
Easting: 359942.913	Northing: 8819528.432	Elevation: 4413.906	Collar Azimuth: 209.76 Collar Inclination: -14.17	Hole Length: 248.40	Hole	Type: DDH	Hole	Category: EXP	Drill Location:	Superficie	Platf	orm: P-01	ld_Pro	gram: PLAN 20	18 Conc	esion: ACUMULA	ICION CERRO	0 1	Escala1:100	3
Proc. Costda Perr. Rec. Mec (%) Costanta Unidad (%) Chicago di	M. Anuthura Codectacto Lifesoglia Gueraza Color T. G	naño Trodura Testura Trodura Testura Hol Sand Ignes Sed. Met. Ole Hol Mis	p. Comentation		Densided Conta (gates3) (III	cto Tipo Tipo Brecha Clas	Tamaño Cia Ciastos 1	idos Marez	Contacto Alteración (III) Principal	Mr. Estio	Contacto (III)	Zona dnesa Mnesa 1	Moneral 2	Meer# 3 Mee	ral 4 Mineral 5	N* Macritra	Ano ho Muestra Ag (pp	ng Agipa) Cu(k) P9 (%) :	Zx (%) Elevation
22,60 3,10 270 67	CZZC, D CREM	SM GB	Guazzo Dacka de color bianco a cremoso, de grano medo, textura ou plagociasa d'Alibirmente sercitizadas, abundante presencia de cristale de Cuarzo, matriz aflavitica							08 SE										- 4406
-	23.80 OCEM OCEM		Roca triturada de Guarzo Dacita de color bianco a cremoso; de grano- fenocristales de plagicidasa d'Albbilmente sericitizadas, abundante pre- discilizados autorios do Custos.						20 20		23.20									
25.60 3.00 2.50 06	24.90 2 7 2 4	SM PR	VolcĂjnico gris oscuro con fragmentos de filitas, calizas y Qz-da en m	atriz fina tobacea. (Aglomerado Rumillana)	28.5		+	-	-		28.50	+			+					
25	3 4 7 3 4 7 5 7 8 3 4 7 3 4 7 3 4 7 4 7 7 3 4 7 7 3 4 7 7 4 7 8 7 8000 D GR88	im ra	Brecha clasto soportada con fing de Qz-da + Eližas + Agiomerado Run	sillara en matric fina volcanica.		BW SAN	2 MD 3	סק פ												— 46F
	2 + 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7				29.0						29.50									- 4406
30 31 30 3 30 250 40	***																			- 4406
34.70 3.10 200 90	COOP D CREM	IM GB	Cuarso Dualta de sobribanco a remosa, de grano medio, testura ou plagociosas delibermente serritizadas, edundante presencia de cristalo de Cuarzo, matriz aflantica.	asionalimente porfiritica, fenocriatales de es de bicilita d'Alfolimente cloritizados y fenos					**	os se										4405
3779 300 270 W	37.00				20				37.00		300									4405
	OZOG D CREM	om de	Brecha clasto soportada con fragmentos de Cz-da			BX_KRP SAN	9 GR 4				36.10									- 4404
4100 250 250 00	36.0 p desa		Ca-da brechada, clasto seportada con matriz oxidada Jarcellica.		36.1 36.1	NAME SAN	S MD 7	30	GH 40.55	OB MTX										- 4403
43.60 3.00 260 06	41.35 P GREW	IM	Volcanico gris oscuro con frag de filitas, calizas, y Qz-da en matriz fino Brecha clasto soportada con fragmentos de Qz-da en matriz oxidada -		41.2	S YES SAN	2 GR 6	5 35	OK .	DB WTX	41.35	+	+		+					
GERENCIA CORPORATIVA DE EXPLORACIONES	46.30	rechair. [An] to furnity [4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		provide project can		p. 100	45.30 Mary Control (Mary Cont	PRI Agento Sel terrento		1	pro-	0 D			in June no	projection of pr	Hole F	Page 2 of 12

		REG	ISTRO GEOLO	GICO					PROYECT	то ѕнисо
		Hole N	lame: DDHS	HU18002	2					
	COORDINATES	WGS84 UTM84-18S C	Date Drilled: 01/2023		Contractor: ECOSER	II RANCAS	Logged_By: JTaquire		Та	arget : Shuco
Easting: 359942.913	Northing: 8819528.432 Elevation: 4413.906	Collar Azimuth: 209.76 Collar Inclination: -14.17	Hale Length: 248.40	Hole Type: DDH	Hole Category:	EXP Drill Location: Superficie	Platform: P-01 Id_Program: PLAN 2018 Concesion: ACUMUI	ACION CERRO	0 1	Escala1:100 2 3
of, Gorlda Peir, Rec. Rec (%) Contacto Unidad (m) Unidad	Bit softstra Conditatio Listogia Durezza Colox Tamarilo Tectura Tectura Tectura Tectura Tectura Tectura Hudi Mag.	Color (Salos	De (9	ensided Contacto Tipo T picer3) (m) Brecha Ci	Tamatio Clastos S	AMERIZ Contracto Albertación Inc. Evelo	Contacto Zone Moera 1 Moera 2 Moera 3 Moera 4 Meera 5 N° Muestro	A so to Maedita Ag (ppm)	Ag (vz) Cu(%)	P9 (%) Zn (%) Dieva
43.90 3.00 2.00 95				41.35			SHU000020	1.50 0.20	0.01 0.00	0.00 0.01
45.60 3.00 2.60 93	GOZOGO D CATOM OM CO	Brecha clasto soportada con fragmentos de Qz-da en matriz oxidada JarosĀ-lica.		Magno o	ANG GR 85 35	OX 66 MTX	SHU000021	1.50 0.20	0.01 0.00	0.00 0.01 - 44
-	44 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4			46.30 46.30		46.20_	8HU000022	1.35 0.20		
49.90 3.00 2.90 95	addisc. D GM de	Cuarzo-Dacita brechada, clasto soportada con mutriz cisidada Jarosil-Bica.		State St	ANG GR 70 30	QK DB MTX	SHU000023	1.35 0.20		0.00 0.01
02:40 3:00 2:40 00	113.			51.20		51.50_	SHU000026	1.30 0.20	0.01 0.00	0.00 0.01
W 80 300 200 th	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	surco Dacita de color Stanco a cremoso, de grano medio, tadura occasionalmente per de de Cuerzo, medio afantos colorados, abundante presencia de cristales de buida o de Cuerzo, medio afantos.	ryfintica, fenocristates de Militarente cloriticados y fenos			C1 88 WTX				- w
95 80 3.00 2.00 53	# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	Bercha de Cuarco Dacida de oplor táxeco a criemoso, de grano medio, techura ocasi ferrorristian de plasposicas dificialmente sercizizadas, abundante presencia de cris ciudadase y fienos de Cuarco, medidi	onalmente porfiritica, tales de biotita d'Albulmente	55.60 BX_USP Si	ANG MD 70 30	CL 08 MTX				- w
G 60 3.00 250 56	# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	Bercha polimicida con fragmentos de Cr.da + Sista, tentug porfisica, fenoristais enricitaidas, abundunte presencia de cristales de tiota d'Albamente ciunitzados aflentica.	s de plagioclasa d ^A llibilmente y fenos de Cuarzo, matriz		ANG GR 65 35	CL 08- MTX				- av
- 64.80 3.00 280 93	900 -	Brecha polimictica con fragmentos de 02-da, testura portirifica, fenocristales de pla sericitzadas, abundante presencia de cristales de biotita d'Alfblimente cionitzados afanitica.	gioclasa dĂ@bilmente fenos de Cuarzo, matriz	61.20 61.20 63.20	ANG GR 60 40	AF 08 MTX	61.00			- w
GERENCIA CORPORATIVA DE EXPLORACIONES		Annual Market	#1 hars #1 hars #2 hars #3 hars #4 hars	2-11-14	program	DESTRUCTION OF THE STATE OF THE	and taken and the part of the last the	n Diens senson	poq total Foq facts Foq facts Foq facts Foq foq facts	Hole Page 3 of 12







		REGISTRO GEOLO	ogico		PROYECTO SHUCO
		Hole Name: DDHS	SHU18002		
	COORDINATES	WGS84 UTM84-18S Date Drifect 01/2023	Contractor: ECOSERM RANCAS	Logged_By; JTaquire	Target : Shuco
Easting: 359942.913	Northing: 8819528.432 Elevation: 4413.906	Collar Azimuth: 29876 Collar Indination: -14.17 Hole Length: 248.40	Hole Type: DDH Hole Category: EXP Drift Location: Superficie	Platform: P-01 Id_Program: PLAN 2018 Concesion: ACUMULACION CERF	RO 0 1 2 3
P.p.f. Confdia Perf. Rec. Rec (%) Contacto Unidad (iii) Unidad (iii) Unidad	EMAURUM CREATER LINEOGRA DUMEZA CONF Tamaño Tentraz Te	CHIM RESIG	Denoided Contacto Tipo Timus Clasins S MARE Codisco Alexande Int. Ecolo- (gistess) (iii) Principal Int. Ecolo-	Contacto Zona Mencra 1 Mencra 2 Mencra 3 Mencra 4 Mencra 5 N° Minustra Mencra 7 All Mencra 7 All Mencra 9 All	g (M16) V3 Cr(x) Le(x) Every
-	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			SHU000039 1.50 0	0.20 0.01 0.00 0.00 0.02
_ 129.20 3.10 300 96	. The BOOLFIEM W CREM GO COC	Conglomerado sedimentario polimicisco con fragmentos subarquiscos de caliza, Elitas, chert y cuarzo en matriz calcures fina. Falla, finaj de caliza + gouge de falla + 35°. (Curgiomerado Shuco)		SHU000040 1.70 c	0.20 0.01 0.00 0.00 0.02
- 130- - 131,50 2,70 2.10 77	COUNTY O CANN ON COC	Congionerado sedimentario polimicino con fragmentos subanquiseos de caliza, filitas, cheri y cuarzo en matriz calcares fina, (Congionerado Shuce)			0.20 0.01 0.00 0.01 0.05 - 4379
134.50 2.60 2.40 32	01.0 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Conglammada sedimentario polimistico con hagmentica subanquincos de caliza. Elitar, dient y cuarso en matriz falla « 20" (Conglammada Shu - 1 grange de falla « 50" facilità de falla, hagmente de mon tribundo punyo de		SH000044 1.70 0	0.20 0.01 0.00 0.01 0.05
139-13860 1.00 070 60	DESIGNAL WI CERNI GO COC	calcer at 6s Falls, fag is cilins - gouge de falls - 597 Brechs de falls, hygmentes de ood tribusis gouge de falls - 597 (Congelemente dru:		13666	- 4377
136.60 1.00 0.60 80	CHOLPEN D CREW GG GGC	Conglomerado sedimentario polimicido con fragmentos subangulasos de caliza, filitas, chet y cuarzo en matriz calcares fina Presencia de carbonatos inyectados en la matriz, venillas y diseminaciones de py 2%, trazas de gn, dalbbá sicificación y oxidas	13/60 ₀ 54 - 68 - MTX	1360 ST PY GM	
1.77.60 1.00 0.90 90 CNGE				SHU000045 1.10 0	0.20 0.01 0.00 0.00 0.04 - 4377
139.60 1.90 120 80 140-140.60 1.00 690 90	DISTURBLE DE GO COC	Conglorme also sedimentario polimistico con fragmentos subangulosos de caliza, filitas, chert y cuarzo en matriz calcarea fina (Conglormeado Shuco)			— 4370
- 141.AO 0.50 0.70 07	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			SHU000046 0.50 0	0.20 0.01 0.00 0.01 0.03
143.00 1.00 1.40 67				SHU000047 1.50 0	0.20 0.01 0.00 0.00 0.02 - 4378
144.60 1.60 130 53	US D. CREM OS COC	Conglomerabb sedimentario polimidico con fragmentos subangulosos de caliza, filitas, chert y cuarzo en matriz calizarea oxidada con Limontia, (Conglomerado Shuco)	GN - 60 - MIX	SHU00048 1.50 0	0.20 0.01 0.00 0.01 0.03
166.20 1.60 1.50 93	143.60 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Conformation and installation conformation to be because of a conformation of the conf	143.60		0.20 0.01 0.00 0.01 0.02
- 147,00 1,00 1,50 90 - 149,40 1,60 1,50 100 1190,2	DIGI_NIM 0 CREM 00 COC	Congiorenado sedimentario polimidizo con fragmentos subampulacios de caliza, filitas, cheri y cuarzo en matriz calcares fina y diseminaciones de pirita. (Congliomerado Shuco)	NOTE OF THE PROPERTY OF THE PR	155.00	0.20 0.01 0.00 0.00 0.02 - 4374
GERENCIA CORPORATIVA DE EXPLORACIONE			nk		pre ton. pre ton. pre ton. pre ton. pre ton. pre ton. pre ton. pre ton.

		REGISTRO GEOLO	ogico		PROYECTO SHUCO
		Hole Name: DDHS	SHU18002		
	COORDINATES	WGS94 UTM94-18S Date Drilled: 01/2023	Contractor: ECOSERM RANCAS	Logged_By: JTaquire	Target : Shuco
Easting: 369942.913	Northing: 8819528.432 Elevation: 4413.906	Collar Azimuth: 209.76 Collar Inclination: -14.17 Hole Length: 248.40	Hole Type: DDH Hole Category: EXP Drill Location: Superficie	Platform: P-01 Id_Program: PLAN 2018 Concesion: ACUMULACION CE	RRO 0 1 2 3
P.or. Contda Perf. Rec. Rec (%) Contacto Unidad (iii) Unidad (iii) Unidad	Extendrara Constanto Litrangia Dumizia Color Tamalio Tectura T	Communication	Censidad Costacto Tipo Tassallo Clasico Marzz Costacto Aflecación Int. Eulino Clasico Marzz Costacto Aflecación Int. Eulino Clasico S	Contacto (d) Mineral 1 Mineral 2 Mineral 3 Mineral 5 N° Mineral 5 N° Mineral 6 Mineral 6 N° Mineral 7 N° Mineral 7 N° Mineral 8 N° Mine	Ag (gyag Ag (rs) Go(%) FO(%) Za (%) Elevation
149.40 1.50 1.50 100	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			SHU000050 1.50 SHU000051 1.20	0.20 0.01 0.00 0.00 0.02
19040 100 100 100	0 0 0			SHU000052 1.00	0.20 0.01 0.00 0.01 0.08
193.00 100 100 100 100 100 100 100 100 100	Statics of central ear cook	Conglumerate audimentario polimistro con fragmentos subarquistos de caliza, 198as, chert y cuarzo en matriz calclares fina y diseminaciones de prita. (Conglumendo Shuco)		SF PF	- an
153.00 0.70 0.40 37 154.00 1.70 0.80 72 159.00 0.80 0.30 30 159.10 0.80 0.30 30	100 mm m			100.00	- 4372
195.70 600 600 60 197.40 670 680 60 195.30 630 680 65 195.30 630 680 95 195.30 630 630 65	SPOLAN D CREW GG CGC	Congomerado sedimentario polimicino con hagmentos subanquiscos de calza, filitas, chert y cuarzo en matiz casceres codidata abroul- fica y disemmaciones de prita, (Conglomerado Shucco)	use 66 vertices	SF PF	— on
160.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50	90 N N N N N N N N N N N N N N N N N N N	Conglomesido sedimentario polintidico con fragmentos subarquivisos de caliza, filitas, chert y cuarzo en matriz calcines fina, Fuertimentis finaturado.	18.14	100.00	4379
162.70 0.60 0.30 00 163.50 0.20 0.60 75 164.40 0.90 0.50 05	BOULT 0 CREW GO COC	Conglorne ado sedimentario polimiscico con flagmentos subanquisos de caliza, filitas, chert y cuarzo en matic calcieras cerdada con Limonta.		150.00	- 400
165.10 0.70 0.60 85	CHILIPLE 0 CREM 09 COC	Congiomerado sedimentario polimidico con fragmentos subangulosos de caliza, filitas, chert y cuarzo en matriz calcieres ocidada Janosi-fica.	GK 08 MTX	1639	- 4369
195.20 1.00 1.20 100 195.20 0.00 0.70 dF 197.00 0.00 0.00 0.00 198.10 0.00 0.00	166.20	Bencha de latia, fragmenta de noca hibrada - pouge del della Congliomendo sedimentario polimicido con fragmentos subregistenos de cariza, Etias, chef y cuerco en matic cricienes fina.		166.20	- 400
199.60 1.30 1.30 100 1199.2 GERENCIA CORPORATIVA DE EXPLORACION	171 20	ranier 💟 pr mae 🔤 proj mae 🔛 proj mae 🔛 proj novane 🔃 proj novane	nk	and the second s	PER TANDON OF THE TANDON HOLE Plage 8 of 12

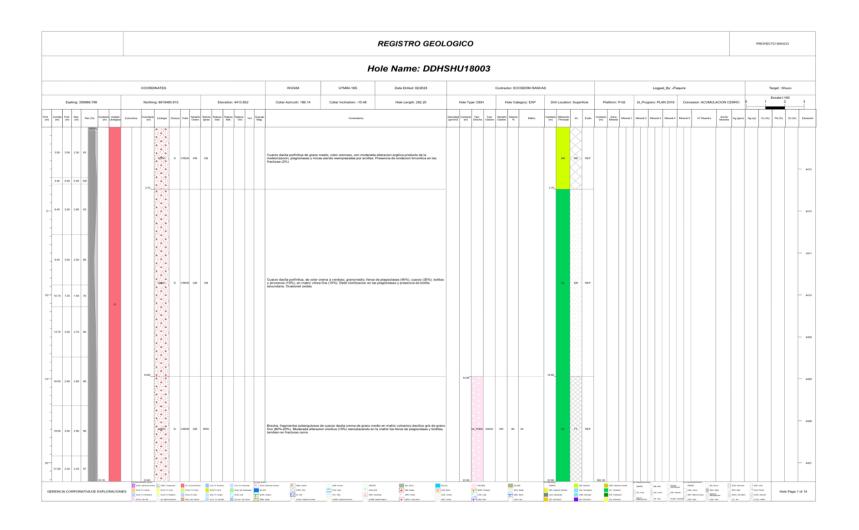
					REGISTRO GEOL	ogico													PROYECTO	SHUCO	
				н	ole Name: DDH	SHU18	002														
	COORDINATES		WGS84	UTM84-18S	Date Drilled: 01/2023			Contractor; ECOSEF	RM RANCAS					Log	ged_By: JTac	puire			Tarç	et : Shuco	
Easting: 359942.913	Northing: 8819528.432	Elevation: 4413.906	Collar Azimuth: 209.76	Collar Indination: -14.17	Hole Length: 248.40	Hole Typ	: DOH	Hole Category	EXP	Drill Location	Superficie	Pla	tform: P-01	ld_Program: P	PLAN 2018	Concesion: ACUM	LACION CER	RO 0	Est 1	cala1:100 2	3
Contida Ped. Rec. (W) Contacto Unidad (W) Littlegical	Estructura Conctacto Universita Dunicza Calor Tamado 1	feetara Sentara Tentara Sectura Hol Secce lignos Sect. Met. Gre Hol Ming.	2.	Consentatos		Densided Contacto (gibm3) (w)	Tipo Tipo Brecha Clastos	Tansaño Clastos Cladros %	Marie C	ostacto Alteración (M) Principal	Mt. Esto	Contacto (m)	Zona Mineral	1 Moretal 2 Moretal	3 Moera 4	Moeral 5 N° Maestra	Ancho Muestra	g (ppm) Ag (x	z) Co(%)	P9 (%) Zn (%)) Eleva
169:69 150 150 100 SIGNAY 170:20 0.60 0.50 0.5 177:10 0.50 0.50 0.5	CHOLON D CREM GG	cac	Conglomerado sedimentario polimic calcarea fina.	tico con fragmentos subangulosos	de caliza, filitas, chert y cuarzo en matriz																- 40
172.69 1.50 1.40 90	171.20 CNGSLFSM 0 CREM	osc	Conglomerado sedimentario polimic calcarea oxidada JarosA-tica.	tico con fragmentos subangulosos	de caliza, filitas, chert y cuarzo en matriz							171.20_				SHU000053	1.25	0.20 0.01	0.00	0.02	
178.10 1.50 1.40 93	MAC CNGCPLM 9 CREM GG	osc	Brecha de falla, fragmentos de roca fragmentos subangulosos de caliza,	triturada + gouge de falla. Conglor filitas, chert y cuarzo en matriz cal	merado sedimentario polimictico con icarea fina.											SHU000054	1.45	0.20 0.01	0.00	2.01 0.04	- '
175.69 1.30 1.20 00	174.60 CROL, FLM D CREM GG	esc	Conglomerado sedimentario polimic calcarea fina dolomitazada.	tico con fragmentos subanguiosos	de caliza, filitas, chert y cuarzo en matriz					-		17660_								2	- 4
177.10 130 120 00 175.10 130 830 90 175.50 030 040 00 175.40 030 040 75																				3	
190.00 0.50 050 100 CMGL 190.90 0.50 0.50 05 151.50 0.60 0.50 43																					-
102.00 0.00 0.00 100 100 100 100 100 100 10	CIOCNIN D CREW OS	coc	Zona de falla, fragmentos de noca lo intercalaciones de arenisca gris ven	rechada y triturada de conglomera dosa de grano fino.	do polimictico, gouge de falla <55°.con					DOL	DB MEX										_
18506 0.76 0.50 71 16508 0.50 0.60 66 1650 0.40 0.20 50																					-
185 40 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50 0.50	00.40								,	95 60_		100.60									_
189.20 0.00 0.40 30 190.20 1.00 0.50 30	WAS CHOLEN 0 CREM 00	cac			de. Conglomerado sedimentario polimictico iz calicarea dolomitizada.				,	PGL	DB MTX	195.20	sr fv	CORP. COLU.		Manage 4277 NF TOWN					
RENCIA CORPORATIVA DE EXPLORACIONE	ES Print States State Species Print to the State	one to reache (a) to be easing (a) per	PE SAME TO SAM	page forms page p	· I		provide profitence			lesi compresenta	FIT Agrees		FI 148-1-	#1740 PRIN	- 100		- 0-	100	PR 1-01	Hole Page	9 of 1.

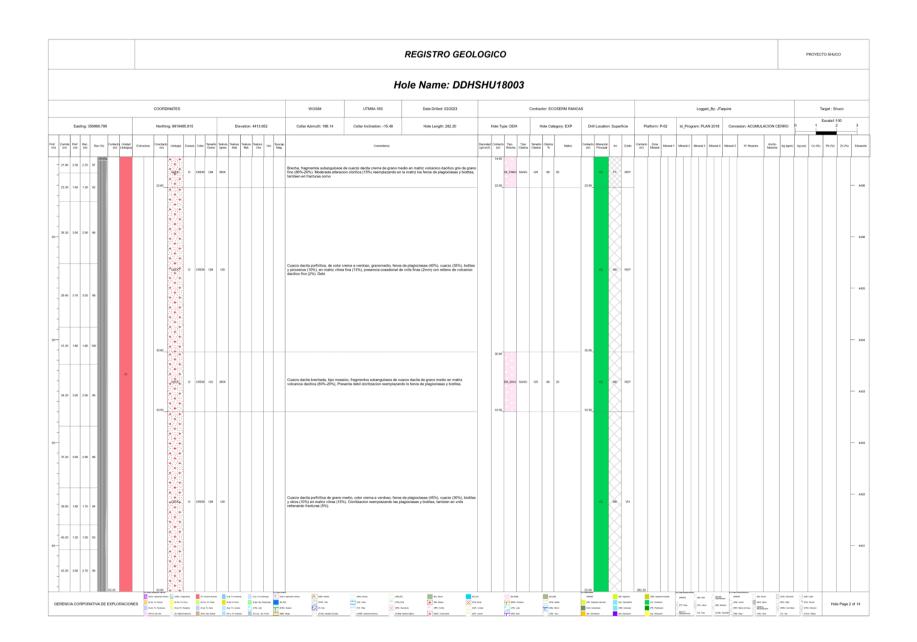
				REGISTRO GEO	LOGICO					PROYECTO SHUCO
			н	ole Name: DDH	SHU18002				l	
	COORDINATES	WGS84	UTM84-18S	Date Drilled: 01/2023		Contractor: ECOSERM RAN	CAS	Logged_By: JTaquire		Target : Shuco
Easting: 359942.913	Northing: 8819528.432 Elevation: 44	413.906 Collar Azimuth:	209.76 Collar Inclination: -14.17	Hole Length: 248.40	Hole Type: DDH	Hole Category: EXP	Drill Location: Superficie	Platform: P-01 Id_Program: PLAN 2018 Con	cesion: ACUMULACION CERRO	Escala1:100 0 1 2 3
Per. Contda Per. Rec. Rec (%) Contacts Unidad (iii) Littlegical	Estectura Constacto (in) Linoigia Dureza Color Tamalio Tentura Tectura	On Hot Succep.	Contesta (oc		Densided Contacto Tipo Ti (girkm3) (m) Brecha Cia	o Tannaño Clastos MIREZ	Contacto Alteración int. Estio	Contacto Zona Mineral I Mineral 2 Mineral 3 Mineral 4 Mineral 3	N° Haestra Accide Maestra Ag (pp.m)	Ag (x1) Cs(%) Fo(%) Zn(%) Elevation
1920 100	NO. 1, 1 O CEN 00 COC	Zinra de falla, fine de con fragmentos suba	oroca brechuda y inturada + gouge de faita - dóiró ngulocad de calliza, Billau, cheft y cuarzo en made	de. Congramado sedimentario polimictico de calciarea dolonitzada.			00x 08 MTX	57 FF	SHU000065 1.20 0.20 SHU000066 1.20 0.20	0.01 0.00 0.00 0.01 - 4390
200-0 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00	2019		nacion delgada intercaladas con filitas grises.	er de falia	_			500 da_		- ess
20-0 1.0 1.0 1.0 20 20-0 20-0 20-0 20-0 20-0 20-0 20-0	35.9							20.36		- 43%
206.50 1.50 120 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42 42		Filtas rojizas de lami	nacion delgada, impregnadas de Jaropta fuertem	nente fracturadas.						- 43%
GERENCIA CORPORATIVA DE EXPLORACIONE	1000.00	1) The formings of the first own own of the first own of the first own of the first own of the first own own of the first own	finish	tends pri tent	p seq property seals and propert	(ME SAME) (ME SAME) (ME SAME) (ME SAME) (ME SAME)	part pri agliche pri agl	- In- In- In- In- In-	ATTENDATION OF THE PARTY OF THE	# FIRE Fails Hole Page 10 of 12

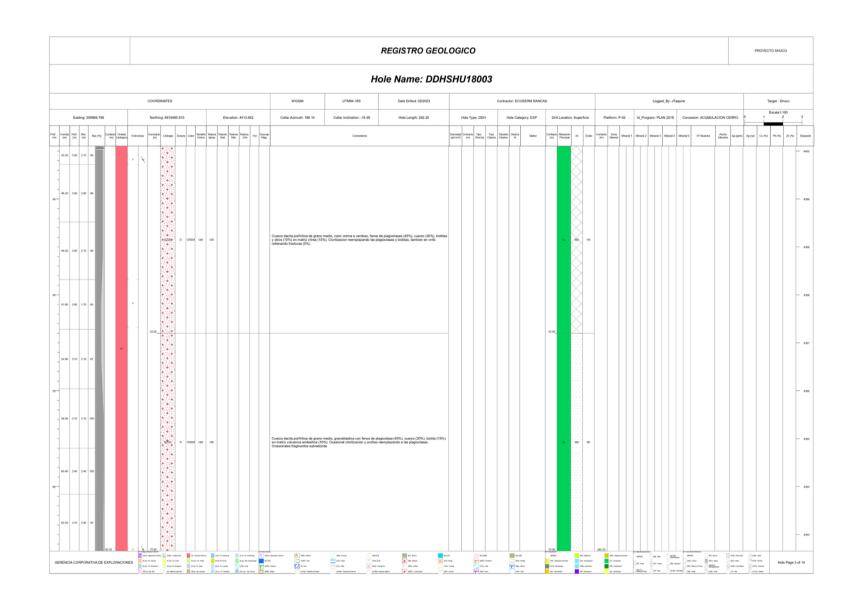
			REGISTRO GEOL	.ogico			PROYECTO SHUCO
		н	ole Name: DDH	SHU18002			
	COORDINATES	WGS84 UTM84-18S	Date Drilled: 01/2023	Contractor: ECOSERM RANCAS		Logged_By: JTaquire	Target : Shuco
Easting: 359942.913	Northing: 8819528.432 Elevation: 4413.906	Collar Azimuth: 209.76 Collar Indination: -14.17	Hole Length: 248.40	Hole Type: DDH Hole Category: EXP D	Drill Location: Superficie Platform: P-01	Id_Program: PLAN 2018 Concesion: ACUMULACION CEI	80 0 1 2 3
Pref. Contdo Serf. Rec. Rec. (W) Contacts Unided (W) Linksgira	Editudata Constanto Litutogia Dunica Colori Timento Technia Tindaria Tindar	Constitution		Denoided Contacts Tipo Tipo Timesho Clastos S MAREZ Contacto	acto Alteración Int. Eulio Contacho Zona Milecia Mi	esa 1 Moesa 2 Moesa 3 Moesa 4 Moesa 5 N° Nicella Accio Meestra	ng (pp n) Ag (p L) Cu(%) PP (%) Zn (%) Elevation
2000 120 100 100 100 100 100 100 100 100		Filta rejiza de laminación delgada, impregnadas de Janasta Sunten	ente fracturadas.		220.00		- 430 - 430
229-10 1.30 1.50 100 229							— ASB
201.00 1.00 140 140 140 150 150 150 150 150 150 150 150 150 15		Fitte grisse de laminacion del gada con ocasionales venitas de calcita	s y dŵthini dan da py		SF PV		- cos
GERENCIA CORPORATIVA DE EXPLORACION		A PAR PARA PARA	# # PE NO. PE	10 10 10 10 10 10 10 10	245 50		Has former

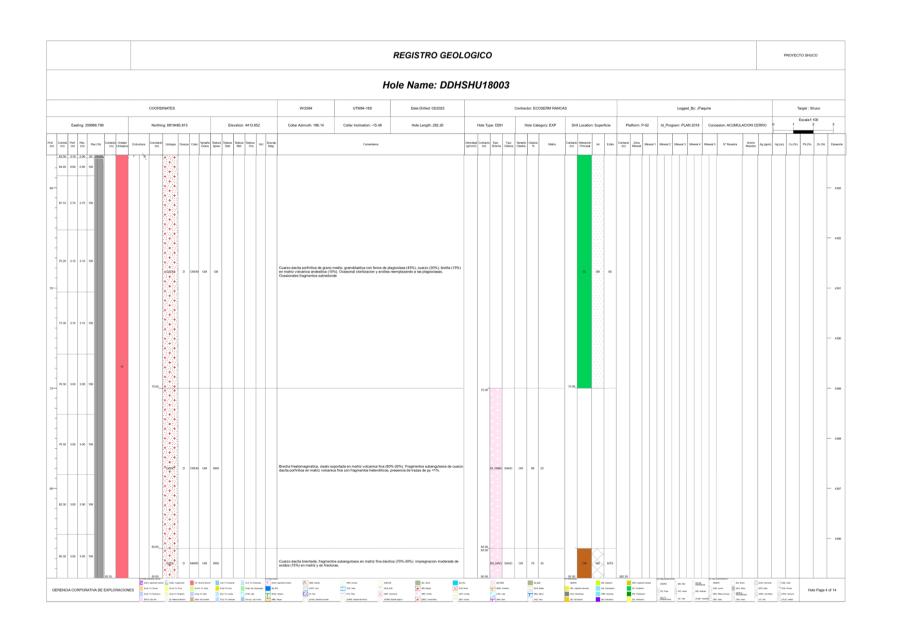
Hole Name: DHSHU18002 Commission Commis			DLOGICO											PROYECTO SHUCO								
Sum-y-2015					Н	ole Name: DDH	ISHL	J1800	2													
This is not companied by Comp		COORDINATES		WGS84	UTM84-18S	Date Drilled: 01/2023			Contra	tor: ECOSERM RANK	CAS					Logged_By: J	Taquire				Target : Shuce	20
	Easting: 359942.913	Northing: 8819528.432	Elevation: 4413,906	Collar Azimuth: 209.76	Collar Inclination: -14.17	Hole Length: 248.40	,	Hole Type: DDH		tole Category: EXP	Drill Locat	ion: Superficie	Platfo	rm: P-01	Id_Progra	am: PLAN 2010	8 Concesi	or: ACUMULAC	CION CERRO	RO 0 1 2		
	Perf. Cordda Perf. Rec. Rec (%) Contacts Unided (%) Unided (%)	Structura Conctacto Litologia Duneza Color Tamaño T.	odara Tedara Tedara Tedara Hot Succep gea Sed. Met. Ole Hot Succep		Correstatos		Densidad (gitml)	Contacto Tipo (M) Brec to	Tipo Tamaño Clastos Clastos	Clastos Marez	Contacto Alteraci (in) Princip	on int. Eval	Contacto i	iona meral Mineral 1	Mineral 2	Mineral 3 Mineral	14 Mineral 5	N* Mossitra	A no ho Maestra Ag (pp	49 Ag (02) Cu(%) P0 (%) Zr	in (%)
	201-00 130 130 90	3.19											240.99									-

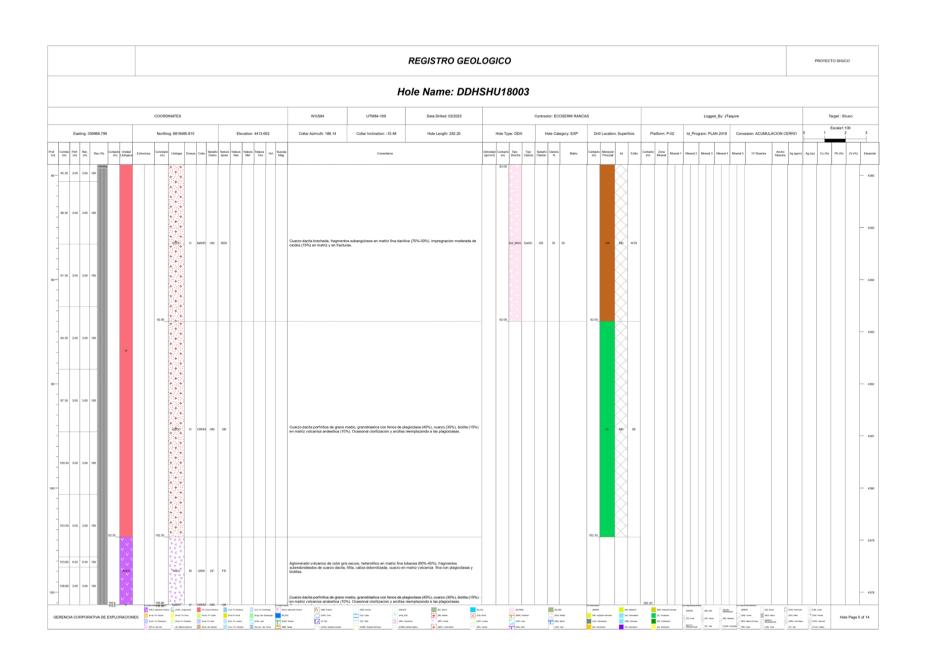
DDHSHU18003

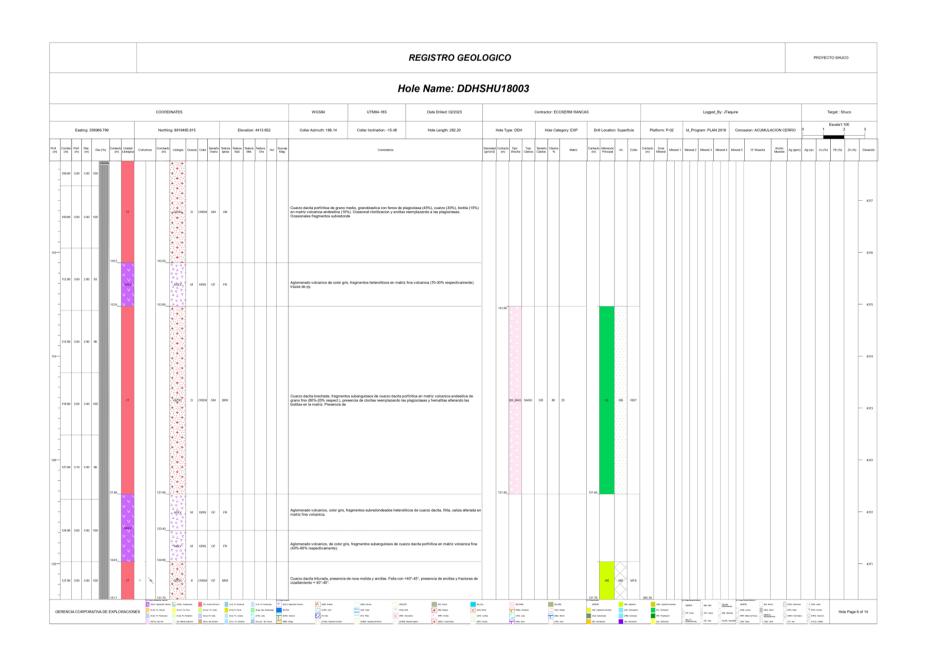


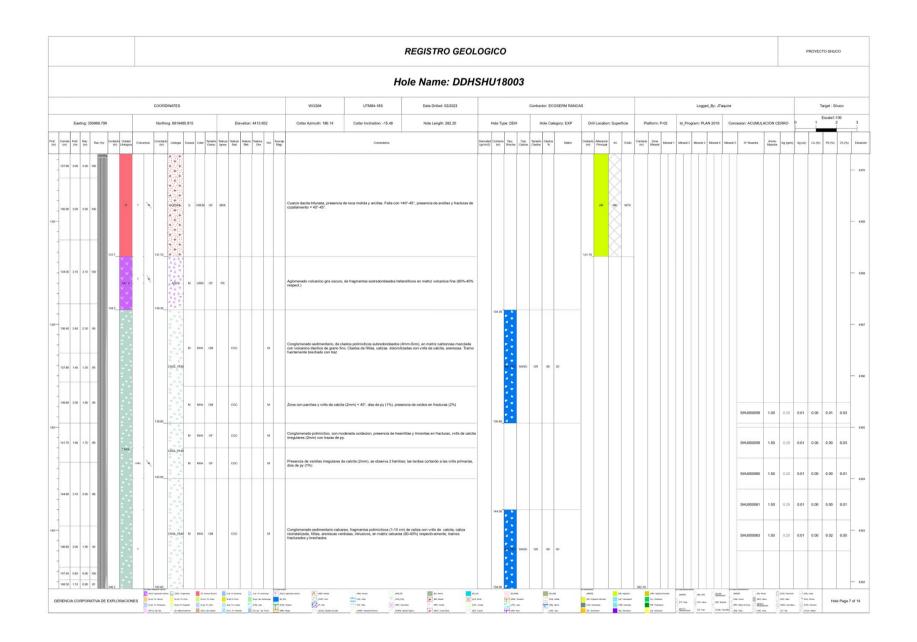


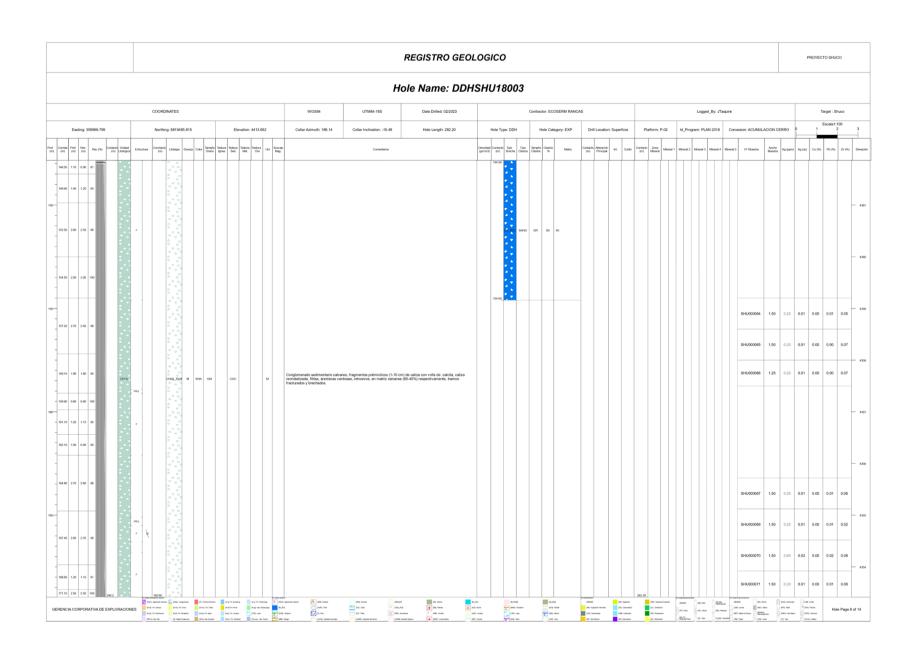


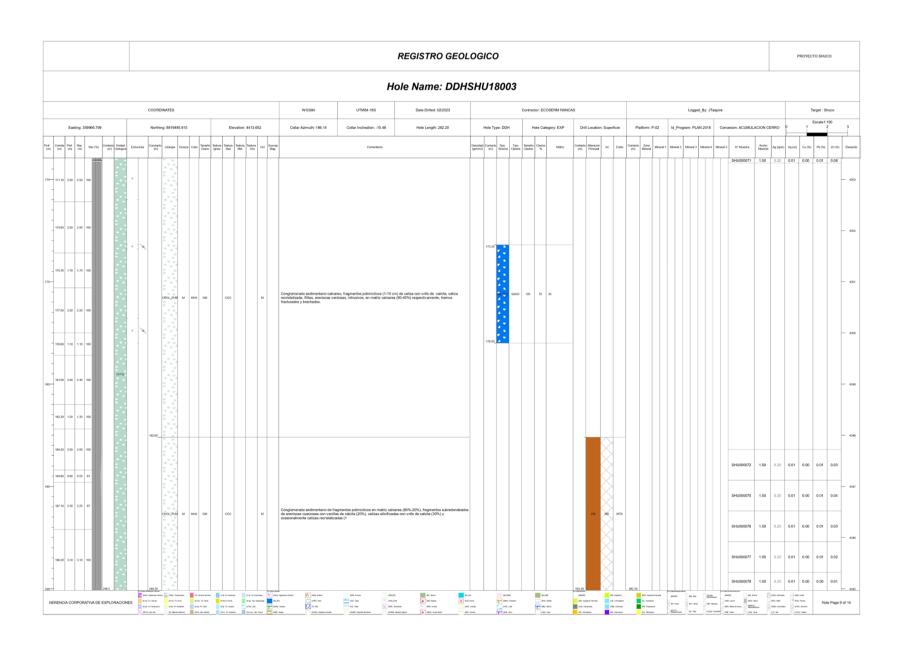


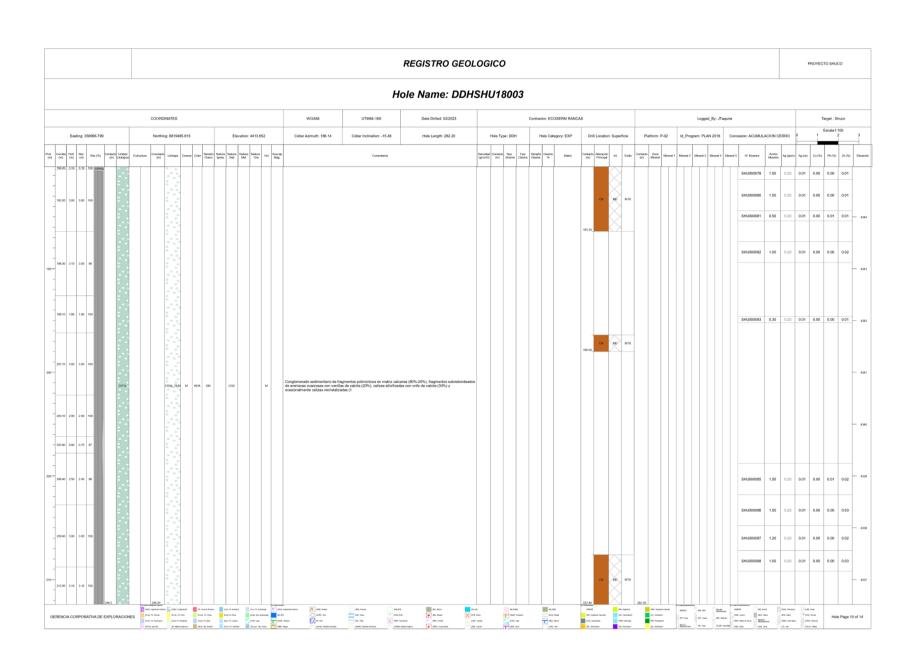


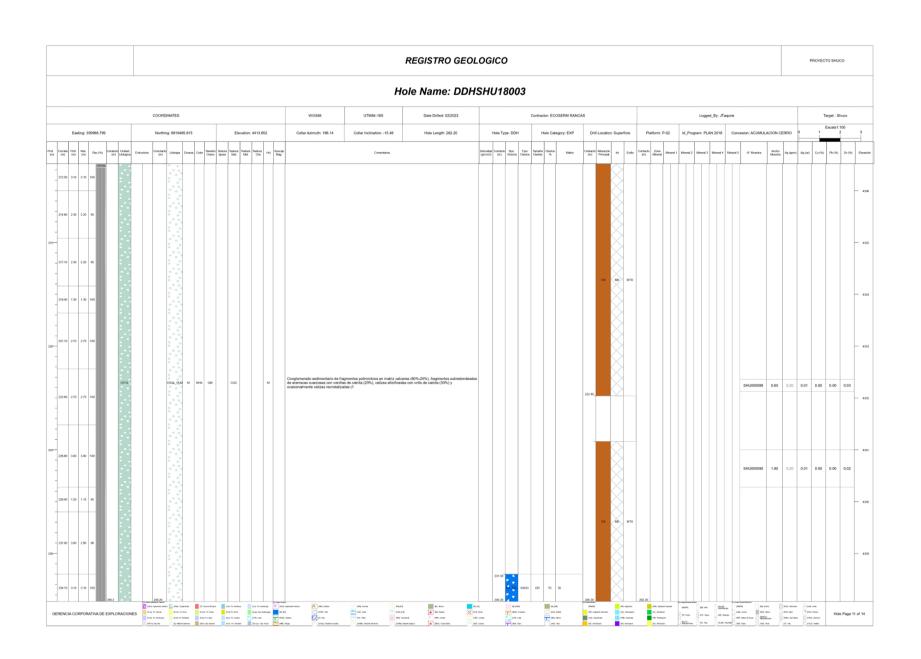


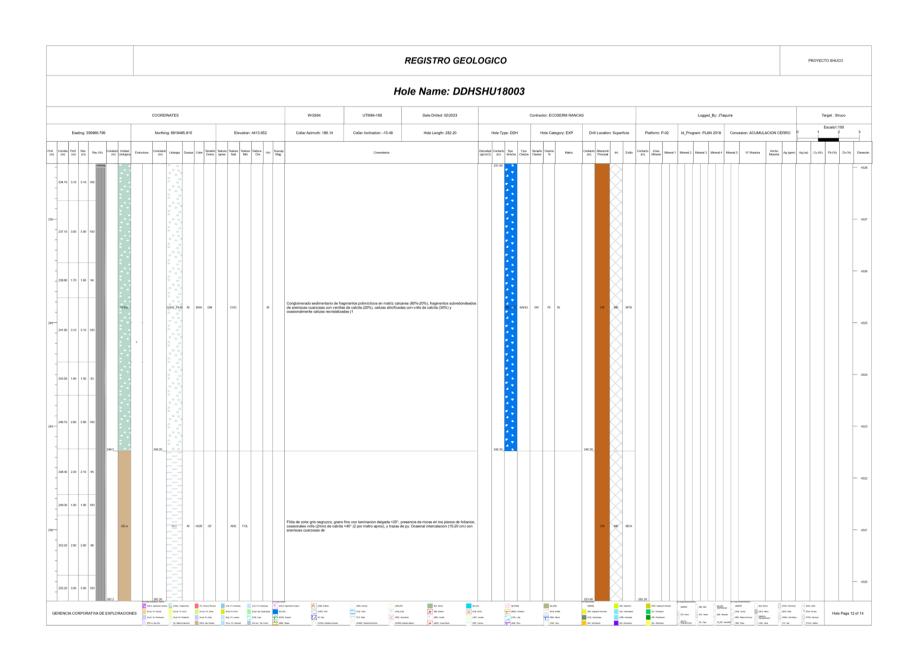


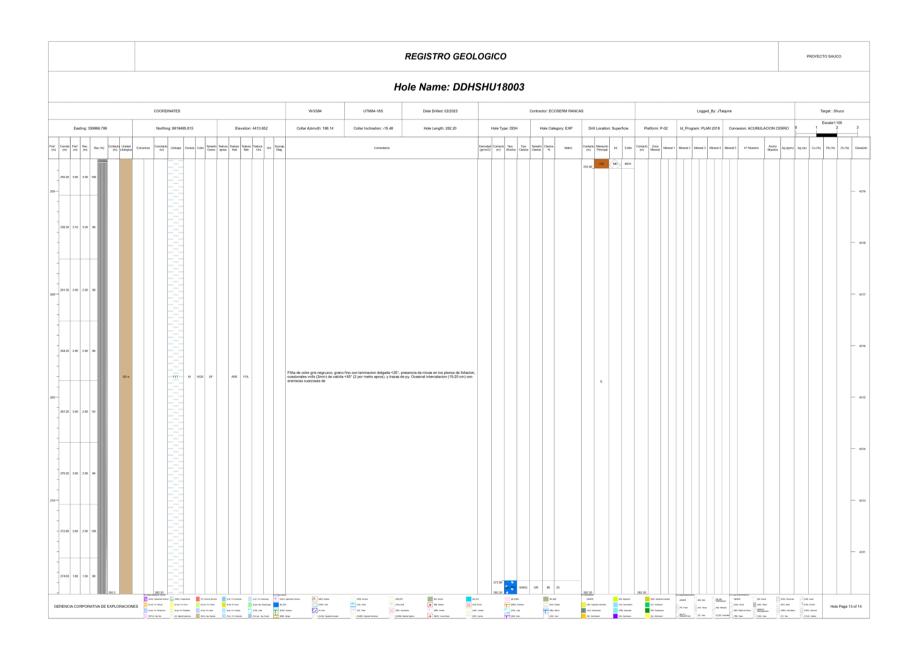


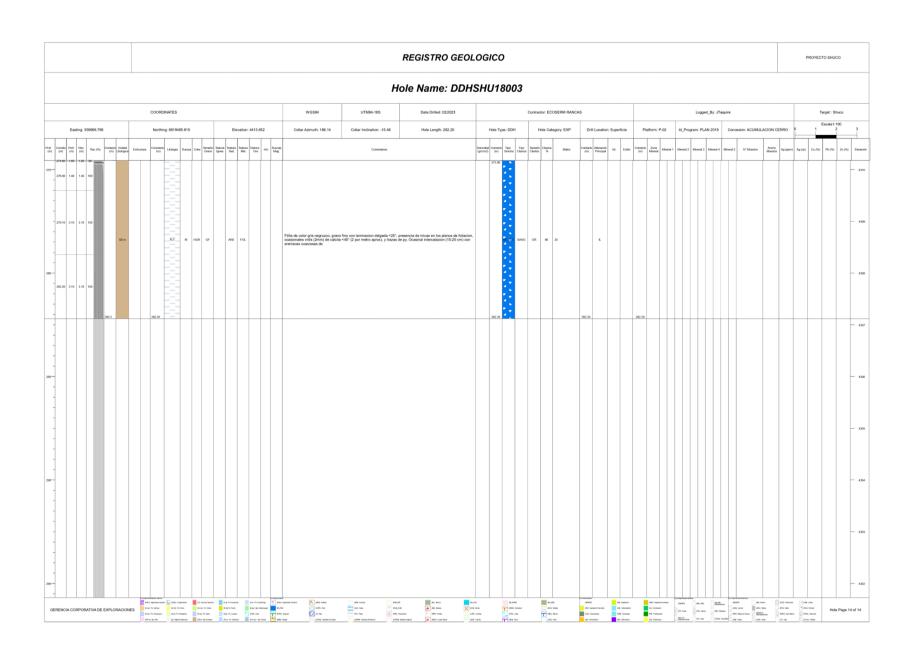












DDHSHU18004

