

ANEXO 3

PETROGRAFÍA

INGEOMINAS
SERVICIO GEOLÓGICO



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
COLOMBIA**



CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO

ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO

No IGM: HJ 3-2	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia	
Fecha del análisis:	Plancha: 186-I-D	Escala:
Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño	Coordenadas:	Origen:
Número de campo: HJ 3-2	X: 1108169	Y: 1136676
Analizador: Fabián Paniagua Aguirre	Localidad:	Departamento:
Revisó: Marion Weber Scharff	Municipio:	Sección delgada pulida:
	Sección delgada: X	

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

ANÁLISIS MICROSCÓPICO

Textura: Piroclástica, con abundantes fragmentos de roca y minerales en matriz compuesta por vidrio con alta porosidad, exhibiendo abundantes vesículas y amígdulas.

Otras texturas: **Cristalinidad:**

MINERALES

Minerales principales		%	Minerales de alteración	%
Matriz			Hematita	accessoria
Vidrio ± palagonita ± hematita		40	Ceolitas? (vesículas)	2
Clastos				
Fragmentos de roca	Basaltos y/o andesitas	20		
	Rocas vítreas y vesiculares	30		
Fragmentos de minerales	Plagioclasa	8		
	Clinopiroxeno	accessorio	QAP recalculado	%
			Q	
			A	
Minerales accesorios			P	
Clasificación 1: Toba lítica			Según:	
Clasificación 2:			Según:	

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

Fragmentos de Roca:

- **Basaltos y/o andesitas:** Presentan diversas texturas, predominando:
 1. Rocas con textura traquítica definida por cristales prismáticos de plagioclasa en matriz vítrea de coloración pardo oscura o clara, así como en matriz cristalina finogranular. Los fenocristales son principalmente de plagioclasa y en menor proporción piroxenos
 2. Rocas sin textura traquítica, con matriz muy fina a vítrea, con amígdulas rellenas de palagonita en tonalidades pardas a verde amarilloso.
 3. En menor proporción se observan rocas finogranulares entre los rangos fino a medio, con textura intergranular de los piroxenos entre los prismas de plagioclasa.
- **Rocas vítreas y vesiculares:** Se presentan de distintos tipos:
 1. Rocas con textura piroclástica con fragmentos de roca como basalto y riolitas con amígdulas rellenas con ceolitas; más fragmentos de cristales de plagioclasa y piroxeno.
 2. Rocas casi completamente vítreas, de coloraciones naranja, con fracturas perlíticas o concoideas y texturas de flujo marcadas por vesículas y/o amígdulas elongadas.

Fragmentos de minerales:

- **Plagioclasa:** Cristales bastante irregulares por corrosión, con inclusiones de vidrio y/o palagonita. Presentan maclas polisintéticas irregulares. Localmente definen glomerocristales. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas es de 30°, ubicándola en el rango de la **andesina (An 45)**.
- **Clinopiroxeno:** Se observa al menos un cristal mediogranular, incoloro a ligeramente verdoso, con ángulo de extinción de aproximadamente 20° y color de interferencia gris de 1^{er} orden.

Alteración:

- **Hematita:** Acompañada de minerales finogranulares tiñe la matriz de coloración parda oscura.
- **Ceolitas:** Como relleno de amígdulas, en agregados incoloros de hábito fibroso dispuestos de manera radial, con colores de interferencia grises de 1^{er} orden, y en cristales subidiomorfos tabulares, largo lento, con carácter óptico biáxico (-), posiblemente **estilbita**.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: HJ 9 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 9 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1102117 Y: 1142087 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Porfídica, seriada, con fenocristales de plagioclasa y piroxeno desde el rango grueso a fino; en matriz aún más fina con cierto contenido de vidrio. Los fenocristales representan aproximadamente el 78% de la roca.			
Otras texturas: Glomeroporfídica en plagioclasa y piroxeno.	Cristalinidad: Hipohialina.		
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Iddingsita	accesoria
Vidrio + opacos + microlitos de plagioclasa y piroxeno	22	Pumpellyita	accesoria
		Carbonatos	accesorios
Fenocristales		Hematita	accesoria
Plagioclasa	61		
Clinopiroxeno	10	QAP recalculado	%
Ortopiroxeno	5	Q	-
Opacos	2	A	-
Minerales accesorios		P	100
Esfena			
Apatito			
Olivino (alterado a iddingsita)			
Clasificación 1: Pórfido basáltico	Según: Streckeisen (1976)		
Clasificación 2:	Según: modificada de Streckeisen (1976)		



Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se encuentra en cristales subidiomorfos a alotriomorfos, ampliamente distribuidos entre los rangos medio a fino. Presentan maclas polisintéticas irregulares con terminaciones en cuña, conjugadas frecuentemente con maclas longitudinales. Exhiben una fina zonación oscilatoria y una fuerte extinción ondulatoria. Se observan inclusiones de palagonita en fracturas. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas es de 34°, clasificándola como **labradorita (An 59)**.
- **Clinopiroxeno:** En cristales subidiomorfos, mediogranulares, con color de interferencia hasta azul de 2° orden, ángulo de extinción de los cortes prismáticos de aproximadamente 30° y carácter óptico biáxico (+). Presentan con frecuencia maclas polisintéticas. Exhiben un fino borde de reacción. Podría tratarse de un piroxeno de la serie **aegirina-augita**.
- **Ortopiroxeno:** Se encuentran en cristales subidiomorfos, mediogranulares, levemente pleocroicos. Presentan extinción paralela en los cortes prismáticos, carácter óptico biáxico (-) y baja birrefringencia, predominando los colores de interferencia grises hasta amarillo del 1^{er} orden. Podría corresponder a **hiperstena**.
- **Opacos:** Se presentan en agregados y en cristales alotriomorfos a subidiomorfos, finos a mediogranulares, con algunos cortes aproximadamente cuadrados, triangulares, rómbicos y hexagonales. Se observan usualmente asociados a los piroxenos o en los glomerocristales. En la matriz los opacos son aún más finos.

Alteración:

- **Iddingsita:** Se observan agregados de alto relieve de coloración verde y parda, exhibiendo un contorno reliquia subidiomorfo bipiramidal, posiblemente correspondiente a **olivino**. Los más verdosos
- **Pumpellyita ± carbonatos ± esfena ± hematita:** En los agregados tipo iddingsita verdosos se observan agregados con color de interferencia verde anómalo, posiblemente debido a la fuerte absorción del agregado, los cuales podrían corresponder a pumpellyita. Se encuentra asociado a carbonatos, esfena y hematita.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: HJ 11 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 11 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1105192 Y: 1141530 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Porfídica, seriada, con fenocristales de plagioclasa en glomerocristales y en menor proporción olivino alterado a iddingsita. Presenta además una textura traquítica definida por cristales prismáticos de plagioclasa.			
Otras texturas: Glomeroporfídica en plagioclasa.	Cristalinidad: Holocristalina.		
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Iddingsita	accesoria
Plagioclasa	65	Prehnita-pumpellyita (?)	accesorios
Clinopiroxeno	15	Carbonatos	accesorios
Opacos	3		
Fenocristales			
Plagioclasa	16	QAP recalculado	
Olivino	1	Q	-
Clinopiroxeno	accesorio	A	-
Minerales accesorios		P	100
Esfena			
Clasificación 1: Basalto porfídico		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2:		Según: modificada de Streckeisen (1976)	

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales alotriomorfos a subidiomorfos, mediogranulares, con extinción ondulatoria y zonación oscilatoria remarcándose en especial el borde externo. Se observa con frecuencia bordes irregulares y embahiamientos. Presenta maclas polisintéticas bastante irregulares con terminaciones en cuña, asociadas a maclas longitudinales. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas es de 35° clasificándola como **labradorita (An 60)**.
 2. **Matriz:** Cristales prismáticos finogranulares y subidiomorfos frecuentemente con maclas longitudinales conjugadas con polisintéticas. Se presentan imbricados definiendo la textura traquítica.

- **Clinopiroxeno:** Se presenta de dos formas:
 1. **Fenocristales:** Se observan unos pocos cristales mediogranulares con texturas esqueléticas.
 2. **Matriz:** Cristales alotriomorfos finogranulares, con color de interferencia hasta verde del 2° orden y ángulo de extinción de los cortes prismáticos de 36°. Cristalizan de manera intersticial entre los prismas de plagioclasa. Presentan algunas maclas interpenetrativas. Podría tratarse de un piroxeno de la serie **aegirina-augita**.



- **Olivino:** Se presentan completamente alterados a iddingsita ± carbonatos ± opacos ± esfena, estos últimos íntimamente asociados, llegando a definir texturas esqueléticas y coronas de esfena alrededor de los opacos. Estos agregados se encuentran preservando contornos reliquia subidiomorfos aproximadamente bipiramidales. Los agregados resultantes presentan coloraciones pardas oscuras, posiblemente opacados por material finogranular; y coloraciones claras, compuestas por minerales de hábito fibroso y colores de interferencia anómalos, posiblemente prehnita-pumpellyita, de centro incoloro y bordes pardos.

- **Opacos:** Se presentan en cristales alotriomorfos a subidiomorfos, finogranulares, con algunos cortes aproximadamente cuadrados y rómbicos.

Alteración:

- **Iddingsita ± prehnita-pumpellyita ± carbonatos ± opacos ± esfena ±:** Agregados heterogéneos de coloración parda y verde, posiblemente como resultado de la alteración de olivinos primarios.

Observaciones:

<p align="center">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p align="center">Libertad y Orden</p>	<p align="center">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p align="center">CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p align="center">ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: HJ 13-A Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 13-A Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Barroso (K2b) Plancha: 186-I-C Escala: Coordenadas: Origen: X: 1103143 Y: 1134544 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>			
<p align="center">ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Se encuentra en límite entre afanítica y fanerítica. Presenta algunas venillas rellenas con hematita ± pumpellyita.</p>			
<p>Otras texturas: Algunos ferromagnesianos intersticiales entre los prismas de plagioclasa</p>			<p>Cristalinidad: Hipohialina.</p>
<p align="center">MINERALES</p>			
<p align="center">Minerales principales</p>	<p align="center">%</p>	<p align="center">Minerales de alteración</p>	<p align="center">%</p>
<p>Plagioclasa</p>	<p align="center">42</p>	<p>Pumpellyita</p>	<p align="center">2</p>
<p>Anfibol (hornblenda)</p>	<p align="center">50</p>	<p>Clorita</p>	<p align="center">1</p>
<p>Clinopiroxeno</p>	<p align="center">2</p>	<p>Hematita</p>	<p align="center">1</p>
<p>Opacos</p>	<p align="center">2</p>		
		<p align="center">QAP recalculado</p>	<p align="center">%</p>
		<p align="center">Q</p>	<p align="center">-</p>
		<p align="center">A</p>	<p align="center">-</p>
<p align="center">Minerales accesorios</p>		<p align="center">P</p>	<p align="center">100</p>
<p>Esfena</p>			
<p>Clasificación 1: Basalto</p>	<p>Según: Streckeisen (1976)</p>		
<p>Clasificación 2:</p>	<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>		

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se encuentra en cristales subidiomorfos, medio a finogranulares, con predominio en la sección de cortes prismáticos localmente imbricados, definiendo una textura traquítica incipiente. Algunos cristales exhiben pequeños embahiamientos y bordes irregulares. Se observa en ciertos puntos cristales íntimamente intercrecidos con cristales de anfíbol en agregados aproximadamente radiales a flabeliformes. Presentan maclas polisintéticas poco aptas para clasificación dada la asimetría en los ángulos de extinción.
- **Anfíbol (Hornblenda):** Se presenta en cristales alotriomorfos a subidiomorfos en el rango medio a fino, algunos de manera intersticial entre los prismas de plagioclasa y en ciertos puntos en agregados de hábito fibroso. Se observan además algunos intercrecimientos con plagioclasa aproximadamente esqueléticos. Exhiben colores de interferencia hasta verde del 2º orden. Su fórmula de pleocroismo es X= amarillo claro y Y≈Z= verde. Se encuentra parcialmente alterados a clorita y pumpellyita.
- **Clinopiroxeno:** En cristales alotriomorfos a subidiomorfos, incoloros, con color de interferencia hasta amarillo del 2º orden, con bordes de reacción parduzcos de menor birrefringencia, y ángulo de extinción de los cortes prismáticos de 37º y carácter óptico biáxico (+). Podría tratarse de un piroxeno de la serie **aegirina-augita**.
- **Opacos:** Se presentan en cristales alotriomorfos a subidiomorfos, finogranulares, con algunos cortes aproximadamente cuadrados y prismáticos pero con un claro predominio de cristales o agregados amorfos de contornos bastante irregulares.

Alteración:

- **Hematita:** Como alteración de algunos opacos y rellenando venillas.
- **Pumpellyita:** Como alteración parcial de los anfíboles y rellenando venillas, en agregados flabeliformes con pleocroismo de verde a amarillo con color de interferencia azul lavanda anómalo.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: HJ 18 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 18 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Barroso (K2b) Plancha: 186-I-A Escala: Coordenadas: Origen: X: 1108222 Y: 1135161 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Silicoclástica, con abundantes fragmentos de roca y en menor proporción fragmentos de plagioclasa y clinopiroxeno; en matriz finogranular de cuarzo con efectos de recristalización. Se observa cuarzo relleno de venas, asociado a plagioclasa y un mineral no identificado.</p>			
<p>Otras texturas:</p>	<p>Cristalinidad:</p>		
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p>%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p>%</p>
<p>Matriz</p>		<p>Saussurita ± epidota</p>	<p>3</p>
<p>Agregado finogranular ± vidrio ± opacos</p>	<p>15</p>	<p>Cuarzo (en venas)</p>	<p>2</p>
<p>Clastos</p>		<p>Ceolitas (en vesículas)</p>	<p>accesorias</p>
<p>Fragmentos de roca</p>	<p>70</p>	<p>Clorita</p>	<p>accesoria</p>
<p>Plagioclasa</p>	<p>8</p>		
<p>Clinopiroxeno</p>	<p>2</p>		
<p>Minerales accesorios</p>			
<p>Opacos</p>			
<p>Esfena</p>			
<p>Espinela</p>			
<p>Clasificación 1: Arenisca</p>	<p>Según:</p>		
<p>Clasificación 2:</p>	<p>Según:</p>		

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

Matriz: Compuesta por un agregado finogranular con vidrio y abundantes microlitos de plagioclasa, piroxeno y algunos opacos.

Fragmentos de roca y minerales:



- **Andesitas y/o basaltos:** Rocas finogranulares intensamente alteradas a saussurita. Algunas presentan abundante vidrio con vesículas rellenas de ceolitas. En algunos fragmentos es posible identificar algunos fenocristales de plagioclasa en matriz finogranular.
- **Limolitas y arcillolitas:** Dado la imposibilidad de diferenciar el material que compone los fragmentos de roca, no se pueden descartar las rocas sedimentarias finogranulares como limolitas y arcillolitas.
- **Plagioclasa:** Se presenta en fragmentos alotriomorfos a subidiomorfos, finos a mediogranulares, con algunas maclas longitudinales y polisintéticas. El máximo ángulo de extinción medido es de 17°, clasificándola como **oligoclasa (An 25)**.
- **Clinopiroxeno:** En cristales con carácter óptico biáxico (+), ángulo de extinción respecto al clivaje en los cortes prismáticos de aproximadamente 40° y color de interferencia entre el límite del 1^{er} y 2° orden. Presentan algunas maclas de intercrecimiento y polisintéticas. Algunos presentan alteraciones a agregados de hábito fibroso, de baja birrefringencia y colores de interferencia anómalos en tonos pardos y grises, tratándose posiblemente de clorita.
- **Espinela:** Se observa un cristal de coloración caramelo, subidiomorfo, en corte aproximadamente bipiramidal, isotrópico, tratándose posiblemente de **picotita**.
- **Esfena:** Se observó un cristal mediogranular hacia el límite fino, de color pardo a caramelo, con fracturas transversales a la elongación, con muy alto relieve y birrefringencia.

Alteraciones:

- **Saussurita ± epidota:** Como alteración de los fragmentos de roca, impartiendoles un aspecto nublado.
- **Cuarzo:** Se encuentra relleno una vena irregular que atraviesa la roca. Se presenta en cristales en el rango fino a medio, de contactos irregulares hasta poligonales incipientes.
- **Ceolitas:** Como relleno de amígdulas en los fragmentos de roca más vítreos.

Observaciones

Venillas: Se tratan de venas irregulares rellenas de cuarzo, plagioclasa y un mineral de relieve moderado en relación al cuarzo, de mayor índice de refracción, subidiomorfos, en cortes aproximadamente equidimensionales presentando contactos poligonales y algunos prismáticos, exhibiendo como máximo color de interferencia un amarillo de 1^{er} orden.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: HJ 31-3 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 31-3 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-B Escala: Coordenadas: Origen: X: 1111204 Y: 1138195 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Porfídica, con fenocristales mediogranulares y unos cuantos gruesogranulares de plagioclasa, clinopiroxeno y olivino.</p>			
<p>Otras texturas: Glomeroporfídica en plagioclasa y piroxeno. Presenta vesículas irregulares, de contornos sinuosos, rellenas de vidrio.</p>			<p>Cristalinidad: Hipohialina.</p>
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p>%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p>%</p>
<p>Matriz</p>		<p>Calcita</p>	<p>5</p>
<p>Plagioclasa</p>	<p>28</p>	<p>Iddingsita</p>	<p>accesoria</p>
<p>Clinopiroxeno</p>	<p>10</p>		
<p>Vidrio</p>	<p>22</p>		
<p>Opacos</p>	<p>2</p>		
<p>Fenocristales</p>			
<p>Plagioclasa</p>	<p>26</p>		
<p>Clinopiroxeno</p>	<p>4</p>	<p>QAP recalculado</p>	<p>%</p>
<p>Olivino?</p>	<p>2</p>	<p>Q</p>	<p>-</p>
<p>Opacos</p>	<p>1</p>	<p>A</p>	<p>-</p>
<p>Minerales accesorios</p>		<p>P</p>	<p>100</p>
<p>Clasificación 1: Basalto porfídico</p>		<p>Según: Streckeisen (1976)</p>	
<p>Clasificación 2:</p>		<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>	

Descripción de Minerales

- **Matriz:** Se encuentra compuesta por materiales muy finos, lo que dificulta su diferenciación. Se observa abundante vidrio relleno de vesículas con fractura perlítica característica y contornos irregulares, así como agregados de hábito fibroso dispuestos radialmente, con baja birrefringencia y colores de interferencia anómalos en tonos grises verdosos. Se observan también agregados finos y amorfos de calcita acompañada de material arcilloso o parcialmente opaco que le imparte un aspecto nublado. Algunos de estos agregados presentan extinción ondulatoria y estructuras fibrosas aproximadamente radiales.

- **Plagioclasa:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales alotriomorfos a subidiomorfos, mediogranulares, con fuerte extinción ondulatoria y zonación oscilatoria, usualmente remarcada por finas inclusiones de vidrio hacia los bordes o en anillos internos. Se observan algunos bordes irregulares y embahiamientos. Se observan alteraciones incipientes a minerales arcillosos que le imparten un aspecto empolvado. Presentan maclas polisintéticas bastante irregulares asociadas a maclas longitudinales. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas es de aproximadamente 33° ubicándola en el rango de la **labradorita (An 56)**.
 2. **Matriz:** Cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, sin orientación preferencial y escasamente maclados.

- **Clinopiroxeno:** Se presenta de dos formas:
 1. **Fenocristales:** Cristales subidiomorfos, mediogranulares con unos pocos en el rango grueso. Exhiben colores de interferencia azul de 2° orden. Presentan ángulo de extinción respecto al clivaje de 30° y carácter óptico biáxico (+). Algunos poseen maclas polisintéticas e interpenetrativas. Se presentan usualmente en glomerocristales con opacos asociados. Se observó al menos un cristal con corona de reacción parda. Podría tratarse de un piroxeno de la serie **aegirina-augita**.
 2. **Matriz:** Cristales alotriomorfos finogranulares.



- **Olivino(?):** Se encuentran completamente alterados a iddingsita, preservando contornos reliquia subidiomorfos aproximadamente bipiramidales. Sin embargo se dificulta su diferenciación ya que la forma de algunos cortes también podrían corresponder a piroxenos alterados.

- **Opacos:** Se encuentran distribuidos en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Se presentan algunos cristales mediogranulares, subidiomorfos, con algunos cortes aproximadamente hexagonales, triangulares y bipiramidales. Se encuentran principalmente asociados a los glomerocristales de piroxeno y como inclusiones en estos.
 2. **Matriz:** Cristales alotriomorfos a subidiomorfos, finogranulares, dispersos aleatoriamente en la matriz.

Alteración:

- **Iddingsita:** Agregados heterogéneos de coloración parda como resultado de la alteración de piroxenos primarios y posiblemente algunos olivinos.
- **Calcita:** Como relleno de vesículas y producto de alteración parcial de los piroxenos de la matriz.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>			
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO					
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO					
No IGM: HJ 35-1 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 35-1 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-B Escala: Coordenadas: Origen: X: 1112965 Y: 1138986 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:				
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:					
ANÁLISIS MICROSCÓPICO					
Textura: Piroclástica, con abundantes fragmentos de roca gruesos a mediogranulares en matriz de naturaleza ígnea con algunas evidencias de deformación.					
Otras texturas:	Cristalinidad: hipohialina.				
MINERALES					
Minerales principales		%	Minerales de alteración		%
Matriz					
Vidrio ± biotita		15			
Clastos					
Fragmentos de roca	Andesitas	75			
Fragmentos de minerales	Plagioclasa	7	QAP recalculado		%
	Anfíbol	2			
	Biotita	1			
			Q		
			A		
Minerales accesorios			P		
Clasificación 1: Lapilli			Según:		
Clasificación 2:			Según:		

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

Fragmentos de Roca:

- **Andesitas:** Se tratan de fragmentos de rocas de formas heterogéneas, algunos de contornos redondeados y otros más o menos angulosos. Presentan textura porfídica, con fenocristales de plagioclasa, anfíbol, biotita y en algunos casos cuarzo; por lo general en matriz cristalina finogranular. Las plagioclasas presentan comúnmente zonación oscilatoria y embahiamientos. El máximo ángulo de extinción observado es de 25°, clasificándola como **andesina (An 35)**. Un fragmento en particular presenta anfíbol de color pardo rojizo.

Fragmentos de minerales:

- **Plagioclasa:** Cristales alotriomorfos a subidiomorfos, con inclusiones de vidrio hacia el centro de los cristales o en aros concéntricos, por lo general muy fragmentados y con abundantes embahiamientos.

- **Anfíbol (hornblenda):** En cristales subidiomorfos en el rango medio a fino, con fórmula de pleocroismo X= amarillo claro o neutro, Y= verde oscuro y Z= verde; y color de interferencia hasta azul de 2º orden. Algunos presentan maclas longitudinales. Otros se observan fracturados y plegados.

- **Biotita:** Cristales finos a mediogranulares, de coloración pardo rojiza, con pleocroismo y extinción “ojo de pájaro” característica. Los cristales más grandes presentan inclusiones de plagioclasa.

Alteración:

Observaciones:

INGEOMINAS
SERVICIO GEOLÓGICO



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
COLOMBIA**



CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO

ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO

No IGM: HJ 40-3	Unidad litoestratigráfica: Formación Barroso (K2b)	
Fecha del análisis:	Plancha: 186-I-B	Escala:
Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño	Coordenadas:	Origen:
Número de campo: HJ 40-3	X: 1114732	Y: 1135390
Analizador: Fabián Paniagua Aguirre	Localidad:	Departamento:
Revisó: Marion Weber Scharff	Municipio:	Sección delgada pulida:
	Sección delgada: X	

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Análisis microscópico

Homegeneidad de la roca:	Calibrado: Relativamente bueno	
% de granos del armazón: 40	Redondez promedio:	
% de la matriz: 60	Esfericidad promedio:	
Tamaño de grano promedio y rango:	Contacto entre granos:	
Grava (%):	Minerales	
Tamaño promedio:	Minerales principales	%
Redondez:	Cuarzo	15
Esfericidad:	Plagioclasa	8
Arena (%):	Calcita (en venas y dispersa)	12
Tamaño promedio:	Opacos	2
Redondez:	Minerales de Alteración	%
Esfericidad:	Hematita (en venas y dispersa)	3
Lodo (%): 100		
Tamaño promedio:	Tipo de matriz	%
Redondez:	Muy fina con cementante calcáreo ±	88
Esfericidad:	hematita	
Clasificación 1: Limolita	Según: Folk (1974)	
Clasificación 2:	Según:	

Estructuras

Se trata de una roca silicoclástica muy fina con una pequeña proporción de minerales como cuarzo y plagioclasa ligeramente más gruesos pero aún en el rango fino. Presenta una laminación fina definida por la mayor o menor concentración de opacos y hematita, así como un ligero

bandeo textural hacia un extremo de la sección definido por un ligero aumento en la cantidad de material silicoclástico observable.

Descripción de Minerales



- **Cuarzo:** Se encuentra en cristales alotriomorfos, finogranulares pero ligeramente más gruesos que el resto de la roca, angulosos, con fuerte extinción ondulatoria.
- **Plagioclasa:** En cristales alotriomorfos a subidiomorfos, en cortes tabulares frecuentemente con maclas longitudinales y polisintéticas. Algunos exhiben zonación oscilatoria. En un cristal logra medirse un ángulo de extinción de las maclas polisintéticas de 21° , clasificándola como **andesina (An 31)**.
- **Calcita:** Se encuentra relativamente abundante, como cementante, como material detrítico y posiblemente como alteración de otros minerales. También se encuentra de forma masiva rellenando venillas irregulares, deformadas, asociada a hematita.
- **Opacos:** Cristales finogranulares, alotriomorfos, usualmente elongados, remarcando la laminación de la roca. En algunas bandas se presenta mayor concentración de hematita, al parecer como producto de alteración de opacos preexistentes. La mayor o menor concentración de opacos define la laminación de la roca.

Alteraciones:

- **Hematita:** En algunas bandas se presenta mayor concentración de hematita, al parecer como producto de alteración de opacos preexistentes. También se observa en venas deformadas. Relativamente abundante.

Observaciones:

Similar a la muestra HJ 160

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>		<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>			
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO					
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO					
No IGM: HJ 41-1 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 41-1 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Formación Barroso (K2b) Plancha: 186-I-B Escala: Coordenadas: Origen: X: 1114695 Y: 1135540 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:				
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:					
ANÁLISIS MICROSCÓPICO					
Textura: Piroclástica, con predominio de la matriz finogranular con vidrio y carbonatos, representando aproximadamente un 60%, en relación a un 26% de fragmentos minerales como plagioclasa, cuarzo, biotita, anfíbol y opacos; y un 14% de fragmentos de roca, tanto ígneas como sedimentarias.					
Otras texturas:	Cristalinidad:				
MINERALES					
Minerales principales		%	Minerales de alteración		%
Matriz			Calcita (en la matriz)		10
Agregado finogranular ± vidrio ± carbonatos		60	Pumpellyita		accesoria
Clastos					
Fragmentos de roca		Areniscas	5		
		Limolitas	5		
		Rocas ígneas	4		
Plagioclasa		20			
Cuarzo β		3			
Biotita		1			
Opacos		2			
Minerales accesorios					
Apatito					
Zircón					
Clasificación 1: Toba lítica			Según:		
Clasificación 2:			Según:		

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

Matriz: Compuesta por un agregado finogranular con vidrio y abundantes microlitos de plagioclasa, piroxeno y algunos opacos.

Fragmentos de roca y minerales:

- **Fragmentos de roca:** Es posible diferenciar al menos tres tipos:
 1. **Areniscas:** Se observó un fragmento grueso ($> 1\text{cm}$), de forma rectangular, con abundante cuarzo, fragmentos de rocas finogranulares como limolitas y cuarcitas, además de algo de plagioclasa y moscovita accesoria; tratándose de **litoarenitas**.
 2. **Limolitas:** Rocas finogranulares de coloraciones pardas. Se presentan en fragmentos gruesos ($\sim 5\text{mm}$), alargados y subredondeados, con laminación remarcada por opacos de forma aproximadamente lenticular, rodeando clastos, algunas con un ligero contenido de cuarzo anguloso ligeramente más grueso pero aún en el rango fino.
 3. **Rocas ígneas:** Rocas de textura porfídica con matriz rica en vidrio y fenocristales de plagioclasa, unos cuantos cuarzos β y ferromagnesianos parcialmente alterados a carbonatos y otros agregados, posiblemente piroxenos y/o anfíboles, dado el contorno reliquia subidiomorfo remarcado en algunos casos por opacos. Los agregados son de coloración parda con baja birrefringencia y otros de hábito fibroso y coloración verdosa, posiblemente pumpellyita.
 4. **Rocas metamórficas:** Se tratan de esquistos cuarzo-micáceos, con bandas de cuarzo policristalino alternando con bandas de filosilicatos + opacos, posiblemente grafito.

- **Plagioclasa:** Se presenta en fragmentos alotriomorfos a subidiomorfos, medio a finogranulares, algunos fracturados y con embahiamientos. Presentan extinción ondulatoria y zonación oscilatoria, con algunas maclas longitudinales y polisintéticas irregulares con terminaciones en cuña. En menor proporción algunas maclas transversales tipo periclina. Suelen presentar inclusiones de vidrio hacia el centro de los cristales o en anillos hacia los bordes remarcando la zonación. El máximo ángulo de extinción medido es de 32° , ubicándola en el límite **andesina- labradorita (An 50)**.

- **Cuarzo β :** Se encuentra en cristales mediogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, subredondeados a redondeados, con embahiamientos, con algunos cortes bipiramidales (truncados) y equidimensionales (redondos). Presentan fuerte extinción ondulatoria. Contrastan al presentarse libres de inclusiones y alteraciones.

- **Biotita:** Cristales en el rango medio a fino, de coloración parda, con fuerte pleocroísmo y extinción ojo de pájaro característica. Algunos se encuentran plegados.

- **Opacos:** Cristales medio a finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos; con algunos cortes prismáticos y rómbicos. Uno relativamente grueso ($\sim 1\text{mm}$) en un fragmento de roca presenta inclusiones de plagioclasa y alteración a hematita. Presentan bajo brillo en luz reflejada, tratándose posiblemente de magnetita.



- **Apatito:** Finogranular, idiomorfo, como inclusiones en las plagioclasas

- **Zircón:** Cristales alotriomorfos, finogranulares, con muy alto relieve y birrefringencia.

Alteraciones:

- **Calcita:** Relativamente abundante dispersa de manera aleatoria en la matriz o como alteración de los fragmentos de roca, especialmente de los ferromagnesianos.
- **Pumpellyita:** Como agregados fibrosos de coloración verde, en los fragmentos de roca como alteración de ferromagnesianos.

Observaciones

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: HJ 46 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 46 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-B Escala: Coordenadas: Origen: X: 1114416 Y: 1136748 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Porfídica, con fenocristales intensamente alterados a carbonatos, de plagioclasa y al parecer de piroxeno y/o anfíbol. Presenta venas irregulares rellenas de calcita, de espesor fino a medio.</p>			
<p>Otras texturas: Vesículas y amígdulas rellenas de ceolitas en agregados esferulíticos + carbonatos.</p>	<p>Cristalinidad: Hipohialina.</p>		
<p>MINERALES</p>			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Calcita	10
Agregado finogranular ± vidrio	70	Pumpellyita	accesoria
Fenocristales			
Plagioclasa	5		
Piroxenos y anfíboles (Alterados)	10		
Opacos	4	QAP recalculado	%
Cuarzo	1	Q	17
Minerales accesorios		A	-
Esfena		P	83
Zircón			
Apatito			
Clasificación 1: Andesita porfídica		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2: (Feno-andesita porfídica)		Según: modificada de Streckeisen (1976)	



Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se encuentra de dos maneras:
 1. **Fenocristales:** en cristales intensamente alterados, mediogranulares, con contornos subidiomorfos más o menos conservados, con muy pocos relictos identificables, intensamente corroídos.
 2. **Matriz:** finos, alotriomorfos, no siendo posible estimar su proporción debido a la intensa alteración.
- **Piroxeno y anfíbol:** Se presentan intensamente alterados a carbonatos en agregados pseudomorfos compuestos por cristales finos a mediogranulares, de contactos bastante irregulares, con extinción ondulatoria y formación de subgranos, con abundantes opacos asociados, usualmente dispersos en el agregado o remarcando contornos reliquias prismáticos y aproximadamente equidimensionales correspondientes a piroxeno; mientras otros presentan el contorno idiomorfo reliquia característico de los anfíboles. Algunos agregados incoloros presentan hábito fibroso o pseudofibroso con colores de interferencia hasta azul del segundo orden, tratándose posiblemente de anfíbol de la serie **tremolita-actinolita**.
- **Opacos:** Se pueden subdividir en dos clases:
 1. **En los agregados carbonatados:** en cristales finogranulares hacia el límite con el rango medio, con cortes subidiomorfos aproximadamente cuadrados, en algunos casos definiendo coronas de reacción de espesor variable.
 2. **Matriz:** Se presentan en agregados y en cristales finogranulares, alotriomorfos, distribuidos aleatoriamente en la roca, con algunos cortes prismáticos así como aproximadamente equidimensionales.
- **Cuarzo:** En cristales en el rango fino a medio, algunos equidimensionales, subredondeados, con extinción ondulatoria y abundante formación de subgranos, algunos corroídos, parcialmente reemplazados por calcita.
- **Apatito:** Se presentan como inclusiones en los fenocristales, idiomorfos, con cortes hexagonales y elongados, pardo a incoloros, pleocroicos, ligeramente zonados, con los bordes menos coloridos; exhibiendo color de interferencia hasta amarillo de 1^{er} orden, levemente anómalos, posiblemente afectados por los efectos hidrotermales.

Alteración:

- **Calcita:** Se presenta de manera abundante; en algunos agregados como alteración de ferromagnesianos, distribuida aleatoriamente en la roca y en venas. Dichas venas son irregulares, de espesor medio a fino, algunas zonadas, con bordes finogranulares aproximadamente fibrosos y centro cristalino.
- **Pumpellyita:** Como alteración de los ferromagnesianos.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>		
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>				
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>				
<p>No IGM: HJ 53-2 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 53-2 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1107005 Y: 1140283 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>			
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>				
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>				
<p>Textura: Piroclástica, con abundantes fragmentos de roca y minerales en el rango medio con unos cuantos gruesos en matriz finogranular con vidrio.</p>				
<p>Otras texturas:</p>	<p>Cristalinidad: hipohialina.</p>			
<p>MINERALES</p>				
<p>Minerales principales</p>		<p>%</p>	<p>Minerales de alteración</p>	
<p>Matriz</p>				
<p>Vidrio y agregados finogranulares</p>		<p>54</p>		
<p>Clastos</p>				
<p>Fragmentos de roca</p>	<p>Basaltos y en menor proporción andesitas</p>	<p>15</p>		
	<p>Rocas vítreas y vesiculares</p>	<p>25</p>		
<p>Fragmentos de minerales</p>	<p>Plagioclasa</p>	<p>4</p>		
	<p>Clinopiroxeno</p>	<p>1</p>	<p>QAP recalculado %</p>	
	<p>Opacos</p>	<p>1</p>		
			<p>Q</p>	
			<p>A</p>	
<p>Minerales accesorios</p>			<p>P</p>	
<p>Clasificación 1: Toba lítica</p>			<p>Según:</p>	
<p>Clasificación 2:</p>			<p>Según:</p>	

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

Fragmentos de Roca:

- **Basaltos y en menor proporción andesitas:** Se tratan de fragmentos de rocas en el rango medio a grueso, de formas heterogéneas, algunos de contornos subredondeados y otros equidimensionales y alargados. Presentan diversas texturas, predominando:

1. Rocas con textura traquítica definida por cristales prismáticos de plagioclasa en matriz vítrea con piroxenos y opacos.
2. Rocas sin textura traquítica, con matriz muy fina a vítrea, con amígdulas rellenas de materiales heterogéneos de hábito fibroso o pseudofibroso en tonos pardos, verdes e incoloros, en agregados zonados tanto con la parte central incolora y los bordes coloridos como a la inversa. Se observan asociados con cristales de baja birrefringencia en cortes hexagonales y prismáticos. Algunos de coloración verde más fuerte presentan colores de interferencia anómalos, tratándose posiblemente de ceolitas ± pumpellyita.
3. En menor proporción se observan rocas finogranulares con vidrio y unos pocos fenocristales de plagioclasa y piroxeno con fuerte extinción ondulatoria.

- **Rocas vítreas y vesiculares:** Se tratan de rocas casi completamente vítreas, de coloraciones naranja a pardo, con abundantes vesículas y/o amígdulas rellenas de ceolitas ± cuarzo(?). Algunas presentan vidrio en proceso de alteración a filosilicatos pardos, posiblemente biotitas.

Fragmentos de minerales:



- **Plagioclasa:** Cristales subidiomorfos a alotriomorfos en el rango medio a fino, con embahiamientos y fracturas rellenas de vidrio.

- **Clinopiroxeno:** Cristales subidiomorfos alrededor del límite entre los rangos medio y fino, incoloros a verde muy pálido, con baja birrefringencia y colores de interferencia grises, ángulo de extinción del clivaje en los cortes prismáticos de aproximadamente 33° y carácter óptico biáxico (+), tratándose posiblemente de un piroxeno de la serie **aegirina-augita**.

- **Opacos:** Se observan algunos opacos alotriomorfos a subidiomorfos, algunos con texturas esqueléticas y otros exhibiendo cortes aproximadamente equidimensionales.

Alteración:

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: HJ 55-1 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 55-1 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Formación Barroso (K2b) Plancha: 186-I-B Escala: Coordenadas: Origen: X: 1110722 Y: 1135274 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Afanítica. Presenta algunas venillas irregulares y vesículas. Se observa intensamente alterada.			
Otras texturas:	Cristalinidad: Hipohialina.		
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Anfibol (hornblenda)	70	Clorita	1
Plagioclasa	25	Saussurita	accesoria
Opacos	1	Calcita (en venas y vesículas)	2
Esfena (± leucoxeno)	1	Cuarzo (en venas)	accesorio
		Ceolitas(?) (en vesículas)	accesorias
		QAP recalculado	%
		Q	-
Minerales accesorios		A	-
		P	100
Clasificación 1: Basalto	Según: Streckeisen (1976)		
Clasificación 2:	Según: modificada de Streckeisen (1976)		

Descripción de Minerales

- **Anfibol (Hornblenda):** En cristales alotriomorfos a subidiomorfos, finogranulares, de coloración pálida, con fórmula de pleocroísmo X= amarillo claro, Y= verde y Z= verde azulado. Presentan baja birrefringencia con colores de interferencia hasta amarillo de 1^{er} orden. Localmente definen texturas variolíticas a flabeliformes. Se encuentra parcialmente alterada a clorita ± saussurita.

- **Plagioclasa:** Se encuentra en cristales alotriomorfos a subidiomorfos, finogranulares, intensamente alterados a saussurita. Se presenta también rellenando venas y vesículas acompañada de calcita.

- **Opacos:** Se presentan en cristales alotriomorfos muy finos dispersos aleatoriamente.

- **Esfena (± leucoxeno):** En cristales y/o agregados alotriomorfos, finogranulares, con alto relieve y birrefringencia con colores de interferencia crema de alto orden característicos. Se presentan parcialmente alteradas a opacos, posiblemente leucoxeno.

- **Calcita:** Se observa rellenando venas y vesículas, ya sea como agregados finogranulares o en cristales individuales mediogranulares y alotriomorfos.

- **Cuarzo:** Como relleno en venas, con extinción ondulatoria y desarrollo de contactos poligonales. Contrasta con el resto de la roca al encontrarse libre de inclusiones y alteraciones.



Alteración:

- **Clorita:** Como alteración parcial de los anfíboles.

- **Saussurita:** Como alteración tanto de plagioclasas como de anfíboles, impartiendo un aspecto nublado a la roca.

- **Ceolitas:** Rellenando vesículas, en cristales incoloros, con colores de interferencia hasta blanco de 1^{er} orden, de hábito tabular, con maclas longitudinales, en agregados asociados a calcita.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: HJ 66 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 66 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1106184 Y: 1141381 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Porfídica, con fenocristales de plagioclasa y matriz con textura de flujo definida por microlitos de plagioclasa (hialopilitica). Se observa además agregados tipo iddingsita, posiblemente como producto de alteración de olivinos originales o piroxenos.			
Otras texturas: Glomeroporfídica en plagioclasa.	Cristalinidad: Hipohialina.		
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Iddingsita (a partir de olivino?)	4
Plagioclasa	42	Carbonatos	accesorios
Piroxeno	14	Prehnita-pumpellyita	accesorios
Vidrio (palagonita)	15	Clorita	accesoria
Opacos	3	Hematita	accesoria
Fenocristales			
Plagioclasa	20	QAP recalculado	%
Opacos	1	Q	-
Piroxeno	1	A	-
Minerales accesorios		P	100
Clasificación 1: Basalto porfídico		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2:		Según: modificada de Streckeisen (1976)	

Descripción de Minerales



- **Plagioclasa:** Se encuentra de dos maneras:
 1. **Fenocristales:** en cristales subidiomorfos, mediogranulares, con pequeños embahiamientos y bordes irregulares por reabsorción. Presenta maclas polisintéticas irregulares con terminaciones en cuña, asociadas a maclas longitudinales. Aunque se encontraron pocos cristales aptos para clasificación, al menos en uno se obtuvo un ángulo de extinción de las maclas polisintéticas de 32°, encontrándose en el límite **andesina-labradorita (An 50)**.
 2. **Matriz:** finos, idiomorfos, en cristales prismáticos imbricados definiendo la textura traquítica, frecuentemente con maclas longitudinales, algunas conjugadas con polisintéticas.
- **Clinopiroxeno:** Se presenta de dos formas:
 1. **Fenocristales:** Se observan unos pocos cristales mediogranulares, subidiomorfos, que pueden ser considerados como fenocristales.
 2. **Matriz:** En cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, con ángulo de extinción de los cortes prismáticos de aproximadamente 40°. Cristaliza de manera intersticial entre los prismas de plagioclasa. Podría tratarse de un piroxeno de la serie aegirina-augita.
- **Opacos:** Se pueden subdividir en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** en cristales finogranulares hacia el límite con el rango medio, con cortes subidiomorfos aproximadamente cuadrados, rómbicos y hexagonales; y desarrollo de algunas texturas esqueléticas.
 2. **Matriz:** Se presentan en agregados y en cristales finogranulares, alotriomorfos, distribuidos aleatoriamente en la roca.
- **Palagonita:** De coloración parda e isotrópico, constituye una parte importante de la matriz y como inclusiones y en bordes corroídos en las plagioclasas.

Alteración:

- **Iddingsita (a partir de olivino?):** Se trata de agregados heterogéneos de colores variados, en tonos pardos, verdes e incoloros, algunos de aspecto nublado debido lo finogranular del material, usualmente más concentrados hacia las fracturas. En ciertos puntos se observan también agregados finogranulares de muy alta birrefringencia y bajo relieve, posiblemente **carbonatos**. Algunos agregados de color verde a pardo, presentan baja birrefringencia y colores de interferencia anómalos, en tonalidades gris azulado y café; lo que podría implicar la presencia de **clorita**; así como agregados zonados, con centros incoloros de relieve moderado, hábito fibrosos o pseudofibroso y birrefringencia hacia el límite del 1^{er} orden, correspondientes posiblemente a **prehnita**, con bordes fuertemente coloreados en tonos amarillos a naranjas, posiblemente **pumpellyita** parcialmente alterada a **hematita**. En algunos puntos se preservan algunos relictos inalterados de muy alto relieve, exhibiendo colores de interferencia de 2^o orden y fractura concoidea sin clivajes apreciables; los cuales podrían corresponder a **olivino**.

• **Carbonatos:** Se presenta de manera accesoria en algunos agregados de alteración de ferromagnesianos, posiblemente como mineral de introducción o como alteración de minerales como clinopiroxenos. Algunos agregados poseen hábito fibroso o pseudofibroso, dispuestos radialmente hacia el centro de cristales alterados o vesículas zonadas. También se presentan nucleando alrededor de opacos en la matriz.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: HJ 85-3 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 85-3 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1107190 Y: 1136203 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Piroclástica, con abundantes fragmentos de roca subangulosos y en menor proporción fragmentos de plagioclasa y cuarzo β; en matriz finogranular con vidrio, opacos y hematita; con abundantes vesículas. Los fragmentos aprecian imbricados. Se observa relativamente abundante carbonatos, principalmente como alteración en los fragmentos de roca. Los fragmentos más grandes alcanzan aproximadamente 0.5 mm.</p>			
<p>Otras texturas:</p>			<p>Cristalinidad:</p>
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p style="text-align: center;">%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p style="text-align: center;">%</p>
<p>Matriz</p>		<p>Calcita (en fragmentos de roca)</p>	<p>5</p>
<p>Agregado finogranular \pm vidrio \pm opacos</p>	<p>14</p>	<p>Esfena (en fragmentos de roca)</p>	<p>1</p>
<p>Clastos</p>			
<p>Fragmentos de roca</p>	<p>74</p>		
<p>Plagioclasa</p>	<p>3</p>		
<p>Cuarzo β</p>	<p>2</p>		
<p>Opacos</p>	<p>1</p>		
<p>Minerales accesorios</p>			
<p>Clasificación 1: Toba lítica</p>			<p>Según:</p>
<p>Clasificación 2:</p>			<p>Según:</p>

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

Matriz: Compuesta por un agregado finogranular con vidrio y algunos opacos alterados a hematita. Se logran identificar algunos microlitos de plagioclasa.

Fragmentos de roca y minerales:

- **Andesitas y/o basaltos:** Rocas con textura porfídica, con fenocristales de plagioclasa intensamente alterados a saussurita ± carbonatos ± esfena, y ferromagnesianos alterados a carbonatos y opacos, posiblemente a partir de piroxenos dado los contornos subidiomorfos prismáticos y equidimensionales. La matriz se encuentra compuesta por agregados finogranulares ± vidrio, en algunos casos con microlitos de plagioclasa definiendo texturas traquíticas.

- **Plagioclasa:** Se presenta en fragmentos subidiomorfos a alotriomorfos, mediogranulares, con zonación oscilatoria en bandas de diferente espesor, alternando gruesas con finas. Presentan extinción ondulatoria. Algunos fragmentos presentan formación de subgranos. Exhiben principalmente maclas longitudinales, muy pocas maclas polisintéticas y algunas transversales tipo periclina. El máximo ángulo de extinción medido es de 17°, clasificándola como **oligoclasa (An 25)**.

- **Cuarzo β:** En cristales mediogranulares, alotrio a subidiomorfos, subredondeados, con algunos cortes equidimensionales en cuadros con aristas redondeadas. Presentan fuerte extinción ondulatoria y formación de subgranos. Algunos se observan fracturados con matriz en los intersticios.



- **Opacos:** Alotriomorfos, finos hacia el rango medio, angulosos, presentes tanto en los fragmentos de roca como en la matriz, algunos asociados a carbonatos, posiblemente como producto de alteración de algún ferromagnesiano.

Alteraciones:

- **Calcita:** En cristales alotrio a subidiomorfos, en el rango fino a medio, de contactos altamente irregulares, con desarrollo de contactos poligonales incipientes. Se presentan como alteración de ferromagnesianos, posiblemente anfíboles y/o piroxenos, además de las plagioclasas y dispersa aleatoriamente.

- **Esfena:** Relativamente abundante en los fragmentos de roca, en los agregados de alteración.

Observaciones

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: HJ 90 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 90 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1109063 Y: 1144484 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Porfídica, seriada, con fenocristales mediogranulares y unos cuantos gruesogranulares de plagioclasa, clinopiroxeno, ortopiroxeno y olivino alterado a iddingsita pseudomorfa, en matriz compuesta principalmente por plagioclasa y piroxeno finogranular.			
Otras texturas: Localmente glomeroporfídica.	Cristalinidad: Holocristalina.		
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Iddingsita	accesoria
Plagioclasa + clinopiroxeno	18	Epidota	accesoria
Opacos	1	Carbonatos	accesorios
Fenocristales			
Plagioclasa	61		
Clinopiroxeno	12		
Ortopiroxeno (alterados)	5	QAP recalculado	%
Opacos	2	Q	-
Olivino (alterado)	1	A	-
Minerales accesorios		P	100
Clasificación 1: Pórfido basáltico		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2:		Según: modificada de Streckeisen (1976)	

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales subidiomorfos mediogranulares con maclas polisintéticas irregulares con terminaciones en cuña, asociadas a maclas longitudinales. Presentan extinción ondulatoria y zonación oscilatoria, en algunos casos remarcada por inclusiones de vidrio en anillos concéntricos o en finos rieles según el corte. Se observan por lo general dispuestos de manera imbricada definiendo una textura traquítica (pilotaxítica). El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas es de aproximadamente 33° ubicándola en el rango de la **labradorita (An 56)**.
 2. **Matriz:** Cristales finogranulares, subidiomorfos a alotriomorfos, con pocas maclas polisintéticas.

- **Clinopiroxeno:** Se presenta de dos formas:
 1. **Fenocristales:** Cristales gruesos a mediogranulares, subidiomorfos, de coloración pardo claro, por lo general de contornos redondeados. Algunos presentan bordes irregulares y embahiamientos. Se observan maclas de intercrecimiento y en menor proporción polisintéticas. Exhiben zonación oscilatoria. Presentan baja birrefringencia, con colores de interferencia gris y amarillo de 1^{er} orden. Se observan opacos a manera de inclusiones. En las inmediaciones de algunas fracturas el piroxeno se altera a un mineral de color pardo, con colores de interferencia del 2º orden, tratándose posiblemente de epidota o incluso anfíbol. Podría tratarse de un piroxeno de la serie **aegirina-augita**.
 2. **Matriz:** Cristales alotriomorfos finogranulares.

- **Ortopiroxeno:** Se presentan intensamente alterados a agregados heterogéneos, de coloraciones pardas, verdosas e incoloras. El único relicto inalterado observado exhibe un pleocroismo de verde a naranja o pardo claro y extinción paralela, por lo que podría tratarse de **hiperstena**.

- **Olivino:** Completamente alterados a agregados pseudomorfos de composición heterogénea.

- **Opacos:** Se encuentran distribuidos en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales finogranulares hacia el rango medio, subidiomorfos, con bordes irregulares y algunas texturas esqueléticas, dando como resultado agregados finogranulares que conservan el contorno aproximado del opaco original. Se observan algunos cortes aproximadamente cuadrados, triangulares y trapezoidales, principalmente asociados a los piroxenos como inclusiones o dispersos en la matriz.
 2. **Matriz:** Cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, con algunos cortes cuadrados.

Alteración:

- **Iddingsita:** Agregados de coloraciones heterogéneas, presentándose algunas de coloración parda asociado a material finogranular con alta birrefringencia, con colores de interferencia crema de alto orden, al parecer **carbonatos**, otros de coloraciones verdosas que podrían corresponder a **pumpellyita** y/o **clorita**, y agregados incoloros de bajo relieve con color de interferencia gris, por lo general hacia el centro de las celdas definidas por los clivajes reliquias y/o fracturas, quedando

el enrejillado externo definido por el agregado de coloración verdosa con mayor birrefringencia. Algunas celdas presentan textura *hourglass*. En general podría tratarse de serpentina. Dado el contorno reliquia bipiramidal y los productos de alteración, algunos podrían provenir de **olivino**, mientras los cortes prismáticos y equidimensionales, así como algunos relictos inalterados sugieren que parte importante de estos agregados corresponden también a **ortopiroxenos** alterados.

Observaciones:

INGEOMINAS
SERVICIO GEOLÓGICO



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
COLOMBIA**



CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO

ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO

No IGM: HJ 96	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia	
Fecha del análisis:	Plancha: 186-I-D	Escala:
Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño	Coordenadas:	Origen:
Número de campo: HJ 96	X: 1104494	Y: 1141378
Analizador: Fabián Paniagua Aguirre	Localidad:	Departamento:
Revisó: Marion Weber Scharff	Municipio:	Sección delgada pulida:
	Sección delgada: X	

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

ANÁLISIS MICROSCÓPICO

Textura: Piroclástica, con abundantes fragmentos de rocas volcánicas y en menor proporción fragmentos de plagioclasa; en matriz rica en vidrio con opacos y vesículas rellenas de ceolitas. Los fragmentos de roca más sobresalientes oscilan entre 5mm y 15mm.

Otras texturas:	Cristalinidad:
------------------------	-----------------------

MINERALES

Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Calcita (en fragmentos de roca)	acesoria
Vidrio + opacos + ceolitas (vesículas)	30	Pumpellyita (en fragmentos de roca)	acesoria
Clastos			
Fragmentos de roca	65		
Plagioclasa	5		
Minerales accesorios			
Clasificación 1: Aglomerado		Según:	
Clasificación 2:		Según:	

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

Matriz: Compuesta principalmente por vidrio con algunos opacos. Presenta abundantes vesículas y amígdulas rellenas de ceolitas.

Fragmentos de roca y minerales:

- **Andesitas y/o basaltos:** Es posible diferenciar al menos dos tipos:
 1. Rocas con textura porfídica, con fenocristales de plagioclasa y ferromagnesianos alterados a carbonatos y pumpellyita, posiblemente a partir de anfíboles y/o piroxenos. Se observan algunos ortopiroxenos de manera accesoria.
 2. Rocas con abundante vidrio y vesículas rellenas de ceolitas. Se aprecian variaciones en las coloraciones del vidrio, algunos en tonos naranjas y otros pardos más oscuros. Algunos presenta vesículas elongadas, indicando algún tipo de flujo o deformación.
- **Plagioclasa:** Se presenta en fragmentos alotriomorfos a subidiomorfos, mediogranulares, con abundantes embahiamientos y corrosión por palagonita siguiendo fracturas penetrativas en los cristales. Presenta relativamente pocas maclas polisintéticas y algunas longitudinales. El máximo ángulo de extinción medido es de 31°, clasificándola como **andesina (An 46)**.

Alteraciones:

- **Calcita ± pumpellyita:** Como alteración de ferromagnesianos, posiblemente anfíboles y/o piroxenos.
- **Ceolitas:** Se observan de dos tipos:
 1. **Estilbita?:** En cristales finos a mediogranulares, subidiomorfos, tabulares, con maclas longitudinales y algunas polisintéticas, con clivaje en una dirección bien definido en algunos cortes. Presentan colores de interferencia hasta blanco de 1er orden. Presentan inclusiones de un mineral de hábito esferulítico, de mínimo contraste en nícoles paralelos, pero bastante notorio en nícoles cruzados dado su birrefringencia casi nula, impartiendo un aspecto moteado.
 2. **Eulandita?:** En cristales de hábito esferulítico, con las aristas del final de los prismas subredondeados. Presentan una birrefringencia casi nula. Se presentan como inclusiones en las ceolitas anteriormente descritas, contrastando muy poco en nícoles paralelos.

Observaciones

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: HJ 103-4 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 103-4 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1108146 Y: 1144587 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Brechoide, con abundantes fragmentos angulosos de roca ígnea con textura porfídica en matriz de cuarzo de tamaño variable desde el rango medio a fino, el cuál rellena fracturas, tratándose posiblemente de una brecha hidrotermal. Dado que los fragmentos posiblemente se tratan de un solo tipo de roca se describe y estima la proporción relativa de sus minerales constituyentes.</p>			
<p>Otras texturas: Traquítica en los fragmentos de roca.</p>	<p>Cristalinidad:</p>		
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p>%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p>%</p>
<p>Cuarzo (matriz)</p>	<p>35</p>	<p>Calcita (venas en roca)</p>	<p>2</p>
		<p>Sericita (en roca)</p>	<p>acesoria</p>
<p>Fragmentos de roca</p>	<p>65</p>	<p>Opacos (venas)</p>	<p>accesorios</p>
<p>Matriz</p>			
<p>Agregado finogranular no diferenciado</p>	<p>55</p>		
<p>Fenocristales</p>			
<p>Plagioclasa</p>	<p>6</p>		
<p>Opacos</p>	<p>2</p>		
<p>Anfibol(?)</p>	<p>acesorio</p>		
<p>Esfena</p>	<p>acesoria</p>		
<p>Clasificación 1: Brecha hidrotermal</p>	<p>Según:</p>		
<p>Clasificación 2:</p>	<p>Según:</p>		

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

- **Cuarzo (matriz):** Se presenta en venas de espesor y texturas variables, desde alotriomorfo, finogranular, de contactos entre cristales altamente irregulares; hasta mediogranular con contactos aproximadamente poligonales; frecuentemente con fuerte extinción ondulatoria. Por lo general el cuarzo más fino se presenta en las paredes de las venas, hacia el contacto con la roca caja. Localmente se observan opacos alotriomorfos hacia el centro de la vena, de contornos irregulares, interdigitados con los cristales de cuarzo. En otros puntos las venas lucen compuestas, con carbonatos en las paredes de la roca caja y cuarzo hacia el centro.



- **Fragmentos de Roca:** Se trata de una roca ígnea con textura porfídica, con matriz finogranular no diferenciada y fenocristales de plagioclasa en el rango medio con unos cuantos cristales gruesos, intensamente alterados a sericita; y al parecer fenocristales accesorios de anfíbol(?). La relación fenocristales/matriz es aproximadamente 15/85. Los fenocristales de plagioclasa lucen imbricados definiendo texturas traquíticas. Presenta relativamente abundantes venillas rellenas de carbonatos. Dichas venillas se truncan por las venas de cuarzo, lo que implica que fueron previas al brechamiento.

Alteraciones:

- **Calcita:** Se presenta en abundantes venillas en los fragmentos de roca, con pátina parduzca.
- **Sericita:** Como alteración de las plagioclasas en los fragmentos de roca.

Observaciones:

La intensa alteración dificulta la clasificación de los minerales en los fragmentos de roca y por lo tanto su clasificación; tratándose posiblemente de una andesita o basalto porfídico.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 Libertad y Orden	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: HJ 104 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 104 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1108159 Y: 1144703 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Porfídica, con fenocristales de plagioclasa y clinopiroxeno, en matriz compuesta por vidrio y cristales de plagioclasa definiendo una textura traquítica (hialopilitica).			
Otras texturas: Localmente se observan glomero-cristales de plagioclasa. Venillas rellenas de hematita.	Cristalinidad: hipohialina.		
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Hematita (venas y diseminada)	4
Plagioclasa	46	Calcita	2
Vidrio	30	Iddingsita	1
Clinopiroxeno	5	Moscovita	accessoria
Opacos	3		
Fenocristales			
Plagioclasa	8	QAP recalculado	
Piroxeno? Olivino? (iddingsita)	1	Q	-
Opacos	1	A	-
Minerales accesorios		P	100
Clasificación 1: Basalto porfídico		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2:		Según: modificada de Streckeisen (1976)	

Descripción de Minerales


- **Plagioclasa:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales mediogranulares, subidiomorfos, intensamente alterados a sericita y moscovita fina, concentrados hacia el centro de los cristales o de forma homogénea en toda la superficie del cristal. Presentan fracturas transversales respecto a la elongación de los prismas y algunas de tipo concoideo. En los clivajes se aprecia material de relleno pardo, posiblemente palagonita o hematita. Presentan maclas polisintéticas asociadas con longitudinales. Algunos cristales exhiben zonación oscilatoria. Se observan también cristales con bordes corroídos y embahamientos. Localmente definen glomerocristales.
 2. **Matriz:** Cristales finos hacia el rango medio, subidiomorfos, definiendo la textura traquítica de la roca. Presentan abundantes maclas longitudinales y polisintéticas. En contraste con las plagioclasas representantes de los fenocristales, estas se observan sin alteraciones, permitiendo su clasificación. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas es de 36° , ubicándola en el rango de la **labradorita (An 60)**.
- **Piroxeno? Olivino? (Iddingsita):** Se trata de cristales que se encuentran completamente alterados a agregados de coloración parda, algunos de hábito fibroso levemente pleocroico con colores de interferencia hasta verde de 2º orden y café anómalo; otros con hábito oolítico con colores de interferencia grises asociados a agregados finogranulares con alta birrefringencia, compuestos posiblemente por calcita. Conservan el contorno reliquia subidiomorfo, en algunos casos remarcado por opacos definiendo texturas esqueléticas con hematita y opacos finogranulares con algunos cortes aproximadamente equidimensionales.
- **Opacos:** Se presentan en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** En cristales o agregados finogranulares hacia el rango medio, alotriomorfos. También como alteración de ferromagnesianos, Se encuenytran parcial a totalmente alterados a hematita.
 2. **Matriz:** En cristales muy finos, alotriomorfos a subidiomorfos, con algunos cortes cuadrados.
- **Clinopiroxeno:** Se presentan como constituyentes de la matriz, en cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, de coloración verde pálido cristalizando de manera intersticial entre los prismas de plagioclasa. Presentan color de interferencia hasta azul de 2º y carácter óptico biáxico (+).

Alteración:

- **Hematita:** Se presenta rellenando venas de forma masiva, en bandas; así como dispersa en la roca reemplazando minerales preexistentes.
- **Carbonatos:** Se observan algunos cristales idiomorfos con corona de hematita en agregados tipo iddingsita, lo que sugiere que este podría provenir de la alteración de ferromagnesianos. Algunos cortes rómbicos sugieren que puede tratarse, al menos parcialmente, de **dolomita**.

- **Iddingsita:** Se presenta como producto de alteración piroxenos y posiblemente de olivino.
- **Moscovita:** Como alteración de las plagioclasas; finogranular, en agregados intercrecidos o decusados con bajo relieve y extinción “ojo de pájaro” característica. Presentan una leve pátina amarillosa, posiblemente debido a la presencia de hematita en la sección.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: HJ 106-3 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 106-3 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1107984 Y: 1144932 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Piroclástica, con abundantes fragmentos de roca y en menor proporción fragmentos de minerales en matriz relativamente rica en opacos. Tanto la matriz como los fragmentos de roca se encuentran intensamente alterados a saussurita y carbonatos.</p>			
<p>Otras texturas:</p>		<p>Cristalinidad: hipohialina.</p>	
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p style="text-align: center;">%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p style="text-align: center;">%</p>
<p>Matriz</p>		<p>Calcita</p>	<p>7</p>
<p>Agregado finogranular ± plagioclasa ± piroxeno (alterados)</p>	<p>20</p>	<p>Saussurita</p>	<p>?</p>
		<p>Hematita</p>	<p>acesoria</p>
<p>Opacos</p>	<p>3</p>		
<p>Clastos</p>			
<p>Fragmentos de roca (alterados)</p>	<p>70</p>	<p>QAP recalculado</p>	<p>%</p>
		<p>Q</p>	
<p>Minerales accesorios</p>		<p>A</p>	
		<p>P</p>	
<p>Clasificación 1: Toba lítica</p>		<p>Según:</p>	
<p>Clasificación 2:</p>		<p>Según:</p>	

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

Fragmentos de Roca:

- **Basaltos y/o andesitas:** Se encuentran intensamente alterados saussurita y calcita, lo que dificulta su diferenciación. Es posible diferenciar al menos dos tipos:
 1. Rocas con textura traquítica definida por cristales prismáticos de plagioclasa intensamente saussuritizada.
 2. Rocas con textura porfídica reconocibles gracias al contorno de los fenocristales reliquias.
- **Matriz:** Dado lo fino del material y la intensa alteración no es posible identificar la composición de la matriz.
- **Opacos:** Relativamente abundantes dada la baja proporción de matriz. Presentan alteraciones a hematita.

Alteraciones:

- **Calcita:** Cristales incoloros, alotriomorfos, en el rango medio a fino, con colores de interferencia crema de alto orden. Se presenta relleno de vesículas, como alteración de minerales o cristalizando intersticialmente. Se observan algunos contactos poligonales. El contacto con la roca es bastante irregular, con embahiamientos.
- **Saussurita:** Como alteración de los fragmentos de roca y en particular de las plagioclasas.
- **Hematita:** Como alteración parcial de los opacos.

Observaciones

La intensa alteración dificulta la diferenciación de los minerales. Los óxidos de hierro le imparten una fuerte coloración violeta o púrpura a la sección delgada.

INGEOMINAS
SERVICIO GEOLÓGICO



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
COLOMBIA**



CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO

ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO

No IGM: HJ-112-3	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia	
Fecha del análisis:	Plancha: 186-I-D	Escala:
Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño	Coordenadas:	Origen:
Número de campo: HJ-112-3	X: 1100748	Y: 1142485
Analizador: Fabián Paniagua Aguirre	Localidad:	Departamento:
Revisó: Marion Weber Scharff	Municipio:	Sección delgada pulida:
	Sección delgada: X	

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

ANÁLISIS MICROSCÓPICO

Textura: Porfídica, con fenocristales ampliamente distribuidos en el rango medio de plagioclasa, anfíbol, biotita y cuarzo β en matriz cristalina finogranular.

Otras texturas: Poikilítica con oiocristales de anfíbol, y en menor proporción biotita y cuarzo; y cadacristales de plagioclasa y opacos. **Cristalinidad:** Holocristalina.

MINERALES

Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Calcita	1
Plagioclasa \pm cuarzo	61	Clorita	accesoria
Opacos	2	Moscovita	accesoria
Fenocristales		Esfena	accesoria
Plagioclasa	20		
Anfíbol (hornblenda)	10		
Biotita	3	QAP recalculado	%
Cuarzo β	1	Q	1
Opacos	2	A	-
Minerales accesorios		P	99
Apatito			

Clasificación 1: Andesita porfídica

Según: Streckeisen (1976)

Clasificación 2:

Según: modificada de Streckeisen (1976)

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se encuentra en cristales subidiomorfos a alotriomorfos, en el rango medio a fino. Presenta maclas polisintéticas irregulares, asociadas a maclas longitudinales. Exhiben una fuerte extinción ondulatoria aunada a zonación oscilatoria. Algunos cristales presentan bordes irregulares debido a disolución en el líquido residual, llegando a definir embahiamientos y texturas esqueléticas. A pesar de encontrarse pocas maclas polisintéticas aptas para clasificación debido a la alta asimetría en los ángulos de extinción, se logró aplicar en un cristal el método conjugado de albita-carlsbald, obteniendo ángulos de 31° y 22°, por lo cual se clasifica como **labradorita (An 57)**.

- **Anfibol (Hornblenda):** En cristales subidiomorfos ampliamente distribuidos desde el rango grueso hasta el fino. Su fórmula de pleocroismo es X= amarillo claro, Y= verde parduzco y Z= verde. Algunos cristales se observan zonados, exhibiendo una coloración más parda hacia el centro, mientras otros presentan una corona de reacción finogranular, en algunos casos con opacos asociados. En los cristales más disueltos se observa parte de la matriz penetrando por fracturas hacia el centro de los cristales. Los cristales más gruesos definen texturas poikilíticas con cadacristales de plagioclasa y opacos.

- **Biotita:** Se presentan en cristales mediogranulares con corona de reacción de plagioclasa y opacos; así como en agregados asociada a opacos, esfena, clorita, plagioclasa, moscovita y calcita. Dado el contorno aproximadamente equidimensional de los agregados es posible que estos provengan de la alteración de algún mineral como el piroxeno. Las biotitas más gruesas presentan coronas compuestas por cristales de plagioclasa y opacos hacia el rango medio. Algunas presentan estas inclusiones hacia el centro del cristal, definiendo texturas poikilíticas.



- **Cuarzo β:** Se observan cristales mediogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, con algunos cortes aproximadamente redondeados y abundantes embahiamientos. Presentan además extinción ondulatoria, algunas estrías de deformación y formación de subgranos. Algunos con inclusiones de plagioclasa definen texturas poikilíticas.

- **Opacos:** Se presentan en cristales medio a finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, con algunos cortes en cuadros, prismáticos y hexagonales; principalmente en los agregados pseudomorfo como producto de alteración a partir de algún ferromagnesiano, como inclusiones en los anfíboles y dispersos en la matriz, algunos definiendo texturas corona alrededor de esfena y otros esqueléticos.

Alteración:

- **Biotita ± opacos ± esfena ± clorita ± plagioclasa ± moscovita ± calcita:** Agregados posiblemente resultado de la alteración de un mineral, posiblemente piroxeno, dado el contorno aproximadamente equidimensional y subredondeado.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: HJ 138 (Salto Angel) Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 138 (Salto Angel) Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Diques basálticos (N1cdbas) Plancha: 186-I-B Escala: Coordenadas: Origen: X: 1113205 Y: 1436322 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Porfídica, con fenocristales de plagioclasa y clinopiroxeno, en matriz compuesta por cristales de plagioclasa imbricados definiendo una textura traquítica (hialopilitica).			
Otras texturas: Glomeroporfídica en plagioclasa y clinopiroxeno. Se observan algunas venillas rellenas de hematita.	Cristalinidad: Hipohialina.		
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Hematita	2
Plagioclasa + Clinopiroxeno + Vidrio + Opacos	70	Calcita	accesoria
		Pumpellyita	accesoria
Fenocristales		Filosilicatos (serpentina?)	accesorios
Plagioclasa	20		
Clinopiroxeno (± ortopiroxeno?)	7	QAP recalculado	%
Opacos	1	Q	-
		A	-
Minerales accesorios		P	100
Olivino			
Clasificación 1: Basalto porfídico		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2:		Según: modificada de Streckeisen (1976)	

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales mediogranulares con unos cuantos gruesos, subidiomorfos a alotriomorfos, con maclas polisintéticas irregulares con terminaciones en cuña, frecuentemente asociadas a maclas longitudinales. Presentan extinción ondulatoria y zonación oscilatoria finamente laminada. Algunos exhiben grandes embahiamientos e inclusiones de vidrio hacia el centro de los cristales o en aros concéntricos. Algunas de las inclusiones presentan coloraciones rojas y amarillas, posiblemente teñidas por hematita, así como agregados finogranulares posiblemente de pumpellyita. A pesar de la alta asimetría en los ángulos de extinción, se obtuvo en un cristal adecuado un ángulo de 41° , ubicándola en el rango de la **labradorita (An 69)**.
 2. **Matriz:** Cristales finogranulares, subidiomorfos, imbricados definiendo la textura traquítica (hialopilitica).
- **Clinopiroxeno (\pm ortopiroxeno?):** Se presenta de dos formas:
 1. **Fenocristales:** Cristales mediogranulares con unos pocos en el rango grueso, subidiomorfos, con color de interferencia hasta verde de 2° orden, ángulo de extinción de aproximadamente 40° respecto al clivaje y carácter óptico biáxico (+). Algunos presentan maclas polisintéticas y de intercrecimiento. Otros se encuentran intensamente alterados a calcita \pm opacos \pm hematita. Algunos presentan corona de reacción con opacos mientras otros no, lo cual puede indicar diferentes estados de un mismo proceso de alteración o productos de alteración de dos piroxenos diferentes (ortopiroxeno?). Se observan inclusiones de opacos en cortes hexagonales, plagioclasa. Podría tratarse de un piroxeno de la serie **aegirina-augita**.
 2. **Matriz:** Cristales alotriomorfos, finogranulares, cristalizando de forma intersticial entre los prismas de plagioclasa.
- **Opacos:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales en el rango medio a fino, subidiomorfos a alotriomorfos, con cortes cuadrados, triangulares, rómbicos y hexagonales. Algunos presentan embahiamientos.
 2. **Matriz:** Cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, con algunos cortes cuadrados.
- **Olivino:** Se observan algunos agregados finogranulares con texturas tipo *mesh*, con bordes fibrosos (o pseudofibrosos) y en el centro agregados finogranulares intercrecidos y radiales con color de interferencia hasta amarillo de primer orden. El contorno reliquia es subidiomorfo aproximadamente bipiramidal con fracturas reliquias concoideas, lo que sugiere que se trata de este mineral.

Alteración:

- **Hematita:** De fuerte coloración rojiza, relativamente abundante hacia un extremo de la roca donde rellena venillas y altera piroxenos y/o opacos preexistentes.

- **Carbonatos ± opacos ± hematita:** Como producto de alteración de los piroxenos.
- **Pumpellyita(?):** Como alteración de algunas inclusiones en las plagioclasas, posiblemente a partir de vidrio o un ferromagnesiano.
- **Filosilicatos (serpentina?):** Como producto de alteración de olivinos preexistentes, definiendo texturas tipo *mesh*.

Observaciones:

INGEOMINAS
SERVICIO GEOLÓGICO



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
COLOMBIA**



CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO

ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO

No IGM: HJ 145	Unidad litoestratigráfica: Formación Amagá (E3Ama)	
Fecha del análisis:	Plancha: 186-I-B	Escala:
Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño	Coordenadas:	Origen:
Número de campo: HJ 145	X: 1114751	Y: 1135357
Analizador: Fabián Paniagua Aguirre	Localidad:	Departamento:
Revisó: Marion Weber Scharff	Municipio:	Sección delgada pulida:
	Sección delgada: X	

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

ANÁLISIS MICROSCÓPICO

Textura: Silicoclástica, con abundantes fragmentos de roca y en menor proporción de minerales; en matriz finogranular. Presenta venas rellenas de carbonatos, opacos y cuarzo.

Otras texturas:

Cristalinidad:

MINERALES

Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		venas	3
Agregado finogranular no diferenciado	14	Calcita	Fragmentos de roca y matriz
Clastos			
Fragmentos de roca (alterados)	70	Opacos (venas)	2
Plagioclasa	10	Cuarzo (venas)	accesorio
Opacos	1	Saussurita (fragmentos de roca)	-
		Hematita	accesoria
Minerales accesorios			

Clasificación 1: Arenisca

Según:

Clasificación 2:

Según:

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

- **Fragmentos de roca:** No es posible diferenciarlos dada la intensa alteración a carbonatos y saussurita. Podrían tratarse de andesitas y/o basaltos.

• **Plagioclasa:** En fragmentos amorfos, angulosos, en el rango fino a medio; con abundantes embahiamientos y bordes corroidos. Algunos exhiben zonación oscilatoria y extinción ondulatoria. Las maclas son irregulares. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas de 36°, clasificándola como **labradorita (An 61)**.

• **Opacos:** Se presenta de dos maneras:

1. **Roca:** Cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos; con algunos cortes cuadrados. Se encuentran también dispersos en bandas irregulares, creando contraste según su mayor o menor abundancia.
2. **Venas:** En agregados masivos de intenso brillo dorado en luz reflejada, posiblemente sulfuros de hierro tipo pirita.

• **Calcita:** Se presenta de dos maneras:

1. **Roca:** como alteración de los fragmentos de roca, incluso al parecer de ferromagnesianos preexistentes dado el contorno prismático subidiomorfo.
2. **Venas:** En cristales finos a mediogranulares, alotriomorfos, con maclas polisintéticas, algunas de ellas deformadas. Los contactos entre cristales son irregulares, sublobulados y algunos poligonales incipientes.

• **Cuarzo:** Se presenta de manera accesoria como relleno en las venas.

Alteraciones:

• **Calcita ± saussurita:** Relativamente abundante dispersa de manera aleatoria en la matriz o como alteración de los fragmentos de roca, incluso al parecer de ferromagnesianos preexistentes.

• **Hematita:** Relativamente abundante como alteración de opacos y en venillas irregulares.

Observaciones:

Sección gruesa.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: HJ 151 -1 y 2 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 151 -1 y 2 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-B Escala: Coordenadas: Origen: X: 1114338 Y: 1137388 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Porfídica, con fenocristales de plagioclasa en glomerocristales y en menor proporción clinopiroxeno y ortopiroxeno, en matriz compuesta principalmente por plagioclasa, piroxeno, vidrio y opacos. Los cristales de plagioclasa se encuentran imbricados definiendo una textura traquítica (hialopilitica).</p>			
<p>Otras texturas: Glomeroporfídica en plagioclasa. Presenta venillas rellenas de plagioclasa, cuarzo y calcita.</p>	<p>Cristalinidad: Hipohialina.</p>		
<p>MINERALES</p>			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Hematita	accesoria
Plagioclasa	43	Biotita	accesoria
Clinopiroxeno	15	Calcita (en venas)	accesoria
Vidrio	5	Cuarzo (en venas)	accesorio
Opacos	3		
Fenocristales		QAP recalculado	%
Plagioclasa	30	Q	-
Ortopiroxeno (alterados)	3	A	-
Clinopiroxeno	1	P	100
Minerales accesorios			
<p>Clasificación 1: Basalto porfídico Según: Streckeisen (1976)</p>			
<p>Clasificación 2: Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>			

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales gruesos a mediogranulares, subidiomorfos a alotriomorfos, con maclas polisintéticas algo irregulares, asociadas a maclas longitudinales. Presentan extinción ondulatoria y zonación oscilatoria. Exhiben abundantes embahiamientos e inclusiones de vidrio en forma de gotas o cuneiformes, además de inclusiones de opacos tabulares y algunos piroxenos. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas es de aproximadamente 36° ubicándola en el rango de la **labradorita (An 62)**.
 2. **Matriz:** Cristales finogranulares, subidiomorfos, con pocas maclas polisintéticas y longitudinales, imbricados definiendo una textura traquítica.
- **Clinopiroxeno:** Se presenta de dos formas:
 1. **Fenocristales:** Se observan unos pocos cristales inalterados, mediogranulares, subidiomorfos, de coloración verde claro, con color de interferencia hasta verde de 2° orden, ángulo de extinción de aproximadamente 45° respecto al clivaje y carácter óptico biáxico (+). Podría tratarse de un piroxeno de la serie **aegirina-augita**.
 2. **Matriz:** Cristales subidiomorfos, finogranulares, de relieve moderado, con baja birrefringencia, presentando colores de interferencia amarillo de 1^{er} orden.
- **Ortopiroxeno:** Se presentan intensamente alterados a agregados heterogéneos, de coloración pardo rojiza que conservan el clivaje reliquia y el contorno subidiomorfo del cristal original. Algunos de los agregados presentan pleocroismo por lo que podrían contener una cierta cantidad de biotita, además de cuarzo y otros minerales no diferenciados.
- **Opacos:** Cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, con algunos cortes cuadrados.

Alteración:

- **Ortopiroxenos alterados:** Agregados de coloración parda compuestos posiblemente de biotita cuarzo ± hematita.

Observaciones:

- **Venas:** La roca se encuentra atravesada por venas rellenas de cuarzo con extinción ondulatoria e inclusiones de un mineral de hábito capilar y relieve moderado a alto. Las venas se observan compuestas de manera textural, con la parte central gruesogranular con las inclusiones capilares; y los bordes en contacto con la roca caja finogranulares y sin inclusiones. En otro punto se observan venillas anastomosadas o trenzadas, compuestas de cuarzo alternando con calcita. En algunos puntos podrían tratarse de ceolitas (?).

INGEOMINAS
SERVICIO GEOLÓGICO



Libertad y Orden

**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
COLOMBIA**



CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO

ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO

No IGM: HJ 160	Unidad litoestratigráfica: Formación Barroso (K2b)	
Fecha del análisis:	Plancha: 186-I-D	Escala:
Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño	Coordenadas:	Origen:
Número de campo: HJ 160	X: 1110940	Y: 1136744
Analizador: Fabián Paniagua Aguirre	Localidad:	Departamento:
Revisó: Marion Weber Scharff	Municipio:	Sección delgada pulida:
	Sección delgada: X	

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Análisis microscópico

Homogeneidad de la roca:	Calibrado: Bueno	
% de granos del armazón: 12	Redondez promedio:	
% de la matriz: 88	Esfericidad promedio:	
Tamaño de grano promedio y rango:	Contacto entre granos:	
Grava (%):	Minerales	
Tamaño promedio:	Minerales principales	%
Redondez:	Cuarzo	10
Esfericidad:	Opacos	2
Arena (%):	Plagioclasa	accessoria
Tamaño promedio:	Moscovita	accessoria
Redondez:	Esfena	accessoria
Esfericidad:	Zircón	accessorio
Lodo (%): 100	Minerales de Alteración	%
Tamaño promedio:	Hematita	-
Redondez:	Tipo de matriz	%
Esfericidad:	Muy fina con cementante calcáreo ± hematita	88
Clasificación 1: Limolita	Según: Folk (1974)	
Clasificación 2:	Según:	

Estructuras

Se trata de una roca silicoclástica muy fina con una pequeña proporción de cuarzo ligeramente más grueso, presentando una laminación fina definida por la mayor o menor concentración de opacos y hematita.



Descripción de Minerales

- **Cuarzo:** Se encuentra en cristales alotriomorfos, finogranulares, pero ligeramente más gruesos que el resto de la roca, angulosos, aproximadamente equidimensionales y ligeramente elongados.
- **Calcita:** Se encuentra relativamente abundante, como cementante y posiblemente como alteración de otros minerales.
- **Opacos:** Cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos; con algunos cortes ligeramente prismáticos y equidimensionales.

Alteraciones:

Observaciones:

Similar a la muestra HJ 40-3

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: HJ 165 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 165 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1106369 Y: 1141903 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Porfídica, con fenocristales de plagioclasa, ortopiroxeno, y posiblemente olivino, en matriz compuesta por plagioclasa, clinopiroxeno y opacos. Los cristales de plagioclasa definen una textura traquítica (pilotaxítica).</p>			
<p>Otras texturas: Glomeroporfídica en plagioclasa. Se aprecia un xenolito (?) gruesogranular hacia un extremo de la sección.</p>	<p>Cristalinidad: Holocristalina.</p>		
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p>%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p>%</p>
<p>Matriz</p>		<p>Iddingsita</p>	<p>5</p>
<p>Plagioclasa</p>	<p>63</p>		
<p>Clinopiroxeno</p>	<p>10</p>		
<p>Opacos</p>	<p>3</p>		
<p>Fenocristales</p>			
<p>Plagioclasa</p>	<p>15</p>		
<p>Piroxeno (alterados a iddingsita)</p>	<p>5</p>	<p>QAP recalculado</p>	<p>%</p>
<p>Xenolitos (?)</p>	<p>4</p>	<p>Q</p>	<p>-</p>
		<p>A</p>	<p>-</p>
<p>Minerales accesorios</p>		<p>P</p>	<p>100</p>
<p>Clasificación 1: Basalto porfídico</p>		<p>Según: Streckeisen (1976)</p>	
<p>Clasificación 2:</p>		<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>	

Descripción de Minerales


- **Plagioclasa:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales mediogranulares, subidiomorfos a alotriomorfos, con maclas polisintéticas muy irregulares con terminaciones en cuña. Presentan fuerte extinción ondulatoria. Algunos exhiben zonación oscilatoria. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas es de 32°, ubicándola en el límite **andesina- labradorita (An 50)**.
 2. **Matriz:** Cristales finos hacia el rango medio, subidiomorfos, definiendo la textura traquítica de la roca. Presentan abundantes maclas longitudinales y polisintéticas.
- **Ortopiroxeno:** Se encuentran completamente alterados a agregados de coloración parda a caramelo que conservan el contorno reliquia subidiomorfo a alotriomorfo, así como algunas fracturas heredadas del mineral original.
- **Clinopiroxeno:** Se presentan como constituyentes de la matriz, en cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, cristalizando de manera intersticial entre los prismas de plagioclasa. Presentan color de interferencia hasta azul de 2° orden, ángulo de extinción respecto al clivaje en los cortes prismáticos de aproximadamente 35° y carácter óptico biáxico (+).
- **Opacos:** Se presenta como cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, con algunos cortes cuadrados, triangulares, rómbicos y prismáticos.

Alteración:

- **Iddingsita:** Se presenta como producto de alteración de piroxenos y posiblemente algunos olivinos accesorios.

Observaciones:

- **Xenolitos?:** Hacia un extremo de la sección se observa un fragmento gruesogranular de contornos angulosos y forma cuadrada, al parecer correspondiente a un **gabro** mediogranular compuesto de plagioclasa, clinopiroxeno finogranular, opacos y un agregado tipo iddingsita posiblemente resultado de la alteración de ortopiroxeno e incluso posiblemente de olivino, de hecho bastante similar a los agregados presentes en la roca. Los prismas de plagioclasa se encuentran imbricados, definiendo una textura traquitoide (pilotaxítica).

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: HJ 175-1 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 175-1 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-D Escala: Coordenadas: Origen: X: 1101752 Y: 1144088 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Porfídica, con fenocristales de plagioclasa, clinopiroxeno y anfíbol, en matriz compuesta por vidrio y microlitos de plagioclasa.			
Otras texturas: Se observan algunas venas mediogranulares rellenas de calcita.		Cristalinidad: Hipohialina.	
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Hematita	4
Vidrio + microlitos de plagioclasa	54	Calcita (en venas)	3
Fenocristales			
Plagioclasa	25		
Clinopiroxeno	10		
Anfíbol	3		
Opacos	2	QAP recalculado	%
Ortopiroxeno	accesorio	Q	-
		A	-
Minerales accesorios		P	100
Apatito			
Clasificación 1: Basalto porfídico		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2:		Según: modificada de Streckeisen (1976)	

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales mediogranulares, subidiomorfos con unos cuantos cristales alotriomorfos, con maclas polisintéticas con terminaciones en cuña. Presentan extinción ondulatoria y zonación oscilatoria con borde externo más grueso. Algunos exhiben embahiamientos y bordes corroidos. Presentan inclusiones de vidrio pardo hacia el centro de los cristales, en aros concéntricos o distribuidos homogéneamente en todo el cristal. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas es de 26°, clasificándola como **andesina (An 39)**.
 2. **Matriz:** Se observan algunos microlitos muy finos, subidiomorfos, dispuestos aleatoriamente en la matriz.
- **Clinopiroxeno:** Se presenta como fenocristales, mediogranulares, subidiomorfos, con color de interferencia hasta verde de 2° orden, ángulo de extinción de aproximadamente 30° respecto al clivaje y carácter óptico biáxico (+). Algunos presentan maclas polisintéticas y de intercrecimiento. Algunos presentan corona de reacción hasta completa alteración a hematita. Podría tratarse de un piroxeno de la serie **aegirina-augita**.
- **Anfibol (Hornblenda):** En cristales subidiomorfos, mediogranulares, con fórmula de pleocroismo X= amarillo claro o neutro, Y= verde oscuro y Z= verde. Presentan colores de interferencia hasta azul de 2° orden. Presentan por lo general corona de reacción de opacos. Algunos cristales se observan en agregados finogranulares con opacos, hematita y plagioclasa. El contorno de dichos agregados es aproximadamente equidimensional aunque también se observan algunos prismáticos. Podrían corresponder a la alteración de un piroxeno (?).
- **Opacos:** Se presenta como fenocristales en el rango medio a fino, alotriomorfos a subidiomorfos, con algunos cortes cuadrados, rómbicos y trapecoidales.
- **Ortopiroxeno:** Se observa un relicto inalterado en medio de una microfalla rellena de calcita, con cataclásis del cristal en cuestión, el cuál originalmente era mediogranular. Presenta leve pleocroismo de rosa a verde pálido, extinción paralela y carácter óptico biáxico (-). Exhibe color de interferencia amarillo de 1^{er} orden.
- **Apatito:** En cristales finogranulares, idiomorfos, como inclusiones en las plagioclasas.

Alteración:

- **Hematita:** De coloración pardo rojiza, como alteración de piroxenos y anfíboles.
- **Calcita:** Se presenta en cristales mediogranulares, alotriomorfos, de contactos agulosos y desarrollo de contactos poligonales incipientes. Se encuentra relleno de una microfalla que alcanza hasta 2mm de ancho e incorpora fragmentos de la roca caja, minerales y opacos.

Observaciones:

INGEOMINAS
SERVICIO GEOLÓGICO



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
COLOMBIA**



CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO

ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO

No IGM: HJ 180	Unidad litoestratigráfica: Formación Combia	
Fecha del análisis:	Plancha: 186-I-D	Escala:
Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño	Coordenadas:	Origen:
Número de campo: HJ 180	X: 1102015	Y: 1144065
Analizador: Fabián Paniagua Aguirre	Localidad:	Departamento:
Revisó: Marion Weber Scharff	Municipio:	Sección delgada pulida:
	Sección delgada: X	

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

ANÁLISIS MICROSCÓPICO

Textura: Porfídica, con fenocristales de plagioclasa y piroxeno, seriada, desde el rango grueso a fino. Presenta algunas venillas con hematita y opacos.

Otras texturas: Glomeroporfídica con agregados de plagioclasa, piroxeno y opacos. **Cristalinidad:** Hipohialina.

MINERALES

Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Matriz		Hematita	accesoria
Vidrio + opacos + microlitos de plagioclasa y piroxeno	60	Pumpellyita	accesoria
Fenocristales			
Plagioclasa	20		
Clinopiroxeno	10		
Ortopiroxeno	7	QAP recalculado	%
Opacos	3	Q	-
		A	-
Minerales accesorios		P	100
Apatito			
Espinela (?)			

Clasificación 1: Basalto porfídico

Según: Streckeisen (1976)

Clasificación 2:

Según: modificada de Streckeisen (1976)

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se encuentra en cristales subidiomorfos a alotriomorfos, de contornos subredondeados, algunos con pequeños embahiamientos y bordes irregulares. Presenta maclas polisintéticas irregulares con terminaciones en cuña, asociadas a maclas longitudinales. Exhiben una fina zonación oscilatoria y una fuerte extinción ondulatoria. Se observan inclusiones de vidrio pardo a incoloro en fracturas, hacia los bordes o en anillos hacia el centro de los cristales, y en algunas definiendo texturas *sieve*. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas es de 32° ubicándola en el límite **andesina-labradorita (An 50)**.
- **Clinopiroxeno:** En cristales subidiomorfos mediogranulares, con color de interferencia hasta amarillo del 2° orden, ángulo de extinción de los cortes prismáticos de 32° y carácter óptico biáxico (+). Presentan abundantes maclas polisintéticas e interpenetrativas. Presentan abundantes opacos ya sea como inclusiones o asociados en los glomerocristales. Algunos presentan corona de reacción de espesor variable, conformada por cristales de clinopiroxeno finogranular con orientación óptica aleatoria, diferente a la del cristal del núcleo. Se observan algunas fracturas con opacos, apatito y pumpellyita. Podría tratarse de un piroxeno de la serie **aegirina-augita**.
- **Ortopiroxeno:** Se encuentran en cristales subidiomorfos, levemente pleocroicos, de pardo tenue a verde muy pálido. Presentan extinción paralela en los cortes prismáticos, carácter óptico biáxico (-) y baja birrefringencia, alcanzando colores de interferencia hasta amarillo del 1^{er} orden. Podría corresponder a **hiperstena**.
- **Opacos:** Se presentan en agregados y en cristales alotriomorfos a subidiomorfos, finos a mediogranulares, con algunos cortes aproximadamente cuadrados, triangulares y rómbicos. En la matriz los opacos son aún más finos.
- **Espinela (?):** Se observan al menos tres cristales de color rojo intenso con corona de reacción de piroxenos y opacos. Dos de ellos presentan birrefringencia anómala con colores de interferencia enmascarados por la fuerte coloración del mineral, mientras el tercero es isotrópico hacia el centro y birrefringente hacia los bordes, zonación no apreciable con nicoles paralelos. Presentan además fracturas aleatorias aproximadamente concoideas.

Alteración:

- **Hematita:** Como relleno de venillas.
- **Pumpellyita:** De hábito fibroso, coloración verde intenso, con color de interferencia anómalo en tonos verde azulado; se presenta en fracturas o en cercanías de los piroxenos, algunas definiendo texturas corona alrededor de opacos.

Observaciones:

INGEOMINAS
SERVICIO GEOLÓGICO



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
COLOMBIA**



CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO

ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO

No IGM: HJ 205-1	Unidad litoestratigráfica: Formación Amagá (E3Ama)		
Fecha del análisis:	Plancha: 186-I-D	Escala:	
Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño	Coordenadas:	Origen:	
Número de campo: HJ 205-1	X: 1102731	Y: 1136641	
Analizador: Fabián Paniagua Aguirre	Localidad:	Departamento:	
Revisó: Marion Weber Scharff	Municipio:	Sección delgada pulida:	
	Sección delgada: X		

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

ANÁLISIS MICROSCÓPICO

Textura: Silicoclástica, con abundantes fragmentos de roca y en menor proporción de minerales, principalmente mediogranulares; en matriz finogranular de naturaleza incierta, al parecer gran parte perdida por exceso de abrasión durante la elaboración de la sección. Exhibe una textura bandeada en paquetes aproximadamente lenticulares, interdigitados. Presenta intensa alteración a carbonatos.

Otras texturas: Un posible fragmento de mmadera. **Cristalinidad:**

MINERALES

Minerales principales		%	Minerales de alteración	%
Matriz			Calcita	
Agregado finogranular no diferenciado		5		
Clastos				
Fragmentos de roca	Areniscas y/o cuarcitas	65		
	Limolitas	13		
	Rocas vítreas	2		
Cuarzo		4		
Calcita		9		
Opacos		2		
Minerales accesorios				
Clasificación 1: Arenisca			Según:	
Clasificación 2:			Según:	

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

Fragmentos de roca y minerales:

- **Fragmentos de roca:** Es posible diferenciar al menos tres tipos:
 1. **Areniscas y cuarcitas:** Rocas compuestas casi en su totalidad por cuarzo en el rango fino a medio.
 2. **Limolitas:** Rocas finogranulares de coloraciones pardas con laminación remarcada por opacos.
 3. **Rocas Vítreas:** Se observan fragmentos de coloración parda, isotrópicos, con fractura perlítica característica.
- **Cuarzo:** Se encuentra en cristales medio a finogranulares, alotriomorfos, angulosos, de contornos irregulares, con extinción ondulatoria. También se observan en agregados policristalinos, al parecer derivados de las cuarcitas.
- **Calcita:** Se encuentra relativamente abundante, como clastos, como alteración de otros minerales y en los fragmentos de roca.
- **Opacos:** Cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos; con algunos cortes hexagonales y rómbicos. Algunos elongados. Se encuentran también definiendo la laminación de los fragmentos de limolitas e incluso en algunas partes de esta misma roca.

Alteraciones:

- **Calcita:** Relativamente abundante dispersa de manera aleatoria en la matriz o como alteración de los fragmentos de roca, incluso al parecer de ferromagnesianos preexistentes.

Observaciones

Sección muy gruesa y con material perdido por abrasión.

INGEOMINAS
SERVICIO GEOLÓGICO



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
COLOMBIA**



CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO

ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO

No IGM: HJ 206 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 206 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Formación Amagá (E3Ama) Plancha: 186-I-D Coordenadas: X: 1102748 Localidad: Municipio: Sección delgada: X	Escala: Origen: Y: 1136715 Departamento: Sección delgada pulida:
---	---	---

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

ANÁLISIS MICROSCÓPICO

Textura: La roca consiste en abundantes fragmentos de roca en el rango grueso a fino, algunos redondeados; y en menor proporción fragmentos de minerales; todo ello en matriz muy fina, posiblemente tamaño limo y arcilla.

Otras texturas: **Cristalinidad:**

MINERALES

Minerales principales		%	Minerales de alteración	%
Matriz		6	Calcita	4
Clastos			Epidota	acesoria
Fragmentos de roca	Limolitas	75		
	Cuarcitas	10		
Cuarzo		4		
Opacos		1		
Plagioclasa		acesoria		
Minerales accesorios				
Esfena				
Clasificación 1: Arenisca conglomerática			Según:	
Clasificación 2:			Según:	

Descripción de Minerales y Fragmentos de Roca

Matriz: Compuesta por material muy fino, lo que imposibilita su caracterización.

Fragmentos de roca y minerales:

- **Fragmentos de roca:** Es posible diferenciar al menos dos tipos:
 1. **Limolitas:** Rocas finogranulares de coloraciones pardas, algunas completamente limosas, otras con un ligero contenido de material silicoclástico en el rango arena fina. Algunas se observan finamente laminadas.
 2. **Cuarcitas:** Rocas compuestas casi en su totalidad por cuarzo en el rango medio a fino, con algunos efectos dinámicos como extinción ondulatoria, formación de subgranos y recristalización. Los contactos son suturados con desarrollo de contactos poligonales incipiente.

- **Cuarzo:** Cristales en el rango fino a medio, alotriomorfo, en fragmentos angulosos con extinción ondulatoria, comúnmente fragmentados y con embahiamientos. Algunos se presentan de manera policristalina, posiblemente derivados de las cuarcitas.

- **Calcita:** Como material detrítico, fragmentos finos a mediogranulares, amorfos. También se presentan como alteración en algunos fragmentos de roca.

- **Opacos:** En cristales alotriomorfos a subidiomorfos, finos a mediogranulares, con algunos cortes prismáticos y cuadrados.

- **Plagioclasa:** Se observan unos pocos cristales alotriomorfos, finos a mediogranulares, intensamente alterados.

Alteraciones:

- **Calcita:** Como alteración en los fragmentos de roca.

Observaciones

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: HJ 209-2 Fecha del análisis: Recolector: Jhon Ortiz Trujillo y Hernando Mahecha Carreño Número de campo: HJ 209-2 Analizador: Fabián Paniagua Aguirre Revisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Formación Combia Plancha: 186-I-A Escala: Coordenadas: Origen: X: 1113053 Y: 1133809 Localidad: Municipio: Departamento: Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Porfídica, con aproximadamente un 20% de fenocristales de plagioclasa en glomerocristales y unos cuantos cristales accesorios de clinopiroxeno y olivino alterado a iddingsita. Presenta una textura traquítica definida por cristales prismáticos de plagioclasa (hialopilitica).</p>			
<p>Otras texturas: Glomeroporfídica en plagioclasa. Algunas vesículas rellenas de palagonita y otros minerales no diferenciados.</p>	<p>Cristalinidad: Hipohialina.</p>		
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p style="text-align: center;">%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p style="text-align: center;">%</p>
<p>Matriz</p>		Iddingsita	accesorio
<p>Vidrio + opacos + microlitos de plagioclasa y clinopiroxeno</p>	80		
<p>Fenocristales</p>			
<p>Plagioclasa</p>	20	QAP recalculado	%
<p>Clinopiroxeno</p>	accesorio	Q	-
<p>Olivino (alterado)</p>	accesorio	A	-
<p>Minerales accesorios</p>		P	100
<p>Clasificación 1: Basalto porfídico</p>		<p>Según: Streckeisen (1976)</p>	
<p>Clasificación 2:</p>		<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>	

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se encuentra de dos formas:
 1. **Fenocristales:** en cristales alotriomorfos a subidiomorfos, algunos de contornos redondeados, otros con embahiamientos y bordes irregulares llegando a definir texturas esqueléticas. Presentan extinción ondulatoria y formación de subgranos con contactos poligonales incipientes. Exhiben zonación oscilatoria, en algunos casos remarcada por inclusiones de vidrio hacia los bordes, así como siguiendo sus clivajes. Presentan maclas polisintéticas irregulares con terminaciones en cuña. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas de 30°, encontrándose en el rango de la **andesina (An 45)**.
 2. **Matriz:** finos, subidiomorfos, en cristales prismáticos imbricados definiendo la textura traquítica, frecuentemente con maclas longitudinales conjugadas con polisintéticas.
- **Clinopiroxeno:** Se presenta de dos formas:
 1. **Fenocristales:** Se observa al menos un cristal mediogranular, subidiomorfo, con color de interferencia azul de 2° orden, ángulo de extinción de 35° y maclas polisintéticas. Se encuentra parcialmente alterado. Podría tratarse de un piroxeno de la serie aegirina-augita.
 2. **Matriz:** En cristales finogranulares, alotriomorfos, de leve coloración verdosa, cristalizando de manera intersticial entre los prismas de plagioclasa.
- **Olivino:** Se encuentran totalmente alterados a iddingsita parda y carbonatos, identificables gracias al contorno reliquia. Un agregado en particular luce zonado, con centro finogranular incoloro, con alta birrefringencia, y bordes pardos a amarillentos, en capas concéntricas, posiblemente pumpellyita.
- **Opacos:** Se presentan en cristales subidiomorfos a alotriomorfos, finogranulares, con abundantes cortes cuadrados y rómbicos.
- **Vidrio:** De color pardo oscuro, se observa de forma intersticial o rellenando vesículas ± carbonatos.

Alteración:

- **Iddingsita:** Como alteración de olivinos preexistentes.

Observaciones: