

**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO  
DE VETAS, SANTANDER**

**YOHANI SARMIENTO NAVARRO**

**HARRY PEREZ SERPA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUÍMICAS  
ESCUELA DE GEOLOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2013**

**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO  
DE VETAS, SANTANDER**

**YOHANI SARMIENTO NAVARRO**

**HARRY PEREZ SERPA**

**Trabajo de grado para la obtención del título de GEÓLOGO**

**Director:**

**Ms. Sc. Alex Cruz Arboleda**

**Co-Director:**

**Ms. Sc. Julián López Isaza**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUÍMICAS  
ESCUELA DE GEOLOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2013**

## DEDICATORIA

A Dios, quien siempre me ha acompañado desde el inicio de mi vida.

A mis padres Benito y Cecilia, que con mucho sacrificio, amor y ejemplo me han educado y apoyado incondicionalmente todos estos años.

A mis hermanas Adriana, Juliep y mis sobrinos a quienes quiero muchísimo, siempre han tenido confianza y nunca perdieron la fe en mí.

A Marcela Clavijo por brindarme su grandioso amor todos estos años, por su paciencia, compañía, consejos en momentos difíciles y el gran apoyo incondicional desde el principio y que hoy celebra este magnífico logro.

A mis amigos Jorge, Giovanny, Juan y Nelson por todo el apoyo incondicional que siempre me han brindado y la infinita confianza.

A mis primos Ómar y Alfonso, que siempre han estado motivándome.

A todas las personas especiales quienes juegan un papel muy importante en mi vida, por acompañarme, brindarme su amistad, amor y con su apoyo me ayudaron a superar las dificultades.

*Yohani Sarmiento Navarro.*

## DEDICATORIA

*Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente:*

*No temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios*

*Estará contigo en dondequiera que vayas.*

*Josué 1:9*

Al señor JESUCRISTO, quien día a día me llenó de fe, fortaleza, entusiasmo para iniciar mis estudios y ha bendecido en gran manera esta etapa de mi vida.

A mi amada esposa Erika Yeraldin Niño Suarez que con su amor, alegría y sabiduría ha llenado mi vida y corazón de su amor, siendo mi apoyo en todo momento.

A mis padres, por su dedicación y esfuerzo en la realización de mis sueños, por su confianza y su amor incondicional. En especial a mi madre que con sus oraciones, sacrificios y consejos me ha enseñado que de la mano de Dios todos nuestros sueños pueden ser realidad.

A mis hermanos por estar a mi lado y por ser parte importante de mi vida.

A mis sobrinos Efrén Santiago, Juan José por darme la oportunidad de disfrutar de su compañía y su sonrisa que ilumina mi existir.

*Harry Pérez Serpa.*

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo y la colaboración de la Empresa Minera Reina de Oro Ltda., para la realización de este Proyecto de Grado Modalidad Práctica Empresarial y a su vez al ingeniero Alex Cruz Arboleda por su conocimiento, amistad y buenos consejos, quien hace parte de este grupo de trabajo, como jefe de campo y también como director de este proyecto.

Al profesor Julián López Isaza por permitirnos trabajar a su lado y profundizar aún más nuestro conocimiento, mil gracias por todo su apoyo, colaboración y por la confianza depositada en nosotros.

A todos y cada uno de los profesores de la Escuela de Geología, quienes con su conocimiento nos proporcionaron las herramientas para poder enfrentar nuestra vida profesional.

A nuestros compañeros Sandra, Sergio, Paola, Silvia, Freddy, Steven, Guillermo, Carlos, Mauricio, Miguel, Laura, Edgar, Leidy, Jorge, Leonardo, Gregorio, Dany y Giselle.

*Yohani y Harry.*

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	18
1.1 OBJETIVOS.....	19
1.1.1 Objetivo General .....	19
1.1.2 Objetivos Específicos.....	19
1.2 METODOLOGIA .....	20
2. GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO .....	23
2.1 LOCALIZACIÓN.....	23
2.2 VÍAS DE ACCESO.....	25
2.3 FISIOGRAFÍA Y CLIMA .....	26
3. MARCO GEOLÓGICO.....	28
3.1 GEOLOGÍA REGIONAL.....	28
3.2 GEOLOGÍA LOCAL .....	32
4. RESULTADOS.....	36
4.1 UNIDADES LITOLÓGICAS PRESENTES .....	38
4.1.1 Rocas Metamórficas – Neis de Bucaramanga p <sub>eb</sub> (Precámbrico): .....	43
4.1.1.1 Neis Biotítico: .....	43
4.1.1.2 Neis Cuarzo-feldespático: .....	47
4.1.1.3 Migmatita: .....	49
4.1.2 Rocas Ígneas: .....	50
4.1.2.1 Rocas Graníticas (Tonalita) – (Triásico-Jurásico): .....	51
4.1.2.2 Rocas Porfíricas (Dacitas) – Neógeno: .....	55
4.1.3 Depósitos no consolidados Qd - (Cuaternario): .....	59

4.1.4 Filones: .....	60
4.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	70
4.2.1 Neis de Bucaramanga (Precámbrico): .....	71
4.2.2 Rocas graníticas (Tonalita): .....	72
4.2.3 Rocas porfíricas (Dacita):.....	74
4.2.4 Filones .....	75
5. CONCLUSIONES .....	77
6. RECOMENDACIONES.....	79
BIBLIOGRAFIA.....	80
ANEXOS.....	82

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Metodología: fases de trabajo .....	20
<b>Tabla 2.</b> Coordenadas del área de estudio.....	25
<b>Tabla 3.</b> Estaciones de trabajo y muestreo realizado en el área del proyecto.....	38
<b>Tabla 4.</b> Muestras de Neis Biotítico pertenecientes al Neis de Bucaramanga (p <b>ε</b> b). .....	45
<b>Tabla 5.</b> Muestra de Neis cuarzofeldespático perteneciente al Neis de Bucaramanga (p <b>ε</b> b).....	48
<b>Tabla 6.</b> Muestra de Migmatita perteneciente al Neis de Bucaramanga (p <b>ε</b> b). ....	50
<b>Tabla 7.</b> Muestras de tonalitas perteneciente grupo de rocas graníticas de edad Triásico-Jurásico.....	53
<b>Tabla 8.</b> Muestras de dacitas perteneciente grupo de rocas porfiríticas de edad Neógeno. ....	56
<b>Tabla 9.</b> Muestras de filones pertenecientes al área de trabajo. ....	62
<b>Tabla 10.</b> Datos estructurales muestras de Neis Biotítico pertenecientes al Neis de Bucaramanga (p <b>ε</b> b).....	71
<b>Tabla 11.</b> Datos estructurales muestras de tonalitas pertenecientes grupo de rocas graníticas de edad Triásico-Jurásico. ....	73
<b>Tabla 12.</b> Datos estructurales muestras de dacitas perteneciente grupo de rocas porfiríticas de edad Neógeno.....	74
<b>Tabla 13.</b> Datos estructurales muestras de filones.....	75

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> a) Microscopio NIKON N1-150 modelo C-PS, utilizado para describir macroscópicamente las muestras de mano. (Laboratorio de macroscopía óptica, Escuela de Geología, UIS) y b) Microscopio NIKON ECLIPSE E200 50/POL, utilizado para la descripción petrográfica de este estudio.....	22
<b>Figura 2.</b> Localización Geográfica de Empresa Minera Reina de Oro - Municipio de Vetas, Santander. ....	23
<b>Figura 3.</b> Fotografía aérea de la zona estudiada.....	24
<b>Figura 4.</b> Vías de acceso principales al municipio de Vetas, Santander. ....	26
<b>Figura 5.</b> Esquema tectónico del Departamento de Santander. Modificado de Memoria explicativa del Departamento de Santander. ....	29
<b>Figura 6.</b> Esquema estructural del Departamento de Santander. ....	30
<b>Figura 7.</b> Mapa de estaciones del área de estudio.....	37
<b>Figura 8.</b> Rocas metamórficas del Neis de Bucaramanga (pεb) halladas en el área de estudio, <b>a)</b> Neis biotítico, <b>b)</b> Neis cuarzofeldespático y <b>c)</b> Migmatita. ....	39
<b>Figura 9.</b> Rocas ígneas halladas en el área de estudio, <b>a)</b> Tonalita (Triásico-Jurásico) y <b>b)</b> Dacita (Neógeno) .....	40
<b>Figura 10.</b> Depósitos cuaternarios – coluvión. Quebrada El Volcán (aguas abajo) .....	40
<b>Figura 11.</b> Filón 1, Mina Reina de Oro. Municipio de Vetas .....	41
<b>Figura 12.</b> Mapa de estaciones del área de estudiada con la ubicación de las muestras colectadas. ....	42
<b>Figura 13.</b> Muestras de mano de rocas pertenecientes al Neis de Bucaramanga (pεb).....	44
<b>Figura 14.</b> Neis Biotítico con textura Granolepidoblástica. Qz= Cuarzo y Bt=Biotita .....	46
<b>Figura 15.</b> Muestra de mano de Neis cuarzofeldespático perteneciente Neis de Bucaramanga (pεb).....	48

<b>Figura 16.</b> Muestra de mano de Migmatita perteneciente al Neis de Bucaramanga (peb).....	49
<b>Figura 17.</b> Muestra de mano de rocas graníticas de afinidad tonalítica del Triásico-Jurásico.....	52
<b>Figura 18.</b> Tonalita con textura alotriomórfica inequigranular. Qz= Cuarzo, Bt= Biotita, Or= Ortoclasa y Chl= Clorita. ....	54
<b>Figura 19.</b> Muestras de mano de rocas porfíricas de afinidad dacítica de edad Neógeno. ....	56
<b>Figura 20.</b> Ejemplos de dacitas porfíricas en sección delgada, <b>a)</b> Microfotografía de la muestra HP-001 con nicoles paralelos, <b>b)</b> Microfotografía de la muestra HP-001 con nicoles cruzados, <b>c)</b> Microfotografía de la muestra HP-009 con nicoles paralelos y <b>d)</b> Microfotografía de la muestra HP-009 con nicoles cruzados. ....	57
<b>Figura 21.</b> Fotografías del coluvión, <b>a)</b> Fragmentos de roca aguas debajo de la quebrada el Volcán y <b>b)</b> Deslizamiento de rocas El Volcán ó El Corazón. ....	60
<b>Figura 22.</b> Muestra de mano de filones.....	61
<b>Figura 23.</b> Microfotografía de la muestra YS-015 cuarzo con textura granular. ...	63
<b>Figura 24.</b> Microfotografía de la muestra YS-011 nótese que los sulfuros están asociados al cuarzo crustiforme.....	64
<b>Figura 25.</b> Microfotografía de la muestraYS-013 exhibiendo cuarzo con textura combinada. ....	65
<b>Figura 26.</b> Microfotografía de la muestra YS-012 exhibiendo cuarzo con textura combinada. ....	66
<b>Figura 27.</b> Microfotografía de la muestra HP-014 exhibiendo cuarzo con textura en mosaico. ....	67
<b>Figura 28.</b> Microfotografía de la muestra HP-015 exhibiendo cuarzo con textura en mosaico.....	68
<b>Figura 29.</b> Microfotografía de la muestra YS-14exhibiendo cuarzo con textura en combinada. ....	69

<b>Figura 30.</b> Microfotografía de la muestra HP-016 exhibiendo cuarzo con textura en combinada. ....	70
<b>Figura 31.</b> Diagrama de rosetas para las muestras pertenecientes al Neis de Bucaramanga.....	72
<b>Figura 32.</b> Diagrama de rosetas para las muestras pertenecientes al grupo de rocas graníticas (Tonalitas). Elaborado en: Software Rozeta 2.0 .....	73
<b>Figura 33.</b> Diagrama de rosetas para las muestras pertenecientes al grupo de rocas porfíricas (Dacitas). Elaborado en: Software Rozeta 2.0.....	74
<b>Figura 34. a)</b> Diagrama de rosetas de los 8 filones, <b>b)</b> Diagrama de rosetas de los filones HP-14 a HP-16 y <b>c)</b> Diagrama de rosetas de los filones YS-011 a YS-015. ....	76

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO A – CATALOGO DE MUESTRAS</b> .....	83
<b>ANEXO B – CATALOGO PETROGRÁFICO</b> .....	116
<b>ANEXO C – CARTERA DE CAMPO</b> .....	131
<b>ANEXO D - MAPA GEOLÓGICO</b> .....	164

## RESUMEN

**TÍTULO:** CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER.\*

**AUTORES:** Yohani Sarmiento Navarro\* , Harry Pérez Serpa\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Neis, Dacita porfirítica, Tonalita, filón, cartografía.

**DESCRIPCIÓN:** La cartografía geológica de la Vereda El Volcán, en el Municipio de Vetas, en el departamento de Santander. Fue la Empresa Minera Reina de Oro quien permitió por medio de este trabajo identificar las diferentes litologías presentes en la zona. Se encontraron rocas metamórficas tales como: neis y migmatitas pertenecientes al Neis de Bucaramanga (Precámbrico), rocas ígneas graníticas de edad Triásico-Jurásico denominadas tonalitas y dacitas de textura porfirítica (Neógeno) y por último; depósitos de tipo coluvión y filones hidrotermales mineralizados con oro.

Ayudados en los diversos trabajos anteriores, el trabajo de campo y en la toma de datos estructurales de las fallas y de los filones mineralizados, se identificó una orientación preferencial NE para este tipo de estructuras, que posiblemente están influenciadas por un control estructural ejercido por la falla San Antonio, ya que tienen la misma orientación.

Para tener mayor precisión respecto al tipo de roca, se realizaron análisis macroscópicos y microscópicos de dichas muestras colectadas y como producto final de este estudio, se elaboró un mapa geológico, donde se diferenciaron las litologías presentes en el área de la vereda el volcán (Empresa Minera Reina de Oro) a escala 1:2000 y se ubicaron claramente las fallas, litologías y filones.

---

\*Trabajo de grado, Modalidad Práctica Empresarial

\*\*Facultad de ingenierías físico-química. Escuela de Geología. Director: Geol. Alex Cruz Arboleda  
Co-director: Ms. Sc. Julián López Isaza

## ABSTRACT

**TITLE:** GEOLOGICAL CARTOGRAPHY OF VEREDA EL VOLCAN IN THE TOWN OF VETAS, SANTANDER (COLOMBIA)..\* \*

**AUTHOR:** Yohani Sarmiento Navarro\* , Harry Pérez Serpa\*\*

**Keywords:** gneiss, porphyritic dacite, tonalite, vein, cartography.

**DESCRIPTION:** The geological cartography in the Vereda El Volcan, in the municipality of Vetas, in the department of Santander, It was the Reina de Oro mining company, who allowed this work by identifying the different lithologies present in the area. Metamorphic rocks such as found: gneiss and migmatites that belong to the Neis de Bucaramanga (Precambrian), Triassic-Jurassic granitic igneous rocks known like tonalites and dacites with porphyritic texture (Neogene) and finally, deposits of colluvium type and hydrothermal veins mineralized with gold.

Supported by various previous work, fieldwork and in making structural data of faults and mineralized veins, a preferential orientation NE for such structures, which are possibly influenced by a structural control exerted identified by San Antonio fault, since they have the same orientation.

To be more precise about the type of rock, macroscopic and microscopic analysis of these collected samples were made and the final product of this study, a geological map, where differentiated lithologies present in the zone of the vereda El Volcan (Reina de Oro Mining company) at 1: 2000 and clearly placed faults, lithologies and veins mineralized.

---

\* Graduation Project, Research Modality

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la cartografía geológica en el noreste del Municipio de Vetas, se presenta en este Trabajo de Grado, bajo la modalidad de práctica empresarial, auspiciado por la Empresa minera Reina de Oro, el cual se planteó por la necesidad de conocer las características geológicas más importantes en el área de este estudio y a su vez generar un aporte al conocimiento de la geología local.

El área de interés para el desarrollo de este trabajo se encuentra ubicada al noreste del departamento de Santander, en la cordillera oriental de Colombia, tiene una extensión de 1237.28 Km<sup>2</sup> aproximadamente dentro del municipio de Vetas, en la vereda El Volcán y en su alrededor (Título minero) del centro de operaciones de la Empresa minera Reina de Oro.

A diferencia de trabajos anteriormente realizados es la cartografía geológica más detallada y más amplia en lo que respecta al área de estudio. Con este trabajo se espera contribuir a la información geológica existente y al desarrollo de futuras y/o posibles exploraciones en la región.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo General**

El objetivo central de esta propuesta de trabajo de grado es la de elaborar una Cartografía Geológica Escala 1:2000 para la Empresa Minera Reina de Oro, que muestre las litologías presentes en el sector objeto de estudio (vereda El Volcán), apoyados en el trabajo de campo, análisis microscópicos y petrográficos de las muestras colectadas.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Realizar la compilación y el análisis de la información geológica existente, para contextualizar el área de estudio, respecto al marco geológico local.
- Reconocer y caracterizar las unidades litológicas presentes en la vereda El Volcán mediante muestreos superficiales.
- Desarrollar un análisis macroscópico y microscópico (petrografía de secciones delgadas) de las litologías presentes.

## 1.2 METODOLOGIA

Para alcanzar los objetivos mencionados en el anterior apartado, se estructuró una metodología de trabajo que se realizó en cuatro fases que se describen en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Metodología: fases de trabajo

FASE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
<b>Revisión y recopilación bibliográfica</b>	Se hizo una compilación de material bibliográfico cuyo contenido reflejó los antecedentes concernientes a la geología regional y local. De esta manera se contextualizó con el área de estudio, lo cual permitió relacionar ésta información, con la colectada en campo. Así se obtuvieron características generales y particulares de los afloramientos encontrados en la zona de interés.
<b>Campo</b>	Esta fase se desarrolló en seis visitas al área de estudio, (cada uno en su respectiva zona de trabajo), cuya finalidad fue la realización de un reconocimiento inicial del sector, apoyados de un mapa base inicial que permitió la comparación entre lo observado y lo publicado en trabajos anteriores, además de la ubicación de muestras, litologías aflorantes y estructuras geológicas en el mismo. Las muestras colectadas fueron georeferenciadas, para este fin se utilizó un GPS marca GARMIN 62s y en este mismo fueron utilizadas las coordenadas del Agustín Codazzi 1.000.000E y 1.000.000N, con punto de origen en Bogotá. Se colectó un total de 32 muestras de roca, que fueron descritas en campo y posteriormente se analizaron en el laboratorio, adicional a ello se llevó una cartera de campo con la información relevante del sitio: ubicación de las muestras, coordenadas, datos estructurales, características generales del afloramiento y fotografías, entre otras.

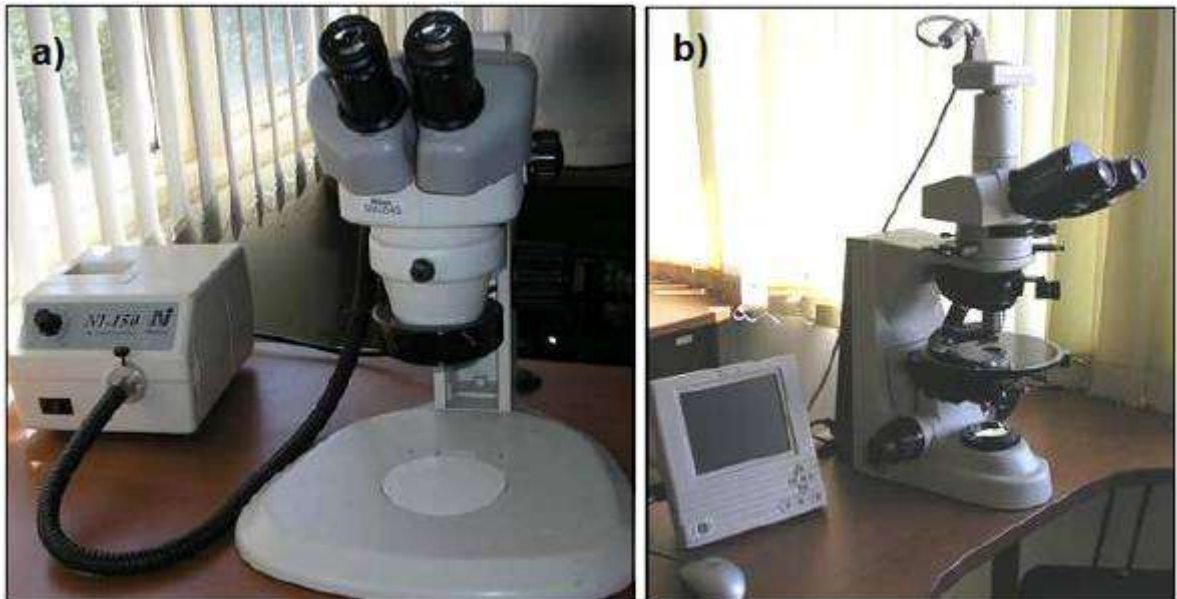
Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Análisis macroscópico</b></li> </ul> <p>Este análisis se efectuó con el fin de reconocer las características mineralógicas de las muestras de mano. Se realizó la respectiva descripción y composición porcentual de los minerales presentes en cada una de ellas, para tener una idea más clara del tipo de roca que se encuentra en el área de estudio.</p> <p>El análisis macroscópico fue realizado inicialmente en campo con lupas de bolsillo y posteriormente fueron llevadas al laboratorio de la escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander, con lupas de referencia NIKON N1-150 modelo C-PS (Figura 1), con el fin de mejorar su respectiva descripción. El total de las muestras analizadas fueron 32.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Análisis de microscopía óptica.</b></li> </ul> <p>Para el análisis microscópico se analizó la petrografía de 15 muestras representativas del área de trabajo, estas secciones delgadas fueron estudiadas mediante un microscopio de luz transmitida con cámara y pantalla incorporada, marca NIKON ECLIPSE E200 50/POL (Figura 2), en el laboratorio de microscopios de la Escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander. El propósito de este análisis fue; contribuir con la descripción más detallada y precisa de los rasgos mineralógicos y petrográficos de las secciones delgadas, en las que se tuvieron en cuenta aspectos tales como: la composición, la textura, la estructura y asociaciones minerales presentes en las mismas.</p>
<p><b>Análisis, interpretación de datos y de elaboración del informe final escrito.</b></p>	<p>Con la información adquirida, por medio de las fuentes de externas en la etapa de recopilación bibliográfica, la interpretación de los datos obtenidos en campo y los resultados en la fase de laboratorio. Por último se realizó el análisis, discusión, síntesis de estos datos y la elaboración de este informe final escrito para la Escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander y La Empresa Minera Reina de Oro LTDA.</p>

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013)

## **EQUIPOS UTILIZADOS**

Para la realización de la fase de laboratorio fue indispensable la utilización de equipos de la Escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander. De acuerdo a ello en la Figura 1a y 1b se aprecian los implementos utilizados en la descripción de las rocas presentes en el área de estudio.

**Figura 1. a)** Microscopio NIKON N1-150 modelo C-PS, utilizado para describir macroscópicamente las muestras de mano. (Laboratorio de macroscopía óptica, Escuela de Geología, UIS) y **b)** Microscopio NIKON ECLIPSE E200 50/POL, utilizado para la descripción petrográfica de este estudio.



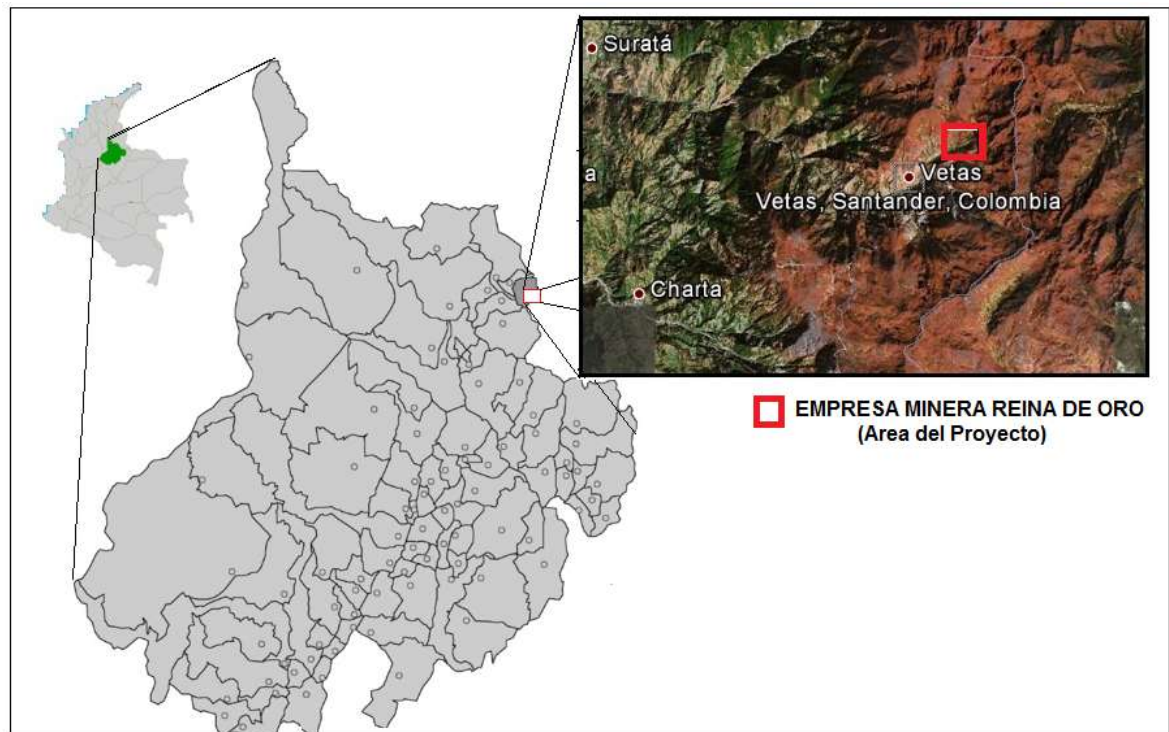
Fuente: Laboratorio Microscopía óptica, Escuela de Geología, UIS

## 2. GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO

### 2.1 LOCALIZACIÓN

La zona estudiada se encuentra ubicada dentro de la vereda El Volcán, hace parte del Municipio de Vetás, localizado al NE del departamento de Santander, a su vez al norte de la Cordillera Oriental de Colombia y al SE de la plancha 110-I-C escala 1:25000 (figura 2), de acuerdo a la nomenclatura utilizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

**Figura 2.** Localización Geográfica de Empresa Minera Reina de Oro - Municipio de Vetás, Santander.

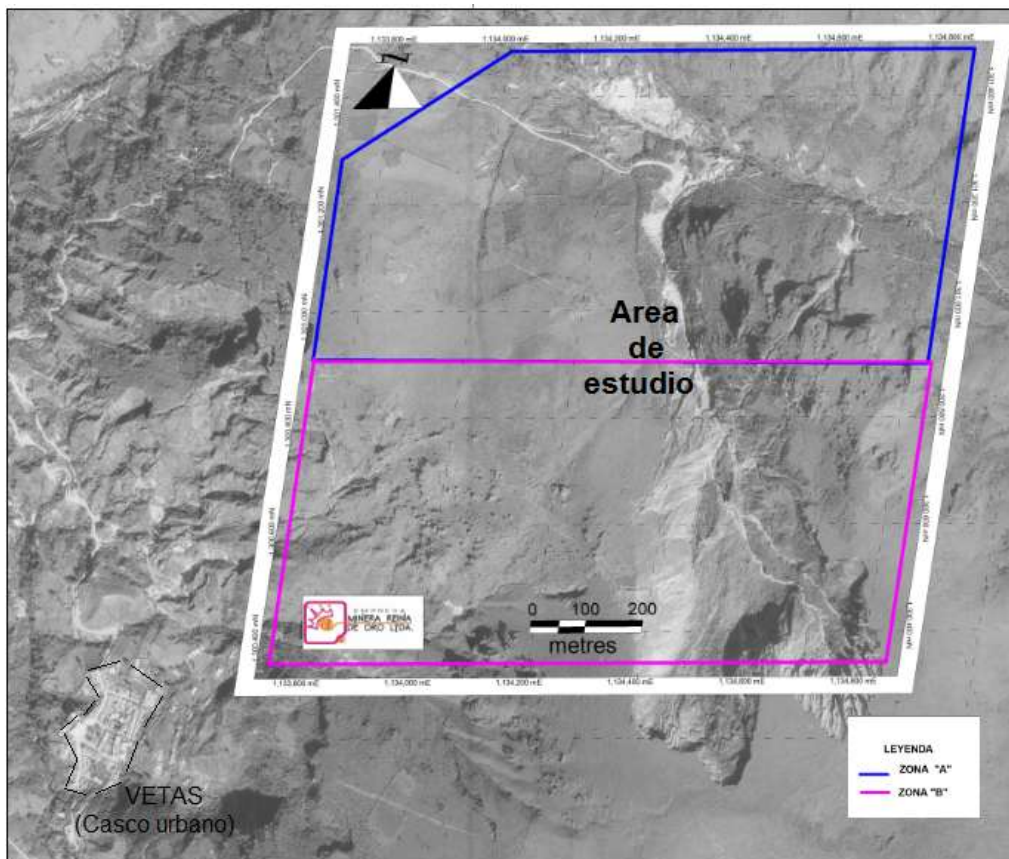


Fuente: <https://maps.google.es> y [ww.santander.gov.co](http://ww.santander.gov.co).

El área de interés se dividió en dos segmentos esto en base a los dos integrantes del grupo de trabajo lo cual permite diferenciar hacia el norte la ZONA A que corresponde a las estaciones de trabajo HP a cargo del estudiante Harry Pérez y hacia el sur la ZONA B con las estaciones YS para el integrante Yohani Sarmiento.

La extensión del área objeto de estudio comprende 1237.28 Km<sup>2</sup> aproximadamente (figura 3), de esta manera presenta una forma levemente romboide que se encuentra delimitada por las siguientes coordenadas (Tabla 2).

**Figura 3.** Fotografía aérea de la zona estudiada.



Fuente: Modificado de: Galway Resources Holdco.

**Tabla 2.** Coordenadas del área de estudio.

PUNTO	X (m)	Y (m)	Z (msnm)
A	1,133.998	1,301.483	3243 +/- 4m
B	1,134.826	1,301.483	3354 +/- 8m
C	1,134.831	1,300.332	3721 +/- 4m
D	1,133.728	1,300.330	3221 +/- 8m
E	1,133.723	1,301.279	3230 +/- 8m
F	1,133.721	1,300.903	3280 +/- 8m
G	1,134.826	1,300.895	3609 +/- 8m

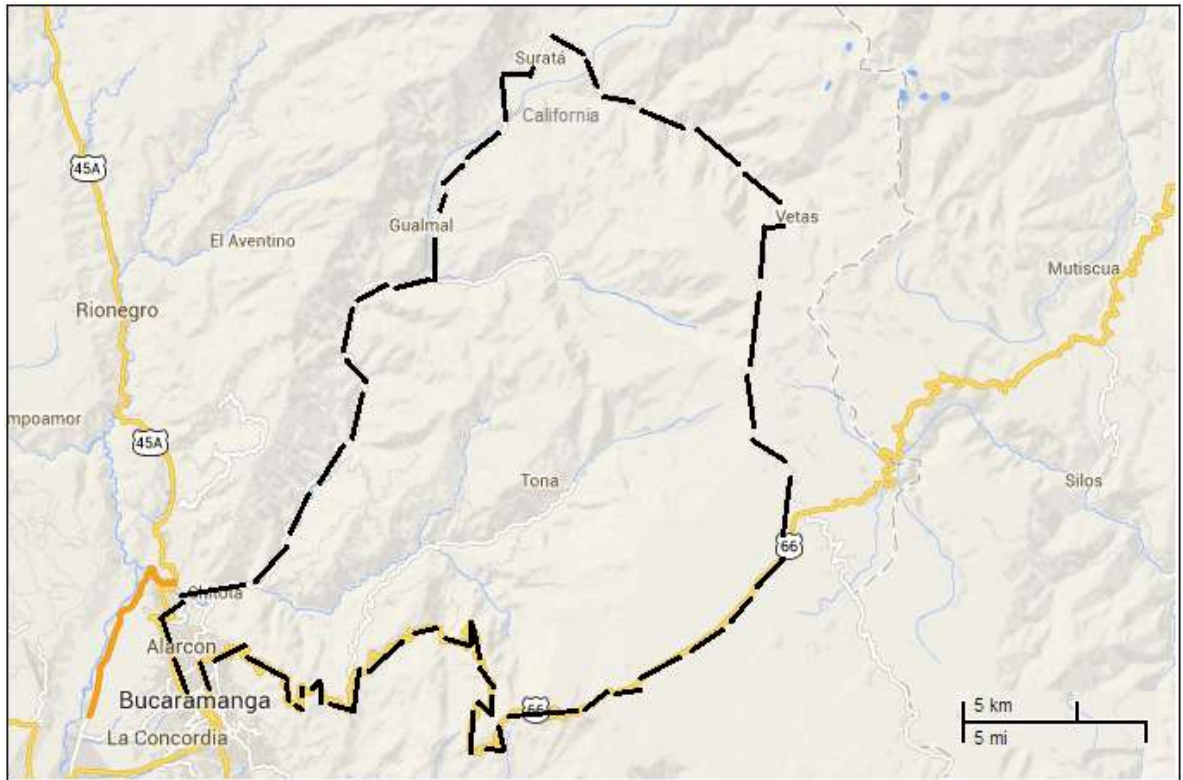
Fuente: Sarmiento y Pérez (2013)

## 2.2 VÍAS DE ACCESO

Para ingresar a la vereda El Volcán, primero se debe llegar al municipio de Vetás, escogiendo una de las dos vías principales existentes (ver figura 4). Una vez allí, se debe tomar el camino que conduce al centro de operaciones de la Empresa Minera Reina de Oro, que está aproximadamente a 3 Km al Este del municipio, en la vereda El Volcán.

- ❖ Vía Bucaramanga-Matanza-Suratá-California-Vetás, que se encuentra a una distancia aproximada de 52 km al NE de la ciudad de Bucaramanga.
- ❖ Vía Bucaramanga-Berlín-Vetás, se encuentra a 85 km de Bucaramanga por la vía que conduce a la ciudad de Cúcuta.

**Figura 4.** Vías de acceso principales al municipio de Vetas, Santander.



Fuente: Modificado de: Google Maps <http://maps.google.es/>

### 2.3 FISIOGRAFÍA Y CLIMA

En el área de estudiada predomina el relieve de tipo montañoso, las pendientes van de media a alta, la cobertura vegetal se basa fundamentalmente en especies arbustivas de altura baja a media. En las zonas de pendiente alta, se encontró un relieve quebrado y algo escarpado dejando al descubierto los afloramientos rocosos.

En cuanto a los aspectos climáticos, en general, el municipio de Vetas presenta temperaturas bajas, que oscilan entre los 6°C y 17°C, lo cual permite que la humedad en el área sea bastante alta. Los suelos contienen abundante cantidad de materia orgánica, pero es muy pobre en nutrientes, lo cual trae como

consecuencia la poca fertilidad del mismo (POMCA: Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental subcuenca rio Suratá-CDMB, 2008).

Las quebradas principales de la zona estudiada son: La quebrada El Salado y El Volcán. En general, el drenaje es de tipo dendrítico y las zonas que son atravesadas por éstos, muestran valles estrechos, terrazas en las zonas más elevadas, suelos inclinados con pendientes menores del 15%, bien drenados, moderadamente profundos y ligera susceptibilidad a la erosión.

### **3. MARCO GEOLÓGICO**

En la región se han realizado varios estudios de diversa índole, los cuales son mencionados algunos que revisten importancia geológica para el desarrollo de éste estudio. Con el fin de contextualizar esta zona, se resumió a continuación los aspectos generales de la geología regional y local.

#### **3.1 GEOLOGÍA REGIONAL**

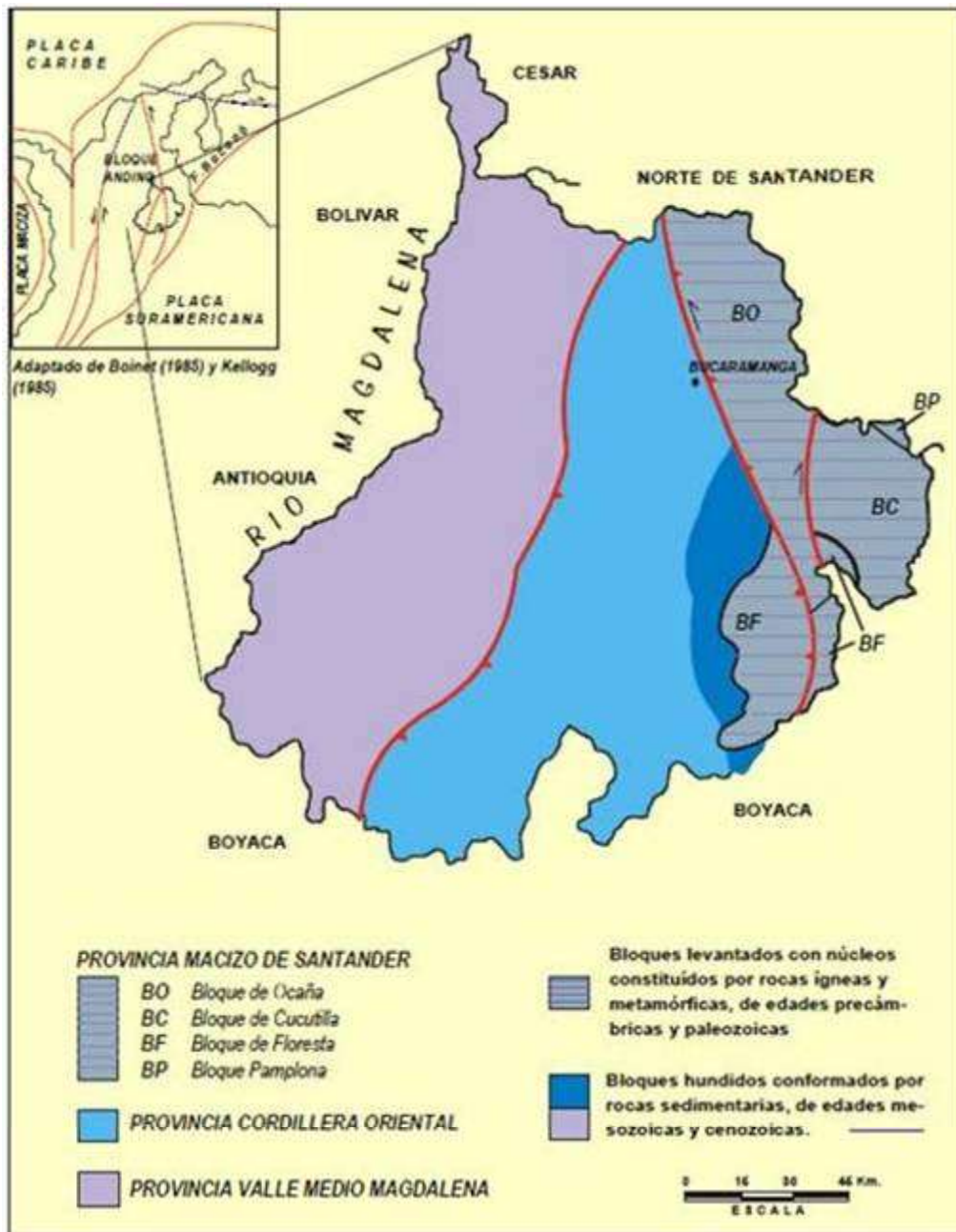
Desde el punto de vista de la geología regional, el área de estudio se encuentra ubicada en el Macizo de Santander, la cual limita al oeste con la Falla Bucaramanga-Santa Marta y al este con el sistema de fallas Pamplona-Cubogón-Mercedes (García et al. 2005).

Las litologías aflorantes en el Macizo de Santander comprenden esencialmente tres grupos:

- 1)** Las rocas más antiguas pertenecen al Complejo Neis de Bucaramanga (Clavijo 2001).
- 2)** Rocas ígneas pertenecientes al Grupo Plutónico de Santander de edad Triásico Jurásico.
- 3)** Rocas sedimentarias de ambientes transicional y marino de edad Cretáceo.

El departamento de Santander está subdividido en tres provincias tectónicas mencionadas a continuación: Provincia del Macizo de Santander, a la cual pertenece la zona de estudio; constituida por los bloques de Floresta, Cucutilla, Pamplona y el de Ocaña. Provincia del Valle Medio del Magdalena y finalmente la Provincia de la Cordillera Oriental, de conformidad con el esquema tectónico de Santander (Figura 5), presentado por Clavijo y Royero (2001).

**Figura 5.** Esquema tectónico del Departamento de Santander. Modificado de Memoria explicativa del Departamento de Santander.



Fuente: Clavijo y Royero (2001).

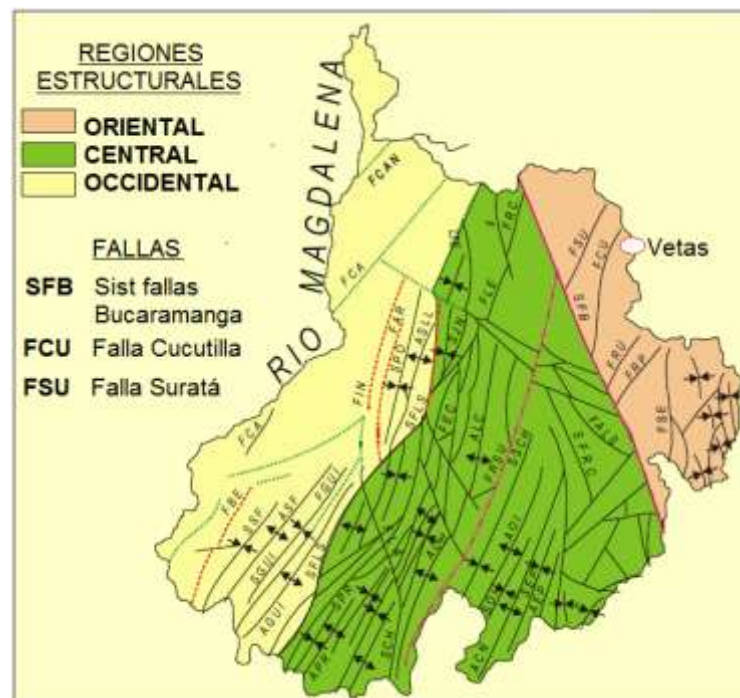
La tectónica, reportó en estudios anteriores la presencia de grandes sistemas de fallas que revisten gran importancia en la geología estructural característica de la zona de estudio, que se describen brevemente a continuación:

a) Sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta: falla de rumbo con movimiento sinistral y con presencia de algunos componentes verticales (Ward *et al.*, 1973).

b) Sistema de fallas Romeral-Cucutilla: fallas de rumbo NE que hacen parte del sistema de fallas de Boconó (Hornes 2005).

Se presenta a continuación el Esquema estructural de Santander (Clavijo 2001), donde se puede observar que la zona de estudio hace parte de la región estructural oriental del Departamento de Santander con la influencia de dos fallas importantes a nivel regional, como lo son la Falla de Cucutilla y la de Suratá. (Figura 6).

**Figura 6.** Esquema estructural del Departamento de Santander.



Fuente: Modificado de Memoria explicativa del Departamento de Santander. Clavijo y Royero (2001).

Hacen presencia e influencia en la zona objeto de este estudio las siguientes fallas y pliegues:

*Falla San Antonio*

Es una falla Normal con dirección 45NE donde el bloque SE está levantado respecto al bloque NW y atraviesa la zona perpendicularmente a la falla el Volcán generando un control estructural de las vetas mineralizadas. Con relación a esta falla se encontraron filones de cuarzo con gran porcentaje de pirita con la misma orientación.

### *Falla El Volcán*

También se presenta la influencia de la falla el Volcán, con rumbo de N30W y atraviesa el este de Vetas (Lasprilla y Lozano 1990), es una falla normal de alto ángulo, su trazo pasa por la Quebrada Reina de oro.

### *Morro Rueda*

Es paralela a la anterior y se localiza a unos 550m. al SE de aquellas y se trata también de una falla de alto Angulo que buza entre 60 NW y 80 NW. Otras fracturas paralelas a subparalelas a las dos anteriores y de alto ángulo y localizadas al N de la falla calles son las principales estructurales mineralizadas el área.

Adicionalmente en el Capitulo 4 en el ítem de Geología estructural se mostrará a detalle el control estructural que se encuentra presente en la zona de estudio y a su vez la relación de este con la mineralización de Au.

### *Pliegues*

En la parte SE del área de estudio, al E de Morro Rueda, la inclinación de la foliación evidencia la presencia de dos pequeños pliegues un antiforme y un sinforme paralelos, locales, cuyos ejes tiene orientación NE subparalelos a la foliación. Un tipo de plegamiento más evidente pero de amplitud inferior a 1 metro. Es abundante y fácilmente observable en la migmatita, principalmente a lo

largo de la quebrada EL VOLCAN. Estos pliegues tienden a ser disarmonicos y demuestran el alto grado de plasticidad durante la deformación (Ward, D. *et al* 1973).

### **3.2 GEOLOGÍA LOCAL**

En el marco de la geología regional se describen a continuación brevemente estudios anteriores que son un aporte al conocimiento geológico de la zona de estudio y que se han convertido en la base para dar paso a nuevos hallazgos.

**WARD, D *et al.*, 1970,** en su informe indicaron la presencia de rocas metamórficas pre-Devónicas y rocas ígneas Mesozóicas, también la existencia de diques más jóvenes del tipo pórfido dacítico. Además hicieron referencia a filones de cuarzo y zonas de silicificación cortando el filo entre la Mina el Volcán y Vetas sin presencia aparente de sulfuros, además, consideraron que en el área, sólo esta mina, alcanza contenidos de oro considerables. Por otro lado, una falla satélite derivada de la falla de Cucutilla sobre el valle de la quebrada La Baja, presenta rocas cloritizadas cuya proyección llega a la zona de estudio.

**WARD, D *et al.*, 1973,** en su estudio mencionaron la presencia de cuarzo monzonita, granito y pórfidos dacíticos, que intruyen la Formación Silgará y en el Neis de Bucaramanga en la parte norte de los cuadrángulos H-12 y H-13, evidenciando en las rocas procesos de: fracturación, lixiviación e impregnación con sílice y sulfuros.

**MENDOZA, J.H. *et al.*, (1979),** indicaron la presencia de importantes concentraciones de Au y Ag de carácter filoniano, además de la existencia de un fuerte control estructural sobre la mineralización en el Distrito Minero de Vetas-California, también señalaron que ésta, se encuentra asociada a un mismo

evento, a su vez describieron filones y asociaciones minerales que permitieron diferenciar los diferentes tipos de alteración hidrotermal.

**LASPRILLA, M y LOZANO, R (1990)**, hicieron énfasis a la existencia de filones de cuarzo, responsables de la mineralización de Oro y Plata orientados en dos direcciones preferenciales; N55<sup>0</sup>W y N29<sup>0</sup>W y éstos últimos son los que representan mayor importancia en el área de la mina Reina de Oro. Adicionalmente, estos filones en algunos sectores, presentan un espesor uniforme y en otros, alcanzan espesores de escasos centímetros, debido a esto concluyeron que los filones pueden ser de tipo “rosario”.

**GALVIS, J (1998)**, aportó información importante sobre la presencia de un pórfido con fenocristales de feldespato, laminas de biotita y matriz silíceas en la zona de la Mina el Volcán. Adicionalmente, la tectónica sugiere la existencia de un alineamiento en el sector oriental del Municipio de Vetas, justificado por la presencia de fracturas y diaclasas, que a su vez hacen parte de las evidencias que han aportado a la presencia de un anillo de pórfido silicificado en el cerro Violetal y también a cada lado del río Vetas. La mineralización del área mostró un vetilleo rico en sílice calcedónico, con altos contenidos de oro, donde su paragénesis indicó un ambiente epitermal en la Mina El Volcán.

**SHAW, R (2000)**, argumentó que las mineralizaciones de oro en el Distrito minero de Vetas-California, fueron emplazadas en plutones del Jurásico-Cretácico y posteriormente intruídos en rocas metamórficas del Paleozóico y Precámbrico, además realizó una descripción general de la mineralización en cuanto a génesis, alteraciones y geoquímica.

**MATHUR, R et al., (2002)**. Asociaron la mineralización de oro en Vetas y California a un pórfido dacítico (Edad: 57± 10 Ma) del Cretáceo Superior,

utilizando datación Re-Os en piritas para determinar la edad de los depósitos epitermales y a su vez las relaciones entre el pórfido y la mineralización característica de la zona.

**GONZÁLEZ, L y RODRIGUEZ, R (2003)**, realizaron un estudio en la Mina Reina de Oro (Municipio de Vetas), señalando los diferentes parámetros geológicos y también mineralógicos, los cuales se relacionaron con la actividad extractiva de oro en el área, dando importancia a características tales como el tamaño, la forma y la textura de los minerales presentes y que se encuentran asociados a oro. Diferenciaron además la presencia de alteraciones hidrotermales tipo argílica moderada y argílica.

**MANTILLA, L.C. et al., (2009)**. Evidenciaron actividad magmática en el Mioceno Tardío por parte de dos cuerpos porfiríticos riodacíticos de edades de 8.4 y 9.0 Ma, durante la orogenia Andina, cuya edad y características pueden relacionarse con los eventos hidrotermales responsables de la mineralización característica del Distrito Minero de Vetas y California.

**MANTILLA, L.C. et al. (2011)**, mencionaron la existencia de rocas ígneas de texturas porfiríticas, que se asocian a un evento magmático de edad Mioceno y que están relacionadas a controles tectónicos con la Falla de Bucaramanga-Santa Marta y un sistema de fallas relacionadas a ella. También reportaron que las rocas de textura porfirítica-fanerítica de la zona, son de composición cuarzomonzonítica y granodiorítica, también evidenciaron alteración hidrotermal, características particulares de eventos epitermales y porfiríticos. Adicionalmente realizaron dataciones aplicando el método U-Pb en circones, que aportaron la siguiente información: Andesita porfirítica:  $10.1 \pm 0.2$  Ma y Granodiorita de textura porfirítica-fanerítica:  $10.9 \pm 0.2$  Ma. De acuerdo a lo anterior se puede decir que esta zona fue afectada por un pulso magmático aproximado de 2.5 Ma.

**REYES, S Y PINILLA, O (2013)**, mencionaron la relación entre las rocas del Mioceno Tardío con la mineralización del Distrito Minero de Vetas – California. Mostraron además la presencia de cuerpos porfiríticos y graníticos, cuya geoquímica permitió definirlos, de tal manera que los pórfidos son de variedad dacítica-riolítica y débilmente peraluminadas, relacionados con fundidos oxidados ricos en agua y asociados a zonas de subducción.

**SÁNCHEZ A., S (2013)**, en su estudio en la zona aledaña a la Mina Reina de Oro, diferenció la presencia de rocas metamórficas (edad Precámbrico) pertenecientes al Complejo Neis de Bucaramanga y rocas ígneas graníticas (edad Triásico Tardío-Jurásico Temprano) y rocas con textura porfirítica (edad Neógeno). Evidenció la presencia de alteración hidrotermal propilítica, sericitica, así como argílica y argílica avanzada de tipo hipógenas apuntando a ambientes de mineralización epitermal.

#### **4. RESULTADOS**

Teniendo en cuenta la revisión bibliográfica y la información colectada en campo, se realizaron análisis de laboratorio, lo cual permitió identificar los diferentes tipos de roca y a su vez relacionarlos con formaciones rocosas reconocidas en el área por otros autores en estudios anteriores, lo cual permite agruparlas de acuerdo a su edad, composición e importancia.

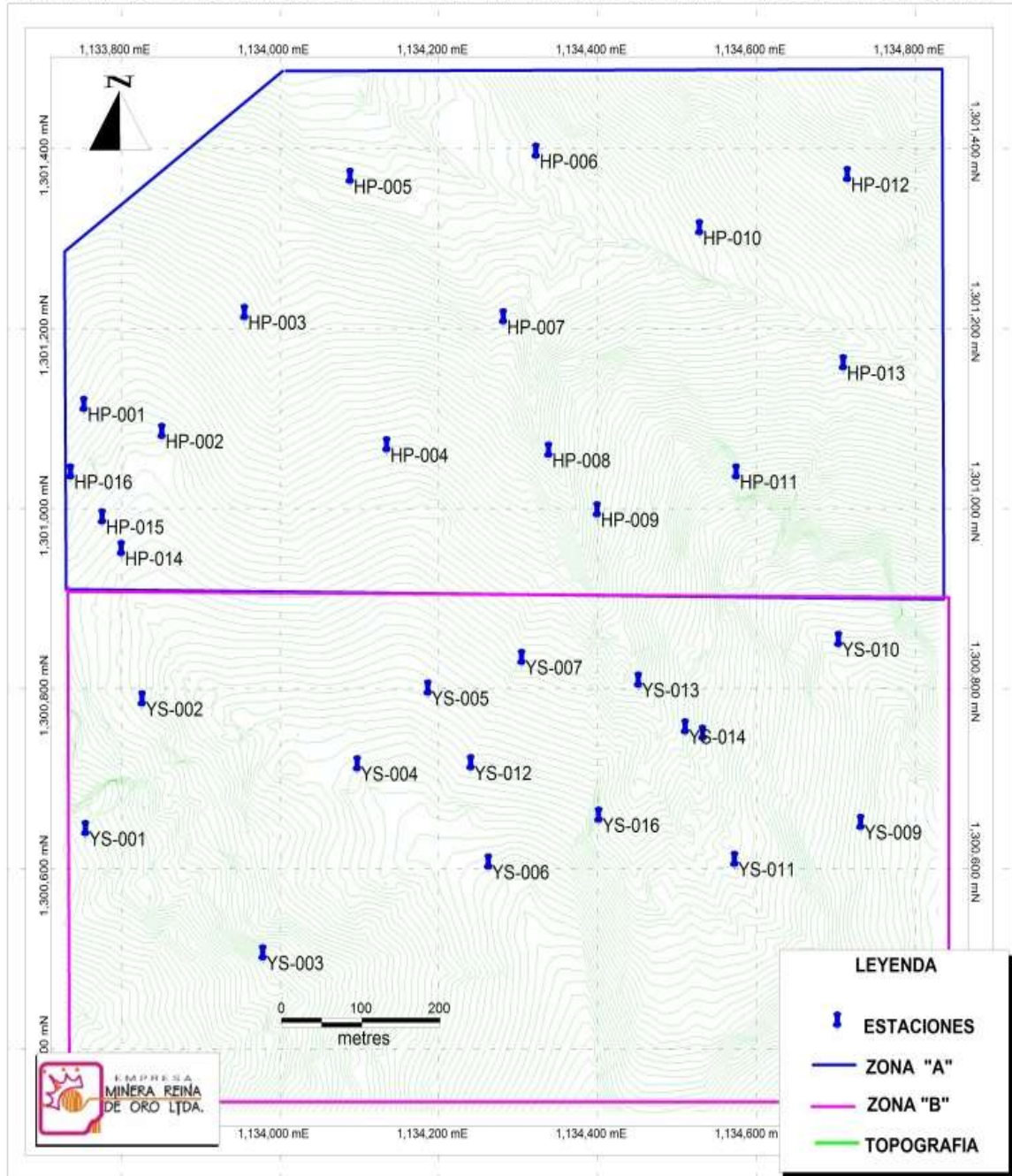
Posteriormente de acuerdo a su relevancia se tomaron las muestras más representativas de cada grupo de rocas y se elaboraron láminas delgadas para conocer más a detalle su composición y fases minerales presentes.

Todo lo anterior tiene como objeto principal el reconocimiento de los tipos de rocas presentes en el área objeto de estudio y la realización de la cartografía geológica a detalle a escala 1:2000 para la Empresa Minera Reina de Oro.

Se realizaron un total de 32 estaciones de trabajo (figura 7) y una muestra de roca colectada en cada una de ellas (tabla 3).

Figura 7. Mapa de estaciones del área de estudio

## MAPA DE ESTACIONES EMPRESA MINERA REINA DE ORO



Fuente : Tomado y modificado de: Galway Resources Holdco.

**Tabla 3.** Estaciones de trabajo y muestreo realizado en el área del proyecto

ESTACIÓN	COORDENADAS (m)			NOMBRE	MUESTRAS
	X	y	Z		
HP-001	1133753	1301104	3505	Dacita porfirítica	HP-001
HP-002	1133851	1301074	3545	Tonalita	HP-002
HP-003	1133955	1301206	3440	Neis biotítico	HP-003
HP-004	1134134	1301059	3520	Neis biotítico	HP-004
HP-005	1134088	1301357	3345	Tonalita	HP-005
HP-006	1134322	1301385	3365	Neis biotítico	HP-006
HP-007	1134281	1301201	3415	Neis biotítico	HP-007
HP-008	1134338	1301053	3455	Dacita porfirítica	HP-008
HP-009	1134399	1300987	3505	Dacita porfirítica	HP-009
HP-010	1134528	1301300	3425	Tonalita	HP-010
HP-011	1134574	1301029	3585	Neis cuarzofeldespático	HP-011
HP-012	1134714	1301359	3535	Neis biotítico	HP-012
HP-013	1134709	1301150	3490	Tonalita	HP-013
HP-014	1133800	1300944	3575	Filón SUPERFICIE 1	HP-014
HP-015	1133776	1300979	3555	Filón SUPERFICIE 2	HP-015
HP-016	1133736	1301029	3530	Filón SUPERFICIE 3	HP-016
YS-001	1133755	1300633	3500	Tonalita	YS-001
YS-002	1133826	1300777	3595	Migmatita	YS-002
YS-003	1133978	1300495	3565	Neis biotítico	YS-003
YS-004	1134097	1300705	3675	Tonalita	YS-004
YS-005	1134186	1300789	3640	Tonalita	YS-005
YS-006	1134262	1300596	3715	Neis biotítico	YS-006
YS-007	1134304	1300823	3590	Tonalita	YS-007
YS-008	1134414	300656	3630	Neis biotítico	YS-008
YS-009	1134731	1300640	3765	Neis biotítico	YS-009
YS-010	1134703	1300843	3735	Neis biotítico	YS-010
YS-011	1134401	1300648	3640	Filón Tajo Abierto	YS-011
YS-012	1134240	1300706	3660	Filón La Virgen	YS-012
YS-013	1134451	1300798	3570	Filón Loscas	YS-013
YS-014	1134510	1300746	3605	Filón Chocolatua	YS-014
YS-015	1134532	1300739	3625	Filón El Burro	YS-015
YS-016	1134572	1300599	3660	Neis biotítico	YS-016

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

#### 4.1 UNIDADES LITOLÓGICAS PRESENTES

De acuerdo con las descripciones y el análisis de las muestras colectadas en campo se reconocieron:

1) Rocas metamórficas pertenecientes al Neis de Bucaramanga (Ward *et al.*, 1973), que corresponde a la litología predominante del área (figura 8a, 8b y 8c)

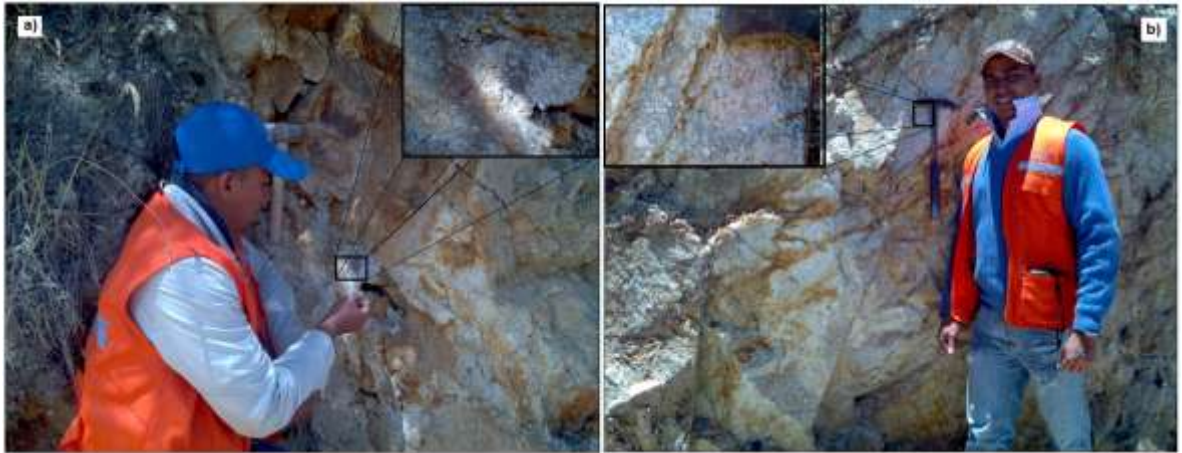
**Figura 8.** Rocas metamórficas del Neis de Bucaramanga (pεb) halladas en el área de estudio, **a)** Neis biotítico, **b)** Neis cuarzofeldespático y **c)** Migmatita.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

2) Rocas ígneas agrupadas en dos grupos composicionales (tonalitas y dacitas) que aparecen en sectores puntuales de la zona y en menor proporción con respecto a las rocas de origen metamórfico (figura 9).

**Figura 9.** Rocas ígneas halladas en el área de estudio, **a)** Tonalita (Triásico-Jurásico) y **b)** Dacita (Neógeno)



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

3) Depósitos recientes de carácter coluvial (figura 10)

**Figura 10.** Depósitos cuaternarios – coluvión. Quebrada El Volcán (aguas abajo)



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

#### 4) Filones (figura 11)

**Figura 11.** Filón 1, Mina Reina de Oro. Municipio de Vetas

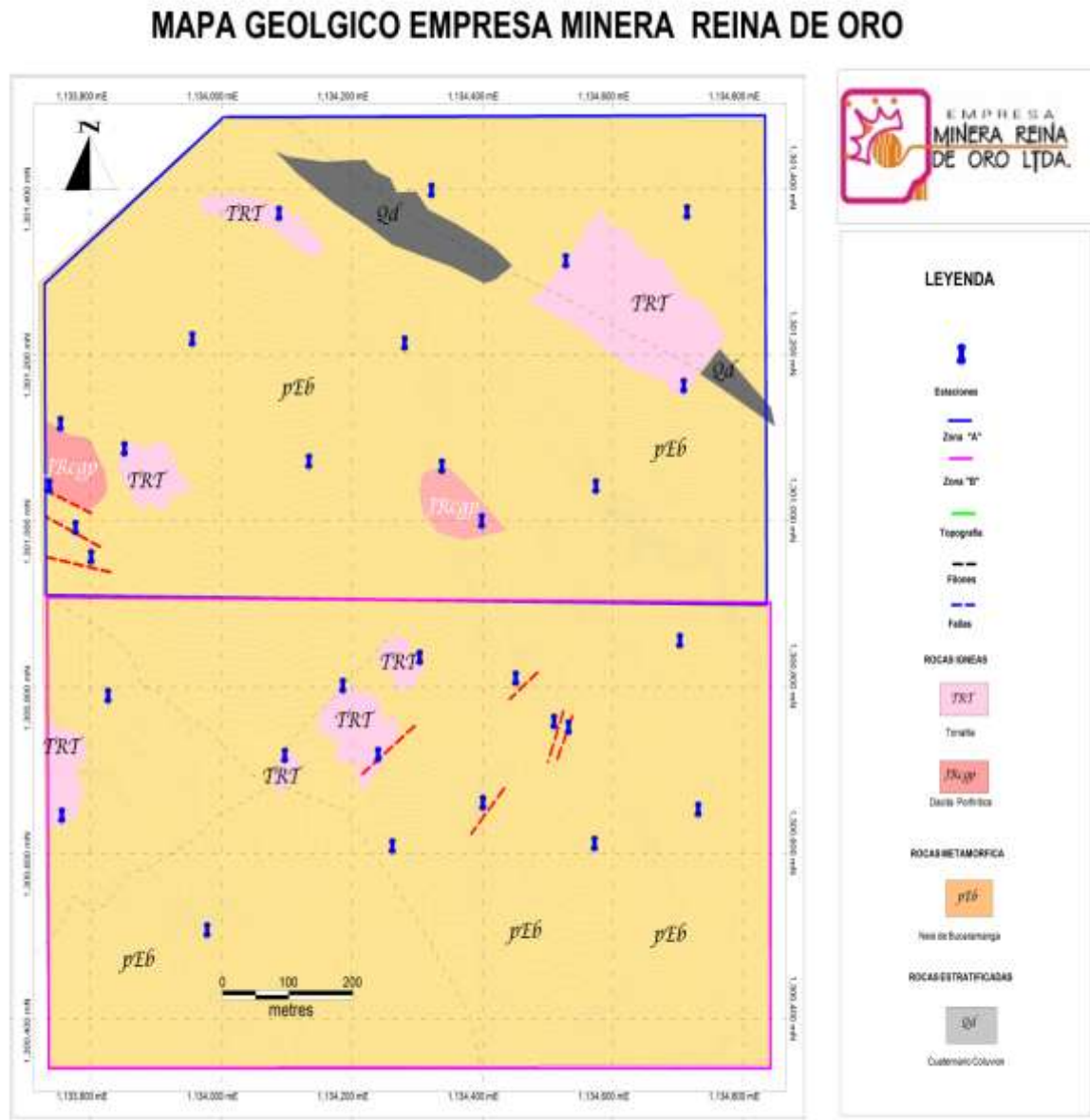


Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

Adicionalmente se evidencia la existencia de mineralización de Au presente en casi toda el área de trabajo, asociada particularmente a filones, producto de la actividad hidrotermal presente en el Distrito Minero Vetas -California, lo cual representa un yacimiento importante de carácter económico y que se constituye en uno de los medios de subsistencia para los habitantes de la zona y de la Empresa Minera Reina de Oro.

En la figura 12 se observa el mapa geológico del área objeto de estudio con el respectivo muestreo que se realizó en la fase de campo.

**Figura 12.** Mapa de estaciones del área de estudiada con la ubicación de las muestras colectadas.



Fuente : Tomado y modificado de: Galway Resources Holdco.

A continuación se presentan sistemáticamente las características de las rocas estudiadas y los parámetros utilizados para la presentación de esta información:

- Tipo de roca
  - ✓ Descripción general
  - ✓ Variedades composicionales encontradas
- Agrupación de acuerdo a su variedad composicional:
  - ✓ Fotografías de las muestras de mano y tabla resumen de muestras georeferenciadas.
  - ✓ Descripción macroscópica.
  - ✓ Descripción microscópica.

**4.1.1 Rocas Metamórficas – Neis de Bucaramanga p**eb** (Precámbrico):** Las rocas metamórficas encontradas en el área de estudio varían composicionalmente entre Neis Biotítico, Neis Cuarzo-feldespático y Migmatitas, también es importante resaltar que no presentan una distribución homogénea entre ellas dentro del área estudiada.

**4.1.1.1 Neis Biotítico:** De acuerdo al recorrido en la zona de estudio se colectaron 11 muestras (Figura 13), de las cuales la muestra YS-006 mostró características relevantes lo cual llevó a la realización de una lámina delgada para obtener información más detallada no observable en muestra de mano. En la Tabla 4 se observan las muestras con su respectiva georeferenciación y clasificación.

**Figura 13.** Muestras de mano de rocas pertenecientes al Neis de Bucaramanga (pEb).



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Tabla 4.** Muestras de Neis Biotítico pertenecientes al Neis de Bucaramanga (pεb).

MUESTRA	COORDENADAS (m)			NOMBRE
	X	Y	Z	
HP-003	1133955	1301206	3440	Neis biotítico
HP-004	1134134	1301059	3520	Neis biotítico
HP-006	1134322	1301385	3365	Neis biotítico
HP-007	1134281	1301201	3520	Neis biotítico
HP-012	1134714	1301359	3535	Neis biotítico
YS-003	1133978	1300495	3565	Neis biotítico
YS-006	1134262	1300596	3715	Neis biotítico
YS-008	1134414	300656	3630	Neis biotítico
YS-009	1134731	1300640	3765	Neis biotítico
YS-010	1134703	1300843	3735	Neis biotítico
YS-016	1134572	1300599	3660	Neis biotítico

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

### **Análisis macroscópico**

Es una roca de color verde oscuro a negro, con brillo sedoso, moderada a fuertemente maciza, de grano medio a fino, estructura néisica.

En su composición se encontraron minerales como: biotita (55-70%), cuarzo (10-17%), plagioclasa (8-20%), feldespato potásico (5-8%), presencia de óxidos como hematita (2-5%), jarosita (3%) y limonita (3%). Finalmente se identificó la presencia de piritita diseminada. Para más detalles ver el Anexo 1 (catálogo de muestras).

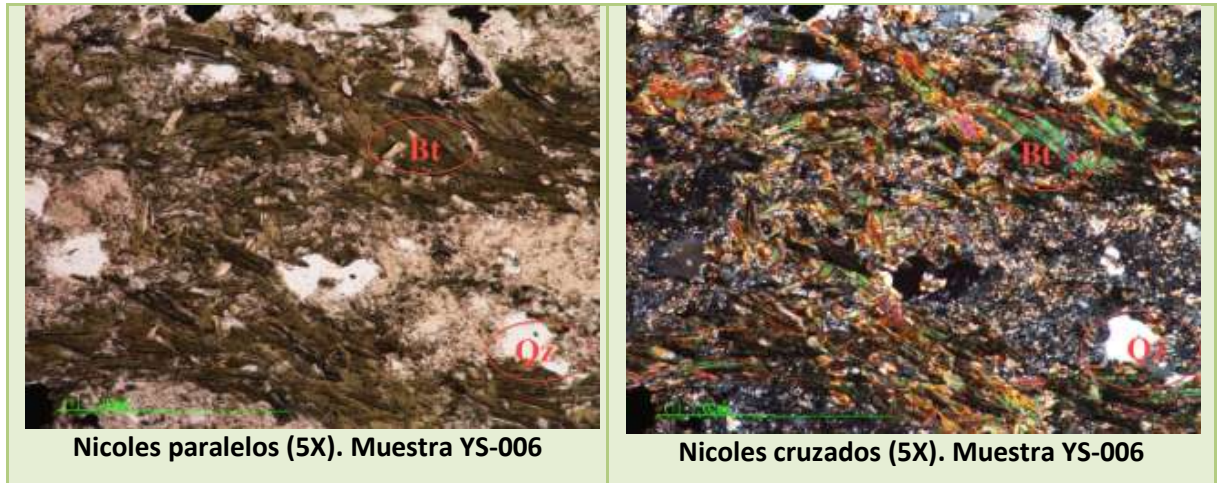
### **Análisis microscópico**

Posterior al análisis macroscópico, se escogió la muestra más representativa para la elaboración de la sección delgada; en este caso, la muestra YS-006 (figura 14).

- **Textura:** Granolepidoblástica
- **Paragénesis:** Biotita + cuarzo + plagioclasa + ortoclasa

- **Facies:** Anfibolita

**Figura 14.** Neis Biotítico con textura Granolepidoblástica. Qz= Cuarzo y Bt=Biotita



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Biotita (55%):** Agregados laminares, de color verde a café claro, con su respectivo pleocroísmo, de hábito hojoso, heteroblásticos, subidioblásticos, con terminaciones irregulares, se encuentra en contacto neto con el cuarzo siguiendo la foliación de la roca en forma de bandas. Su distribución en la roca es abundante y homogénea. La clorita está presente en la biotita como mineral de alteración en agregados fibrosos, de color verdoso, con débil pleocroísmo a verde pálido.

**Cuarzo (25%):** Individuos incoloros, heteroblásticos xenoblásticos, extinción ondulante debido a deformaciones mecánicas, interferencia gris de primer orden, presentan bordes irregulares, en contacto neto con la biotita y minerales arcillosos.

**Plagioclasa (10%):** Pequeños individuos incoloros, de menor tamaño que el cuarzo, subidioblásticos, algunos presentan macla polisintética, con bordes rectos e irregulares y están fuertemente sericitizada. La sericita se presenta como diminutos agregados muy finos, producto de la fuerte alteración de la plagioclasa, además se encuentra en contacto neto con la biotita y el cuarzo.

**Ortoclasa (5%):** Se observan minerales incoloros de aspecto turbio, en menor proporción, con colores de interferencia grises de primer orden, se encontraron en contacto neto con la biotita y algunos distribuidos con la sericita, en contacto con la biotita y rodeando el cuarzo.

**Minerales opacos (5%):** Se presentan como individuos y agregados heteroblásticos, subidioblásticos, xenoblásticos, asociados a las bandas de cuarzo y biotita, penetrando dentro de los planos de exfoliación o diseminadas sobre ellas.

**4.1.1.2 Neis Cuarzo-feldespatítico:** Este tipo de roca se encontró de manera muy escasa en el área estudiada. Una de las características que ayudó al reconocimiento de la misma, en muestra de mano es su color claro “blanco grisáceo”, la gran cantidad de cuarzo y feldespatos plagioclasa en su composición, presenta poco contenido de biotita y estructura neísica. Se tomó una muestra de esta roca, ya que su presencia a nivel de afloramientos era mínima (figura 15 y tabla 5), la descripción más detallada se encuentra en el Anexo 1 (Catálogo de muestras).

**Figura 15.** Muestra de mano de Neis cuarzofeldespático perteneciente Neis de Bucaramanga (pεb).



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Tabla 5.** Muestra de Neis cuarzofeldespático perteneciente al Neis de Bucaramanga (pεb).

MUESTRA	COORDENADAS (m)			NOMBRE
	X	Y	Z	
HP-011	1134574	1301029	3585	Neis cuarzo feldespático

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

### **Análisis macroscópico**

- **Textura:** Granolepidoblástica
- **Paragénesis:** cuarzo + plagioclasa + feldespato potásico + biotita
- **Facie:** Anfibolita

Los minerales más frecuentes en la composición de la roca son el cuarzo (45-50%), seguido por la plagioclasa (30-35%). Éstos cristaloblastos se encuentran formando bandas poliminerales con las biotitas y con los feldespatos en general.

Minerales como la biotita (12-14%) se observaron en menor proporción, son de color verde muy oscuro a negro, de hábito hojoso, se encuentran orientados con la foliación de la roca.

Los feldespatos potásicos (5-7%) se observaron en menor cantidad, son de color claro y algunos de estos están caolinizándose.

Se identificó la presencia de pirita (1%) diseminada en la roca, se caracterizan por sus formas cúbicas, de color amarillo pálido, brillo metálico y raya negra. En algunas ocasiones se encontró acompañando al cuarzo en venillas milimétricas.

**4.1.1.3 Migmatita:** Se caracterizan por tener bandas oscuras y claras denominadas paleosoma y leucosoma respectivamente, de pocos centímetros de espesor y estructura flebítica (figura 16 y tabla 6). En la zona estudiada éstas rocas afloran en cercanías de la quebrada El volcán, ver detalles en el Anexo 2.

**Figura 16.** Muestra de mano de Migmatita perteneciente al Neis de Bucaramanga (pεb).



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Tabla 6.** Muestra de Migmatita perteneciente al Neis de Bucaramanga (pεb).

MUESTRA	COORDENADAS (m)			NOMBRE
	X	Y	Z	
YS-002	1'133.826	1'300.777	3595	Migmatita

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

### ***Análisis macroscópico***

El paleosoma es de color verde oscuro a negro, compuesto por: biotita, cuarzo, sericita. Con base al tipo composicional de las rocas ya mencionadas, se puede indicar que el paleosoma está conformado por el Neis de Biotítico.

La composición y características minerales, son similares a las rocas pertenecientes al Neis de Bucaramanga. Por esta razón, en este apartado no se entró en detalles, ya mencionados anteriormente para éste tipo litológico, sin embargo la información detallada se encuentra en el Anexo 1.

El leucosoma es de color blanco grisáceo, presenta en su composición cuarzo, plagioclasa y ortoclasa. El tipo composicional es granítico, de grano medio y textura fanerítica.

Se observó que las bandas formadas por el paleosoma y el leucosoma, no todas son continuas; las de éste último, tienden a cortar el paleosoma.

**4.1.2 Rocas Ígneas:** En el área de estudio se encontraron cuerpos ígneos de composición félsica, estas rocas intruyen al Neis de Bucaramanga.

Para la clasificación de éstos tipos litológicos; en muestra de mano y en sección delgada se utilizaron los diagramas de Streckeisen (1976 y 1979), teniendo en cuenta que una de ellas es de origen plutónico y otra de origen volcánico.

**4.1.2.1 Rocas Graníticas (Tonalita) – (Triásico-Jurásico):** Este tipo de rocas fue encontrado en menor cantidad que el Neis de Bucaramanga y en áreas puntuales dentro de la zona estudiada, de color blanco grisáceo, brillo sedoso, masiva, de grano medio y textura fanerítica. Se colectaron y se describieron siete muestras (ver figura 17 y tabla 7), de las cuales se escogieron dos, como las más representativas para la elaboración de sección delgada. En los anexos 1 y 2 se pueden apreciar con más detalle los análisis de laboratorio realizados a estas muestras.

**Figura 17.** Muestra de mano de rocas graníticas de afinidad tonalítica del Triásico-Jurásico.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Tabla 7.** Muestras de tonalitas perteneciente grupo de rocas graníticas de edad Triásico-Jurásico.

MUESTRA	COORDENADAS (m)			NOMBRE
	X	Y	Z	
HP-002	1133851	1301074	3545	Tonalita
HP-005	1134088	1301357	3345	Tonalita
HP-010	1134528	1301300	3425	Tonalita
HP-013	1134709	1301150	3490	Tonalita
YS-001	1133755	1300633	3500	Tonalita
YS-004	1134097	1300705	3675	Tonalita
YS-005	1134186	1300789	3640	Tonalita
YS-007	1134304	1300823	3590	Tonalita

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

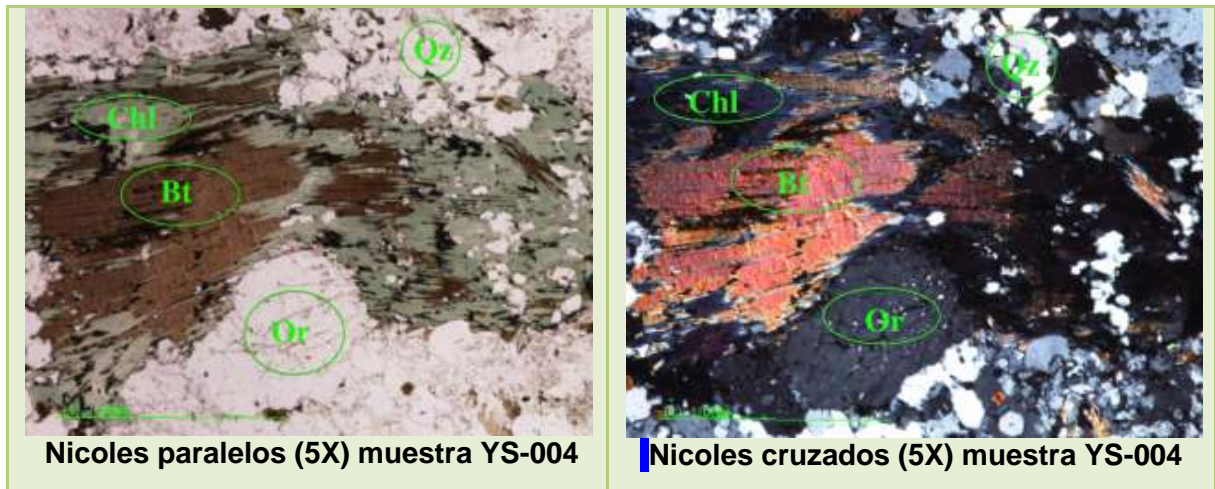
### ***Análisis macroscópico***

Su composición mineral principal está dada por: cuarzo (34-40%), plagioclasa (30-38%), biotita (12-20%), feldespato potásico (5-10%), y muscovita (3%). Entre los minerales secundarios o de alteración se encontró la clorita (3-5%). Se identificó la presencia de limonita (2-5%), jarosita (1-2%) y como accesorio piritita (1-2%).

### ***Análisis microscópico***

A continuación se presenta la descripción de la muestra YS-004 (figura 18). La descripción detallada de la muestra HP-005 se encuentra en el Anexo 2.

**Figura 18.** Tonalita con textura alotriomórfica inequigranular. Qz= Cuarzo, Bt= Biotita, Or= Ortoclasa y Chl= Clorita.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Cuarzo (35.16%):** Estos cristales son de menor tamaño respecto a los demás, incoloros, de relieve bajo, los colores de interferencia son grises de primer orden, inequigranulares, anhedrales, con bordes irregulares, conforman la mayor parte de la matriz, se encuentran en contacto neto con la biotita, el feldespato potásico. Con la plagioclasa se encuentra en contacto neto y en algunas partes en contacto penetrativo. También se observó que en ciertos sectores presenta textura esquelética.

**Plagioclasa (27.47%):** Se presentan cristales incoloros, relieve bajo, colores de interferencia grises de primer orden, equigranulares, subhedrales a anhedrales, exhibiendo macla de albita, algunas de ellas están alterándose a sericita y otras presentan zonación concéntrica normal. Se encuentran en contacto neto con el cuarzo, la biotita, entre ellas y también de tipo penetrativo.

**Feldespato potásico (15.38%):** Cristales incoloros de aspecto turbio, inequigranulares, subhedrales a anahedrales, de relieve bajo, colores de interferencia grises de primer orden. Además de la ortoclasa, se reconoció la presencia de microclina, mostrando su maclado característico de Tartán, están en contacto neto con el cuarzo, la biotita y la clorita. Algunos de estos presentan caolinización.

**Biotita (21.97%):** Minerales hojosos, de color marrón con su pleocroísmo característico a marrón claro, inequigranulares, anhedrales con bordes irregulares, mostrando la exfoliación basal en una dirección, en contacto neto con el cuarzo, la plagioclasa y en algunos sectores con el feldespato potásico. La mayoría de ellas se están cloritizando desde los bordes hacia dentro.

**Clorita:** Aparece como producto de la alteración de la biotita, color verde y pleocroísmo típico verde pálido, los colores de interferencia son azules y púrpura anómalos de primer orden, su desarrollo va de los bordes hacia el centro de la biotita.

**Opacos:** Se presentan en baja cantidad como cristales inequigranulares, anahedrales, subhedrales y euhedrales cúbicos.

**Muscovita:** Es el mineral de menor cantidad en la sección, son incoloros, inequigranulares, subhedrales, con relieve medio, presentando colores de interferencia azul y rojo de segundo y tercer orden de aspecto moteado, en contacto con la biotita.

**4.1.2.2 Rocas Porfíricas (Dacitas) – Neógeno:** En el área estudiada afloran en menor cantidad respecto a las tonalitas. Se caracterizan por tener fenocristales que van desde 0.5mm hasta 10mm, en total se colectaron 3 muestras de roca para análisis (figura 19 y tabla 8). Además se encuentran rodeados por cristales

muy finos, irreconocibles a simple vista, incluso hasta con lupa, éste material fino conforma la matriz.

**Figura 19.** Muestras de mano de rocas porfíricas de afinidad dacítica de edad Neógeno.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Tabla 8.** Muestras de dacitas perteneciente grupo de rocas porfíricas de edad Neógeno.

MUESTRA	COORDENADAS (m)			NOMBRE
	X	Y	Z	
HP-001	1133753	1301104	3505	Dacita
HP-008	1134338	1301053	3455	Dacita
HP-009	1134399	1300987	3505	Dacita

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

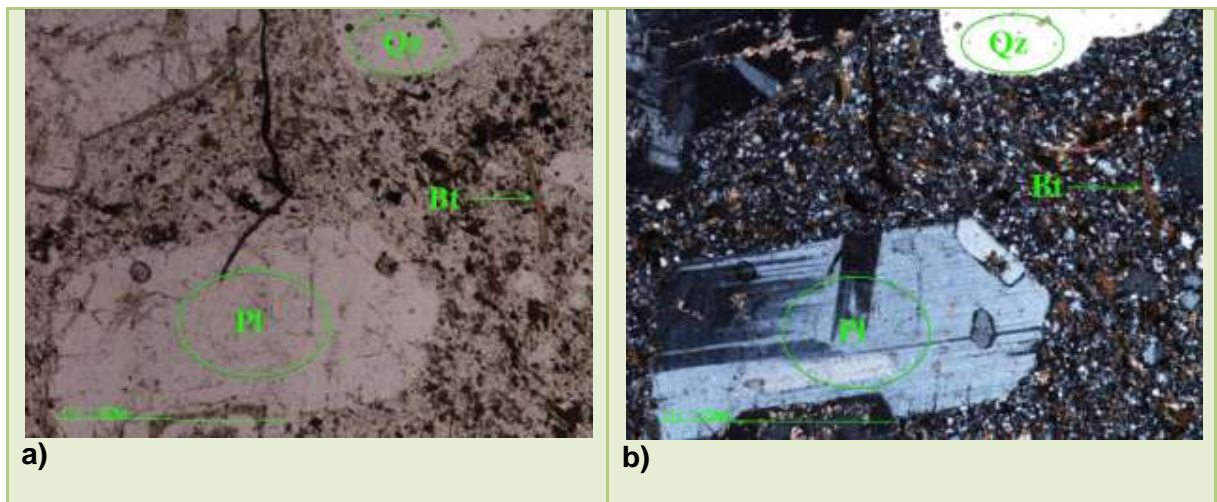
### ***Análisis macroscópico***

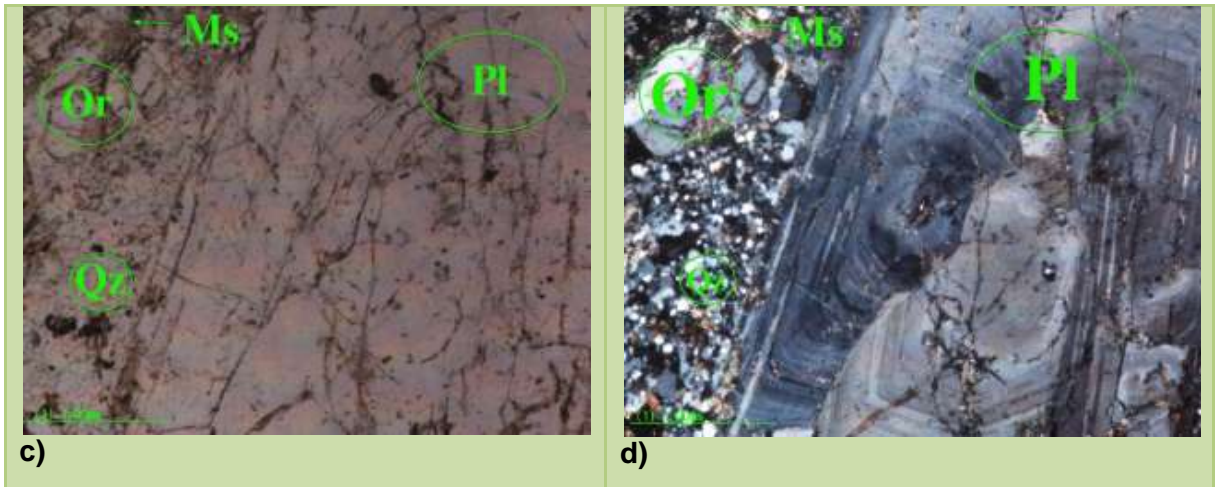
El color de estas rocas varía de gris claro a marrón oscuro, holocristalina, presentan estructura de enclave, textura porfídica y matriz afanítica. Está compuesta por fenocristales de cuarzo (35-45%), plagioclasa (25-40%), feldespato potásico (8-10%), horblenda (5-12%), biotita (5-6%), muscovita (2%), finalmente la pirita y óxidos (1-2%), La información detallada se encuentra de el Anexo 1.

### ***Análisis microscópico***

De las muestras colectadas en campo de éste tipo litológico, se escogieron dos como las más representativas, para la elaborarles las respectivas secciones delgadas (figura 20). Los análisis detallados se encuentran en el Anexo 2.

**Figura 20.** Ejemplos de dacitas porfíricas en sección delgada, **a)** Microfotografía de la muestra HP-001 con nicoles paralelos, **b)** Microfotografía de la muestra HP-001 con nicoles cruzados, **c)** Microfotografía de la muestra HP-009 con nicoles paralelos y **d)** Microfotografía de la muestra HP-009 con nicoles cruzados.





Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Cuarzo (37.34-37.03%):** Es el constituyente principal de la matriz, sin embargo también aparece formando fenocristales subhedrales, algunos alcanzan los 4mm de diámetro, presentan bordes irregulares, son incoloros, colores de interferencia son grises de primer orden.

Los cristales que se encuentran en la matriz están en contacto neto con la plagioclasa, biotita, el feldespato potásico e incluso con los fenocristales del mismo.

**Plagioclasa (37.34-39.50%):** Conforman los fenocristales presentes de mayor tamaño 1.75mm de diámetro, son incoloros, de aspecto levemente turbio, ya que algunas, se están alterando a sericita desde el centro hacia los bordes, con colores de interferencia grises de primer orden, son subhedrales a euhedrales, con macla polisintética y zonación concéntrica. Se encontraron en contacto neto con el cuarzo de la matriz y en contacto penetrativo con algunas las mismas.

**Feldespato potásico (10.84-11.11%):** Algunos de estos cristales se encuentran formando parte de la matriz, sin embargo se observó, que puntualmente y en

menor cantidad aparecen fenocristales subhedrales de 3mm de diámetro, son incoloros, de aspecto terroso o turbio, con colores de interferencia grises de primer orden. Algunos se están caolinitizando.

**Biotita (11.11-13.46%):** Individuos de hábito laminar, aspecto hojoso, de color marrón exhibiendo su pleocroísmo típico a marrón claro, con colores de interferencia de segundo y tercer orden café rojizo a verde, exfoliación basal, de forma subhedral a anahedral, algunas de éstas, pero en cantidades bajas forman parte de la matriz y también aparecen fenocristales subhedrales hasta de 0.5mm de diámetro.

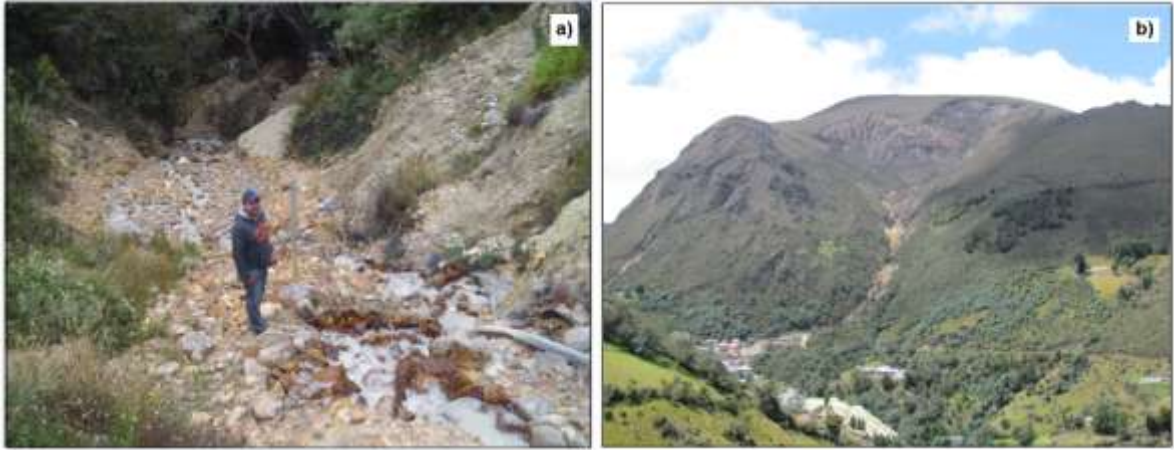
**Muscovita (1.0-1.23%):** Escasamente se encuentra en la muestra, son individuos incoloros, presenta relieve medio, colores de interferencia azul y rojo de segundo y tercer orden, de aspecto moteado, hojoso, hábito laminar, exfoliación en una dirección, subhedrales con bordes irregulares en sus terminaciones.

**Minerales opacos (1%):** Diminutos individuos que aparecen escasa y esporádicamente en la sección, son subhedrales a euhedrales.

**4.1.3 Depósitos no consolidados Qd - (Cuaternario):** En el área objeto de estudio se encontró en el valle de quebrada el Volcán (figura 21a); está constituido por fragmentos y bloques de neis hasta de 1m de espesor provenientes de la parte superior de la quebrada.

Hacia el SE del área estudiada, en la parte superior de la quebrada Reina de Oro se observó un desprendimiento de rocas, ocurrido hace “pocos” años. A este deslizamiento se le conoce con el nombre de: El Volcán ó El Corazón (figura 21b).

**Figura 21.** Fotografías del coluvión, **a)** Fragmentos de roca aguas debajo de la quebrada el Volcán y **b)** Deslizamiento de rocas El Volcán ó El Corazón.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**4.1.4 Filones:** Es muy importante resaltar que en este apartado se mencionará de manera muy general acerca de los filones mineralizados encontrados en la zona estudiada. Sin embargo, la elaboración de este trabajo constituye una base cartográfica para la Empresa Minera Reina de Oro la cual no se encuentra en la actualidad entre los estudios que se han realizado con anterioridad.

Se identificaron 8 filones (figura 22 y tabla 9), lo cuales fueron muestreados y descritos macroscópicamente. Posteriormente se elaboraron láminas delgadas para un análisis más detallado de su mineralogía.

**Figura 22.** Muestra de mano de filones



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

Tabla 9. *Muestras de filones pertenecientes al área de trabajo.*

MUESTRA	COORDENADAS (m)			NOMBRE
	X	Y	Z	
HP-014	1133800	1300944	3575	Filón Superficie 1
HP-015	1133776	1300979	3555	Filón Superficie 2
HP-016	1133736	1301029	3530	Filón Superficie 3
YS-011	1134401	1300648	3640	Filón Tajo Abierto
YS-012	1134240	1300706	3660	Filón La Virgen
YS-013	1134451	1300798	3570	Filón Loscas
YS-014	1134510	1300746	3605	Filón Chocolatua
YS-015	1134532	1300739	3625	Filón El Burro

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

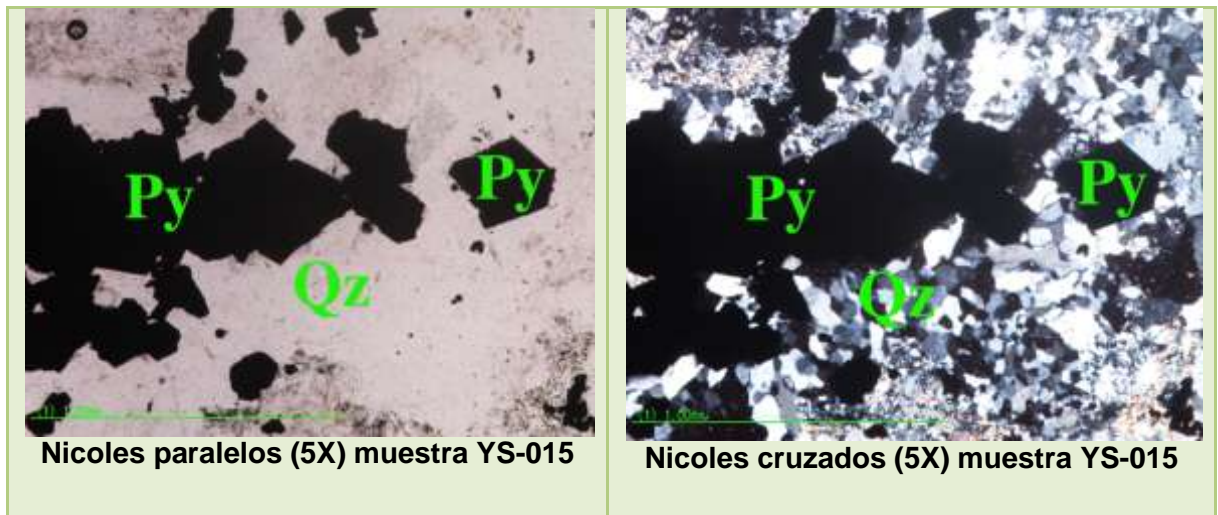
#### **Filón El Burro:**

Es de color gris verdoso a amarillento, presenta fuerte silicificación, se reconoció la presencia de cuarzo drúsico, cuarzo vuggy y cuarzo calcedónico, también se encontró illita, plagioclasa, caolín, sericita y limonita (Anexo 1), textura granular formada por agregados de cuarzo, subhedrales a euhedrales hexagonales (figura 23).

#### **Mineralización:**

Se reconoció la presencia de pirita, de color amarillo latón, brillo metálico, raya negra verdosa, se presentan de forma euhedral cúbica y otros anahedrales como agregados amorfos

**Figura 23.** Microfotografía de la muestra YS-015 cuarzo con textura granular.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

### **Filón Tajo Abierto:**

De aspecto brechoide, color gris oscuro a verde amarillento, con fuerte silicificación, textura granular, se observó ilita, limonita, caolín, plagioclasa, cuarzo calcedónico, drúsico y vuggy. La muestra de mano se puede observar en el Anexo 1.

Se observan dos tipos de cuarzo:

*Cuarzo 1:* Agregados cristalinos, incoloros, subhedrales a anahedrales de 0.31mm de diámetro.

*Cuarzo 2:* agregados cristalinos incoloros, de menor tamaño que el cuarzo1 0.099mm de diámetro, subhedrales a euhedrales de forma hexagonal e intercrecidos uno junto a otro (figura 24), textura combinada Adams (1920).

**Figura 24.** Microfotografía de la muestra YS-011 nótese que los sulfuros están asociados al cuarzo crustiforme.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

### **Mineralización:**

Se identificó la presencia de oro libre, molibdenita diseminada, pirita diseminada anahedral y euhedral cúbica. En algunos sectores la arsenopirita se encontró como agregados subhedrales y ocasionalmente está ligada con el oro y el cuarzo. La mayor concentración de sulfuros se observó en donde se encuentra el cuarzo<sup>2</sup>.

### **Filón Loscas**

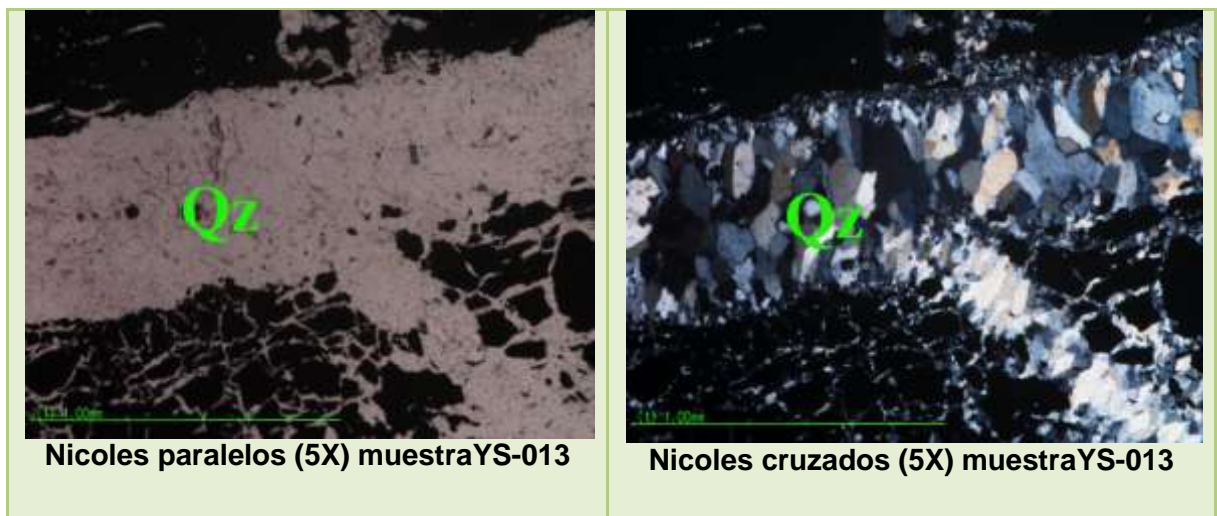
Es de color gris verdoso, con silicificación fuerte, se identificaron minerales tales como: cuarzo, plagioclasa, clorita, caolín, illita, biotita, ver muestra de mano en el Anexo 1.

Se observaron microcristales de cuarzo, alargados anahedrales, subparalelos, la textura es combinada Adams (1920) y se encuentran orientados perpendiculares a la venilla mineralizada (figura 25)

### Mineralización:

Se observó la presencia de oro libre asociado al cuarzo, pirita y arsenopirita.

**Figura 25.** Microfotografía de la muestraYS-013 exhibiendo cuarzo con textura combinada.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

### Filón la Virgen:

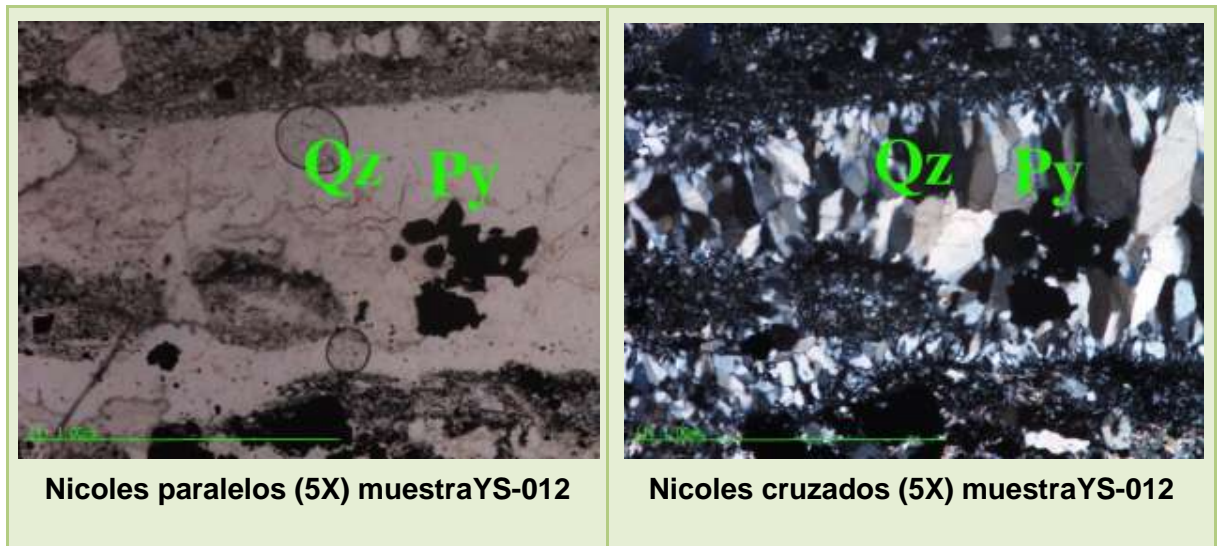
Es de color gris amarillento, se reconoció la presencia de plagioclasa, clorita y cuarzo calcedónico, fuertemente silicificada ver detalles de la muestra en el catalogo de muestras Anexo 1.

El cuarzo 1 de menor tamaño es anahedral, es el que se observa en los bordes o en la base del cuarzo 2, es de mayor tamaño y la textura es combinada.

### Mineralización:

En esta muestra se observó que los microcristales de cuarzo presentan intercrecimiento alrededor de los minerales opacos (figura 26) Adams (1920).

**Figura 26.** Microfotografía de la muestra YS-012 exhibiendo cuarzo con textura combinada.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

### **Filón de superficie 1**

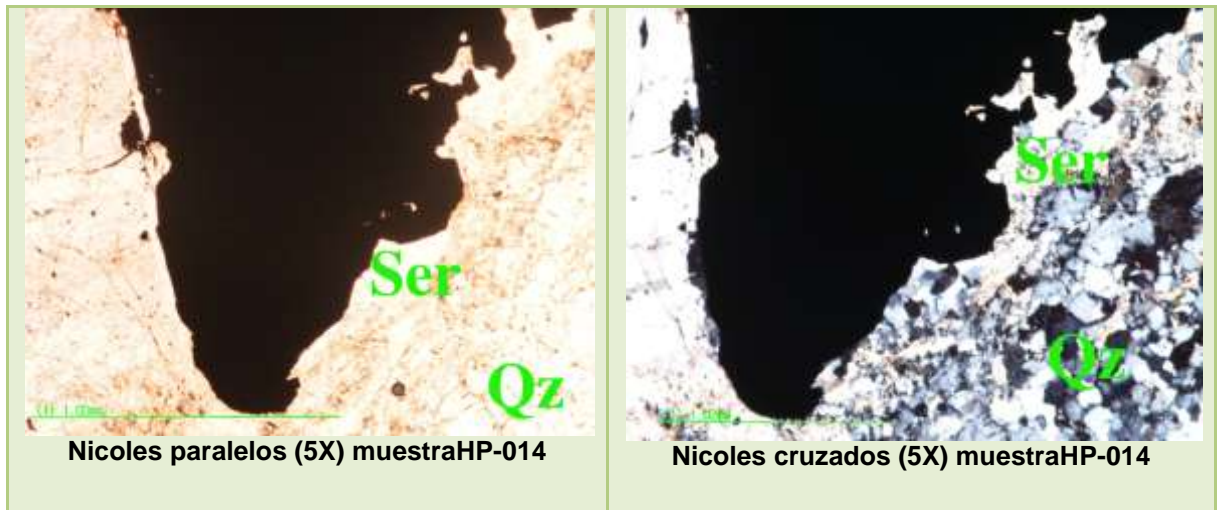
El color es gris verdoso, fuertemente silicificada, se identificó la presencia de cuarzo drúsico calcedónico, plagioclasa, illita y clorita (Anexo 1).

### **Mineralización:**

En la muestra se apreció la presencia de pirita amorfa y cúbica; éstas se encuentran asociadas al cuarzo calcedónico y al drúsico respectivamente.

La textura del cuarzo es mosaico Saunders (1990), presenta microcristales subhedrales y anahedrales, la matriz está compuesta por sericita y caolín (figura 27).

**Figura 27.** Microfotografía de la muestra HP-014 exhibiendo cuarzo con textura en mosaico.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

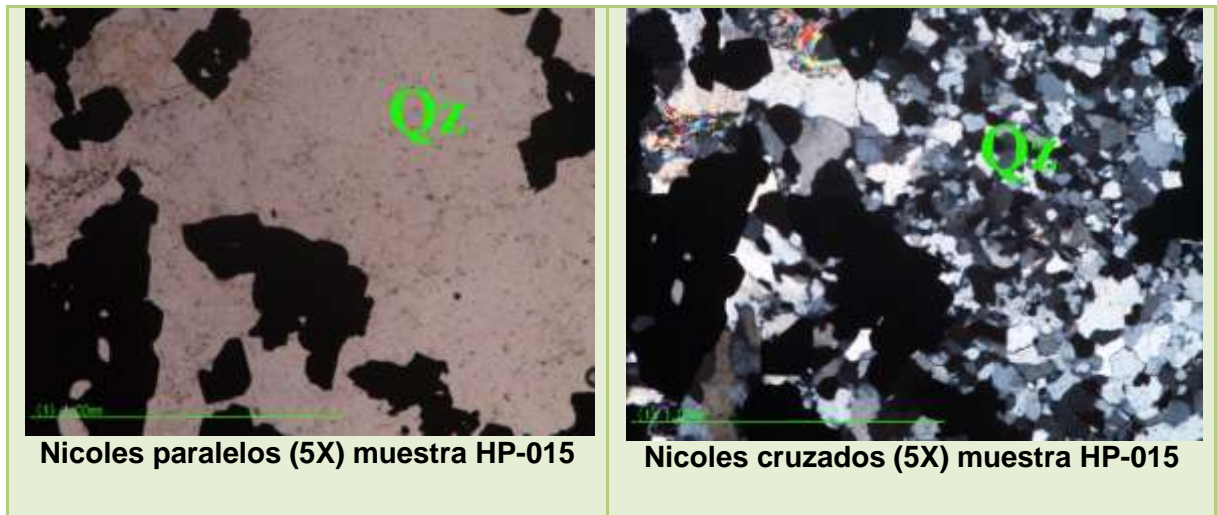
## Filón de superficie 2

El color de la muestra es gris verdosa, se observó clorita, plagioclasa, clorita, cuarzo, caolín. Entre los sulfuros, se reconoció la presencia de pirita, la muestra presenta moderada silicificación. la información más detallada se encuentra en el Anexo 1.

### Mineralización:

Se reconoció la presencia de pirita cubica diseminada y también pirita muy fina en venillas milimétricas acompañando al cuarzo. Los microcristales de cuarzo se presentan como agregados anahedrales (figura 28), la textura del observada es en mosaico Saunders (1992).

**Figura 28.** Microfotografía de la muestra HP-015 exhibiendo cuarzo con textura en mosaico.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

#### **Filón chocolatua:**

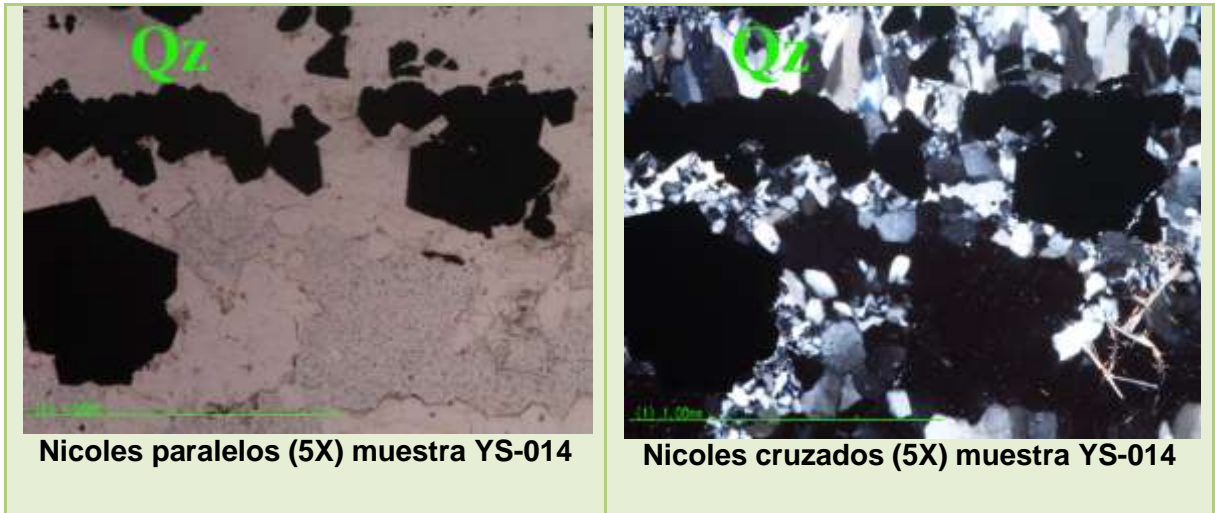
La muestra es de color gris a verde oscuro, fuertemente silicificada, presenta feldespato potásico, clorita, illita, molibdenita (Anexo 1).

El cuarzo observado es drúsico, son prismáticos subhedrales, presentando intercrecimiento uno junto a otro (figura 29), la textura del cuarzo es combinada Adams (1920).

#### **Mineralización:**

Se observó que la pirita cúbica se encuentra diseminada y en venillas milimétricas de cuarzo.

**Figura 29.** Microfotografía de la muestra YS-14 exhibiendo cuarzo con textura en combinada.



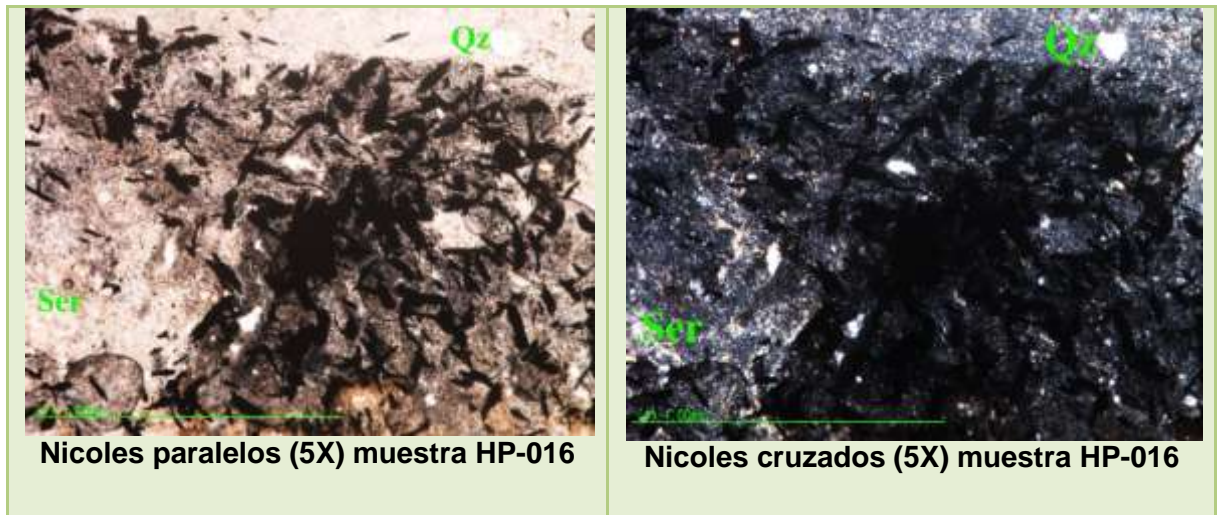
**Filón 2 de superficie:**

Es de color gris verdoso, clorita, caolín, matriz microcristalina de cuarzo y sericita, posible recristalización de la matriz, presenta moderada a fuerte silificación, textura de recristalización (Anexo 1).

**Mineralización:**

La mineralización en esta muestra es muy incipiente, la cantidad de pirita es muy baja, con bordes corroídos, se encuentra diseminada y como agregados cúbicos individuales (figura 30)

**Figura 30.** Microfotografía de la muestra HP-016 exhibiendo cuarzo con textura en combinada.



Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

## 4.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

El área de estudio se encuentra en un sector donde predomina la influencia de fallas de carácter regional que a su vez se relacionan con los procesos de mineralización en la zona, sin embargo, es indispensable tener en cuenta que los rasgos estructurales presentes no han sido cartografiados con detalle.

A partir del estudio de las estructuras geológicas producidas por eventos deformativos en la zona objeto de estudio y su relación con las unidades litológicas encontradas en el trabajo de campo, se logró la obtención de datos de rumbo y buzamiento de zonas de falla, así como áreas de fracturamiento y diaclasas.

La metodología empleada en este estudio se hizo en base a diagrama de rosetas usando los datos azimutales para la representación del fracturamiento

característico en las rocas, cuyos resultados se muestran a continuación para cada unidad litológica.

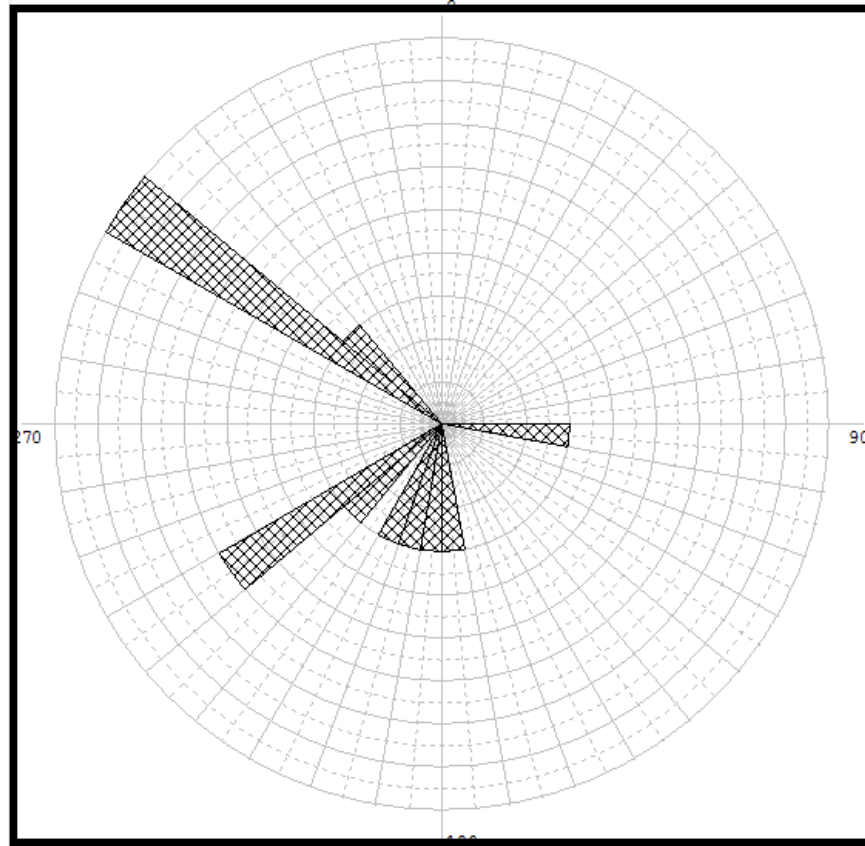
**4.2.1 Neis de Bucaramanga (Precámbrico):** De acuerdo a los datos de azimut de las muestras de neis biotítico y neis cuarzofeldespático (tabla 10), las rocas pertenecientes al Neis de Bucaramanga muestran predilección hacia el SW (figura 31).

**Tabla 10.** Datos estructurales muestras de Neis Biotítico pertenecientes al Neis de Bucaramanga (pεb).

NOMBRE	COORDENADAS			MUESTRAS	AZIMUTH	BUZAMIENTO
	X	Y	Z			
Neis de Bucaramanga	1133955	1301206	3440	HP-003	305	62
Neis de Bucaramanga	1134134	1301059	3520	HP-004	310	50
Neis de Bucaramanga	1134322	1301385	3365	HP-006	190	80
Neis de Bucaramanga	1134281	1301201	3415	HP-007	305	62
Neis de Bucaramanga	1134574	1301029	3585	HP-011	225	70
Neis de Bucaramanga	1134714	1301359	3535	HP-012	200	70
Neis de Bucaramanga	1133978	1300495	3565	YS-003	100	80
Neis de Bucaramanga	1134262	1300596	3715	YS-006	320	60
Neis de Bucaramanga	1134414	300656	3630	YS-008	240	40
Neis de Bucaramanga	1134731	1300640	3765	YS-009	210	80
Neis de Bucaramanga	1134703	1300843	3735	YS-010	180	80
Neis de Bucaramanga	1134572	1300599	3660	YS-016	235	70

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Figura 31.** Diagrama de rosetas para las muestras pertenecientes al Neis de Bucaramanga.



Fuente: Elaborado en software Rozeta 2.0

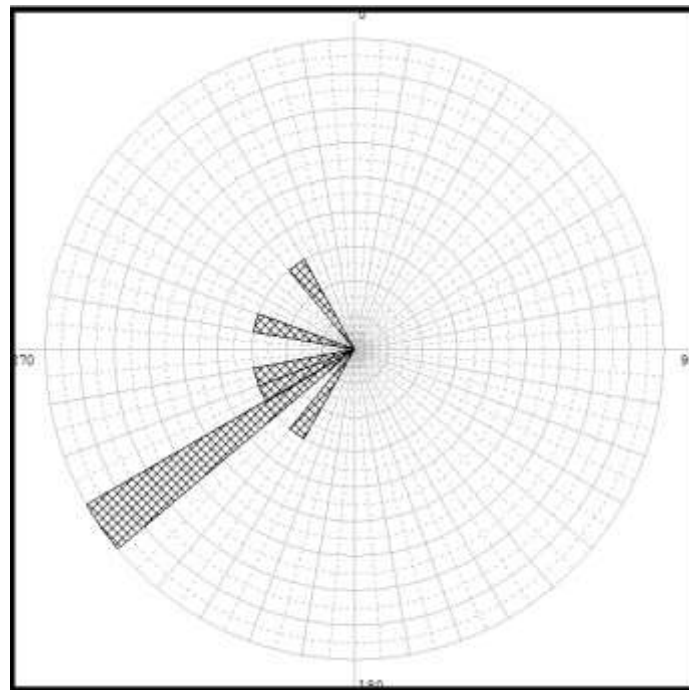
**4.2.2 Rocas graníticas (Tonalita):** En el grupo de las rocas graníticas de afinidad tonalítica (tabla 11) los datos estructurales arrojan como resultado una orientación donde la tendencia general va hacia el SW (figura 32).

**Tabla 11.** Datos estructurales muestras de tonalitas pertenecientes grupo de rocas graníticas de edad Triásico-Jurásico.

NOMBRE	COORDENADAS			MUESTRAS	AZIMUTH	BUZAMIENTO
	X	Y	Z			
Tonalita	1133851	1301074	3545	HP-002	325	73
Tonalita	1134088	1301357	3345	HP-005	290	46
Tonalita	1134528	1301300	3425	HP-010	255	85
Tonalita	1134709	1301150	3490	HP-013	218	80
Tonalita	1133755	1300633	3500	YS-001	245	60
Tonalita	1134097	1300705	3675	YS-004	240	60
Tonalita	1134186	1300789	3640	YS-005	240	60
Tonalita	1134304	1300823	3590	YS-007	240	60

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Figura 32.** Diagrama de rosetas para las muestras pertenecientes al grupo de rocas graníticas (Tonalitas). Elaborado en: Software Rozeta 2.0



Fuente: Elaborado en software Rozeta 2.0

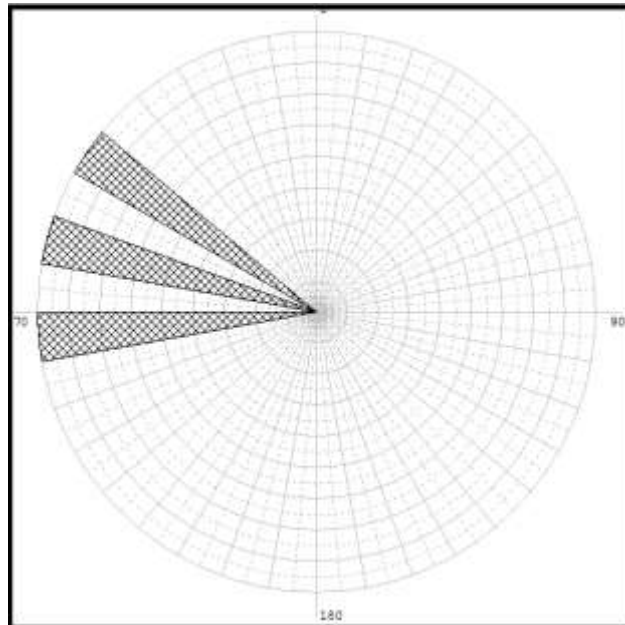
**4.2.3 Rocas porfíricas (Dacita):** De acuerdo al diagrama de rosetas para las muestras del grupo de las rocas Porfíricas de afinidad dacítica (tabla 12) se tiene como resultado datos que se ajustan a una fuerte tendencia donde la orientación predominante se dirige hacia el NW (figura 33).

**Tabla 12.** Datos estructurales muestras de dacitas perteneciente grupo de rocas porfíricas de edad Neógeno.

NOMBRE	COORDENADAS			MUESTRAS	AZIMUTH	BUZAMIENTO
	X	Y	Z			
Dacita Porfírica	1133753	1301104	3505	HP-001	290	45
Dacita Porfírica	1134338	1301053	3455	HP-008	310	50
Dacita Porfírica	1134399	1300987	3505	HP-009	265	70

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

**Figura 33.** Diagrama de rosetas para las muestras pertenecientes al grupo de rocas porfíricas (Dacitas). Elaborado en: Software Rozeta 2.0



Fuente: Elaborado en software Rozeta 2.0

**4.2.4 Filones:** De acuerdo a los datos estructurales medidos en el trabajo de campo filones estudiados (tabla 13), en la figura 34 el diagrama roseta incluye los 8 filones que hacen parte de este proyecto de grado.

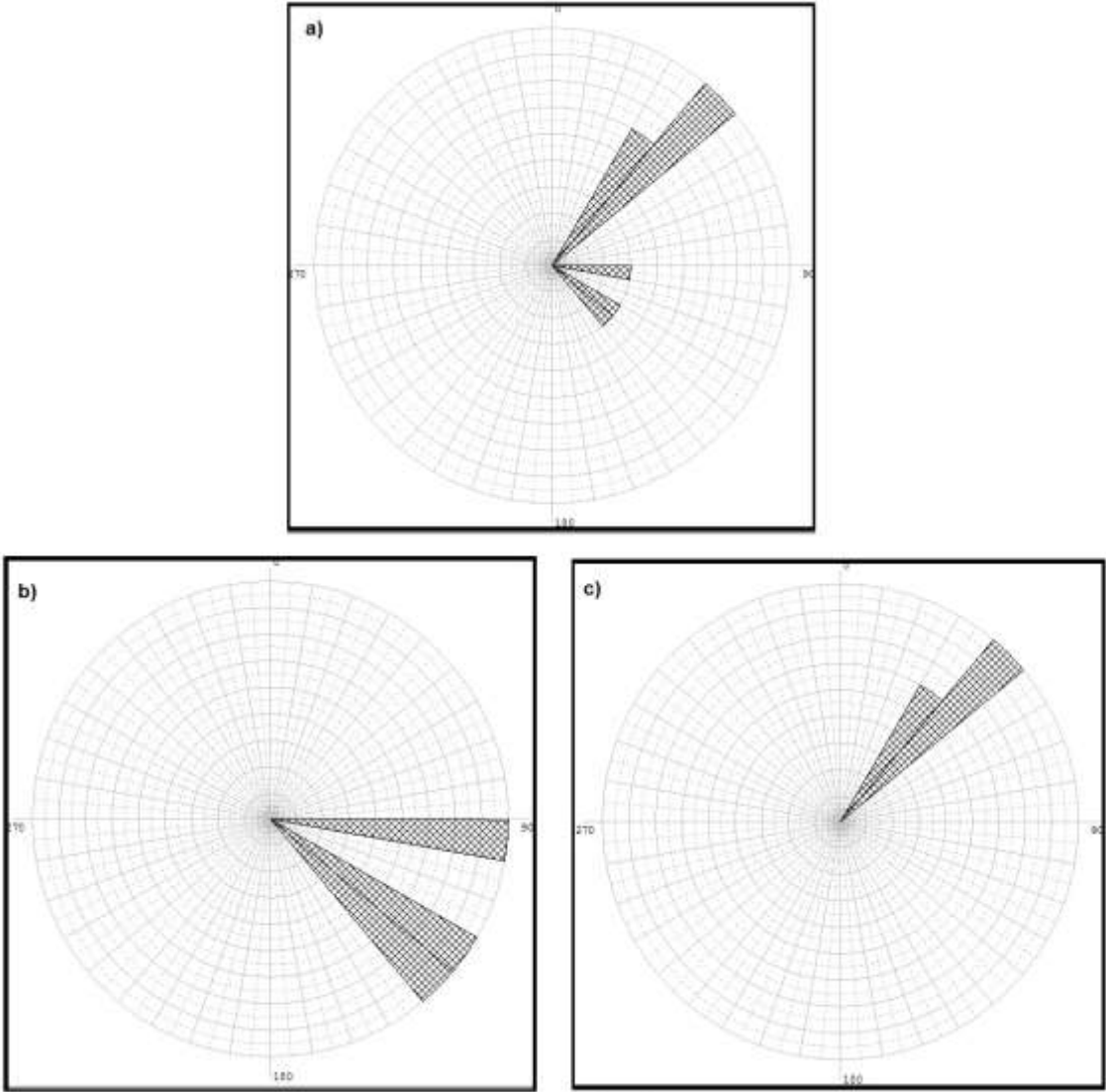
**Tabla 13.** Datos estructurales muestras de filones.

NOMBRE	COORDENADAS			MUESTRAS	AZIMUTH	BUZAMIENTO
	X	y	Z			
<b>Filón Superficie 1</b>	1133800	1300944	3575	HP-014	130	68
<b>Filón Superficie 2</b>	1133776	1300979	3555	HP-015	135	70
<b>Filón Superficie 3</b>	1133736	1301029	3530	HP-016	100	60
<b>Filón Tajo Abierto</b>	1134401	1300648	3640	YS-011	40	70
<b>Filón La Virgen</b>	1134240	1300706	3660	YS-012	40	65
<b>Filón Loscas</b>	1134451	1300798	3570	YS-013	47	67
<b>Filón Chocolatua</b>	1134510	1300746	3605	YS-014	49	67
<b>Filón El Burro</b>	1134532	1300739	3625	YS-015	45	65

Fuente: Sarmiento y Pérez (2013).

Con base al diagrama planteado para los filones la disposición general de los datos muestran dos fuertes tendencias (figura 27a). Las muestras HP-014, HP-015 y HP-016 presentan una orientación preferente hacia el SW (figura 27c), mientras las muestras YS-011 a YS-015 exhiben un patrón orientado hacia el NE (figura 27c).

**Figura 34. a)** Diagrama de rosetas de los 8 filones, **b)** Diagrama de rosetas de los filones HP-14 a HP-16 y **c)** Diagrama de rosetas de los filones YS-011 a YS-015.



Fuente: Elaborado en software Rozeta 2.0

## 5. CONCLUSIONES

La cartografía geológica permite un adecuado uso del territorio en particular para la valoración y posterior explotación de recursos para ello es necesaria la elaboración de un mapa geológico como base fundamental, para este caso utilizando como referencia un mapa topográfico de acuerdo a esto al final del trabajo de campo se proyectaron los siguientes resultados.

Se logra establecer la existencia de tres unidades litológicas de origen ígneo, sedimentario y metamórfico, en su orden se tiene:

- 1) Rocas metamórficas pertenecientes al Neis de Bucaramanga de edad precámbrica con presencia de neis biotítico, neis cuarzofeldespático y Migmatita, se encuentran asociadas en contacto irregular con rocas de origen intrusivo.
- 2) Las rocas ígneas presentes se dividen en dos grupos de acuerdo a su origen: a) rocas graníticas de afinidad tonalítica de edad Triásico-Jurásico y b) rocas porfíricas de afinidad dacítica de edad Neógeno.
- 3) Los depósitos recientes están compuestos de coluviones dispuestos en los valles de las quebradas que se encuentran en el área de estudio, sin embargo, existe un gran aporte de material proveniente de procesos de deslizamiento que han ocurrido por desprendimiento de fragmentos de las partes altas y posteriormente arrastrados por efecto de la gravedad.
- 4) Adicionalmente se realizó estudios a muestras de algunos filones constituidos de cuarzo, plagioclasa, biotita, clorita y pirita diseminada, en algunos casos la textura de los filones es brechoide, también presentan evidencia de silicificación.

Por otra parte el trabajo de campo permitió ver que las rocas metamórficas del Neis de Bucaramanga (Precámbrico) son intruídas por las tonalitas (Triásico-Jurásico) y dacitas porfiríticas (Neógeno).

En el ámbito de la geología estructural el área objeto de estudio se reconocieron tres fallas normales: falla San Antonio, falla El Volcán y falla Morro Rueda, estas dos últimas paralelas entre ellas.

En cuanto a la toma de datos de rumbo y buzamiento su procesamiento se realizó por medio de diagramas de roseta para cada unidad litológica, en base a esto se tienen los siguientes resultados:

- 1) Los datos de azimut de las muestras de neis biotítico y neis cuarzofeldespático pertenecientes al Neis de Bucaramanga muestran predilección hacia el SW.
- 2) En el grupo de las rocas graníticas de afinidad tonalítica los datos estructurales muestran una tendencia general hacia el SW.
- 3) Las rocas Porfiríticas de afinidad dacítica se ajustan a una fuerte tendencia hacia el NW.
- 4) El diagrama de rosetas para los filones muestra una disposición general de los datos en dos fuertes tendencias una hacia el SW y otra NE (figura 27c).

## 6. RECOMENDACIONES

Basados en el proceso de campo para este proyecto de cartografía geológica, el tiempo invertido, los datos medidos y los análisis realizados se recomienda:

- ✓ Realizar un estudio cartográfico que abarque más tiempo para aumentar las estaciones de trabajo o puntos de control y así contar con una mayor cantidad de datos estructurales que permitan la utilización de otro tipo de diagramas que aporten mas información acerca del estilo estructural que predomina en la zona.
- ✓ Efectuar estudios geofísicos que puedan contribuir en la determinación de la orientación de las vetas para enfocar estudios futuros a target de mayor importancia mineralógica.
- ✓ Ya que la importancia de este sector radica en la mineralización de Au, es indispensable realizar análisis geoquímicos y dataciones de las rocas para la determinación de rasgos composicionales relevantes, ambientes de formación que puedan ser útiles en el cálculo de reservas o en su defecto en la determinación de nuevas zonas que permitan realizar nuevos proyectos de explotación.

## BIBLIOGRAFIA

**ADAMS, S.,F. (1920).** A microscopic study of vein quartz: Economic Geology, v. 15, pág 623-664.

**GALVIS, J. (1998).** Una caldera en el Macizo de Santander-Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Pág. 355-362.

**GARCÍA R. C. (2007)** Manual de prácticas de petrología metamórfica. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas. Escuela de Geología

**GONZALEZ, L y RODRIGUEZ, R (2003).** Caracterización geológica, mineralógica y química de las menas auroargentíferas para el mejoramiento del proceso de beneficio en la mina Reina de oro, Municipio de Vetas-Santander. Tesis de grado (Geólogo). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Geología. Bucaramanga- Colombia.

**MANTILLA, L., VALENCIA, V., BARRA, F., PINTO, J., COLEGIAL, J. (2009).** Geocronología U-Pb de los cuerpos porfíricos del Distrito aurífero de Vetas-California (Dpto. de Santander-Colombia). Boletín de Geología. Vol. 31 No.1 Pág. 31-43

**MANTILLA, L., MENDOZA, H., BISSIG, T., CRAIG, H., (2011).** Nuevas evidencias sobre el magmatismo Miocénico en el Distrito Minero de Vetas-California (Macizo de Santander, Cordillera Oriental, Colombia). Boletín de Geología, Vol. 33, N° 1.

**MATHUR, R., RUIZ, J., HERB, P., HAHN, L., BURGATH, P. (2002).** RE-Os Isotopes Applied To Epithermal Gold Deposits Near Bucaramanga, Northeastern Colombia. Journal Of South American Earth Sciences, 15: 815-821

**MENDOZA, J.H. et al (1979).** Geología y geoquímica del área de California, Santander. Boletín Geológico. INGEOMINAS. Vol. 22 pág. 3-52.

**MEHNERT, K.R. (1971).** Migmatites and the origen of granitic rock. London. Pág. 400.

**REYES, S Y PINILLA, O (2013).** Estudio del magmatismo miocénico en el Distrito Minero de Vetas-California (Departamento de Santander, Colombia). Tesis de Pregrado. Universidad Industrial de Santander. Santander (Colombia).

**SANCHEZ A, S. (2013).** Estudio De Las Litologías Y Alteraciones Hidrotermales Asociadas, Presentes En El Tramo Comprendido Entre El Casco Urbano Del Municipio De Vetas Y La Mina 'Reina De Oro'. (Macizo De Santander, Colombia). Tesis de Pregrado. Universidad Industrial de Santander. Santander (Colombia).

**SHAW, R (2000).** Gold mineralization in the Northern Andes: Magmatic Vs Metallogeny. XI International Mining Congress. Bogotá-Colombia

**WARD, D.E., GOLDSMITH, R., CRUZ, B.J. Y RESTREPO, A.H. (1973).** Geología de los cuadrángulos H-12 Bucaramanga y H-13 Pamplona, Departamento de Santander. INGEOMINAS. *Boletín Geológico*, 21 (1-3) Bogotá.

**WARD, D.E., GOLDSMITH, R. (1970).** Recursos minerales de parte de los Departamentos de Santander y Norte de Santander. Inventario Minero de Colombia. INGEOMINAS. *Boletín Geológico*, 21 (1-3) Bogotá

## **ANEXOS**

## **ANEXO A – CATALOGO DE MUESTRAS**

**MUESTRA HP-001**



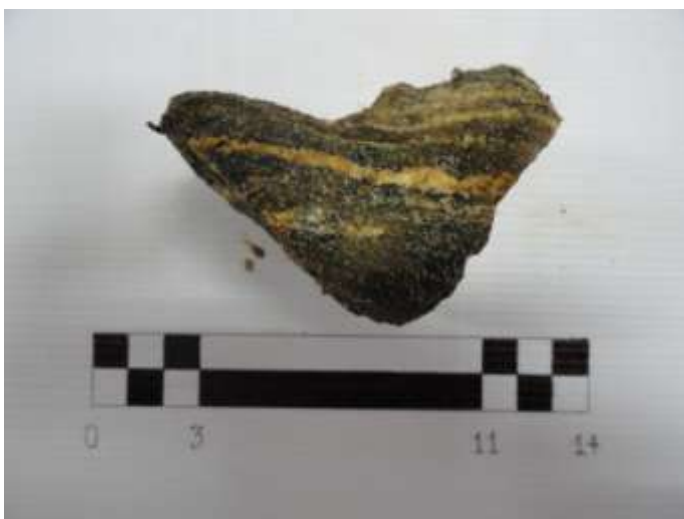
<b>TIPO DE ROCA</b>	ígnea		
<b>NOMBRE</b>	Pórfido dacítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X= 1133753</b>	<b>Y=1 1301104</b>	<b>Z= 3505</b>
<b>TEXTURA</b>	Porfirítica		
<b>ESTRUCTURA</b>	enclave		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 35%	Plagioclasas 40%	
	Jarosita 1 %	Feldespato K 10%	
	Biotita 6%	Moscovita 4 %	
	Pirita 1%	Limonita 3%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca porfítica de color Gris amarillento, con textura en encalve, de matriz afanítica,.		

**MUESTRA HP-002**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Ígnea		
<b>NOMBRE</b>	ROCA GRANITICA		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X= 1133851</b>	<b>Y=1 1301074</b>	<b>Z= 3545</b>
<b>TEXTURA</b>	fanerítica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 34%	Plagioclasas 35%	
	Clorita 5%	Feldespato K 5%	
	Biotita 15%	Moscovita 3 %	
	Limonita 2%	Jarosita 1%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica		

MUESTRA HP-003



<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfico		
<b>NOMBRE</b>	Neis biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1133955</b>	<b>Y=1301206</b>	<b>Z=3440</b>
<b>TEXTURA</b>	Néisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 15%	Plagioclasas 7%	
	Biotita 70%	Feldespato k 5%	
	Hetmatita 1%	Jarosita 1%	
	Limonita 1%		
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica		

**MUESTRA HP-004**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfico		
<b>NOMBRE</b>	Neis biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134134</b>	<b>Y=1301059</b>	<b>Z= 3520</b>
<b>ESTRUCTURA</b>	neisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 17%	Plagioclasas 10%	
	Biotita 60%	Feldespato k 5%	
	pirita 2%	Hematita 1%	
	Limonita 1%	Jarosita 4%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica		

**MUESTRA HP-005**



<b>TIPO DE ROCA</b>	ígnea		
<b>NOMBRE</b>	ROCA GRANITICA		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134088</b>	<b>Y=1301357</b>	<b>Z=3345</b>
<b>TEXTURA</b>	Fanerítica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 37%	Plagioclasas 35%	
	Limonita 2%	Feldespato K 10%	
	Biotita 12%	Moscovita 3 %	
	Limonita 1%		
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica		

**MUESTRA HP-006**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfica		
<b>NOMBRE</b>	Neis biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134322</b>	<b>Y=1301385</b>	<b>Z= 3365</b>
<b>ESTRUCTURA</b>	néisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 10%	Plagioclasas 10%	
	Biotita 67%	Feldespato k 5%	
	pirita 2%	Hematita 3%	
	Jarosita 2%	Limonita 1%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica		

**MUESTRA HP-007**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfico		
<b>NOMBRE</b>	Neis biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134281</b>	<b>Y=1301201</b>	<b>Z=3415</b>
<b>ESTRUCTURA</b>	Néisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 12%	Plagioclasas 10%	
	Biotita 65%	Feldespato k 5%	
	pirita 2%	Hematita 1%	
	Jarosita 4%	Limonita 1%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica		

**MUESTRA HP-008**



<b>TIPO DE ROCA</b>	ígnea		
<b>NOMBRE</b>	Pórfido dacítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134338</b>	<b>Y=1301053</b>	<b>Z= 3455</b>
<b>TEXTURA</b>	porfirítica		
<b>ESTRUCTURA</b>	enclave		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 32%	Plagioclasas 40%	
	Horblenda 5%	Feldespato K 12%	
	Biotita 6%	Moscovita 2 %	
	Limonita 1%	Jarosita 2%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca porfítica de color Gris amarillento , con textura en encalve, de matriz afanítica,.		

**MUESTRA HP-009**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Ígnea		
<b>NOMBRE</b>	Pórfido dacítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134399</b>	<b>Y=1300987</b>	<b>Z=3505</b>
<b>TEXTURA</b>	Porfírica		
<b>ESTRUCTURA</b>	Enclave		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 35%	Plagioclasas 40%	
	Horblenda 5%	Feldespato K 12%	
	Biotita 4%	Moscovita 2 %	
	Pirita 1%	Jarosita 1%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca porfítica de color Grisaseo , con textura en enclave, de matriz afanítica,.		

**MUESTRA HP-010**



<b>TIPO DE ROCA</b>	IGNEA		
<b>NOMBRE</b>	ROCA GRANITICA		
<b>COORDENADAS</b>	X=1134528	Y=1301300	Z= 3425
<b>TEXTURA</b>	Fanerítica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 35%	Plagioclasa 35%	
	Biotita 20%	Feldespato K 5%	
	Limonita 2%	Jarosita 3%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica		

**MUESTRA HP-011**



<b>TIPO DE ROCA</b>	METAMORFICA		
<b>NOMBRE</b>	Neis cuarzo feldespático		
<b>COORDENADAS</b>	X=1134574	Y=1301029	Z=3585 msnm
<b>ESTRUCTURA</b>	néisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 50%	Feldespato K 5%	
	Pirita 1%	plagioclasas 27%	
	Biotita 12%	Limonita 2%	
	Limonita 1%	Jarosita 2%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color blanco grisáceo, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura néisica		

**MUESTRA HP-012**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfico		
<b>NOMBRE</b>	Neis biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134714</b>	<b>Y=1301359</b>	<b>Z= 3535</b>
<b>TEXTURA</b>	neisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 12%	Plagioclasas 10%	
	Biotita 69%	Feldespato k 5%	
	Jarosita 3%	Hematita 1%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica		

**MUESTRA HP-013**



<b>TIPO DE ROCA</b>	IGNEA		
<b>NOMBRE</b>	ROCA GRANITICA		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134709</b>	<b>Y=1301150</b>	<b>Z=3490</b>
<b>TEXTURA</b>	fanerítica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 35%	Plagioclasa 38%	
	Biotita 18%	Feldespato 5 %	
	Pirita 1 %	Limonita 2%	
	Jarosita 1%		
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica		

**MUESTRA HP-014**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón		
<b>NOMBRE</b>	Filón superficie 1		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X= 1133800</b>	<b>Y= 1300944</b>	<b>Z= 3575</b>
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo	Pirita	
	clorita	Caolinita	
	ilita	plagioclasa	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Brecha Hidrotermal silificada, presenta pirita cubica y diseminada		

**MUESTRA HP-015**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón		
<b>NOMBRE</b>	Filón Superficie 2		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X= 1133776</b>	<b>Y= 1300979</b>	<b>Z= 3555</b>
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo	Pirita	
	clorita	Caolinita	
		Plagioclasa	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Brecha Hidrotermal ,presenta vuggy cuarzo , pirita fina y cubica		

**MUESTRA HP-016**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón		
<b>NOMBRE</b>	Filón superficie 3		
<b>COORDENADAS</b>	X= 1133736	Y= 1301029	Z= 3530
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo	Pirita	
	sericita	Caolinita	
		plagioclasa	
		Cuarzo calcedonico	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Brecha Hidrotermal ,presenta vuggy y cuarzo drúsico, pirita fina y cubica		

**MUESTRA YS-001**



<b>TIPO DE ROCA</b>	IGNEA		
<b>NOMBRE</b>	ROCA GRANITICA		
<b>COORDENADAS</b>	X=1133755	Y=1300633	Z= 3500
<b>TEXTURA</b>	Fanerítica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 37%	Plagioclasas 28%	
	Clorita 5%	Feldespato K 5%	
	Biotita 15%	Moscovita 3 %	
	Limonita 3%	Jarosita 4%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica		

**MUESTRA YS-002**



<b>TIPO DE ROCA</b>	METAMORFICA		
<b>NOMBRE</b>	Migmatita		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1133826</b>	<b>Y=1300777</b>	<b>Z= 3595</b>
<b>ESTRUCTURA</b>	Flebitica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 20%	Plagioclasas 35%	
	Horblenda 5%	Ortoclasa 28%	
	Pirita 2 %	Moscovita 10%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Muestra de Color blanco Grisáceo roca silicificada , con presencia de maficos		

**MUESTRA YS-003**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfico		
<b>NOMBRE</b>	Neis biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	X=1133978	Y=1300495	Z=3565
<b>TEXTURA</b>	Néisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 15%	Plagioclasas 10%	
	Biotita 65%	Feldespato k 5%	
	Limonita 3%	jarosita 2%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura néisica		

**MUESTRA YS-004**



<b>TIPO DE ROCA</b>	igena		
<b>NOMBRE</b>	Roca granítica		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134097</b>	<b>Y=1300705</b>	<b>Z=3675</b>
<b>TEXTURA</b>	Fanerítica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 40%	Plagioclasa 35%	
	Biotita 15%	Clorita 3%	
	Pirita 2%	Feldespato K 5%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Muestra de Color blanco grisaseo, con textura granular fanerítica		

**MUESTRA YS-005**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Ígnea		
<b>NOMBRE</b>	Roca granítica		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X= 1134186</b>	<b>Y= 1300789</b>	<b>Z= 3640</b>
<b>TEXTURA</b>	Fanerítica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 40%	Plagioclasa 35%	
	Biotita 20%	Feldespato K 5%	
	Jarosita 3%	limonita 2%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica		

MUESTRA YS-006



<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfica		
<b>NOMBRE</b>	Neis Biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134262</b>	<b>Y=1300596</b>	<b>Z=3715</b>
<b>TEXTURA</b>	Néisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 14%	Feldespato K 8%	
	Biotita 55%	plagioclasas 20%	
	Hematita 1%	Jarosita 1%	
	Limonita 1%		
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color blanco grisáceo, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura néisica		

**MUESTRA YS-007**



<b>TIPO DE ROCA</b>	igena		
<b>NOMBRE</b>	Roca granítica		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134304</b>	<b>Y=1300823</b>	<b>Z=3590</b>
<b>TEXTURA</b>	fanerítica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 35%	Plagioclasa 35%	
	Biotita 15%	Clorita 3%	
	Pirita 2%	Feldespato K 5%	
	Limonita 3%	Jarosita 2%	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica		

**MUESTRA YS-008**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfica		
<b>NOMBRE</b>	Neis Biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134414</b>	<b>Y=300656</b>	<b>Z=3630</b>
<b>TEXTURA</b>	néisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 13%	Plagioclasas 10%	
	Biotita 67%	Feldespato k 5%	
	pirita 2%	Hematita 1%	
	Limonita 2%		
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica		

**MUESTRA YS-009**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfica		
<b>NOMBRE</b>	Gneis Biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134731</b>	<b>Y=1300640</b>	<b>Z= 3765</b>
<b>ESTRUCTURA</b>	Néisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 10%	Plagioclasas 10%	
	Biotita 70%	Feldespato k 5%	
	pirita 3%	Hematita 1%	
	Jarosita 1%		
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica		

**MUESTRA YS-010**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfica		
<b>NOMBRE</b>	Neis Biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134703</b>	<b>Y=1300843</b>	<b>Z= 3735</b>
<b>TEXTURA</b>	néisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 12%	Plagioclasas 10%	
	Biotita 70%	Feldespato k 5%	
	pirita 1%	Hematita 1%	
	Jarosita 1 %		
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica		

**MUESTRA YS-011**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón		
<b>NOMBRE</b>	Tajo Abierto		
<b>COORDENADAS</b>	X= 1134401	Y= 1300648	Z= 3640
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo	Pirita	
	sericita	Caolinita	
	ilita	Cuarzo carcedonico	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Se encuentra cuarzo drúsico y la Pirita esta estrechamente ligada Al cuarzo junto con el caolín		

MUESTRA YS-012



<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón		
<b>NOMBRE</b>	La Virgen		
<b>COORDENADAS</b>	X= 1134240	Y= 1300706	Z= 3660
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo	Pirita	
	sericita	Caolinita	
		plagioclasa	
		Cuarzo calcedonico	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Brecha Hidrotermal ,presenta vuggy y cuarzo drúsico, pirita fina y cubica		

MUESTRA YS-013



<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón		
<b>NOMBRE</b>	Loscas		
<b>COORDENADAS</b>	X= 1134451	Y= 1300798	Z= 3570
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo	Pirita	
	sericita	Caolinita	
	ilita	arsenopirita	
		Molibdenita	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Brecha Hidrotermal ,presenta cuarzo drúsico, vuggy y arsenopirita ligados con el Au y cuarzo		

MUESTRA YS-014



<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón		
<b>NOMBRE</b>	Chocolatua		
<b>COORDENADAS</b>	X= 1134510	Y= 1300746	Z= 3605
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo	Pirita	
	sericita	Caolinita	
		plagioclasa	
		Cuarzo calcedonico	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Brecha Hidrotermal ,presenta vuggy y cuarzo drúsico, pirita fina y cubica		

**MUESTRA YS-015**



<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón		
<b>NOMBRE</b>	El Burro		
<b>COORDENADAS</b>	X= 1134532	Y= 1300739	Z= 3625
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo	Pirita	
	Biotita	Caolinita	
	ilita	plagioclasa	
	Oro	clorita	
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Brecha Hidrotermal ,presenta Oro Visible junto a venillas de pirita		

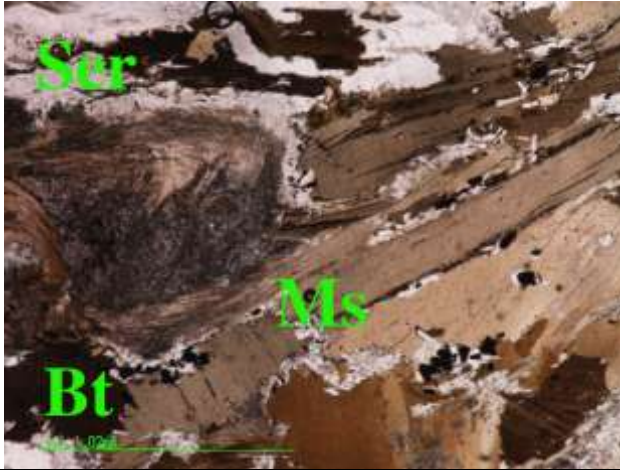
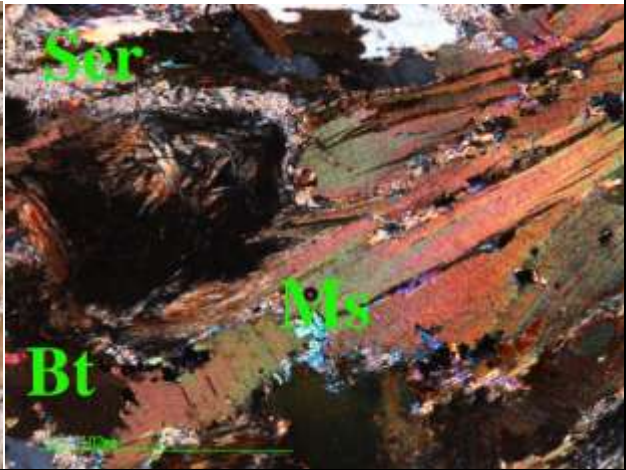
**MUESTRA YS-016**

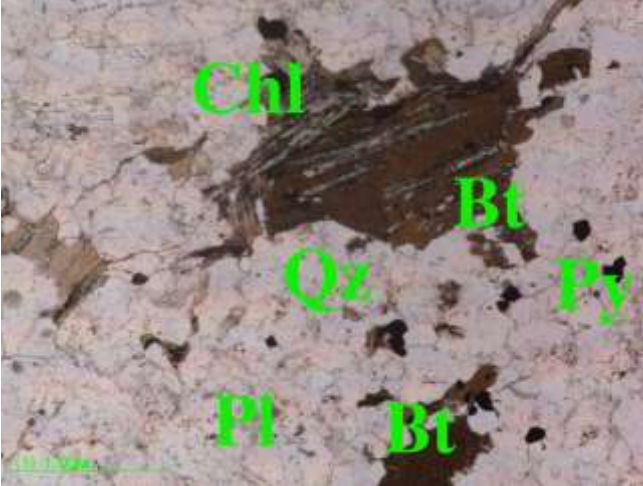
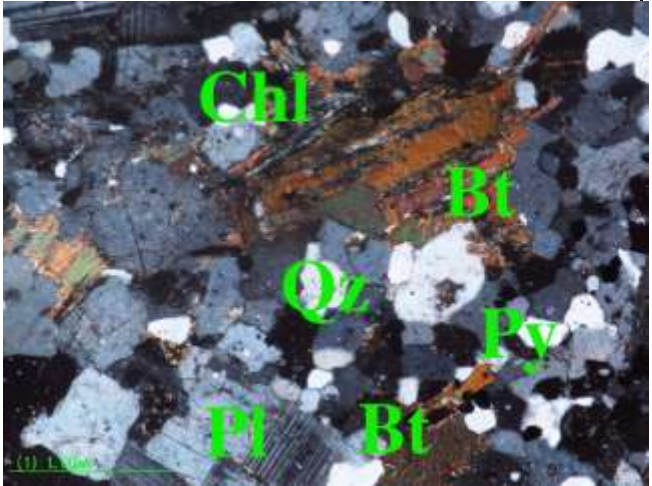


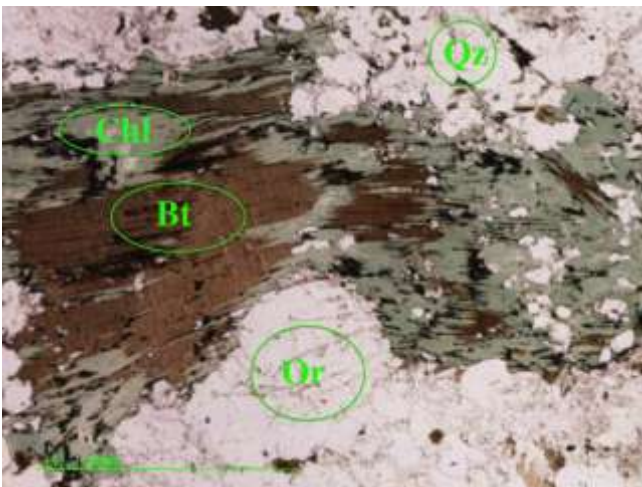
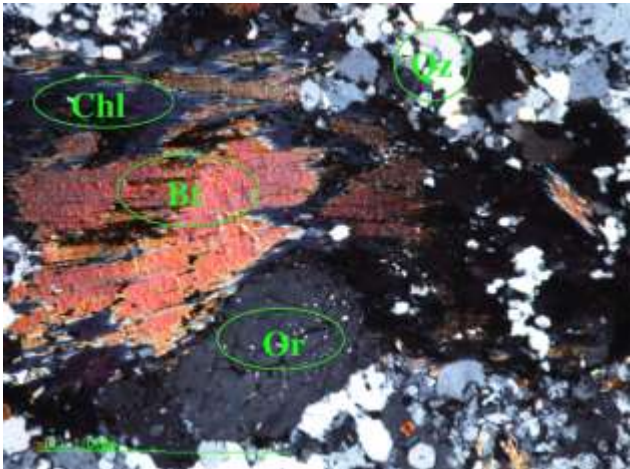
<b>TIPO DE ROCA</b>	Metamórfica		
<b>NOMBRE</b>	Neis Biotítico		
<b>COORDENADAS</b>	<b>X=1134572</b>	<b>Y=1300599</b>	<b>Z=3660</b>
<b>TEXTURA</b>	neisica		
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>		
	Cuarzo 10%	Plagioclasas 10%	
	Biotita 70%	Feldespato k 5%	
	pirita 1%	Hematita 1%	
	Jarosita 3%		
<b>DESCRIPCIÓN MACROSCOPICA DE MUESTRA DE MANO</b>	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica		

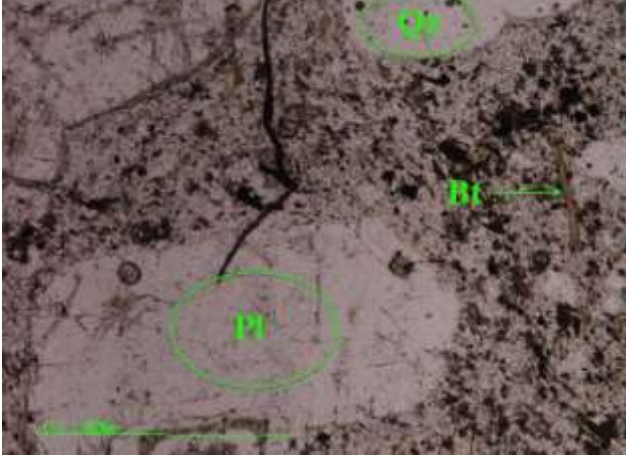
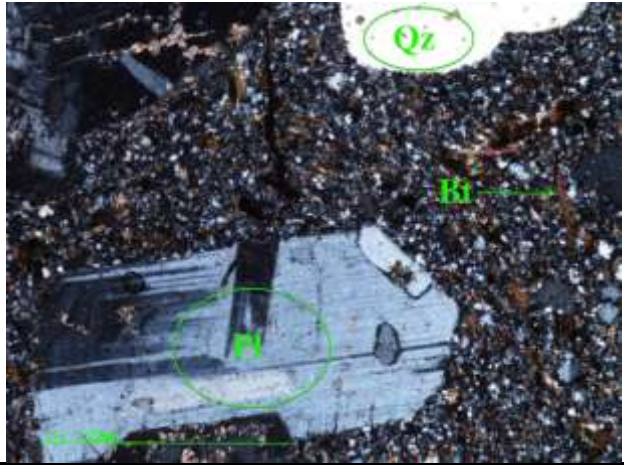
## **ANEXO B – CATALOGO PETROGRÁFICO**

MUESTRA YS-006			
NICOLES PALALEROS		NICOLES CRUZADOS	
			
TIPO DE ROCA		Metamórfica	
NOMBRE		Neis biotítico	
COORDENADAS (M)		X= 1134262	Y= 1300596 Z= 3715 msnm
TEXTURA		Granolepidoblástica	
COMPOSICIÓN		<b>MINERALES PRINCIPALES</b>	
		Biotita 55%	Cuarzo 25%
		Plagioclasa 10%	Ortoclasa 5%
		Opacoos 5%	

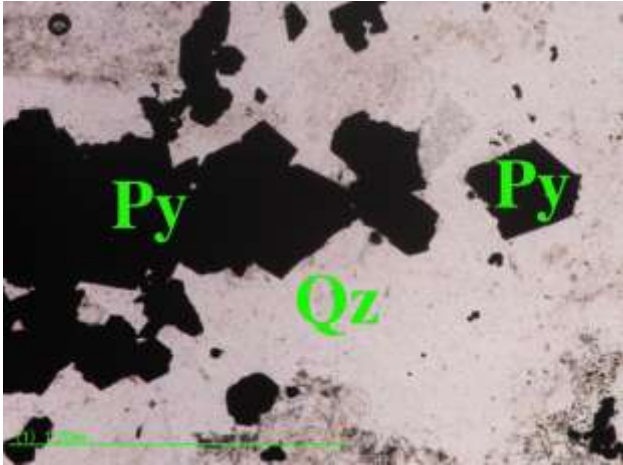
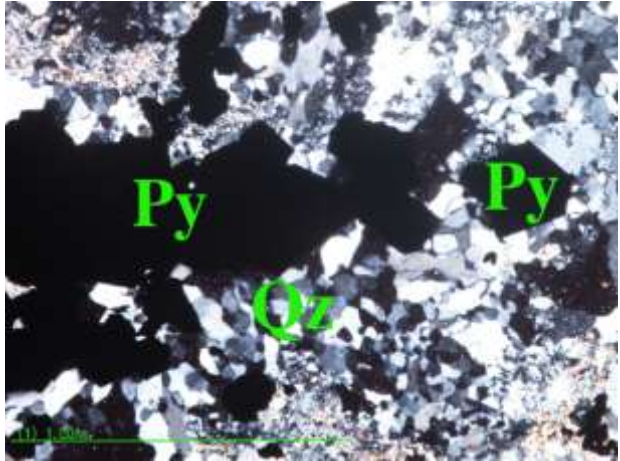
MUESTRA YS-002			
NICOLES PALALEROS		NICOLES CRUZADOS	
			
TIPO DE ROCA		Metamórfica	
NOMBRE		Migmatita	
COORDENADAS (M)		X=1'133826	Y=1'300.77 7      Z=3595 msnm
ESTRUCTURA		Flebítica	
COMPOSICIÓN		<b>MINERALES PRINCIPALES</b>	
		Biotita	Cuarzo
		Muscovita	Plagioclasa
		Silimanita	Opacos
		Oxidos	

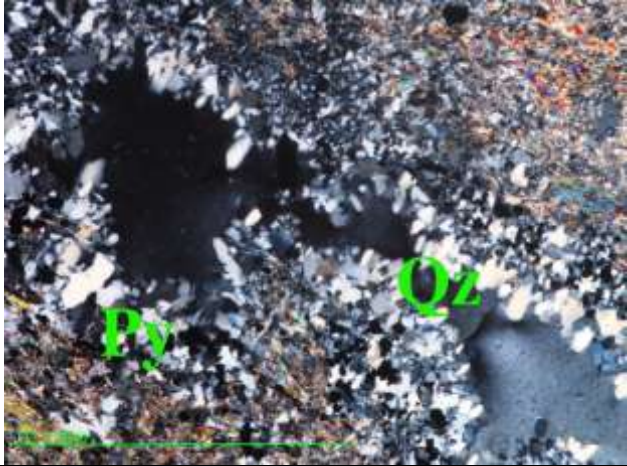
MUESTRA HP-005			
NICOLES PALALEROS		NICOLES CRUZADOS	
			
TIPO DE ROCA		Ígnea	
NOMBRE		Tonalita	
COORDENADAS (M)		X= 1134088	Y= 1301357 Z= 3345msnm
TEXTURA		Alotriomórfica	
COMPOSICIÓN		<b>MINERALES PRINCIPALES</b>	
		Cuarzo 36.15%	Plagioclasa 35.28%
		Ortoclasa 11.28%	Biotita 10.7%
		Clorita 5.59%	Opacos 1.0%

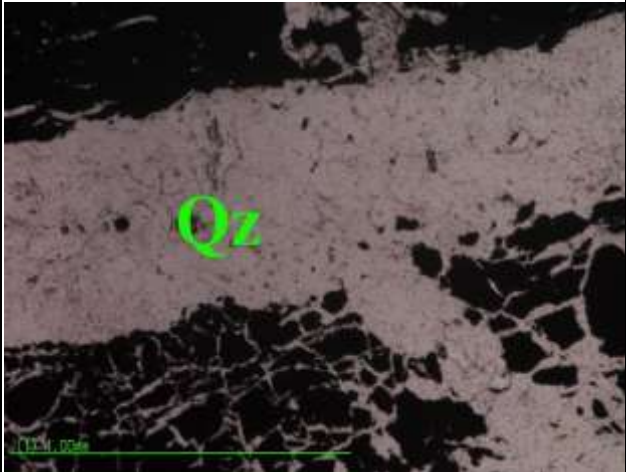
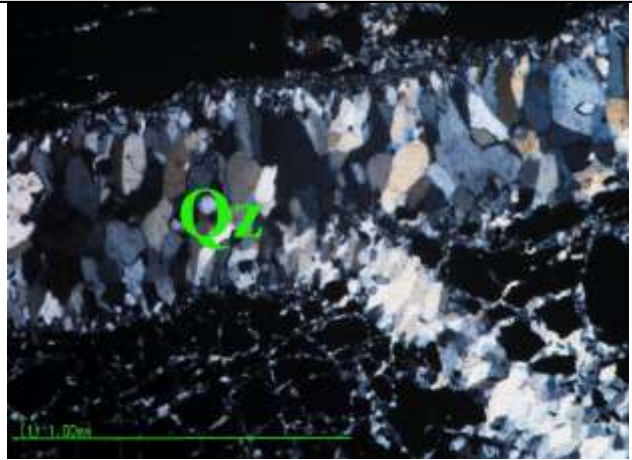
MUESTRA YS-004			
NICOLES PALALEROS		NICOLES CRUZADOS	
			
<b>TIPO DE ROCA</b>		Ígnea	
<b>NOMBRE</b>		Tonalita	
<b>COORDENADAS (M)</b>		X= 1134097	Y= 1300705 Z= 3675 msnm
<b>TEXTURA</b>		Alotriomórfica	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>MINERALES PRINCIPALES</b>	
		Cuarzo 35.06%	Plagioclasa 27.37%
		Ortoclasa 15.28%	Clorita 7.59%
		Biotita 14.20%	Opacos 0.5%


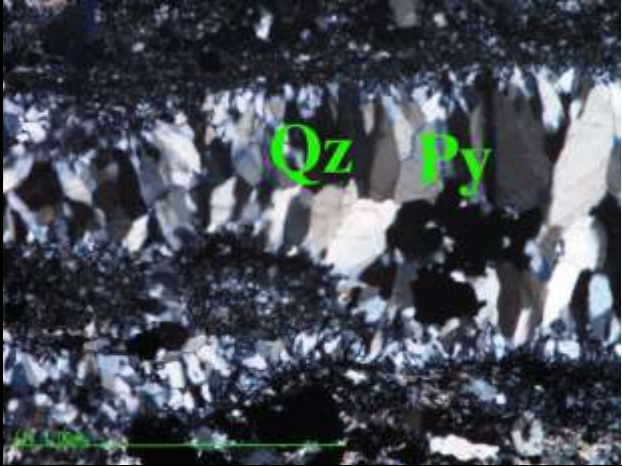
MUESTRA HP-001	
NICOLES PALALEROS	NICOLES CRUZADOS
	
<b>TIPO DE ROCA</b>	Ígnea
<b>NOMBRE</b>	Dacita porfirítica
<b>COORDENADAS (M)</b>	X= 1133753   Y= 1301104   Z= 3505 msnm
<b>TEXTURA</b>	Porfirítica
<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>MINERALES PRINCIPALES</b>
	Cuarzo 37.34%   Plagioclasa 37.34%
	Biotita 13.46%   Ortoclasa 10.86%
	Muscovita 1%

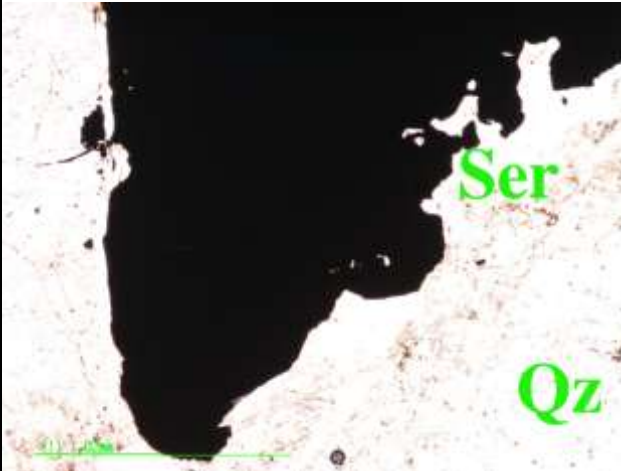
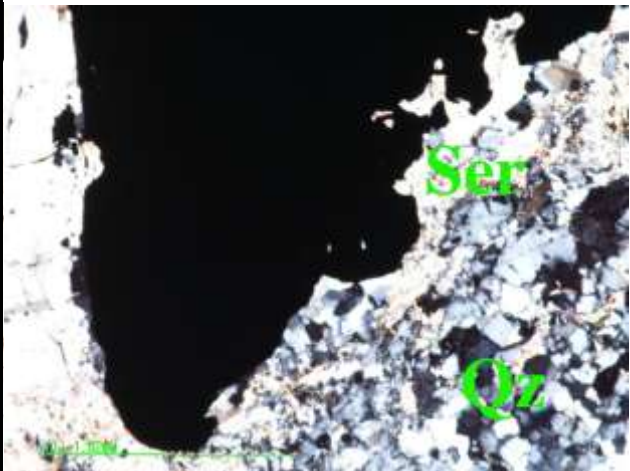
MUESTRA HP-009			
NICOLAS PALALEROS		NICOLAS CRUZADOS	
TIPO DE ROCA		Ígnea	
NOMBRE		Dacita porfírica	
COORDENADAS (M)		X= 1134399	Y= 1300987   Z= 3505 msnm
TEXTURA		Porfírica	
COMPOSICIÓN		<b>MINERALES PRINCIPALES</b>	
		Plagioclasa 39.35%	Cuarzo 37.30%
		Ortoclasa 9.05%	Biotita 11.10%
		Muscovita 1.20%	Opacos 1.0%
		Oxidos 1.0%	

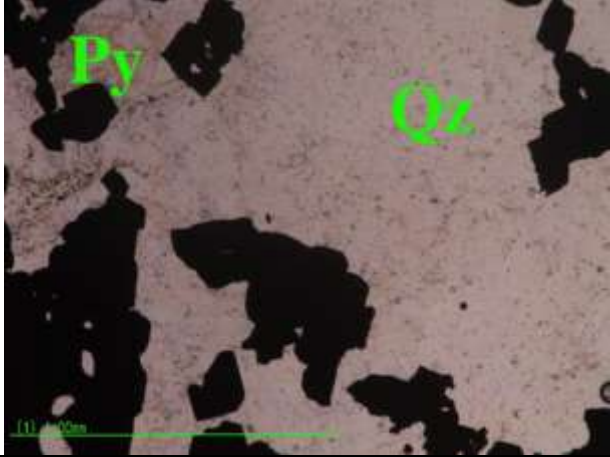
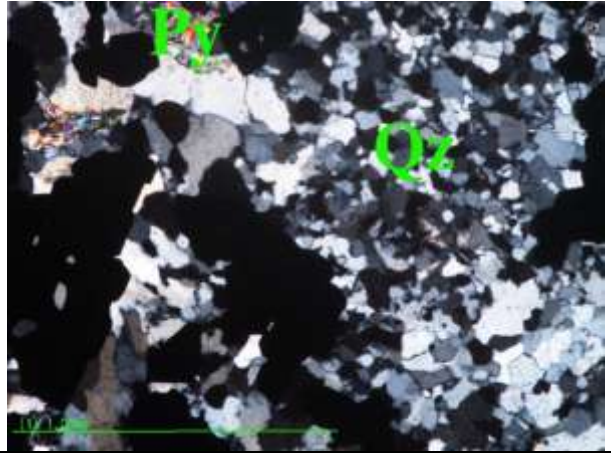
MUESTRA YS-015			
NICOLES PALALEROS		NICOLES CRUZADOS	
			
TIPO DE ROCA		Filón	
NOMBRE		Filón El Burro	
COORDENADAS (m)		X= 1134532	Y= 1300739 Z= 3625 msnm
TEXTURA		Mosaico	
TAMAÑO DEL CRISTAL (mm)		0.19 – 0.35	
FORMA DE LOS CRISTALES		Subhedral - Anahedral	
CARACTERÍSTICA INTERNA DE LOS CRISTALES INDIVIDUALES		X	
FORMA DEL AGREGADO CRISTALINO		Penetrativo y contacto neto	

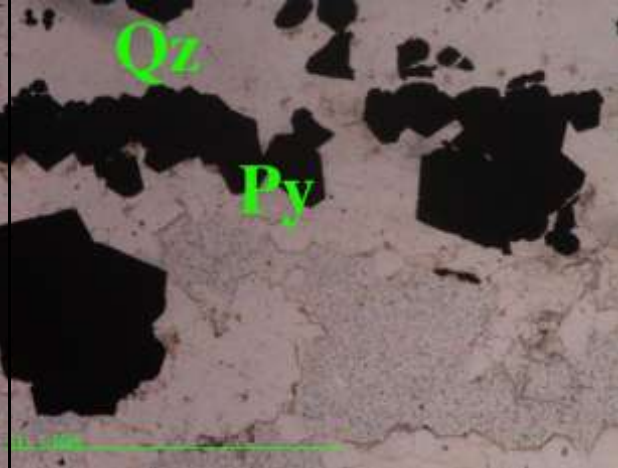
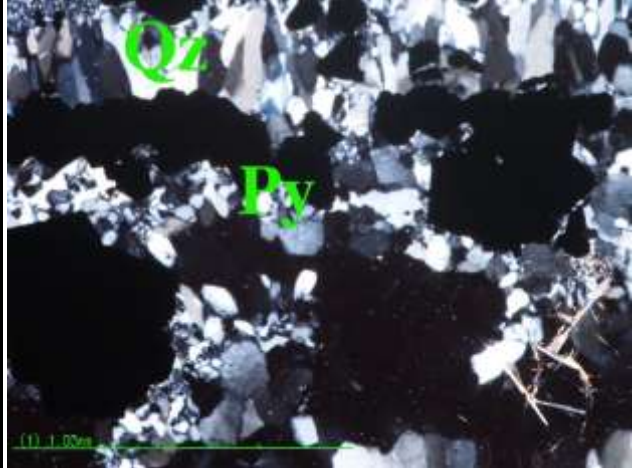
MUESTRA YS-011			
NICOLES PALALEROS		NICOLES CRUZADOS	
			
TIPO DE ROCA		Filón	
NOMBRE		Filón Tajo Abierto	
COORDENADAS (m)		X= 1134401	Y= 1300648   Z= 3640 msnm
TEXTURA		Crustiforme	
TAMAÑO DEL CRISTAL (mm)		0.0047 – 0.095	
FORMA DE LOS CRISTALES		Anahedrales, subhedrales, euhedrales	
CARACTERÍSTICA INTERNA DE LOS CRISTALES INDIVIDUALES		X	
FORMA DEL AGREGADO CRISTALINO		Bandas continuas	


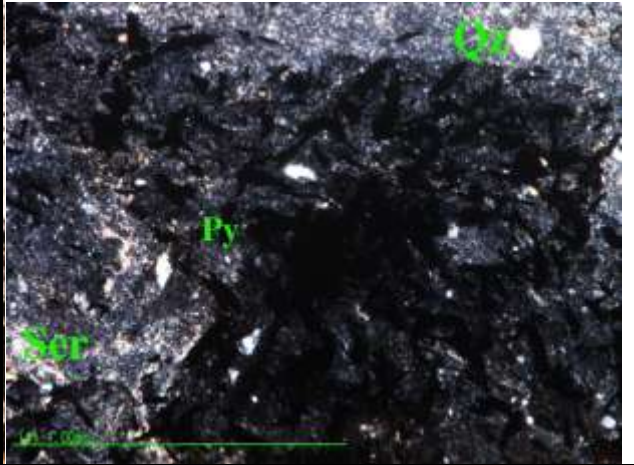
MUESTRA YS-013		
NICOLES PALALEROS	NICOLES CRUZADOS	
		
<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón	
<b>NOMBRE</b>	Filón Loscas	
<b>COORDENADAS (M) (M)</b>	X= 1134451	Y= 1300798   Z= 3570 msnm
<b>TEXTURA</b>	Combinada	
<b>TAMAÑO DEL CRISTAL (mm)</b>	0.02 – 0.14	
<b>FORMA DE LOS CRISTALES</b>	Anahedrales – Subhedrales Euhedrales	
<b>CARACTERÍSTICA INTERNA DE LOS CRISTALES INDIVIDUALES</b>	X	
<b>FORMA DEL AGREGADO CRISTALINO</b>	Bandas continuas	

MUESTRA - YS-012		
NICOLES PALALEROS	NICOLES CRUZADOS	
		
<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón	
<b>NOMBRE</b>	Filón La Virgen	
<b>COORDENADAS (M) (M)</b>	X= 1134240	Y= 1300706   Z= 3660 msnm
<b>TEXTURA</b>	Combinada	
<b>TAMAÑO DEL CRISTAL (mm)</b>	0.02 – 0.26	
<b>FORMA DE LOS CRISTALES</b>	Anahedrales – Subhedrales Euhedrales	
<b>CARACTERÍSTICA INTERNA DE LOS CRISTALES INDIVIDUALES</b>	X	
<b>FORMA DEL AGREGADO CRISTALINO</b>	Bandas continuas	

MUESTRA HP-014		
NICOLES PALALEROS	NICOLES CRUZADOS	
		
TIPO DE ROCA	Filón	
NOMBRE	Filón superficie 1	
COORDENADAS (M) (M)	X= 1133800	Y= 1300944   Z= 3575 msnm
TEXTURA	Mosaico	
TAMAÑO DEL CRISTAL (mm)	0.04 – 0.26	
FORMA DE LOS CRISTALES	Subhedral - Anahedral	
CARACTERÍSTICA INTERNA DE LOS CRISTALES INDIVIDUALES	X	
FORMA DEL AGREGADO CRISTALINO	Penetrativo y contacto neto	

MUESTRA HP-015		
NICOLES PALALEROS	NICOLES CRUZADOS	
		
TIPO DE ROCA	Filón	
NOMBRE	Filón de superficie 2	
COORDENADAS (M) (M)	X= 1133776	Y= 1300979   Z= 3555 msnm
TEXTURA	Mosaico	
TAMAÑO DEL CRISTAL (mm)	0.02 – 0.23	
FORMA DE LOS CRISTALES	Subhedral - Anahedral	
CARACTERÍSTICA INTERNA DE LOS CRISTALES INDIVIDUALES	X	
FORMA DEL AGREGADO CRISTALINO	Penetrativo y de contacto	

MUESTRA YS-014		
NICOLES PALALEROS	NICOLES CRUZADOS	
		
<b>TIPO DE ROCA</b>	Filón	
<b>NOMBRE</b>	Filón Chocolatua	
<b>COORDENADAS (M)</b>	X= 1134510	Y= 1300746   Z= 3605 msnm
<b>TEXTURA</b>	Combinada	
<b>TAMAÑO DEL CRISTAL (mm)</b>	0.02 – 0.39	
<b>FORMA DE LOS CRISTALES</b>	Anahedrales – Subhedrales Euhedrales	
<b>CARACTERÍSTICA INTERNA DE LOS CRISTALES INDIVIDUALES</b>	X	
<b>FORMA DEL AGREGADO CRISTALINO</b>	Bandas continuas	

MUESTRA HP-016		
NICOLES PALALEROS	NICOLES CRUZADOS	
		
TIPO DE ROCA	Filón	
NOMBRE	Filón de Superficie 3	
COORDENADAS (M)	X= 1133736	Y= 1301029   Z= 3530 msnm
TEXTURA	Recristalizada	
TAMAÑO DEL CRISTAL (mm)	0.02 – 0.33	
FORMA DE LOS CRISTALES	Anahedral	
CARACTERÍSTICA INTERNA DE LOS CRISTALES INDIVIDUALES	X	
FORMA DEL AGREGADO CRISTALINO	X	

## **ANEXO C – CARTERA DE CAMPO**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
ESCUELA DE GEOLOGIA  
PRACTICA EMPRESARIAL**



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS,  
SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA			
HP-001					
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA					
ORIGEN DE COORDENADAS		Bogotá			
DATO TOMADO POR MEDIO DE		GPS			
PLANCHA 100.000		109			
PLANCHA 500.000		I			
PLANCHA 250.000		C			
COORDENADAS		X=1133753	Y=1301104	Z=3505msnm	Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA		CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA	
		HP-001		Ígnea	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL		Roca porfítica de color Gris amarillento, con textura en encalve, de matriz afanítica. Cuarzo 34% Plagioclasas 35% Clorita 5% Feldespato K 5% Biotita 15% Moscovita 3 % Limonita 2% Jarosita 1%			



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
ESCUELA DE GEOLOGIA  
PRACTICA EMPRESARIAL**



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS,  
SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA	
HP-002			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS		Bogotá	
DATO TOMADO POR MEDIO DE		GPS	
PLANCHA 100.000		109	
PLANCHA 500.000		I	
PLANCHA 250.000		C	
COORDENADAS		X=1133851	Y=1301074 Z=3545msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA		CÓDIGO DE LA MUESTRA	
		HP-002	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL		TIPO DE ROCA	
		Ígnea	
		<p>Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica. Cuarzo 34%, Plagioclasas 35%, Feldespato K 5%, Clorita 5%, Biotita 15%, Moscovita 3%, Limonita 2% y Jarosita 1%</p>	



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA			
HP-003					
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA					
ORIGEN DE COORDENADAS		Bogotá			
DATO TOMADO POR MEDIO DE		GPS			
PLANCHA 100.000		109			
PLANCHA 500.000		I			
PLANCHA 250.000		C			
COORDENADAS		X=113395 5	Y=130120 6	Z=3440msn m	Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA		CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA	
		HP-003		Neis de Bucaramanga	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL		<p>Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica            Cuarzo 15% Plagioclasas 7% Biotita 70%            Feldespato k 5%            Hetmatita 1% Jarosita 1%            Limonita 1%</p>			



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

**CÓDIGO DE LA ESTACIÓN**

**FOTOGRAFÍA**

HP-004



**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

**ORIGEN DE COORDENADAS**

Bogotá

**DATO TOMADO POR MEDIO DE**

GPS

**PLANCHA 100.000**

109

**PLANCHA 500.000**

I

**PLANCHA 250.000**

C

**COORDENADAS**

X=113413  
4

Y=130105  
9

Z=3520msn  
m

Error= + / - 4  
Mtrs

**INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA**

**CÓDIGO DE LA MUESTRA**

HP-004

**TIPO DE ROCA**

Neis de Bucaramanga

**DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL**

Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, fuertemente maciza de grano fino, presenta estructura neisica. Cuarzo 17% Plagioclasas 10% Biotita 60% Feldespato k 5% pirita 2% Hematita 1% Limonita 1% Jarosita 4%



CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER			
LIBRETA DE CAMPO			
CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA		
HP-005			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1134088	Y=1301357	Z=3345msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	HP-005		Ignea
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica. Cuarzo 37% Plagioclasas 35% Limonita 2% Feldespato K 10% Biotita 12% Moscovita 3% Limonita 1%		



CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER			
LIBRETA DE CAMPO			
CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA		
HP-006			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1134322	Y=1301385	Z=3365msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	HP-006		Neis de Bucaramanga
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	<p>Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, fuertemente maciza de grano fino, presenta estructura neisica.</p> <p>Cuarzo 10% Plagioclasas 10%            Biotita 67% Feldespato k 5% piritita 2%            Hematita 3% Jarosita 2% Limonita 1%</p>		



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

**CÓDIGO DE LA ESTACIÓN**

**FOTOGRAFÍA**

HP-007



**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

**ORIGEN DE COORDENADAS**

Bogotá

**DATO TOMADO POR MEDIO DE**

GPS

**PLANCHA 100.000**

109

**PLANCHA 500.000**

I

**PLANCHA 250.000**

C

**COORDENADAS**

X=1134281

Y=1301201

Z=3415msnm

Error= + / - 4 Mtrs

**INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA**

**CÓDIGO DE LA MUESTRA**

HP-007

**TIPO DE ROCA**

Neis de Bucaramanga

**DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL**

Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica. Cuarzo 12% Plagioclasas 10% Biotita 65% Feldespato k 5% pirita 2% Hematita 1% Jarosita 4% Limonita 1%



CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER			
LIBRETA DE CAMPO			
CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA	
HP-008			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS		Bogotá	
DATO TOMADO POR MEDIO DE		GPS	
PLANCHA 100.000		109	
PLANCHA 500.000		I	
PLANCHA 250.000		C	
COORDENADAS		X=1134338	Y=1301053 Z=3455msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	HP-008		Dacita Porfiritica
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	Roca porfítica de color Gris amarillento , con textura en encalve, de matriz afanítica,Cuarzo 32% Plagioclasas 40% Horblenda 5% Feldespato K 12% Biotita 6% Moscovita 2 % Limonita 1% Jarosita 2%		



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**  
**CULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS**  
**ESCUELA DE GEOLOGIA**  
**PRACTICA EMPRESARIAL**




<b>CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER</b>			
<b>LIBRETA DE CAMPO</b>			
<b>CÓDIGO DE LA ESTACIÓN</b>		<b>FOTOGRAFÍA</b>	
<b>HP-009</b>			
<b>LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA</b>			
<b>ORIGEN DE COORDENADAS</b>		Bogotá	
<b>DATO TOMADO POR MEDIO DE</b>		GPS	
<b>PLANCHA 100.000</b>		109	
<b>PLANCHA 500.000</b>		I	
<b>PLANCHA 250.000</b>		C	
<b>COORDENADAS</b>		X=1134399	Y=1300987
		Z=3505msnm	Error= + / - 4 Mtrs
<b>INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA</b>		<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>TIPO DE ROCA</b>
		HP-009	Dacita Porfiritica
<b>DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL</b>		Roca porfítica de color Grisaseo , con textura en encalve, de matriz afanítica, Cuarzo 35% Plagioclasas 40% Horblenda 5% Feldespato K 12% Biotita 4% Moscovita 2 % Pirita 1% Jarosita 1%	



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**


**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA			
HP-010					
<b>LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA</b>					
ORIGEN DE COORDENADAS		Bogotá			
DATO TOMADO POR MEDIO DE		GPS			
PLANCHA 100.000		109			
PLANCHA 500.000		I			
PLANCHA 250.000		C			
COORDENADAS		X=1134528	Y=1301300	Z=3425msnm	Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA		<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>		<b>TIPO DE ROCA</b>	
		HP-010		Ignea	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL		Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica. Cuarzo 35% Plagioclasa 35% Biotita 20% Feldespato K 5% Limonita 2% Jarosita 3%			



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**


**LIBRETA DE CAMPO**





CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA		
<p style="text-align: center;">HP-011</p>			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1134574	Y=1301029	Z=3585msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA	TIPO DE ROCA	
	HP-011	Ignea	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	<p>Roca de color blanco grisáceo, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura néisica. Cuarzo 50% Feldespato K 5% Pirita 1% plagioclasas 27% Biotita 12% Limonita 2% Limonita 1% Jarosita 2%</p>		



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA	
HP-012			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1134714	Y=1301359	Z=3535msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	HP-012		Ignea
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	<p>Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica. Cuarzo 12% Plagioclasas 10% Biotita 69% Feldespato k 5% Jarosita 3% Hematita 1%</p>		

  <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS</b> <b>SCUELA DE GEOLOGIA</b> <b>PRACTICA EMPRESARIAL</b>			
<b>CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER</b>			
<b>LIBRETA DE CAMPO</b>			
<b>CÓDIGO DE LA ESTACIÓN</b>		<b>FOTOGRAFÍA</b>	
HP-013			
<b>LOCALIZACION GEOGRÁFICA</b>			
<b>ORIGEN DE COORDENADAS</b>		Bogotá	
<b>DATO TOMADO POR MEDIO DE</b>		GPS	
<b>PLANCHA 100.000</b>		109	
<b>PLANCHA 500.000</b>		I	
<b>PLANCHA 250.000</b>		C	
<b>COORDENADAS</b>		X=1134709	Y=1301150
		Z=3490msnm	Error= + / - 4 Mtrs
<b>INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA</b>		<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	
		HP-013	
<b>DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL</b>		<b>TIPO DE ROCA</b>	
		Ignea	
<b>DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL</b>		Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica. Cuarzo 35% Plagioclasa 38% Biotita 18% Feldespato 5 % Pirita 1 % Limonita 2% Jarosita 1%	



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL




CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER			
LIBRETA DE CAMPO			
CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA	
HP-014			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1133800	Y=1300944	Z=3575msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	HP-014		Filon
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	Brecha Hidrotermal silificada, presenta pirita cubica y diseminada Cuarzo Pirita clorita Caolinita ilita y plagioclasa		



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA			
HP-015				
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA				
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá			
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS			
PLANCHA 100.000	109			
PLANCHA 500.000	I			
PLANCHA 250.000	C			
COORDENADAS	X=1133776	Y=1300979	Z=3555msnm	Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA	
	HP-015		Filon	
<b>DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL</b>	Brecha Hidrotermal ,presenta vuggy y cuarzo drúsico, pirita fina y cubica			



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA			
HP-016				
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA				
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá			
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS			
PLANCHA 100.000	109			
PLANCHA 500.000	I			
PLANCHA 250.000	C			
COORDENADAS	X=1133736	Y=1301029	Z=3530msnm	Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA	
	HP-016		Filon	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	<p>Brecha Hidrotermal ,presenta vuggy cuarzo ,            pirita fina y cubica            Cuarzo, Pirita, clorita, Caolinita, plagioclasa Cuarzo Pirita            sericita Caolinita plagioclasa            Cuarzo calcedonico</p>			




LIBRETA DE CAMPO			
CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA		
YS-001			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1133755	Y=1300633	Z=3500msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	YS-001		Ignea
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	<p style="text-align: center;">Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica Cuarzo 37% Plagioclasas 28% Clorita 5% Feldespato K 5% Biotita 15% Moscovita 3 % Limonita 3% Jarosita 4%</p>		



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA			
YS-002				
<b>LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA</b>				
<b>ORIGEN DE COORDENADAS</b>	Bogotá			
<b>DATO TOMADO POR MEDIO DE</b>	GPS			
<b>PLANCHA 100.000</b>	109			
<b>PLANCHA 500.000</b>	I			
<b>PLANCHA 250.000</b>	C			
<b>COORDENADAS</b>	X=1133826	Y=1300777	Z=3595msnm	Error= + / - 4 Mtrs
<b>INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA</b>	<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>		<b>TIPO DE ROCA</b>	
	YS-002		Metamorfica	
<b>DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL</b>	Muestra de Color blanco Grisáceo roca silicificada , con presencia de maficos. Cuarzo 20% Plagioclasas 35% Horblenda 5% Ortoclasa 28% Pirita 2 % Moscovita 10%			



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA	
YS-003			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1133978	Y=1300495	Z=3565msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	YS-003		Metamorfica
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica Cuarzo 15% Plagioclasas 10% Biotita 65% Feldespato k 5% Limonita 3% jarosita 2%		




UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA		
YS-004			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1134097	Y=1300705	Z=3675msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	YS-004		Ignea
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	<p>Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, fuertemente maciza de grano fino, presenta estructura neisica Cuarzo 15% Plagioclasas 10% Biotita 65% Feldespato k 5% Limonita 3% jarosita 2%</p>		



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA	
YS-005			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1134186	Y=1300789	Z=3640msnm Error= +/- 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	YS-005		Metamorfica
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica. Cuarzo 40% Plagioclasa 35% Biotita 20% Feldespato K 5% Jarosita 3% limonita 2%		



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA	
YS-006			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1134262	Y=1300596	Z=3715msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	YS-006		Metamorfica
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	Roca de color blanco grisáceo, con brillo sedoso, fuertemente maciza de grano fino, presenta estructura néisica. Cuarzo 14% Feldespato K 8% Biotita 55% plagioclasas 20% Hematita 1% Jarosita 1% Limonita 1%		




UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 ESCUELA DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA	
YS-007			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1134304	Y=1300823	Z=3590msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	YS-007		Ignea
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	Muestra de Color blanco amarillento, con textura granular fanerítica. Cuarzo 35% Plagioclasa 35% Biotita 15% Clorita 3% Pirita 2% Feldespato K 5% Limonita 3% Jarosita 2%		




UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA		
YS-008			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1134414	Y=300656	Z=3630msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	YS-008		Metamorfica
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	<p>Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica. Cuarzo 13% Plagioclasas 10% Biotita 67% Feldspato k 5% piritita 2% Hematita 1% Limonita 2%</p>		



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 CULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

**CÓDIGO DE LA ESTACIÓN**

**FOTOGRAFÍA**

YS-009



**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

**ORIGEN DE COORDENADAS**

Bogotá

**DATO TOMADO POR MEDIO DE**

GPS

**PLANCHA 100.000**

109

**PLANCHA 500.000**

I

**PLANCHA 250.000**

C

**COORDENADAS**

X=1134731

Y=1300640

Z=3765msnm

Error= + / - 4  
Mtrs

**INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA**

**CÓDIGO DE LA MUESTRA**

YS-009

**TIPO DE ROCA**

Metamorfica

**DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL**

Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica. Cuarzo 10% Plagioclasas 10% Biotita 70% Feldespato k 5% pirita 3% Hematita 1% Jarosita 1%



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 ESCUELA DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA		
YS-010			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		
COORDENADAS	X=1134731	Y=1300640	Z=3765msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	YS-010		Metamorfica
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	<p>Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, Fuertemente maciza de grano fino , presenta estructura neisica.Cuarzo 12% Plagioclasas 10% Biotita 70% Feldespato k 5% piritita 1% Hematita 1% Jarosita 1 %</p>		



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA	
YS-011			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS		Bogotá	
DATO TOMADO POR MEDIO DE		GPS	
PLANCHA 100.000		109	
PLANCHA 500.000		I	
PLANCHA 250.000		C	
COORDENADAS		X=1134401	Y=1300648
		Z=3640msnm	Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA		CÓDIGO DE LA MUESTRA	TIPO DE ROCA
		YS-011	Metamorfica
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL		<p>Roca de color verde oscuro, con brillo sedoso, fuertemente maciza de grano fino, presenta estructura neisica. Cuarzo 10% Plagioclasas 10% Biotita 70% Feldespato k 5% pirita 1% Hematita 1% Jarosita 3%</p>	



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA
YS-012	

**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá		
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS		
PLANCHA 100.000	109		
PLANCHA 500.000	I		
PLANCHA 250.000	C		

COORDENADAS	X=1134240	Y=1300706	Z=3660msnm	Error= + / - 4 Mtrs
-------------	-----------	-----------	------------	---------------------

INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA	TIPO DE ROCA
	YS-012	Filon

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	<p>Se encuentra cuarzo drúsico y la Pirita esta estrechamente ligada Al cuarzo junto con el caolín, Cuarzo Pirita sericita Caolinita ilita Cuarzo carcedonico</p>
-------------------------------	---



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA	
YS-013			
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
ORIGEN DE COORDENADAS		Bogotá	
DATO TOMADO POR MEDIO DE		GPS	
PLANCHA 100.000		109	
PLANCHA 500.000		I	
PLANCHA 250.000		C	
COORDENADAS		X=1134451	Y=1300798 Z=3570msnm Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA
	YS-013		Filon
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL		Brecha Hidrotermal ,presenta cuarzo drúsico , vuggy y arsenopirita ligados con el Au y cuarzo.Cuarzo Pirita sericita Caolinita ilita arsenopirita Molibdenita	



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA			
YS-014				
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA				
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá			
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS			
PLANCHA 100.000	109			
PLANCHA 500.000	I			
PLANCHA 250.000	C			
COORDENADAS	X=1134510	Y=1300746	Z=3605msnm	Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA	
	YS-014		Filon	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	<p>Brecha Hidrotermal ,presenta Oro Visible junto a venillas de pirita. Cuarzo Pirita Biotita Caolinita ilita plagioclasa Oro clorita</p>			



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN	FOTOGRAFÍA			
YS-015				
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA				
ORIGEN DE COORDENADAS	Bogotá			
DATO TOMADO POR MEDIO DE	GPS			
PLANCHA 100.000	109			
PLANCHA 500.000	I			
PLANCHA 250.000	C			
COORDENADAS	X=1134532	Y=1300739	Z=3625msnm	Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA	CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA	
	YS-015		Filon	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL	Brecha Hidrotermal ,presenta vuggy y cuarzo drúsico, piritita fina y cubica. Cuarzo Piritita Caolinita sericita plagioclasa Cuarzo calcedonico			




UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 CULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
 ESCUELA DE GEOLOGIA  
 PRACTICA EMPRESARIAL



**CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE LA VEREDA EL VOLCÁN EN EL MUNICIPIO DE VETAS, SANTANDER**

**LIBRETA DE CAMPO**

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN		FOTOGRAFÍA			
YS-016					
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA					
ORIGEN DE COORDENADAS		Bogotá			
DATO TOMADO POR MEDIO DE		GPS			
PLANCHA 100.000		109			
PLANCHA 500.000		I			
PLANCHA 250.000		C			
COORDENADAS		X=1134572	Y=1300599	Z=3660msn m	Error= + / - 4 Mtrs
INFORMACION DE LA MUESTRA DE ROCA		CÓDIGO DE LA MUESTRA		TIPO DE ROCA	
		YS-016		Filon	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL		Brecha Hidrotermal ,presenta vuggy y cuarzo drúsico, pirita fina y cubica Cuarzo Pirita sericita Caolinita plagioclasa Cuarzo calcedonico			

## **ANEXO D. MAPA GEOLÓGICO**

# MAPA GEOLOGICO EMPRESA MINERA REINA DE ORO

