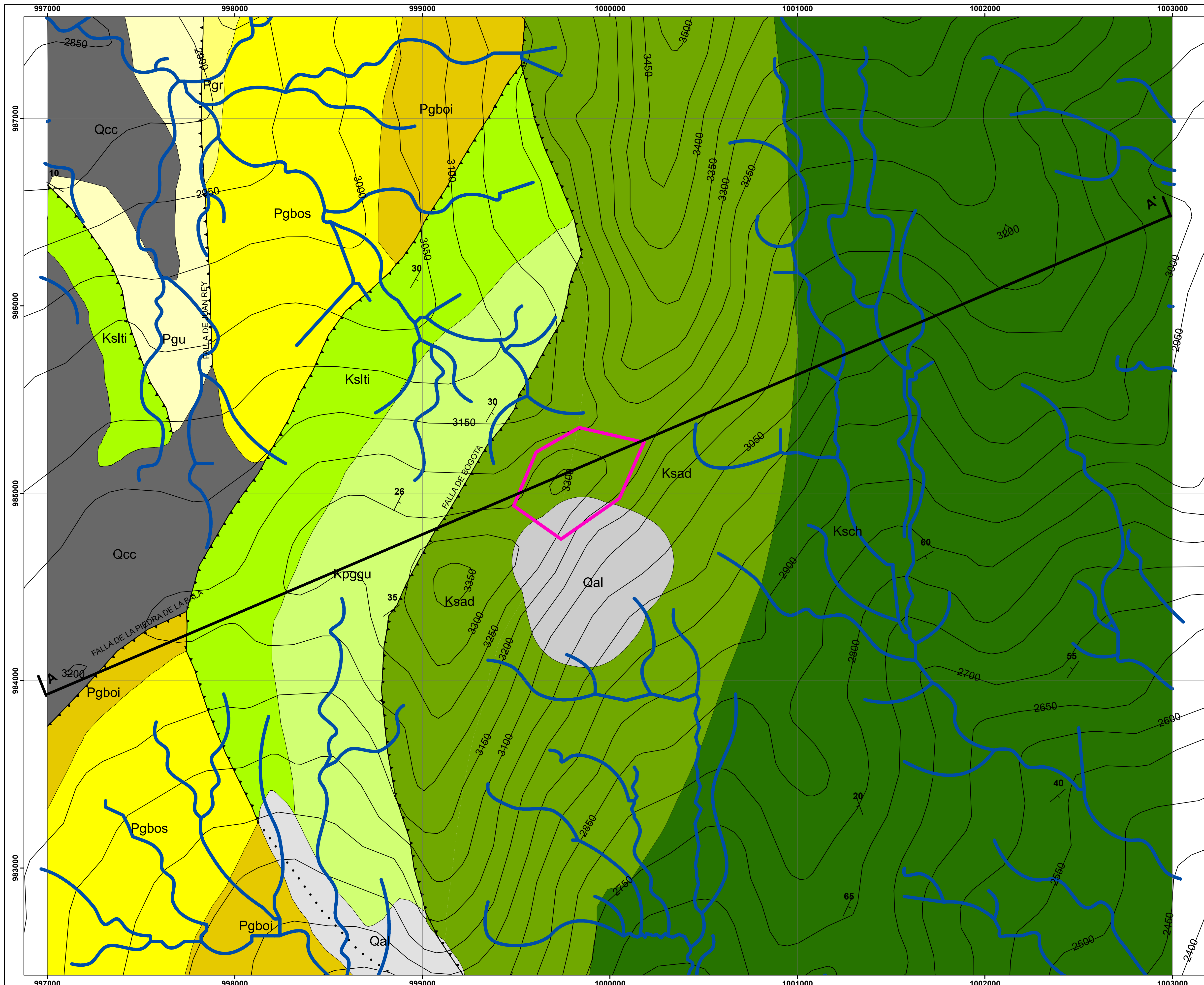


## **GEOLOGIA REGIONAL**





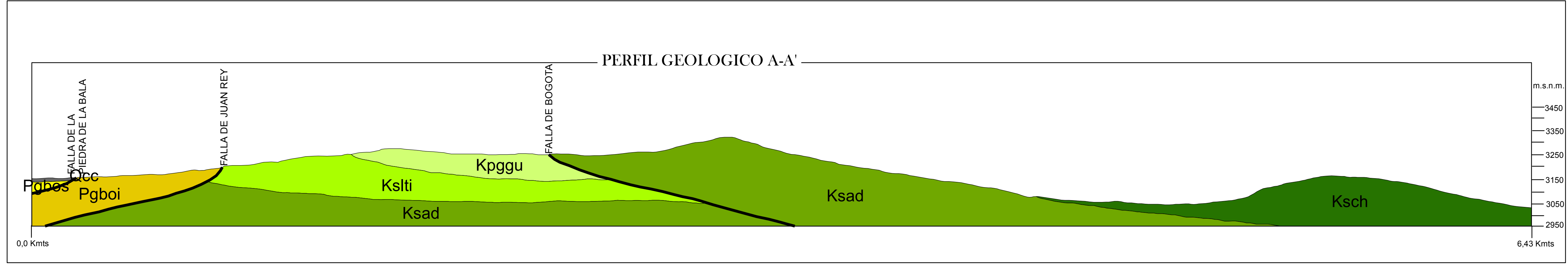
**CONVENCIONES GENERALES**

- DRENAJE
  - CURVA DE NIVEL
  - AREA DE ESTUDIO
  - PERFILA - A'
- SISTEMA DE COORDENADAS:  
 Geographic Coordinate System: GCS Geographic Coordinate System  
 Datum: D BOGOTA  
 Projection: Transverse Mercator  
 false easting: 1000000.0  
 false northing: 1000000.0  
 central meridian: 74.0775007 W  
 latitude of origin: 5.992014 N  
 linear unit: meter (1.0)  
 scale factor: 1.0



**LEYENDA GEOLOGICA**

- ALUVIONES RECIENTES
- COMPLEJO DE CONOS
- FORMACION USME
- FORMACION REGADERA
- FORMACION BOGOTA SUPERIOR
- FORMACION BOGOTA INFERIOR
- FORMACION GUADUAS
- FORMACION LABOR Y TIERNA
- FORMACION ARENISCAS DURAS
- FORMACION CHIPAQUE

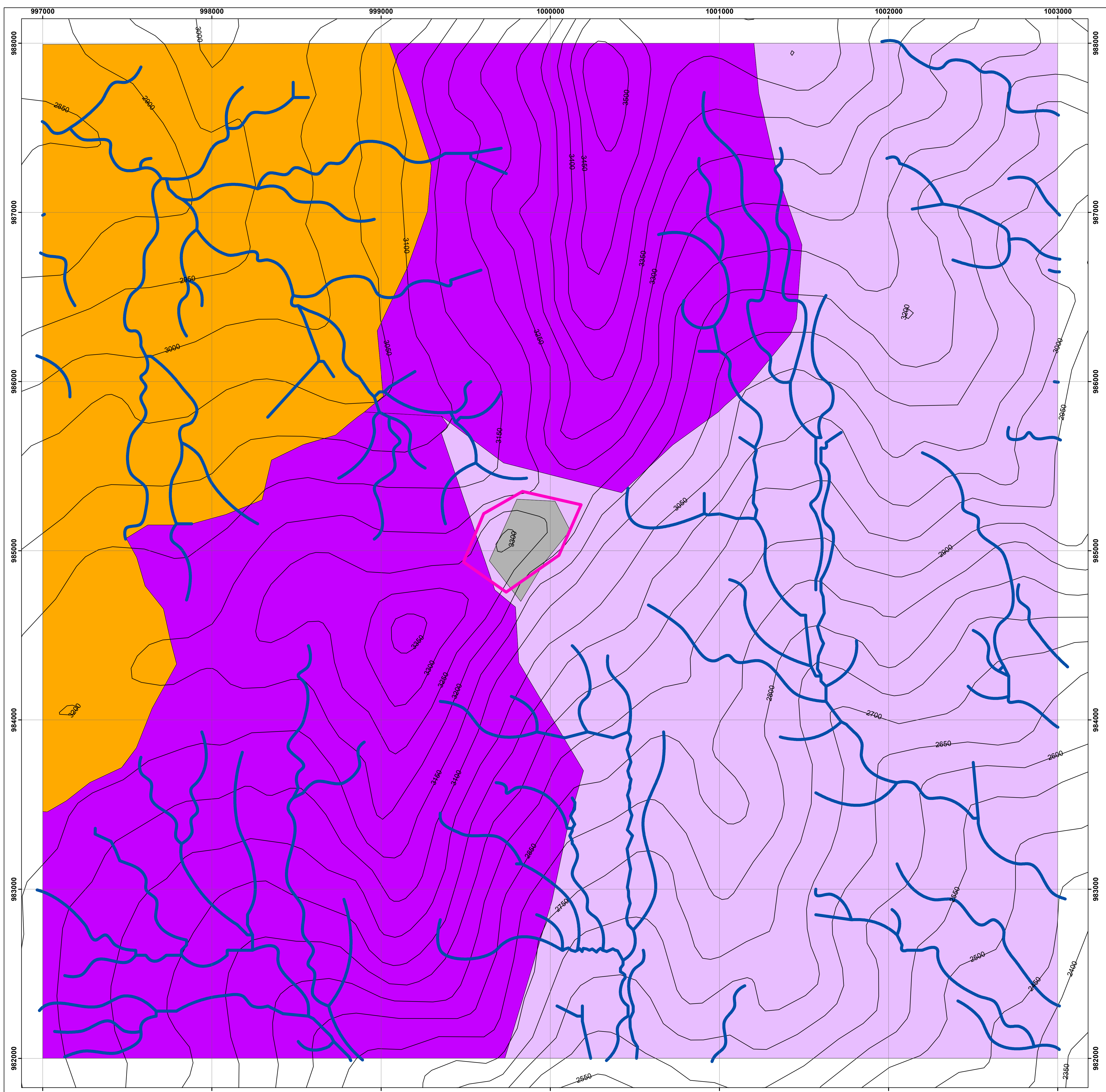


PROYECTO: CANTERA EL PILAR		ESCALA GRAFICA: 		PLANCHA: 246 - FUSAGASUGA Y 247 - CAQUEZA	
NOMBRE DEL PLANO: MAPA DE GEOLOGIA REGIONAL		PROPIETARIO: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		MUNICIPIO: CHIPAQUE	
EMPRESA: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		ELABÓRO: MIGUEL ÀNGEL VARGAS ACOSTA ESTUDIANTE INGENIERIA GEOLOGICA		DEPARTAMENTO: CUNDINAMARCA	
FECHA: MAYO 2017		PLANO: 1 / 8		DIRECCION: VIA USME KM 7 BOTADERO DOÑA JUANA	
				REVISO: KRISTIAN RODRIGUEZ AMAYA DIRECTOR DE PROYECTO	
				ESCALA: 1:10.000	



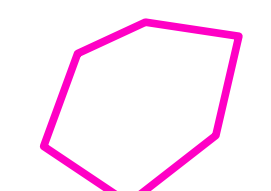


## **GEOMORFOLOGIA REGIONAL**



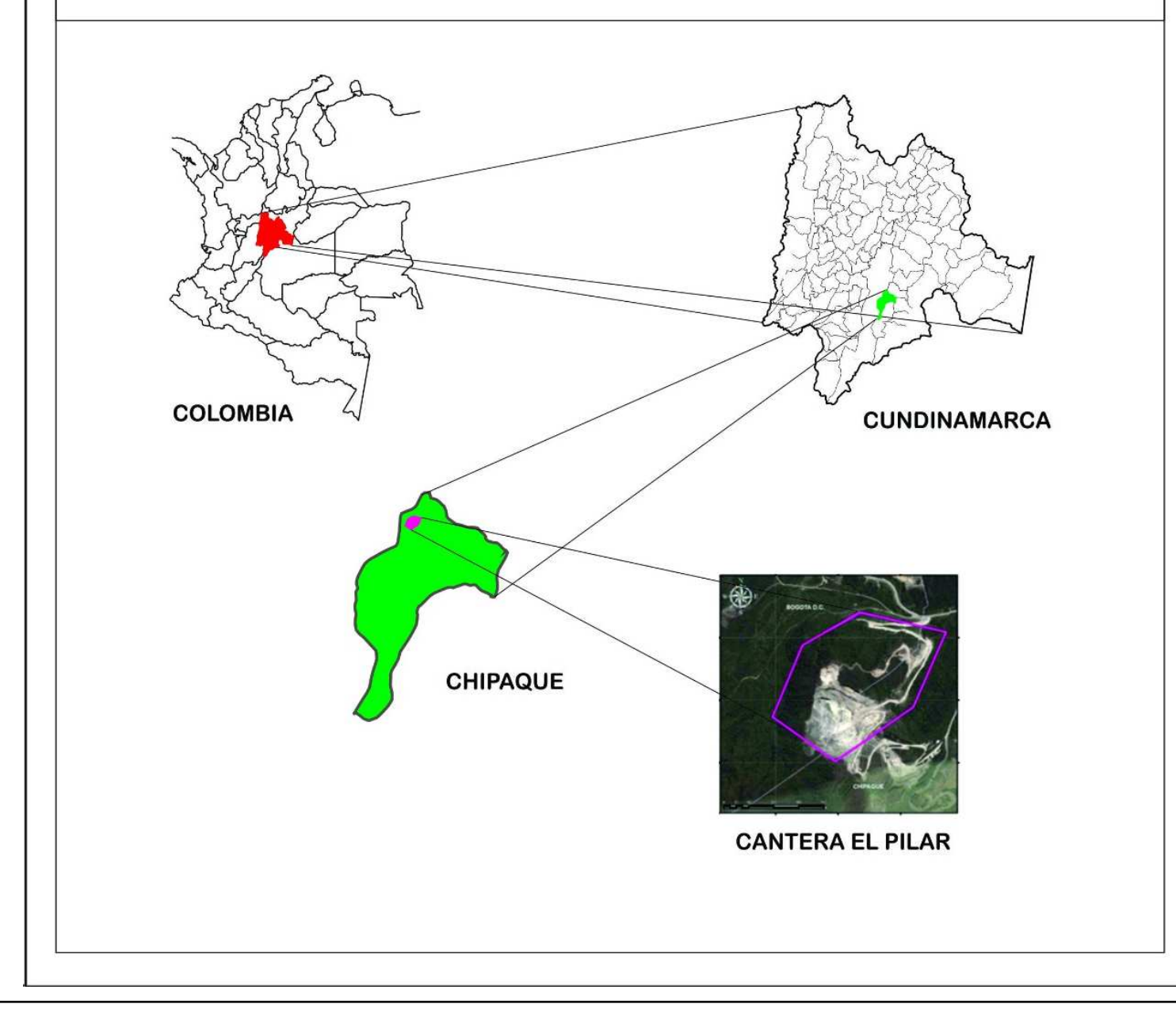


**CONVENCIONES GENERALES**


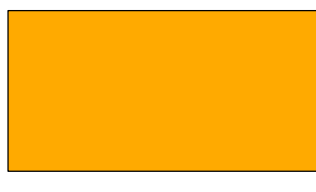
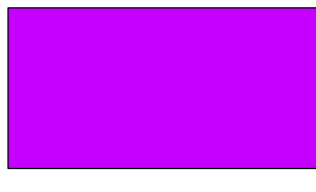
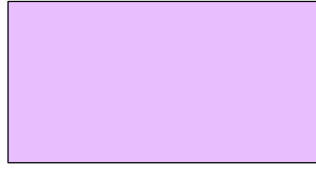
-  DRENAJE
-  CURVA DE NIVEL
-  AREA DE ESTUDIO

SISTEMA DE COORDENADAS:  
 Geographic Coordinate System: GCS Geographic Coordinate System  
 Datum: D BOGOTA  
 Projection: Transverse Mercator  
 false easting: 1000000.0  
 false northing: 1000000.0  
 central meridian: 74.0775007 W  
 latitude of origin: 5.9962014 N  
 linear unit: meter (1.0)  
 scale factor: 1.0

**LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO**



**LEYENDA GEOMORFOLOGICA**

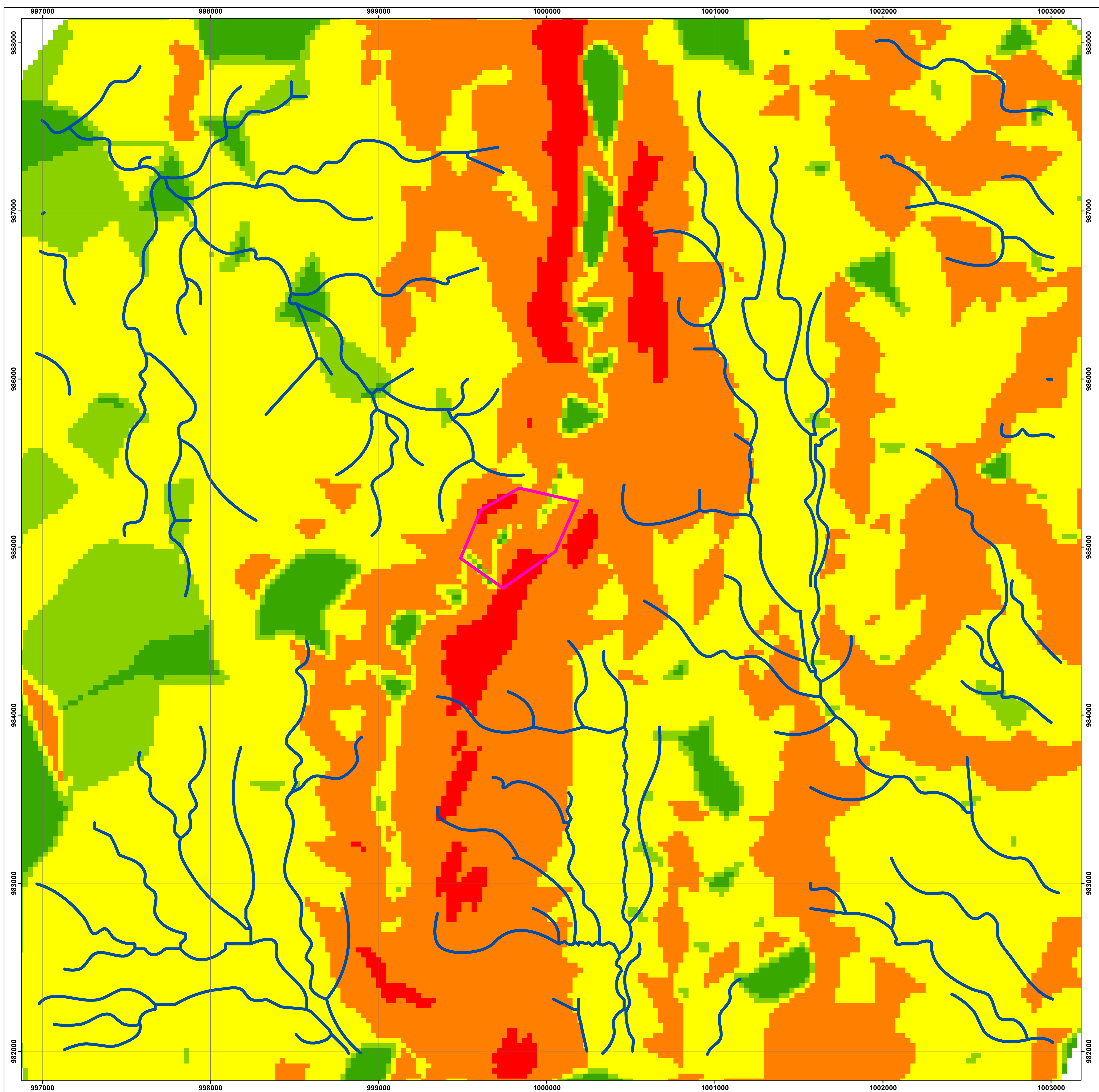
-  CANTERA
-  LADERA DENUDACIONAL
-  SIERRA ANTICLINAL
-  LOMA ESTRUCTURAL

PROYECTO: CANTERA EL PILAR		ESCALA GRAFICA: 		PLANCHA: 246 - FUSAGASUGA Y 247 - CAQUEZA	
NOMBRE DEL PLANO: MAPA DE GEOMORFOLOGIA REGIONAL		PROPIETARIO: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		MUNICIPIO: CHIPAQUE	
EMPRESA: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		ELABÓRO: MIGUEL ÀNGEL VARGAS ACOSTA ESTUDIANTE INGENIERIA GEOLOGICA		DIRECCION: VIA USME KM 7 BOTADERO DOÑA JUANA	
FECHA: MAYO 2017		PLANO: 2 / 8		REVISO: KRISTIAN RODRIGUEZ AMAYA DIRECTOR DE PROYECTO	
				ESCALA: 1:10.000	



## **PENDIENTES REGIONAL**





**CONVENCIONES GENERALES**

DRENAJE

AREA DE ESTUDIO

SISTEMA DE COORDENADAS:  
 Geographic Coordinate System: GCS Geographic Coordinate System  
 Datum: D BOGOTA  
 Projection: Transverse Mercator  
 false easting: 1000000.0  
 false northing: 1000000.0  
 central meridian: 74.0775007 W  
 latitude of origin: 5.9962014 N  
 linear unit: meter (1.0)  
 scale factor: 1.0

**LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO**

COLOMBIA

CUNDINAMARCA

CHIPAQUE

CANTERA EL PILAR

**PENDIENTES**

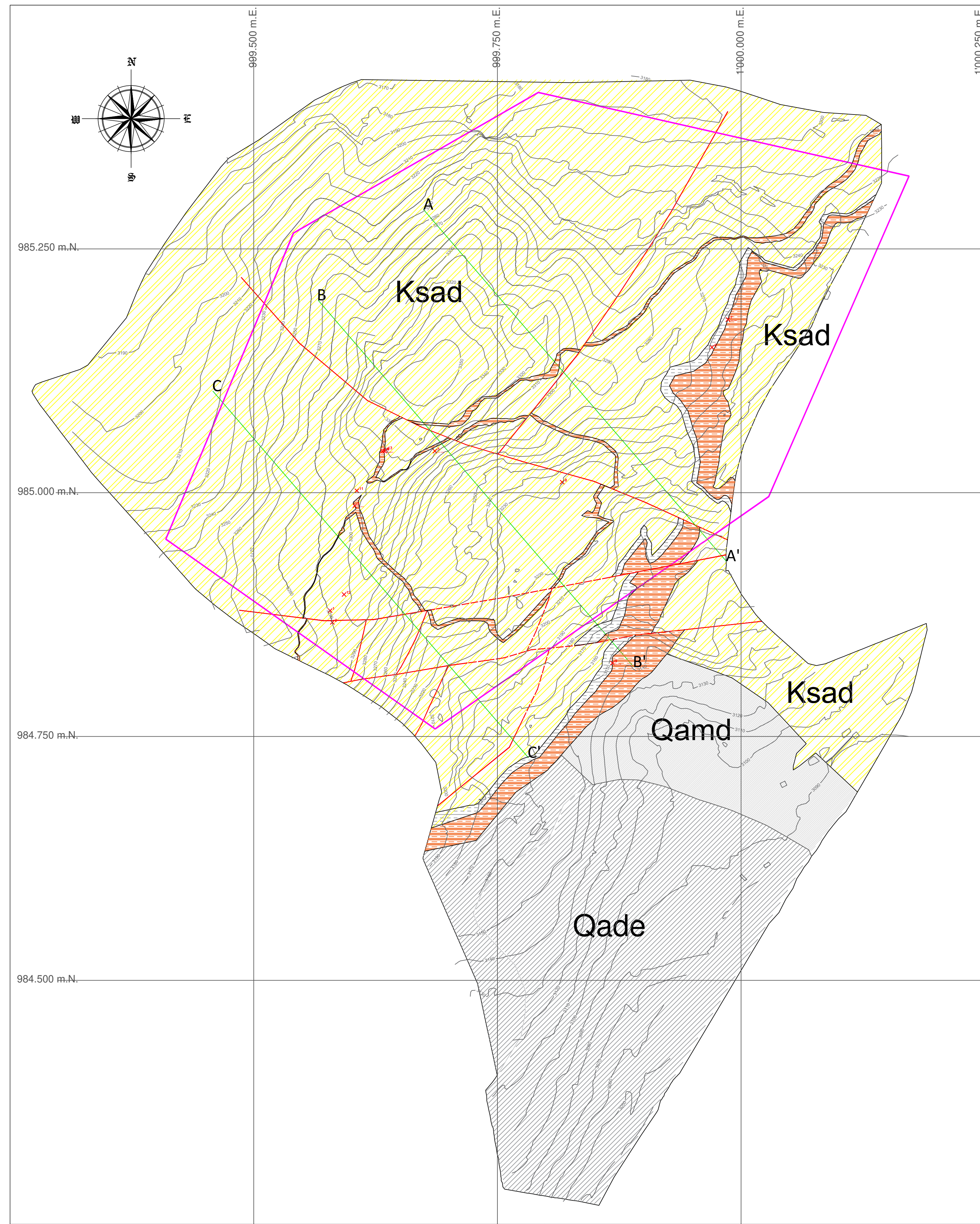
SIMBOLO	RANGO (%)	DENOMINACION
	0 - 3	PLANO
	3 - 12	INCLINADO
	12 - 25	QUEBRADO
	25 - 50	ESCARPADO
	> 50	EMPINADO

PROYECTO: CANTERA EL PILAR		ESCALA GRAFICA:		PLANCHA: 246 - FUSAGASUGA Y 247 - CAQUEZA	
NOMBRE DEL PLANO: MAPA D PENDIENTES REGIONAL		PROPIETARIO: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.	MUNICIPIO: CHIPAQUE	DEPARTAMENTO: CUNDINAMARCA	
EMPRESA: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		ELABÓRO: MIGUEL ÁNGEL VARGAS ACOSTA ESTUDIANTE INGENIERIA GEOLOGICA	DIRECCION: VIA USME KM 7 BOTADERO DOÑA JUANA		ESCALA: 1:10.000
FECHA: MAYO 2017	PLANO: 3/8		REVISO: KRISTIAN RODRIGUEZ AMAYA DIRECTOR DE PROYECTO		



## **GEOLOGIA LOCAL**

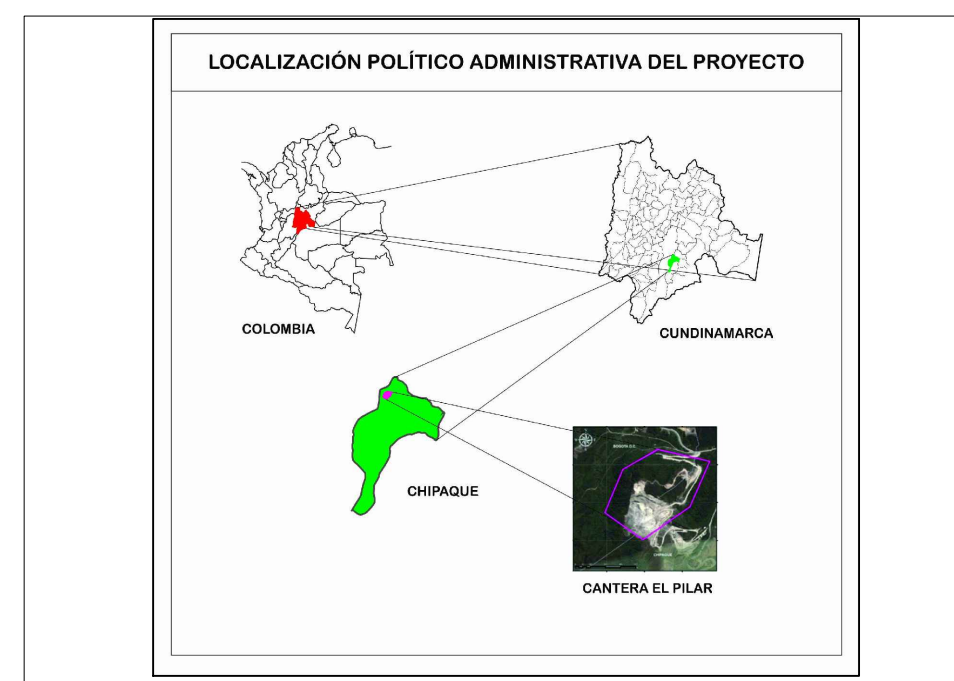




**CONVENCIONES GENERALES**

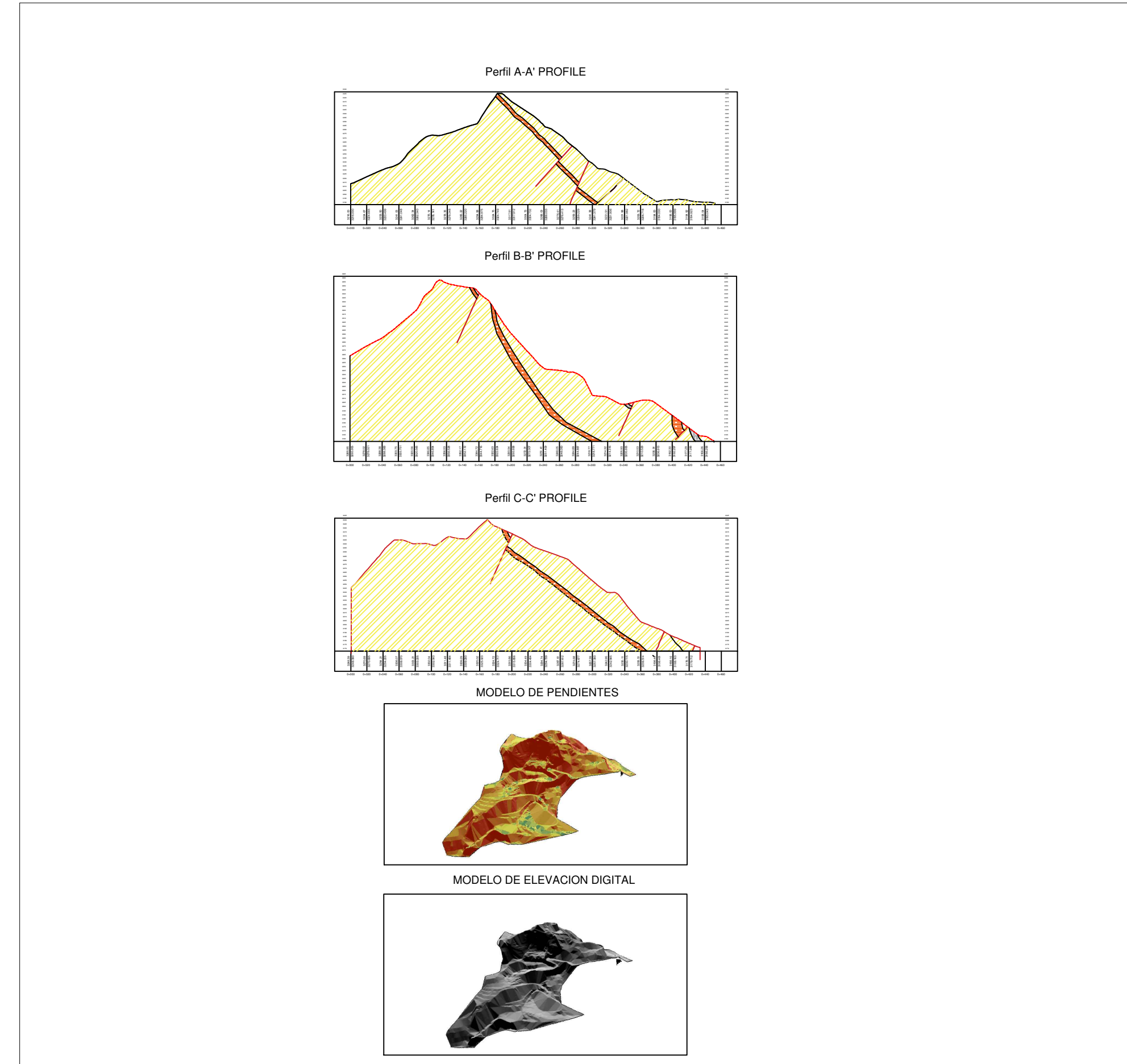
- CARRETERA
- ARROYO
- LÍNEA DE LÍMITE
- LÍNEA DE NIVEL
- LÍNEA DE FALLA
- POZO

**SISTEMA DE COORDENADAS:**  
 Geographic Coordinate System: UTM  
 Datum: D\_BOGOTÁ  
 Projection: Transverse Mercator  
 false\_easting: 1000000.0  
 false\_northing: 1000000.0  
 central\_meridian: -74.0770916666667  
 scale\_factor: 1.0  
 latitude\_of\_origin: 4.835953098599688  
 Linear Unit: Meter (1:0)



**LEYENDA GEOLÓGICA**

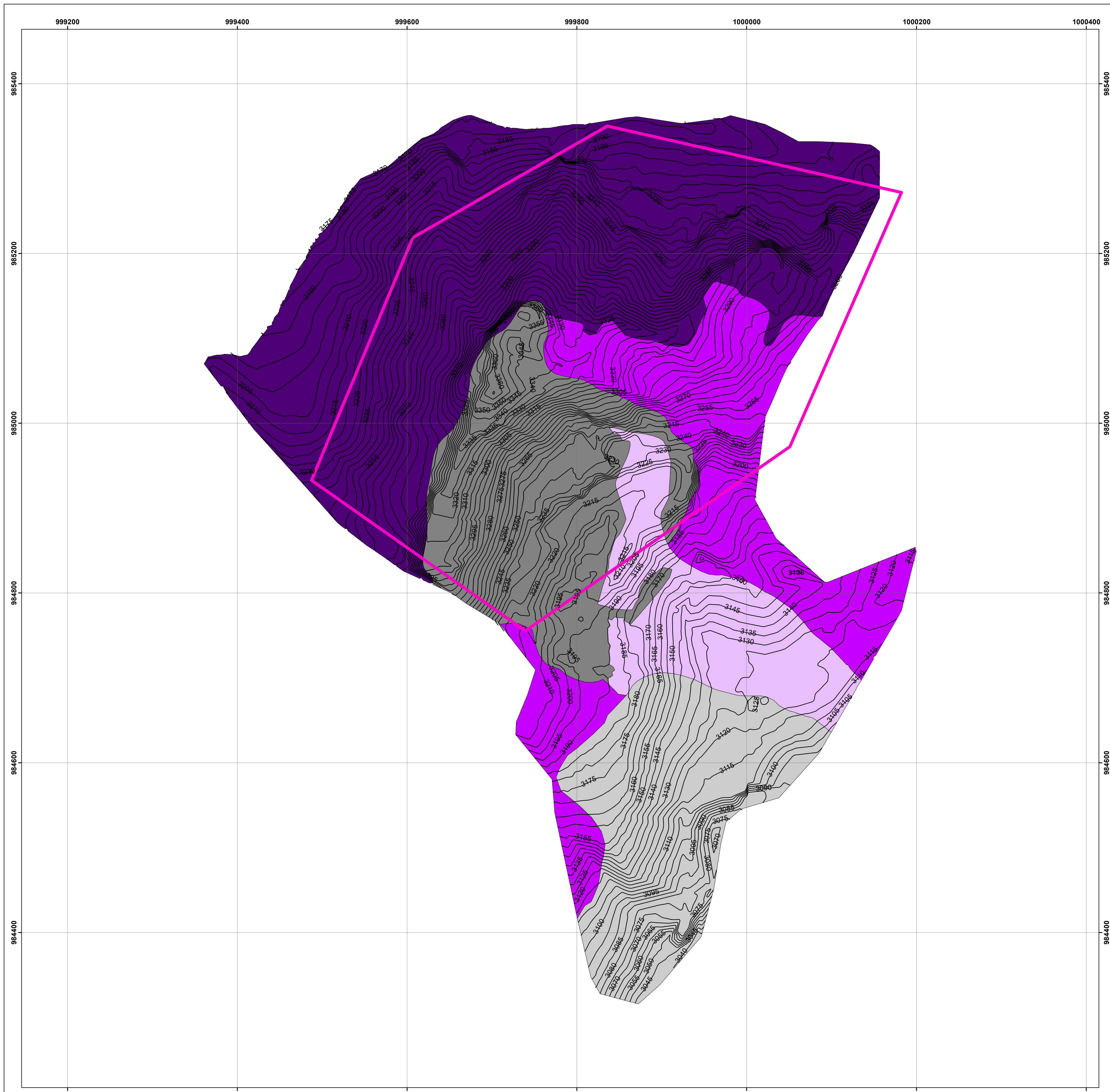
	<b>Qamd</b>	DEPOSITO DE MATERIAL DESLIZADO
	<b>Qade</b>	DEPOSITOS DE ESTÉRILES
	<b>Ksad</b>	FORMACION ARENISCAS DURA La Formación Arenisca Dura, litológicamente se encuentra conformada por areniscas cuarzosas de grano fino, colores claros, generalmente macizos, bien cementados y resistentes a la erosión, con intercalaciones menores de liditas y arcillositas.
	<b>Ksad(L)</b>	FORMACION ARENISCAS DURA (INTERCALACION DE LUTITAS) La Formación Arenisca Dura, presenta una intercalación de lutitas detríticas lisibles de grano muy fino color gris a negro.
	<b>Ksad(Ld)</b>	FORMACION ARENISCAS DURA (INTERCALACION DE LIDITAS) La Formación Arenisca Dura, presenta una intercalación de liditas de grano muy fino muy resistente de color gris claro.



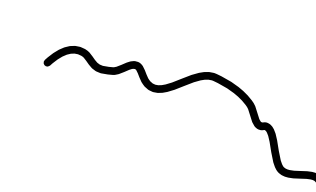
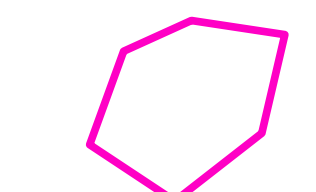
PROYECTO: CANTERA EL PILAR		ESCALA GRAFICA:		PLANCHA: 246 - FUSAGAZUGA Y 247 - CÁQUEZA	
NOMBRE DEL PLANO: GEOLOGÍA LOCAL		PROPIETARIO: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.	MUNICIPIO: CHIPAUQUE	DEPARTAMENTO: CUNDINAMARCA	
EMPRESA: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		ELABORO: MIGUEL ÁNGEL VARGAS ACOSTA	DIRECCION: VIA USME KM 7 BOTADERO DOÑA JUANA		ESCALA: 1 : 2000
FECHA: MAYO 2017	PLANO: 4/8	ESTUDIANTE INGENIERA GEOLÓGICA	REVISO: KRISTIAN RODRIGUEZ AMAYA DIRECTOR DEL PROYECTO		

## **GEOMORFOLOGIA LOCAL**



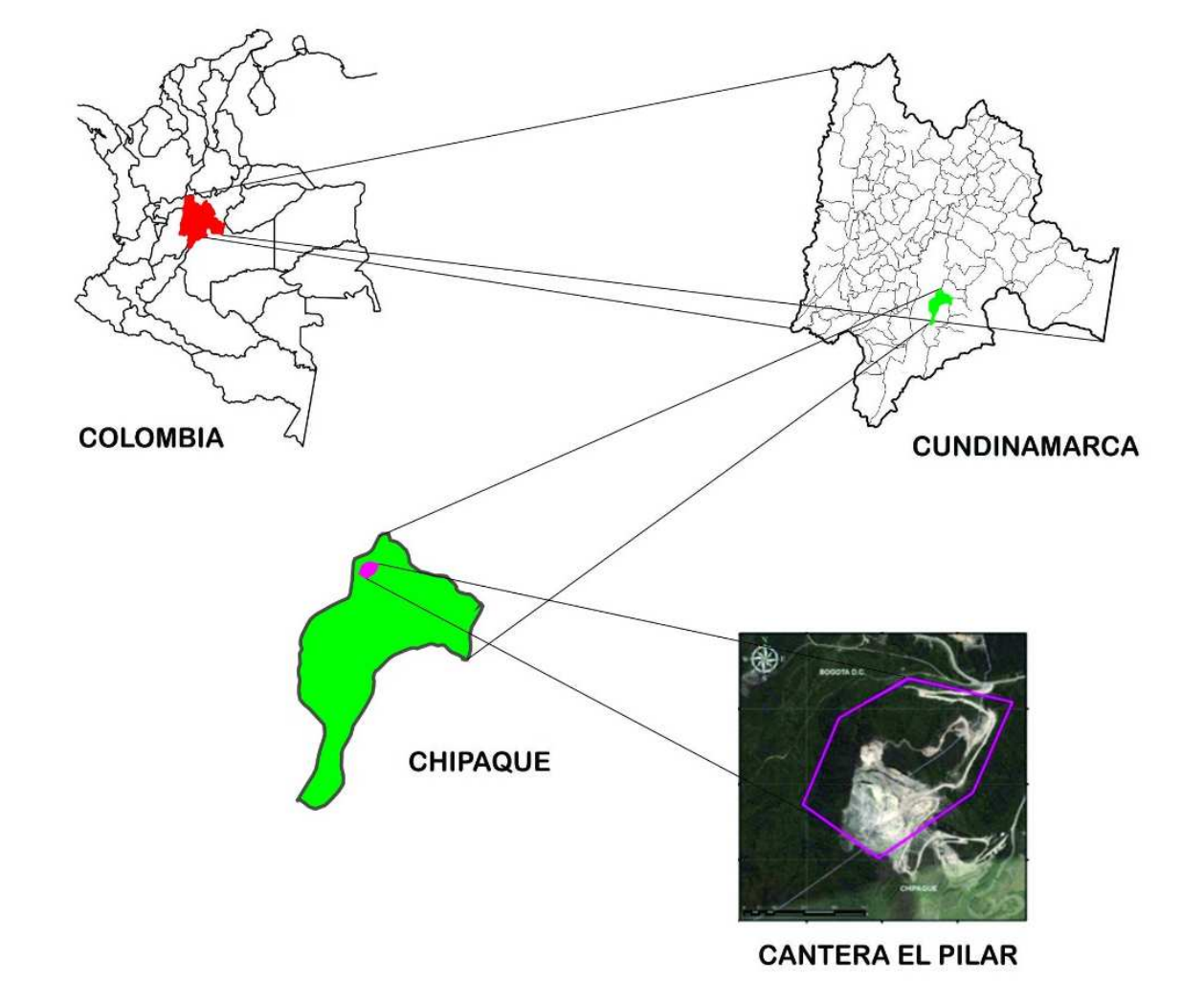


**CONVENCIONES GENERALES**

-  CURVAS DE NIVEL
-  AREA DE ESTUDIO



SISTEMA DE COORDENADAS:  
 Geographic Coordinate System: GCS Geographic Coordinate System  
 Datum: D BOGOTA  
 Projection: Transverse Mercator  
 false easting: 1000000.0  
 false northing: 1000000.0  
 central meridian: 74.0775007 W  
 latitude of origin: 5.992014 N  
 linear unit: meter (1.0)  
 scale factor: 1.0

**LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO**






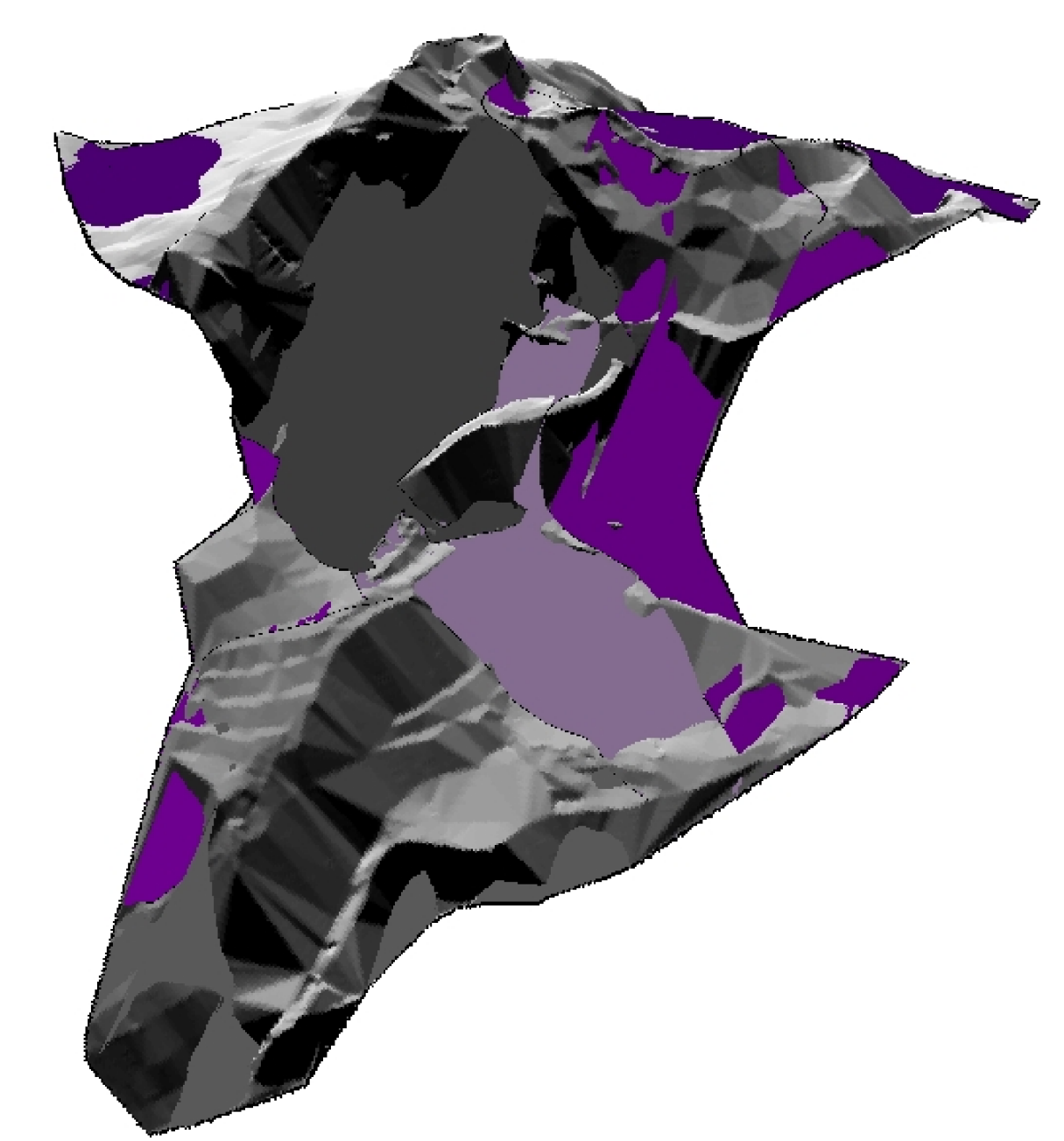
**LEYENDA GEOMORFOLOGICA**

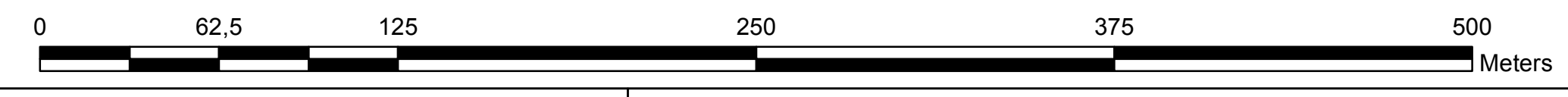
**ORIGEN ANTROPOGENÉTICO**

-  BOTADERO
-  CANTERA

**ORIGEN ESTRUCTURAL**

-  LADERA CONTRAPENDIENTE
-  LADERA ESTRUCTURAL HOMOCLINAL
-  SIERRA HOMOCLINAL

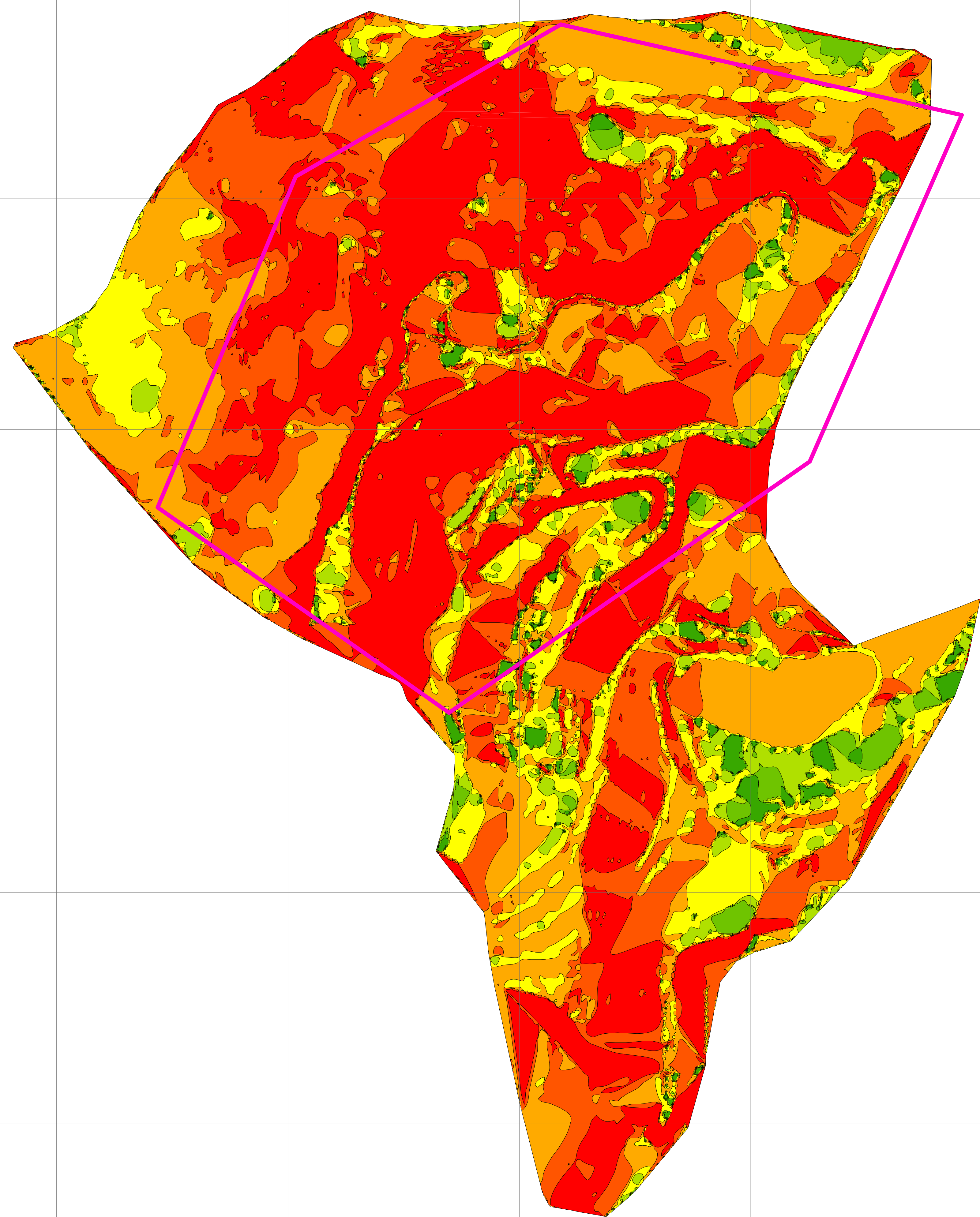


PROYECTO: CANTERA EL PILAR		ESCALA GRAFICA: 		PLANCHA: 246 - FUSAGASUGA Y 247 - CAQUEZA	
NOMBRE DEL PLANO: MAPA DE GEOMORFOLOGIA LOCAL		PROPIETARIO: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		MUNICIPIO: CHIPAQUE	
EMPRESA: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		ELABÓRO: MIGUEL ÀNGEL VARGAS ACOSTA ESTUDIANTE INGENIERIA GEOLOGICA		DEPARTAMENTO: CUNDINAMARCA	
FECHA: MAYO 2017		PLANO: 5 / 8		DIRECCION: VIA USME KM 7 BOTADERO DOÑA JUANA	
				REVISO: KRISTIAN RODRIGUEZ AMAYA DIRECTOR DE PROYECTO	
				ESCALA: 1:2.000	



**PENDIENTES LOCAL**





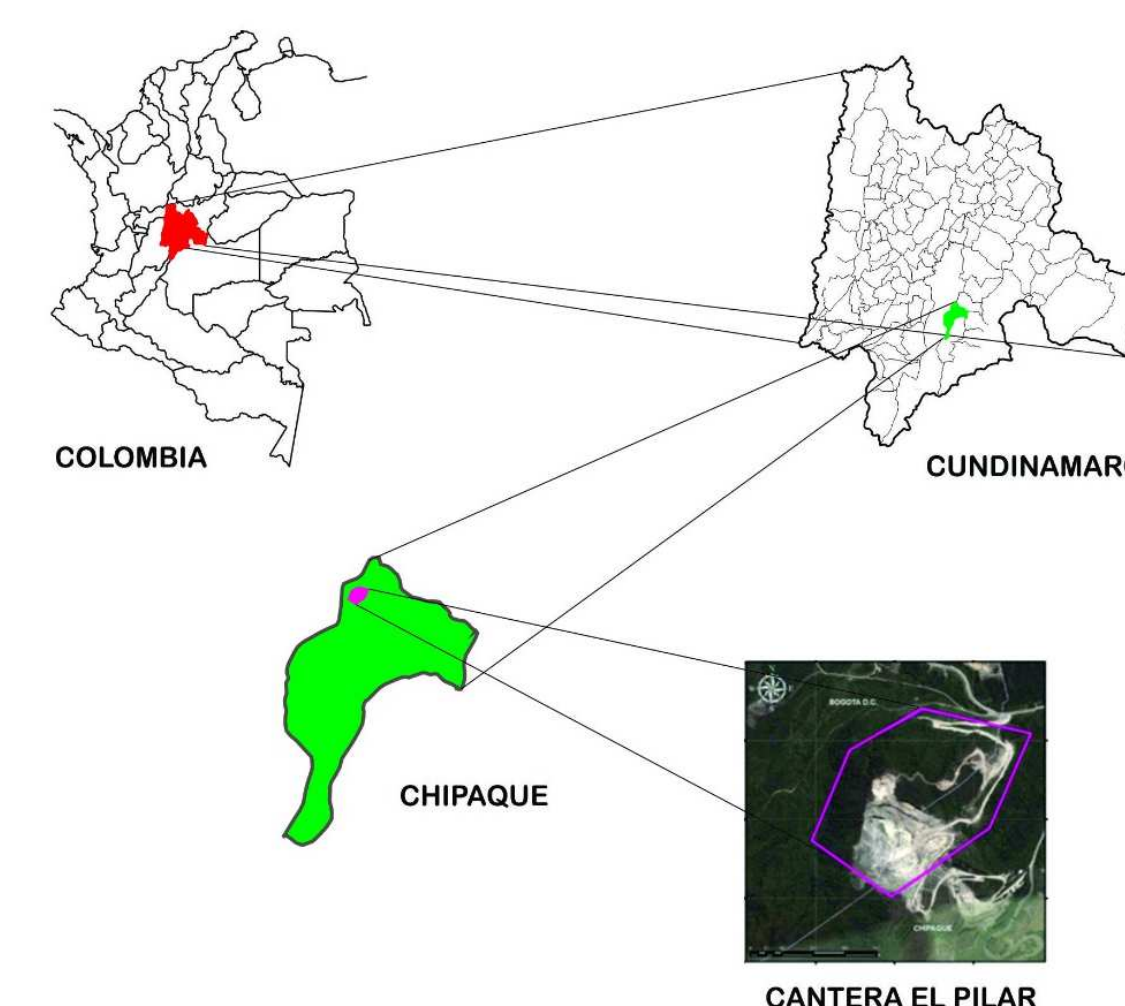
### CONVENCIONES GENERALES



AREA DE ESTUDIO

SISTEMA DE COORDENADAS:  
 Geographic Coordinate System: GCS Geographic Coordinate System  
 Datum: D BOGOTÁ  
 Projection: Transverse Mercator  
 false easting: 1000000.0  
 false northing: 1000000.0  
 central meridian: 74.0775007 W  
 latitude of origin: 4.5962014 N  
 linear unit: meter (1.0)  
 scale factor: 1.0

### LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO



COLOMBIA

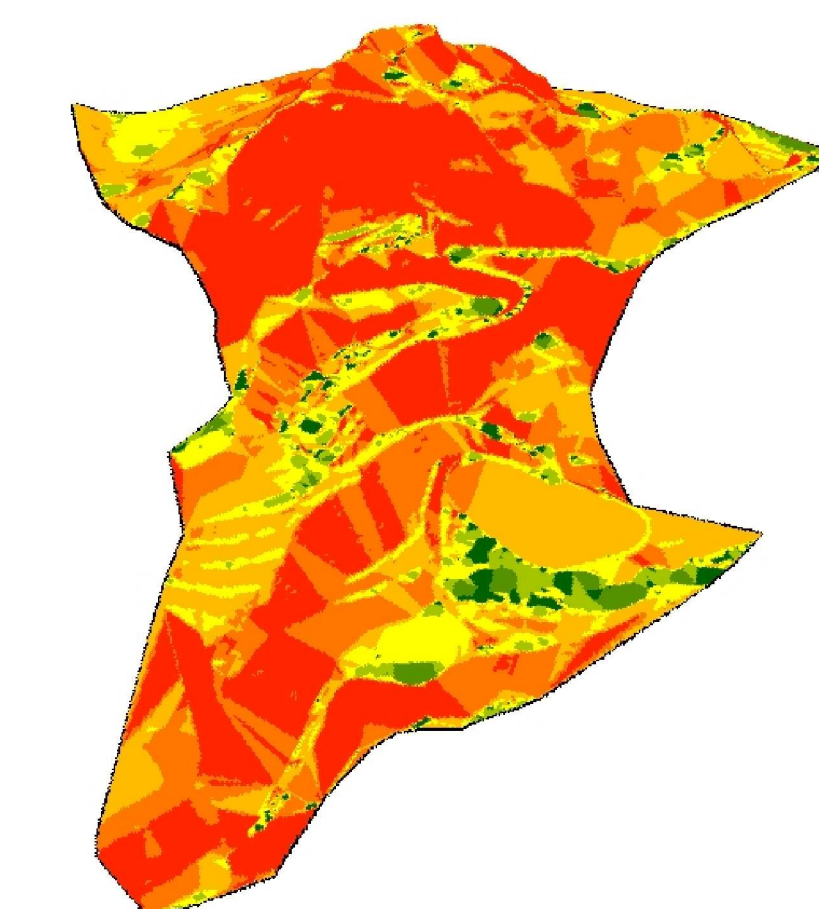
CUNDINAMARCA

CHIPAQUE

CANTERA EL PILAR

### PENDIENTES

SIMBOLO	RANGO (%)	DENOMINACION
	0 - 3	PLANA
	3 - 7	ONDULADA LIGERAMENTE INCLINADA
	7 - 12	INCLINADA
	12 - 25	MUY INCLINADA
	25 - 50	ESCARPADA
	50 - 75	MUY ESCARPADA
	> 75	



PROYECTO:  
CANTERA EL PILAR

ESCALA GRAFICA:  

 0 62.5 125 250 375 500 Meters

PLANCHA:  
246 - FUSAGASUGA Y 247 - CAQUEZA

NOMBRE DEL PLANO:  
MAPA D PENDIENTES LOCAL

PROPIETARIO:  
PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.

MUNICIPIO:  
CHIPAQUE

DEPARTAMENTO:  
CUNDINAMARCA

EMPRESA:  
PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.

ELABÓRO:  
MIGUEL ÁNGEL VARGAS ACOSTA  
ESTUDIANTE INGENIERIA GEOLOGICA

DIRECCION:  
VIA USME KM 7 BOTADERO DOÑA JUANA

ESCALA:  
1:2.000

FECHA:  
MAYO 2017

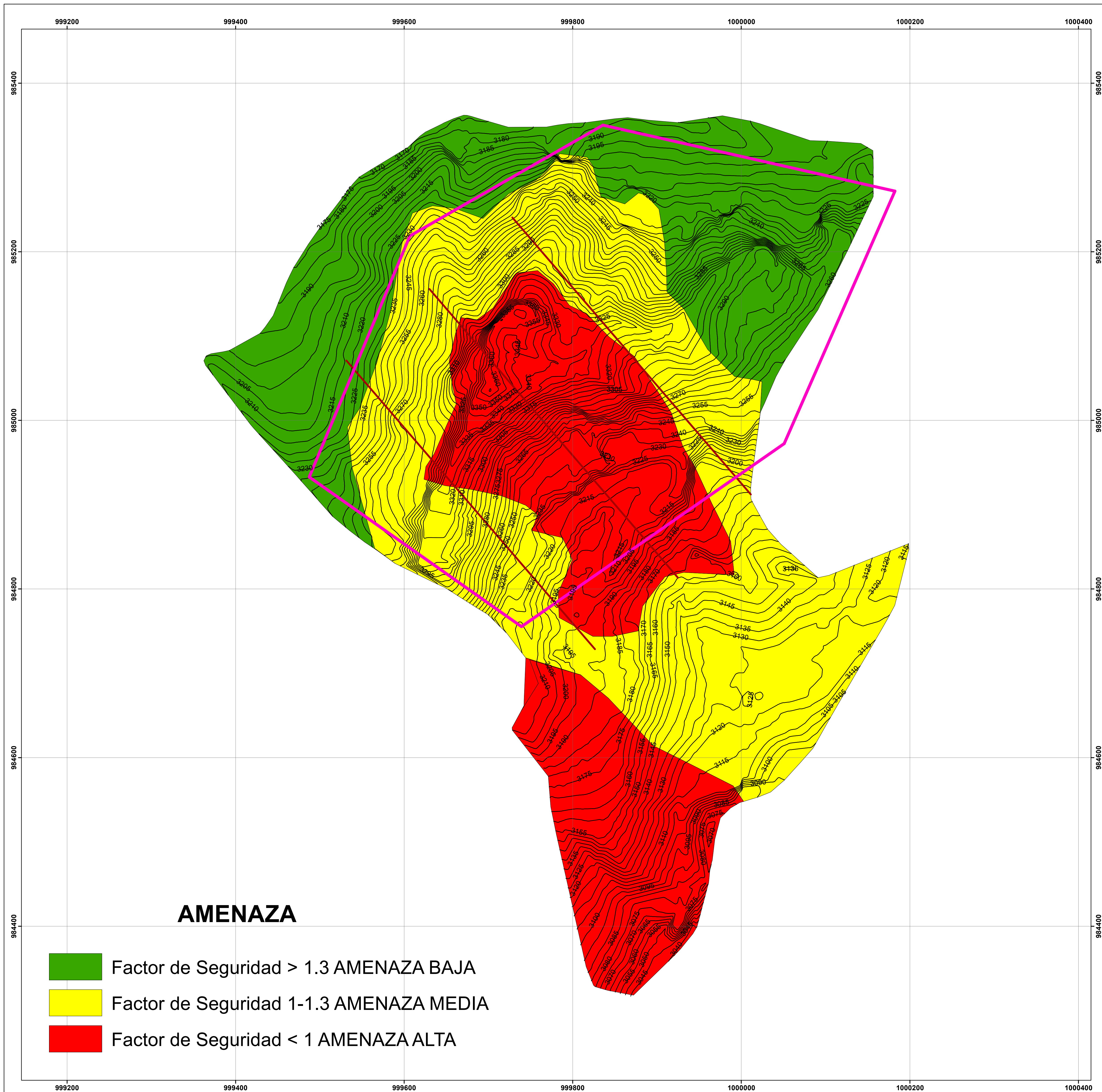
PLANO:  
6 / 8

REVISO:  
KRISTIAN RODRIGUEZ AMAYA  
DIRECTOR DE PROYECTO



**AMENZA LOCAL**





### AMENAZA

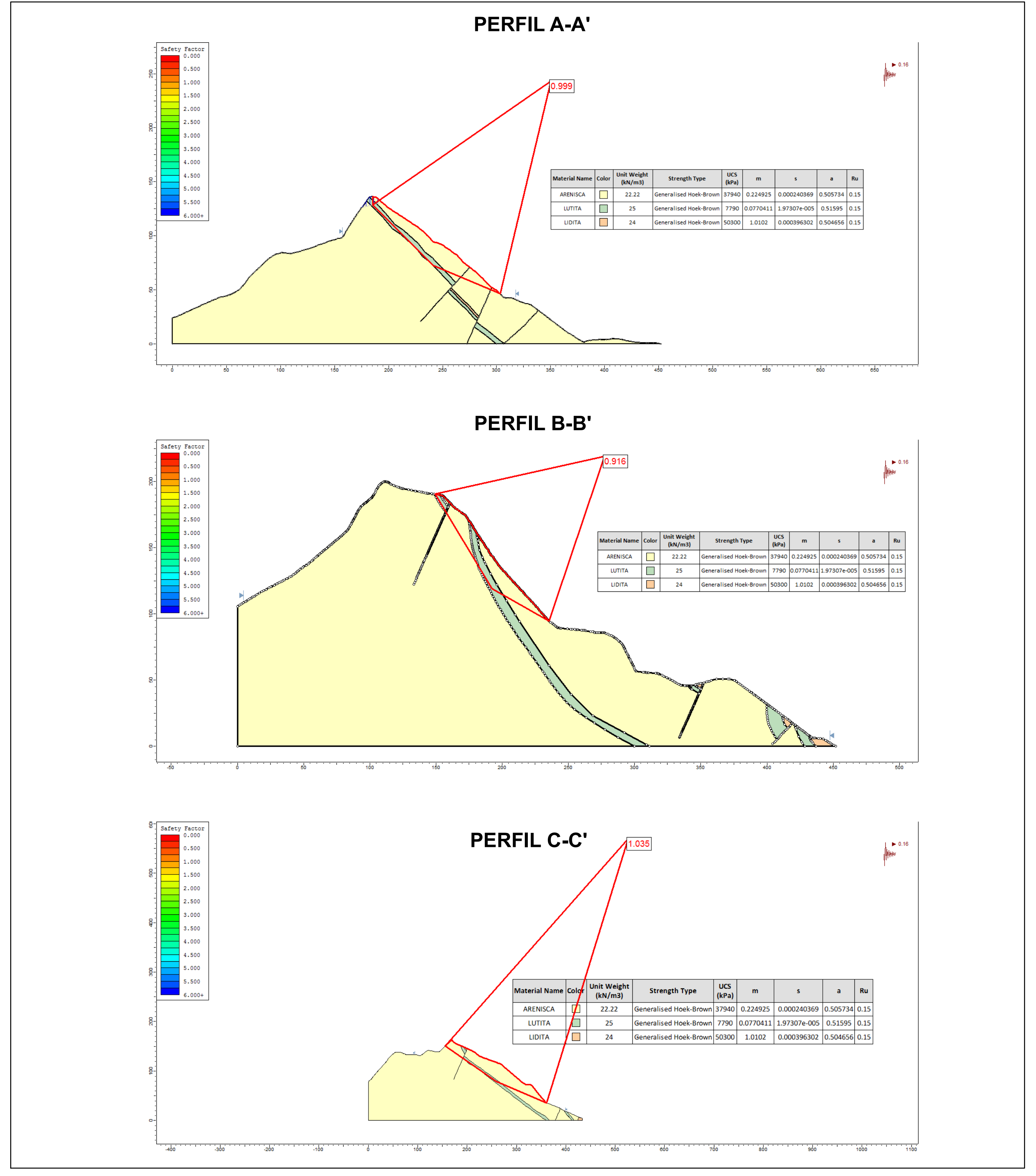
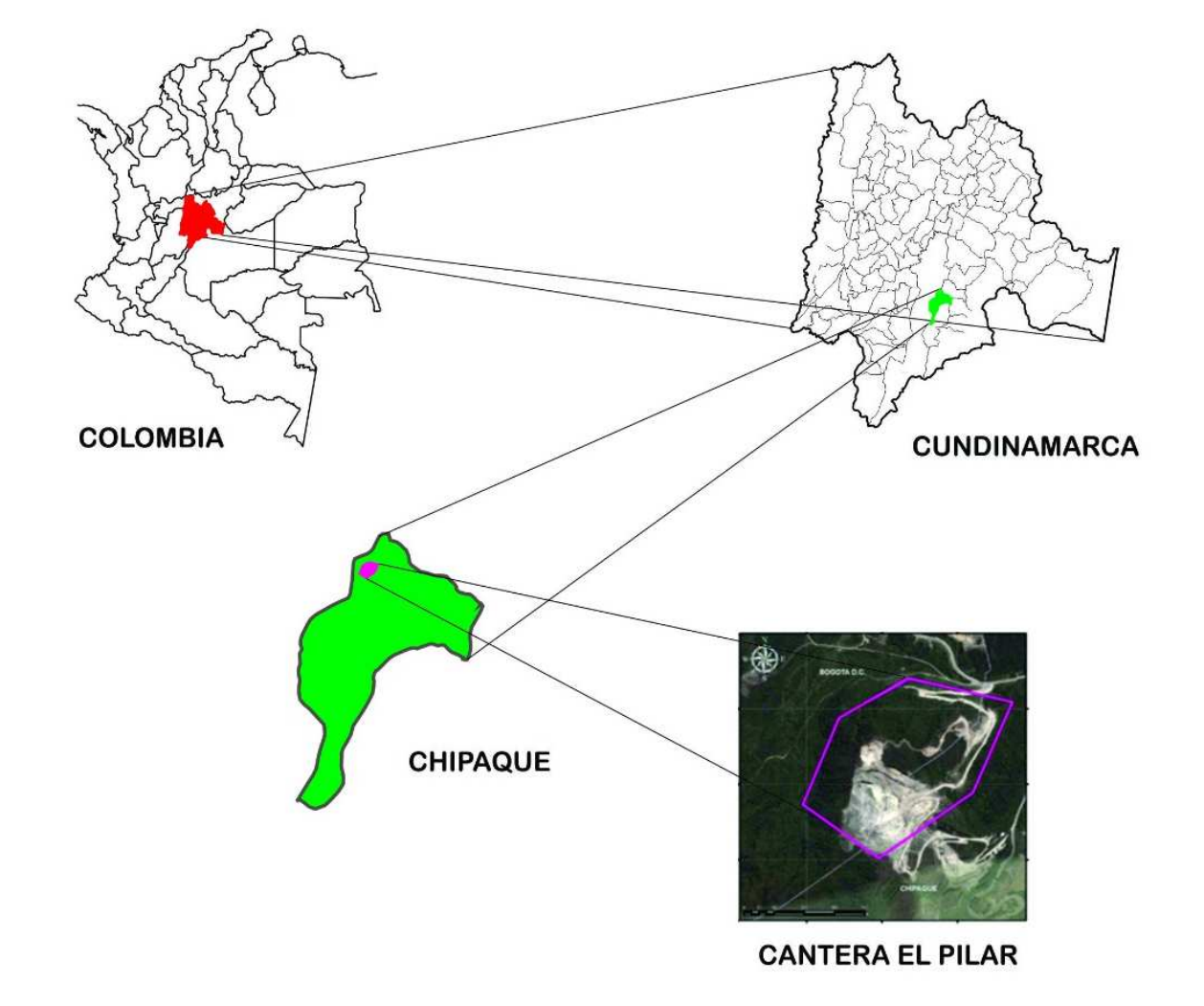
- Factor de Seguridad > 1.3 AMENAZA BAJA
- Factor de Seguridad 1-1.3 AMENAZA MEDIA
- Factor de Seguridad < 1 AMENAZA ALTA

### CONVENCIONES GENERALES

- CURVAS DE NIVEL
- PERFILES
- FALLAS
- AREA DE ESTUDIO

SISTEMA DE COORDENADAS:  
 Geographic Coordinate System: GCS Geographic Coordinate System  
 Datum: D BOGOTA  
 Projection: Transverse Mercator  
 false easting: 1000000.0  
 false northing: 1000000.0  
 central meridian: 74.0775007 W  
 latitude of origin: 5.992014 N  
 linear unit: meter (1.0)  
 scale factor: 1.0

### LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

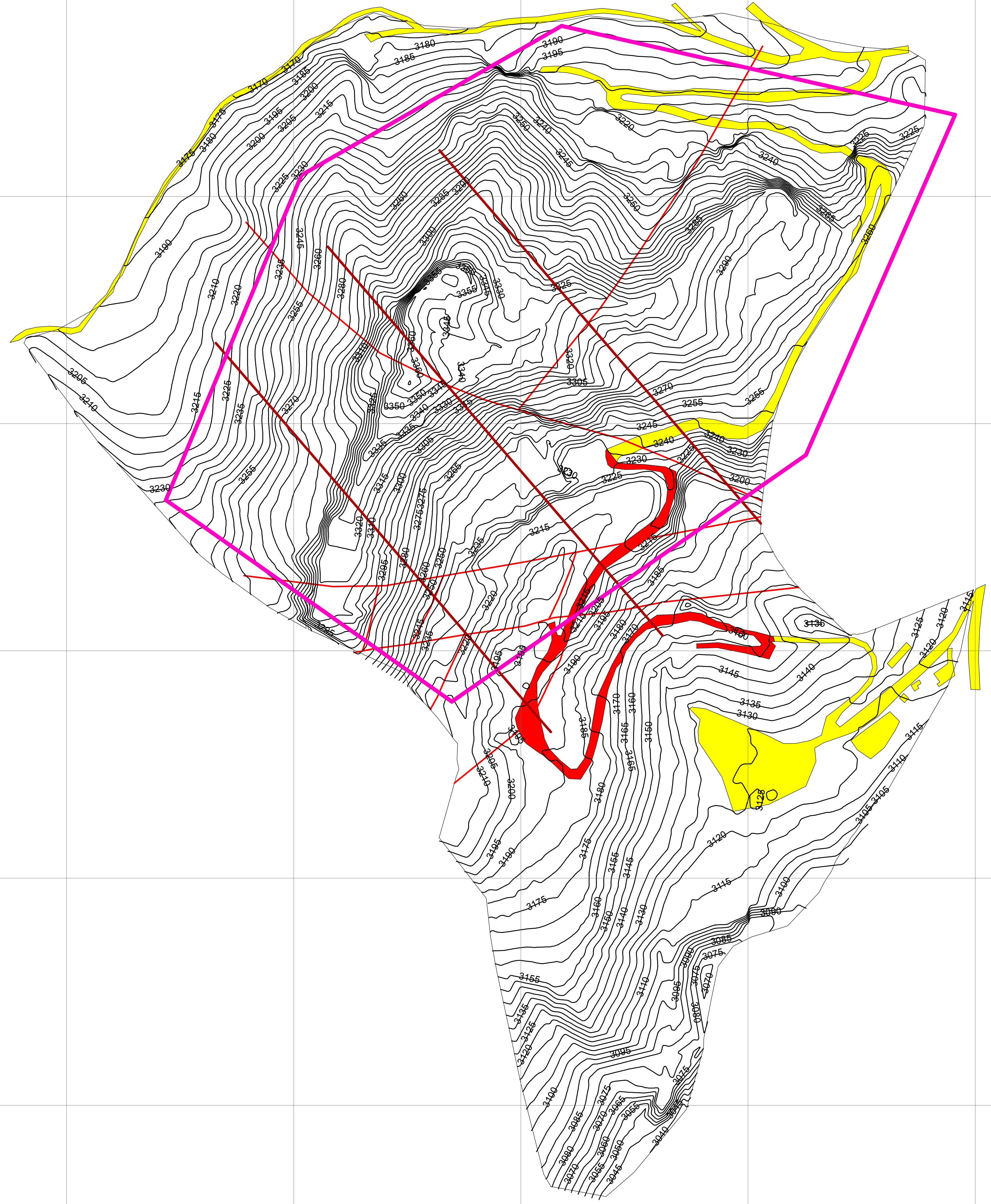


PROYECTO: CANTERA EL PILAR		ESCALA GRAFICA:		PLANCHA: 246 - FUSAGASUGA Y 247 - CAQUEZA	
NOMBRE DEL PLANO: MAPA DE AMENAZA CONDICIÓN ACTUAL		PROPIETARIO: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.	MUNICIPIO: CHIPAQUE	DEPARTAMENTO: CUNDINAMARCA	
EMPRESA: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		ELABÓRO: MIGUEL ÁNGEL VARGAS ACOSTA ESTUDIANTE INGENIERIA GEOLOGICA	DIRECCION: VIA USME KM 7 BOTADERO DOÑA JUANA		ESCALA: 1:2.000
FECHA: MAYO 2017	PLANO: 6 / 8	REVISO: KRISTIAN RODRIGUEZ AMAYA DIRECTOR DE PROYECTO			



## **VULNERABILIDAD LOCAL**



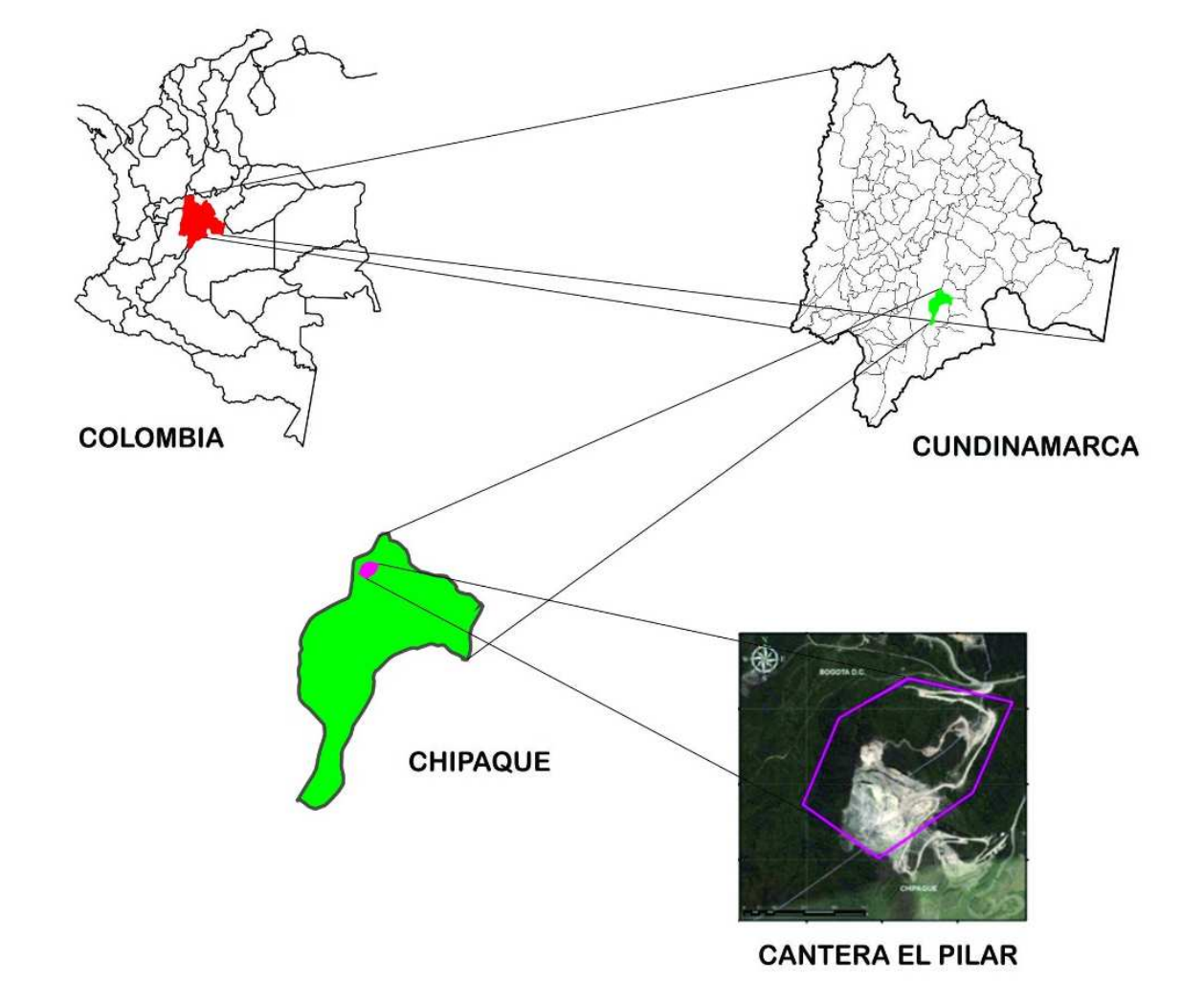


**CONVENCIONES GENERALES**

- CURVAS DE NIVEL
- PERFILES
- FALLAS
- AREA DE ESTUDIO

SISTEMA DE COORDENADAS:  
 Geographic Coordinate System: GCS Geographic Coordinate System  
 Datum: D BOGOTA  
 Projection: Transverse Mercator  
 false easting: 1000000.0  
 false northing: 1000000.0  
 central meridian: 74.0775007 W  
 latitude of origin: 5.992014 N  
 linear unit: meter (1.0)  
 scale factor: 1.0

**LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO**



**LEYENDA TEMÁTICA**

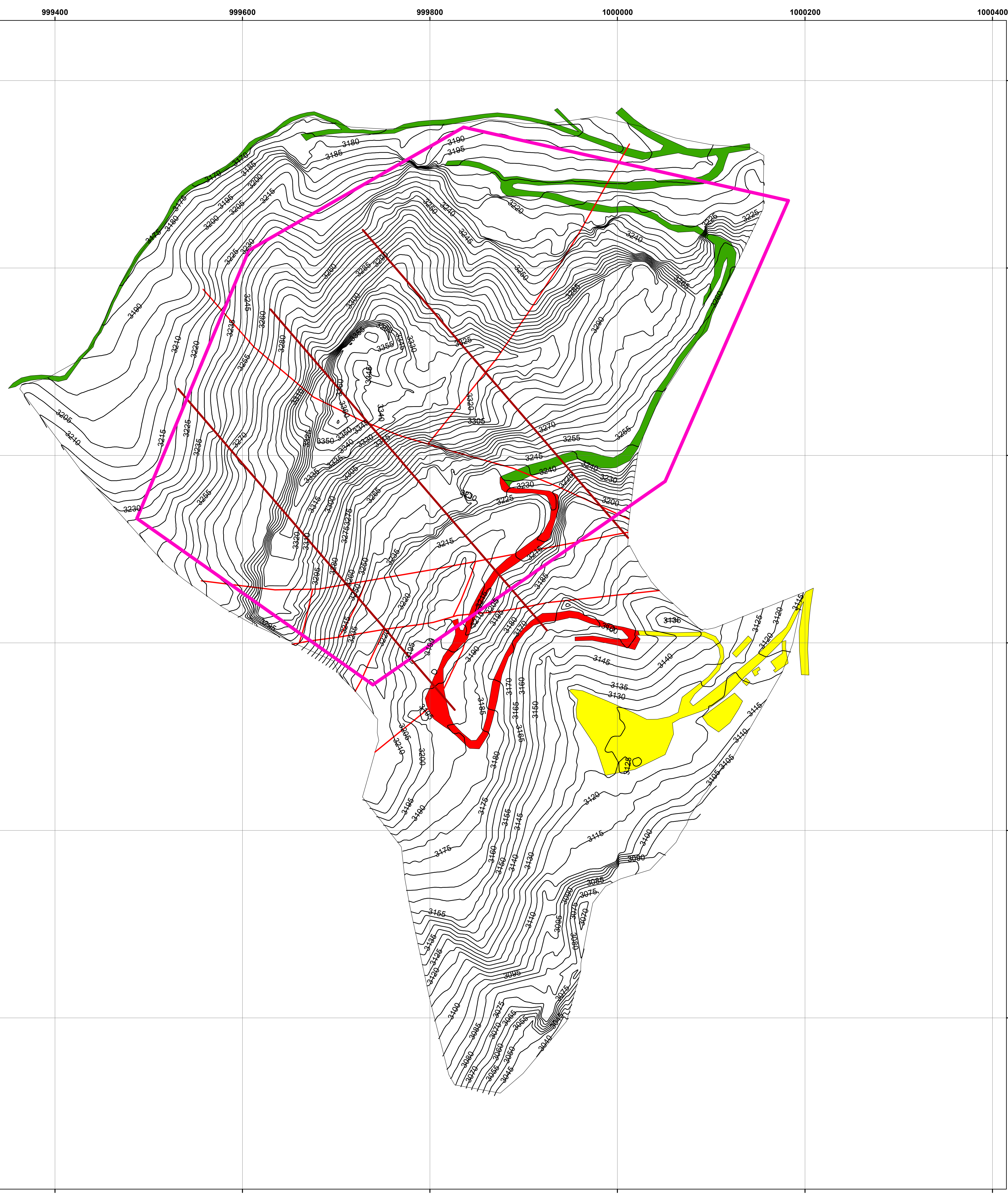
DETALLE	VULNERABILIDAD
VIA V1	MEDIA
VIA V2T1	MEDIA
VIAV2T2	ALTA
VIAV2T3	MEDIA
ADMINISTRACIÓN	MEDIA
ALMACEN	MEDIA
ALMACEN	MEDIA
TRITURADORA	MEDIA
VIVERO - INVERNADERO	MEDIA
PATIO DE MAQUINAS	MEDIA
CAMPAMENTO	MEDIA
CASETA DE PORTERIA	MEDIA
VIVIENDA	MEDIA

PROYECTO: CANTERA EL PILAR		ESCALA GRAFICA:		PLANCHA: 246 - FUSAGASUGA Y 247 - CAQUEZA	
NOMBRE DEL PLANO: MAPA DE VULNERABILIDAD CONDICIÓN ACTUAL		PROPIETARIO: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		MUNICIPIO: CHIPAQUE	
EMPRESA: PIEDRAS Y DERIVADOS S.A.		ELABÓRO: MIGUEL ÁNGEL VARGAS ACOSTA ESTUDIANTE INGENIERIA GEOLOGICA		DEPARTAMENTO: CUNDINAMARCA	
FECHA: MAYO 2017		PLANO: 7 / 8		DIRECCION: VIA USME KM 7 BOTADERO DOÑA JUANA	
				REVISO: KRISTIAN RODRIGUEZ AMAYA DIRECTOR DE PROYECTO	
				ESCALA: 1:2.000	



**RIESGO LOCAL**







## **RESULTADOS DE LABORATORIO**



**PROYECTO:** ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD CANTERA **FECHA DE ENSAYO:** 2014-07-25  
**CLIENTE:** KRISTIAN NORBERTO RODRIGUEZ AMAYA **ORDEN DE TRABAJO No.** 2248  
**DIR CLIENTE:** CALLE 14 N. 11 - 80 **INFORME DE ENSAYO No.** 2248-002  
**CÓDIGO:** 0920

**SONDEO:** - **MUESTRA:** 8 **PROFUNDIDAD(m):** -  
**DESCRIPCIÓN:** Lutita de color gris  
**OBSERVACIONES:-**

**CONDICIONES AMBIENTALES:** Temperatura °C: 20 Humedad Relativa %: 50 T.H. No: 02  
**EQUIPOS:** Calibrador No: 02 Balanza No: 16 Horno No: HN-01

Lado muestra	5,32	cm
Altura muestra	4,40	cm
Área inicial muestra	28,30	cm <sup>2</sup>
Volumen de la muestra	124,53	cm <sup>3</sup>
Peso de la muestra	297,0	g
Carga normal	14,25	kg
Esfuerzo normal	0,503	kg/cm <sup>2</sup>
Altura después de consolidada	4,375	cm
Altura final	4,490	cm

EQUIPO DE CORTE 03		
Peso unitario total	2,385	(g/cm <sup>3</sup> )
Peso unitario seco inicial	-	(g/cm <sup>3</sup> )
Masa seca inicial	-	(g)

CONTENIDO DE HUMEDAD			TIPO DE MUESTRA
	INICIAL	FINAL	
Recipiente	-	-	Inalterada <input checked="" type="checkbox"/>
			Compactada -
P <sub>1</sub> (g)	-	-	
P <sub>2</sub> (g)	-	-	SECCIÓN DE MUESTRA
P <sub>3</sub> (g)	-	-	Circular -
Humedad (%)	-	-	Cuadrada <input checked="" type="checkbox"/>

FALLADO EN CONDICIÓN:	
Humedad natural	-
Inundado	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad de falla (mm/min)	0,0674

ETAPA DE CONSOLIDACIÓN			
Def. inicial	845	1*10E-4 in	
Def. final	747	1*10E-4 in	
Delta	0,0249	cm	

P<sub>1</sub> = Peso del recipiente mas muestra húmeda  
P<sub>2</sub> = Peso del recipiente mas muestra seca  
P<sub>3</sub> = Peso del recipiente

TIEMPO	LECTURA CELDA	DEFORMACIÓN		FUERZA CORTE	ÁREA CORREGIDA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN		RELACIÓN τ/σ
		HORIZONTAL	VERTICAL			NORMAL	CORTE	VERTICAL	HORIZONTAL	
	kgf	1*10E <sup>-3</sup> in	1*10E <sup>-4</sup> in	kgf	cm <sup>2</sup>	σ kg/cm <sup>2</sup>	τ kgf/cm <sup>2</sup>	%	%	
00:00:00	0,00	0	747	0,00	28,30	0,503	0,000	0,000	0	0,000
02:57"	19,70	6	745	19,70	28,22	0,505	0,698	0,012	0,286	1,382
05:25"	31,27	12	749	31,27	28,14	0,506	1,111	-0,012	0,573	2,194
07:15"	31,78	17	766	31,78	28,07	0,508	1,132	-0,110	0,812	2,230
08:59"	31,97	21	783	31,97	28,02	0,509	1,141	-0,209	1,003	2,244
10:50"	34,81	25	802	34,81	27,96	0,510	1,245	-0,319	1,194	2,443
12:73"	37,14	31	818	37,14	27,88	0,511	1,332	-0,412	1,480	2,606
14:20"	33,02	36	828	33,02	27,82	0,512	1,187	-0,470	1,719	2,317
17:35"	26,09	45	850	26,09	27,69	0,515	0,942	-0,598	2,148	1,831
23:06"	21,70	58	879	21,70	27,52	0,518	0,789	-0,766	2,769	1,523
28:39"	21,80	74	897	21,80	27,30	0,522	0,798	-0,871	3,533	1,530
35:12"	21,74	91	858	21,74	27,07	0,526	0,803	-0,644	4,345	1,526
47:10"	21,40	124	899	21,40	26,63	0,535	0,804	-0,882	5,920	1,502
59:55"	18,56	158	997	18,56	26,17	0,545	0,709	-1,451	7,544	1,302
01:07:53"	18,50	178	1022	18,50	25,90	0,550	0,714	-1,597	8,498	1,298
19:55"	16,57	210	1062	16,57	25,46	0,560	0,651	-1,829	10,026	1,163
34:09"	16,07	248	1069	16,07	24,95	0,571	0,644	-1,869	11,841	1,128
45:17"	15,90	280	1139	15,90	24,52	0,581	0,648	-2,276	13,368	1,116
02H00:40"	15,75	320	1178	15,75	23,98	0,594	0,657	-2,502	15,278	1,105
15:22"	15,60	360	1198	15,60	23,44	0,608	0,666	-2,618	17,188	1,095
02H30:40"	15,50	400	1209	15,50	22,90	0,622	0,677	-2,682	19,098	1,088

WORM

REVISÓ Y APROBÓ

INFORME DE ENSAYO: INF2248-002

**GREGORIO ROJAS ROJAS**  
DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20  
Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com / @yahoo.com

**PROYECTO:** ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD CANTERA **FECHA DE ENSAYO:** 214-07-25  
PILAR, CHIPAQUE - CUNDINAMARCA **ORDEN DE TRABAJO No.** 2248  
**CLIENTE:** KRISTIAN NORBERTO RODRIGUEZ AMAYA **INFORME DE ENSAYO No.** 2248-001  
**DIR CLIENTE:** CALLE 14 N. 11 - 80  
**CÓDIGO:** 0920

**SONDEO:** - **MUESTRA:** 8 **PROFUNDIDAD(m):** -  
**DESCRIPCIÓN:** Lutita de color gris  
**OBSERVACIONES:** -

**CONDICIONES AMBIENTALES:** Temperatura °C: 20 Humedad Relativa %: 50 T.H. No: 02  
**EQUIPOS:** Calibrador No: 02 Balanza No: 16 Horno No: HN-01

Lado muestra	5,32	cm
Altura muestra	4,40	cm
Área inicial muestra	28,30	cm <sup>2</sup>
Volumen de la muestra	124,53	cm <sup>3</sup>
Peso de la muestra	297,00	g
Carga normal	28,5	kg
Esfuerzo normal	1,007	kg/cm <sup>2</sup>
Altura después de consolidada	4,368	cm
Altura final	4,182	cm

EQUIPO DE CORTE 03		
Peso unitario total	2,385	(g/cm <sup>3</sup> )
Peso unitario seco inicial	-	(g/cm <sup>3</sup> )
Masa seca inicial	-	(g)

CONTENIDO DE HUMEDAD		TIPO DE MUESTRA	
	INICIAL	FINAL	
Recipiente	-	-	Inalterada <input checked="" type="checkbox"/>
P <sub>1</sub> (g)	-	-	Compactada -
P <sub>2</sub> (g)	-	-	SECCIÓN DE MUESTRA
P <sub>3</sub> (g)	-	-	
Humedad (%)	-	-	Cuadrada <input checked="" type="checkbox"/>

FALLADO EN CONDICIÓN:	
Humedad natural	-
Inundado	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad de falla (mm/min)	0,0678

P<sub>1</sub> = Peso del recipiente mas muestra húmeda  
P<sub>2</sub> = Peso del recipiente mas muestra seca

ETAPA DE CONSOLIDACIÓN			
Def. inicial	860	1*10E-4 in	
Def. final	735	1*10E-4 in	
Delta	0,0318	cm	

TIEMPO	LECTURA CELDA	DEFORMACIÓN		FUERZA CORTE	ÁREA CORREGIDA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN		RELACIÓN τ/σ
		HORIZONTAL	VERTICAL			NORMAL	CORTE	VERTICAL	HORIZONT.	
	kgf	1*10E <sup>-3</sup> in	1*10E <sup>-4</sup> in	kgf	cm <sup>2</sup>	σ kg/cm <sup>2</sup>	τ kgf/cm <sup>2</sup>	%	%	
00:00:00	0,00	0	735	0,00	28,30	1,007	0,000	0,000	0,000	0,000
03:10"	14,32	6	70	14,32	28,22	1,010	0,507	3,867	0,286	0,502
05:11"	21,92	12	686	21,92	28,14	1,013	0,779	0,285	0,573	0,769
08:00"	32,08	17	690	32,08	28,07	1,015	1,143	0,262	0,812	1,126
10:51"	35,15	24	702	35,15	27,98	1,019	1,256	0,192	1,146	1,233
15:08"	36,50	35	725	36,50	27,83	1,024	1,312	0,058	1,671	1,281
18:18"	40,40	43	745	40,40	27,72	1,028	1,457	-0,058	2,053	1,418
22:26"	44,63	55	770	44,63	27,56	1,034	1,619	-0,204	2,626	1,566
26:06"	47,17	64	795	47,17	27,44	1,039	1,719	-0,349	3,056	1,655
29:45"	44,86	74	815	44,86	27,30	1,044	1,643	-0,465	3,533	1,574
35:03"	41,80	87	843	41,80	27,13	1,051	1,534	-0,628	4,154	1,460
42:11"	37,91	105	843	37,91	26,88	1,060	1,410	-0,628	5,013	1,330
52:00"	35,73	132	994	35,73	26,52	1,075	1,347	-1,506	6,302	1,254
01H09:10"	32,16	174	906	32,16	25,95	1,098	1,239	-0,994	8,308	1,128
19:04"	28,73	202	955	28,73	25,57	1,114	1,123	-1,279	9,644	1,008
36:48"	27,50	231	970	27,50	25,18	1,132	1,092	-1,366	11,029	0,965
36:49"	28,61	251	1008	28,61	24,91	1,144	1,149	-1,587	11,984	1,004
49:25"	29,95	283	1044	29,95	24,48	1,164	1,224	-1,797	13,512	1,051
57:47"	30,20	307	1081	30,20	24,15	1,180	1,250	-2,012	14,658	1,060
02H07:40"	29,53	339	1060	29,53	23,72	1,201	1,245	-1,890	16,185	1,036
18:50"	29,40	370	1040	29,40	23,30	1,223	1,262	-1,773	17,665	1,032
02H30:17"	29,36	401	1036	29,36	22,88	1,245	1,283	-1,750	19,145	1,030

WORM

REVISÓ Y APROBÓ

INFORME DE ENSAYO: INF2248-002

GREGORIO ROJAS ROJAS  
DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20  
Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com /@vahn.com



<b>PROYECTO:</b>	ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD CANTERA	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	214-07-25
	PILAR, CHIPAQUE - CUNDINAMARCA	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	2248
<b>CLIENTE:</b>	KRISTIAN NORBERTO RODRIGUEZ AMAYA	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	2248-001
<b>DIRECCION CLIENTE:</b>	CALLE 14 N. 11 - 80		
<b>CODIGO:</b>	0920		

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	8	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCION:</b>	Lutita de color gris				
<b>OBSERVACIONES:</b>					

<b>CONDICIONES AMBIENTALES:</b>	Temperatura °C: 18,7	Humedad Relativa %: 57	T.H. No: 02
<b>EQUIPOS:</b>	Calibrador No: 02	Balanza No: 16	Horno No: HN-01

Diámetro muestra	5,32	cm
Altura muestra	4,40	cm
Área inicial muestra	28,30	cm <sup>2</sup>
Volumen de la muestra	124,53	cm <sup>3</sup>
Peso de la muestra	297,00	g
Carga normal	57,0	kg
Esfuerzo normal	2,014	kg/cm <sup>2</sup>
Altura después de consolidada	4,399	cm
Altura final	4,210	cm

EQUIPO DE CORTE 03

Peso unitario total	2,385	(g/cm <sup>3</sup> )
Peso unitario seco inicial	-	(g/cm <sup>3</sup> )
Masa seca inicial	-	(g)

CONTENIDO DE HUMEDAD			TIPO DE MUESTRA
	INICIAL	FINAL	
Recipiente	-	-	Compactada -
P <sub>1</sub> (g)	-	-	
P <sub>2</sub> (g)	-	-	SECCIÓN DE MUESTRA
P <sub>3</sub> (g)	-	-	Circular -
Humedad (%)	-	-	Cuadrada X

FALLADO EN CONDICIÓN:	
Humedad natural	-
Inundado	X
Velocidad de falla (mm/min)	0,0669

P<sub>1</sub> = Peso del recipiente mas muestra húmeda  
P<sub>2</sub> = Peso del recipiente mas muestra seca

ETAPA DE CONSOLIDACIÓN		
Def. inicial	751	1*10E-4 in
Def. final	748	1*10E-4 in
Delta	0,0008	cm

TIEMPO	LECTURA CELDA	DEFORMACIÓN		FUERZA CORTE	ÁREA CORREGIDA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN		RELACIÓN T/G
		HORIZONTAL	VERTICAL			NORMAL	CORTE	VERTICAL	HORIZONT.	
		kgf	1*10E <sup>-3</sup> in			1*10E <sup>-4</sup> in	kgf	cm <sup>2</sup>	σ kg/cm <sup>2</sup>	
00:00:00	0,00	0	746	0,00	28,30	2,014	0,000	0,000	0,000	0,000
03:32"	12,61	5	747	12,61	28,23	2,019	0,447	-0,006	0,239	0,221
05:50"	19,17	11	751	19,17	28,15	2,025	0,681	-0,029	0,525	0,336
09:36"	29,98	20	700	29,98	28,03	2,033	1,069	0,266	0,955	0,526
12:46"	54,07	29	850	54,07	27,91	2,042	1,937	-0,600	1,385	0,949
17:08"	60,12	41	865	60,12	27,75	2,054	2,167	-0,687	1,958	1,055
21:18"	64,00	51	878	64,00	27,61	2,064	2,318	-0,762	2,435	1,123
24:23"	66,62	59	690	66,62	27,51	2,072	2,422	0,323	2,817	1,169
29:15"	67,63	72	697	67,63	27,33	2,086	2,475	0,283	3,438	1,186
33:57"	69,51	83	727	69,51	27,18	2,097	2,557	0,110	3,963	1,219
40:32"	70,61	101	751	70,61	26,94	2,116	2,621	-0,029	4,822	1,239
50:42"	69,14	127	791	69,14	26,59	2,144	2,601	-0,260	6,064	1,213
01H03:14"	67,08	160	841	67,08	26,14	2,181	2,566	-0,549	7,639	1,177
16:50"	64,95	196	897	64,95	25,65	2,222	2,532	-0,872	9,358	1,139
30:30"	62,10	233	947	62,10	25,15	2,266	2,469	-1,161	11,124	1,089
40:54"	60,72	261	984	60,72	24,78	2,301	2,451	-1,374	12,461	1,065
55:07"	58,80	298	997	58,80	24,28	2,348	2,422	-1,449	14,228	1,032
02H07:16"	55,09	332	1055	55,09	23,82	2,393	2,313	-1,784	15,851	0,966
08:31"	51,49	360	1078	51,49	23,44	2,432	2,197	-1,917	17,188	0,903
26:01"	51,12	380	1088	51,12	23,17	2,460	2,207	-1,975	18,143	0,897
02H32:15"	51,19	401	1086	51,19	22,88	2,491	2,237	-1,963	19,145	0,898

WORM

INFORME DE ENSAYO: INF2248-002

REVISÓ Y APROBÓ

GREGORIO ROJAS ROJAS  
DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20  
Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosvovamientos@gmail.com /@yahoo.com





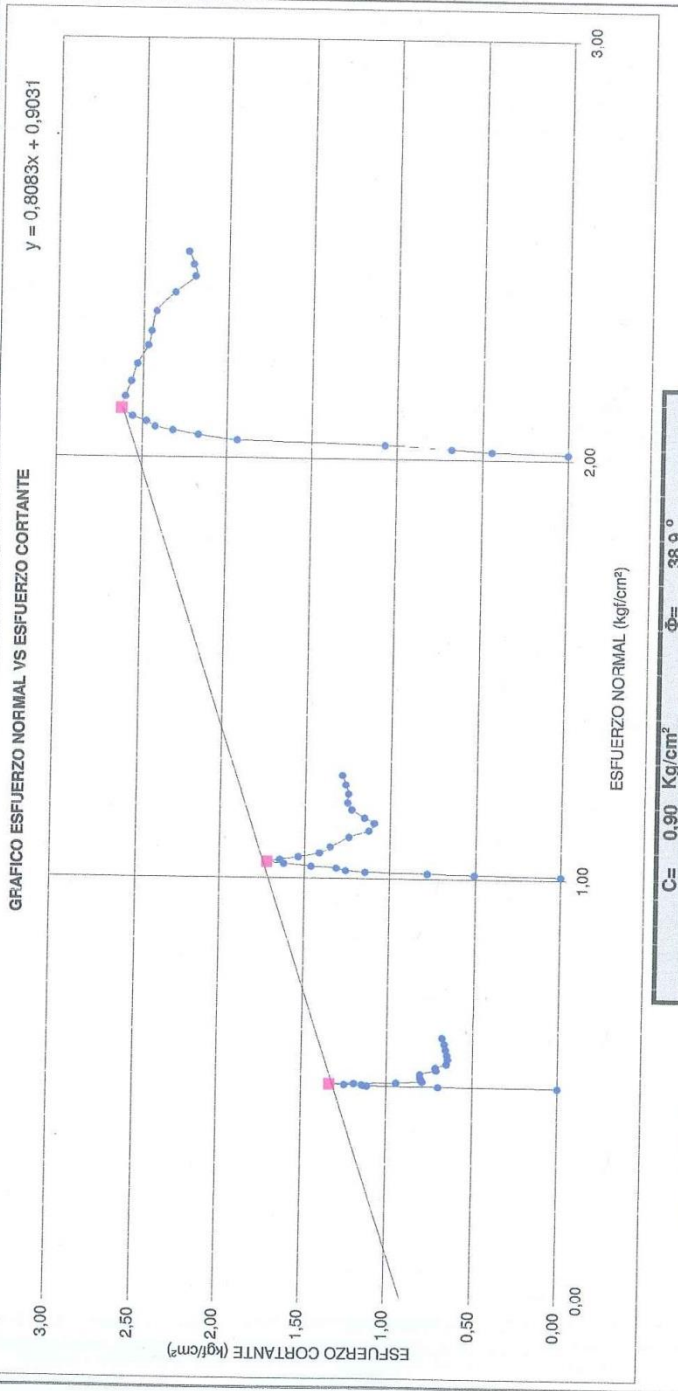
SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA LTDA.

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO EN ROCA POR DIACLAZA O PLANO DE DISCONTINUIDAD**  
METODO ISRM  
Referencia: STP-PF-DT-046-3714



ACREDITACION N° 1733-2005  
BOGOTÁ

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD CANTERA PILAR, CHIPAQLE - CUNDINAMARCA  
SONDEO: -  
OBSERVACIONES: -  
MUESTRA: 8  
PROFUNDIDAD (m): -  
FECHA DE ENSAYO: 2014-07-25  
ORDEN DE TRABAJO No. 2248  
INFORME DE ENSAYO No. 2248-002



WORM  
INF2248-002 Pagina 4 de 4

REVISO Y APROBÓ

GREGORIO ROJAS ROJAS  
DIRECCION TECNICA

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.  
OPIONAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 513 85 20  
Bogotá, D.C. - Colombia  
E - mail: laboratoriosielospavimentos@gmail.com /@yahoo.com





INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO EN ROCA POR DIAZLAZA O**  
**PLANO DE DISCONTINUIDAD**  
**METODO ISRM**  
Referencia SYP-PT-DT-1-040-3/14



<b>PROYECTO:</b>	ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD CANTERA	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	214-07-25
	PILAR, CHIPAQUE - CUNDINAMARCA	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	2248
<b>CLIENTE:</b>	KRISTIAN NORBERTO RODRIGUEZ AMAYA	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	2248-001
<b>DIR CLIENTE:</b>	CALLE 14 N. 11 - 80		
<b>CÓDIGO:</b>	0920		

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	1	<b>PROFUNDIDAD(m) :</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arenisca de grano fino de color habano				
<b>OBSERVACIONES:-</b>					

<b>CONDICIONES AMBIENTALES:</b>	Temperatura °C: 20	Humedad Relativa %: 50	T.H. No: 02
<b>EQUIPOS:</b>	Calibrador No: 02	Balanza No: 16	Horno No: HN-01

Lado muestra	5,70	cm
Altura muestra	3,20	cm
Área inicial muestra	32,49	cm <sup>2</sup>
Volumen de la muestra	103,97	cm <sup>3</sup>
Peso de la muestra	250,4	g
Carga normal	16,25	kg
Esfuerzo normal	0,500	kg/cm <sup>2</sup>
Altura después de consolidada	3,183	cm
Altura final	3,307	cm

EQUIPO DE CORTE 05		
Peso unitario total	2,408	(g/cm <sup>3</sup> )
Peso unitario seco inicial	-	(g/cm <sup>3</sup> )
Masa seca inicial	-	(g)

	CONTENIDO DE HUMEDAD		TIPO DE MUESTRA	
	INICIAL	FINAL	Inalterada	<input checked="" type="checkbox"/>
Recipiente	-	-	Compactada	-
P <sub>1</sub> (g)	-	-		
P <sub>2</sub> (g)	-	-	SECCIÓN DE MUESTRA	
P <sub>3</sub> (g)	-	-	Circular	-
Humedad (%)	-	-	Cuadrada	<input checked="" type="checkbox"/>

FALLADO EN CONDICIÓN:	
Humedad natural	-
Inundado	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad de falla (mm/min)	0,0674

ETAPA DE CONSOLIDACIÓN	
Def. inicial	510 mm
Def. final	442 mm
Delta	0,0173 cm

P<sub>1</sub> = Peso del recipiente mas muestra húmeda  
P<sub>2</sub> = Peso del recipiente mas muestra seca

P<sub>3</sub> = Peso del recipiente

TIEMPO	LECTURA CELDA	DEFORMACIÓN		FUERZA CORTE	ÁREA CORREGIDA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN		RELACIÓN τ/σ
		HORIZONTAL	VERTICAL			NORMAL	CORTE	VERTICAL	HORIZONTAL	
		1*10E <sup>-3</sup> in	1*10E <sup>-3</sup> in			σ kg/cm <sup>2</sup>	τ kgf/cm <sup>2</sup>	%	%	
00:00:00	0,00	0	442	0,00	32,49	0,500	0,000	0,000	0	0,000
02:59"	3,44	6	510	3,44	32,40	0,501	0,106	-0,543	0,267	0,212
03:33"	7,63	11	499	7,63	32,33	0,503	0,236	-0,455	0,490	0,470
07:30"	12,83	16	499	12,83	32,26	0,504	0,398	-0,455	0,713	0,790
09:10"	18,74	20	504	18,74	32,20	0,505	0,582	-0,495	0,891	1,153
10:50"	24,48	25	515	24,48	32,13	0,506	0,762	-0,583	1,114	1,506
12:39"	27,77	30	530	27,77	32,06	0,507	0,866	-0,702	1,337	1,709
14:30"	28,40	36	548	28,40	31,97	0,508	0,888	-0,846	1,604	1,748
17:40"	28,52	45	573	28,52	31,84	0,510	0,896	-1,045	2,005	1,755
23:12"	28,82	58	625	28,82	31,65	0,513	0,911	-1,460	2,585	1,774
28:47"	26,22	74	665	26,22	31,42	0,517	0,835	-1,780	3,298	1,614
35:11"	19,45	92	697	19,45	31,16	0,522	0,624	-2,035	4,100	1,197
47:02"	19,77	124	782	19,77	30,69	0,529	0,644	-2,713	5,526	1,217
59:50"	21,31	158	847	21,31	30,20	0,538	0,706	-3,232	7,041	1,311
01H08'05"	19,70	180	895	19,70	29,88	0,544	0,659	-3,615	8,021	1,212
20'00"	18,33	209	863	18,33	29,46	0,552	0,622	-3,360	9,313	1,128
34'14"	17,54	251	918	17,54	28,86	0,563	0,609	-3,799	11,185	1,079
50'21"	17,50	290	939	17,50	28,29	0,574	0,619	-3,966	12,923	1,077
57'22"	17,32	325	935	17,32	27,78	0,585	0,623	-3,934	14,482	1,066
02H1'20"	17,29	360	931	17,29	27,28	0,596	0,634	-3,903	16,042	1,064
02H30'47"	17,26	400	927	17,26	26,70	0,609	0,646	-3,871	17,825	1,062

WORM

REVISÓ Y APROBÓ

INFORME DE ENSAYO: INF2248-001

**GREGORIO ROJAS ROJAS**  
DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20

Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com /@yahoo.com



INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO EN ROCA POR DIACLAZA O PLANO DE DISCONTINUIDAD**  
**METODO ISRM**  
 Referencia SYP-PT-DT-1 040-3/14



**PROYECTO:** ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD CANTERA **FECHA DE ENSAYO:** 214-07-25  
**CLIENTE:** KRISTIAN NORBERTO RODRIGUEZ AMAYA **ORDEN DE TRABAJO No.** 2248  
**DIR CLIENTE:** CALLE 14 N. 11 - 80 **INFORME DE ENSAYO No.** 2248-001  
**CÓDIGO:** 0920

**SONDEO:** - **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD(m):** -  
**DESCRIPCIÓN:** Arenisca de grano fino de color habano  
**OBSERVACIONES:** -

**CONDICIONES AMBIENTALES:** Temperatura °C: 20 Humedad Relativa %: 50 T.H. No: 02  
**EQUIPOS:** Calibrador No: 02 Balanza No: 16 Horno No: HN-01

Lado muestra	5,70	cm
Altura muestra	3,20	cm
Área inicial muestra	32,49	cm <sup>2</sup>
Volumen de la muestra	103,97	cm <sup>3</sup>
Peso de la muestra	250,40	g
Carga normal	32,5	kg
Esfuerzo normal	1,000	kg/cm <sup>2</sup>
Altura después de consolidada	3,180	cm
Altura final	3,063	cm

**EQUIPO DE CORTE** 05

Peso unitario total	2,408	(g/cm <sup>3</sup> )
Peso unitario seco inicial	-	(g/cm <sup>3</sup> )
Masa seca inicial	-	(g)

Recipiente	CONTENIDO DE HUMEDAD		TIPO DE MUESTRA
	INICIAL	FINAL	
P <sub>1</sub> (g)	-	-	Inalterada <input checked="" type="checkbox"/>
P <sub>2</sub> (g)	-	-	Compactada -
P <sub>3</sub> (g)	-	-	SECCIÓN DE MUESTRA
Humedad (%)	-	-	Circular -
	-	-	Cuadrada <input checked="" type="checkbox"/>

P<sub>1</sub> = Peso del recipiente mas muestra húmeda P<sub>3</sub> = Peso del recipiente  
 P<sub>2</sub> = Peso del recipiente mas muestra seca

**FALLADO EN CONDICIÓN:**

Humedad natural	-
Inundado	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad de falla (mm/min)	0,0671

**ETAPA DE CONSOLIDACIÓN**

Def. inicial	540	1*10E-4 in
Def. final	462	1*10E-4 in
Delta	0,0198	cm

TIEMPO	LECTURA CELDA	DEFORMACIÓN		FUERZA CORTE	ÁREA CORREGIDA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN		RELACIÓN $\tau/\sigma$
		HORIZONTAL	VERTICAL			NORMAL	CORTE	VERTICAL	HORIZONT.	
		kgf	1*10E <sup>-3</sup> in			1*10E <sup>-1</sup> in	kgf/cm <sup>2</sup>	τ kgf/cm <sup>2</sup>	%	
00:00:00	0,00	0	462	0,00	32,49	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
02:50"	9,20	6	459	9,20	32,40	1,003	0,284	0,024	0,267	0,283
04:53"	11,58	11	446	11,58	32,33	1,005	0,358	0,128	0,490	0,356
07:49"	14,54	17	435	14,54	32,24	1,008	0,451	0,216	0,758	0,447
10:41"	15,45	25	425	15,45	32,13	1,012	0,481	0,296	1,114	0,475
14:58"	21,67	35	423	21,67	31,98	1,016	0,678	0,311	1,560	0,667
18:01"	28,41	43	426	28,41	31,72	1,020	0,892	0,288	1,916	0,874
22:12"	40,78	53	441	40,78	31,72	1,025	1,286	0,168	2,362	1,255
25:49"	45,78	64	465	45,78	31,56	1,030	1,450	-0,024	2,852	1,409
29:34"	47,04	73	498	47,04	31,43	1,034	1,497	-0,288	3,253	1,447
34:56"	48,11	88	540	48,11	31,22	1,041	1,541	-0,623	3,921	1,480
42:28"	41,81	105	591	41,81	30,97	1,049	1,350	-1,030	4,679	1,286
51:43"	40,42	132	637	40,42	30,58	1,063	1,322	-1,398	5,882	1,244
01H09:00"	36,14	174	698	36,14	29,97	1,084	1,206	-1,885	7,754	1,112
18:48"	39,50	201	768	39,50	29,58	1,099	1,335	-2,444	8,957	1,215
24:13"	39,05	226	760	39,05	29,22	1,112	1,337	-2,380	10,071	1,202
36:38"	38,60	251	737	38,60	28,86	1,126	1,338	-2,196	11,185	1,188
50:37"	38,08	287	782	38,08	28,33	1,147	1,344	-2,556	12,789	1,172
57:00"	37,31	305	788	37,31	28,07	1,158	1,329	-2,604	13,591	1,148
02H11:23"	37,01	350	796	37,01	27,42	1,185	1,350	-2,668	15,596	1,139
21:53"	36,75	375	809	36,75	27,06	1,201	1,358	-2,771	16,711	1,131
02H31:53"	36,51	401	825	36,51	26,68	1,218	1,368	-2,899	17,869	1,123

WORM

REVISÓ Y APROBÓ

INFORME DE ENSAYO: INF2248-001

**GREGORIO ROJAS ROJAS**  
 DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20  
 Bogotá, D.C. - Colombia

E - mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com /@labvco.com



**PROYECTO:** ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD CANTERA  
**FECHA DE ENSAYO:** 214-07-25  
**CLIENTE:** PILAR, CHIPAQUE - CUNDINAMARCA  
**ORDEN DE TRABAJO No.:** 2248  
**DIR CLIENTE:** KRISTIAN NORBERTO RODRIGUEZ AMAYA  
**INFORME DE ENSAYO No.:** 2248-001  
**CÓDIGO:** CALLE 14 N. 11 - 80  
0920

**SONDEO:** - **MUESTRA:** 1  
**DESCRIPCIÓN:** Arenisca de grano fino de color habano **PROFUNDIDAD(m) :** -  
**OBSERVACIONES:**

**CONDICIONES AMBIENTALES:** Temperatura °C: 18,7 Humedad Relativa %: 57 T.H. No: 02  
**EQUIPOS:** Calibrador No: 02 Balanza No: 16 Horno No: HN-01

Diámetro muestra	5,70	cm
Altura muestra	3,20	cm
Área inicial muestra	32,49	cm <sup>2</sup>
Volumen de la muestra	103,97	cm <sup>3</sup>
Peso de la muestra	250,40	g
Carga normal	65,0	kg
Esfuerzo normal	2,001	kg/cm <sup>2</sup>
Altura después de consolidada	3,166	cm
Altura final	3,067	cm

**EQUIPO DE CORTE 05**

Peso unitario total	2,408	(g/cm <sup>3</sup> )
Peso unitario seco inicial	-	(g/cm <sup>3</sup> )
Masa seca inicial	-	(g)

CONTENIDO DE HUMEDAD		TIPO DE MUESTRA	
	INICIAL	FINAL	
Recipiente	-	-	Inalterada <input checked="" type="checkbox"/>
P <sub>1</sub> (g)	-	-	Compactada -
P <sub>2</sub> (g)	-	-	SECCIÓN DE MUESTRA
P <sub>3</sub> (g)	-	-	Circular -
Humedad (%)	-	-	Cuadrada <input checked="" type="checkbox"/>

P<sub>1</sub> = Peso del recipiente mas muestra húmeda  
P<sub>2</sub> = Peso del recipiente mas muestra seca  
P<sub>3</sub> = Peso del recipiente

**FALLADO EN CONDICIÓN:**

Humedad natural	-
Inundado	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad de falla (mm/min)	0,0671

**ETAPA DE CONSOLIDACIÓN**

Def. inicial	525	1*10E-4 in
Def. final	392	1*10E-4 in
Delta	0,0338	cm

TIEMPO	LECTURA CELDA	DEFORMACIÓN		FUERZA CORTE	ÁREA CORREGIDA	ESFUERZO		DEFORMACIÓN		RELACIÓN τ/σ
		HORIZONTAL	VERTICAL			NORMAL	CORTE	VERTICAL	HORIZONT.	
	kgf	1*10E <sup>-3</sup> in	1*10E <sup>-4</sup> in	kgf	cm <sup>2</sup>	σ kg/cm <sup>2</sup>	τ kgf/cm <sup>2</sup>	%	%	
00:00:00	0,00	0	392	0,00	32,49	2,001	0,000	0,000	0,000	0,000
03:07"	13,10	5	395	13,10	32,42	2,005	0,404	-0,024	0,223	0,202
05:39"	29,35	10	395	29,35	32,35	2,010	0,907	-0,024	0,446	0,452
09:15"	64,94	19	400	64,94	32,21	2,018	2,016	-0,064	0,847	0,999
12:32"	74,80	29	444	74,80	32,07	2,027	2,332	-0,417	1,292	1,151
16:55"	76,73	41	450	76,73	31,90	2,038	2,406	-0,465	1,827	1,180
21:10"	77,90	51	480	77,90	31,75	2,047	2,453	-0,706	2,273	1,198
4:13"	78,86	60	497	78,86	31,62	2,056	2,494	-0,842	2,674	1,213
29:10"	77,65	72	530	77,65	31,45	2,067	2,469	-1,107	3,208	1,195
33:35"	72,91	83	553	72,91	31,29	2,077	2,330	-1,292	3,699	1,122
40:23"	69,01	100	587	69,01	31,04	2,094	2,223	-1,564	4,456	1,062
50:29"	65,99	126	632	65,99	30,67	2,120	2,152	-1,925	5,615	1,015
01H02:56"	68,53	159	680	68,53	30,19	2,153	2,270	-2,310	7,085	1,054
16:33"	66,68	195	741	66,68	29,67	2,191	2,248	-2,800	8,689	1,026
30:20"	68,80	233	747	68,80	29,12	2,232	2,363	-2,848	10,383	1,058
40:42"	62,55	262	832	62,55	28,70	2,265	2,190	-3,530	11,575	0,962
54:54"	68,54	300	865	68,54	28,15	2,309	2,435	-3,794	13,368	1,054
02H07:06"	62,55	332	870	62,55	27,68	2,348	2,259	-3,835	14,794	0,962
18:44"	60,85	365	901	60,85	27,21	2,389	2,237	-4,083	16,265	0,936
26:28"	49,53	384	895	49,53	26,93	2,414	1,839	-4,035	17,112	0,762
02H31:53"	48,50	401	880	48,50	26,68	2,436	1,818	-3,915	17,869	0,746

WORM  
INFORME DE ENSAYO: INF2248-001  
REVISÓ Y APROBÓ **GREGORIO ROJAS ROJAS**  
DIRECTOR TÉCNICO  
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.  
OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20  
Bogotá, D.C. - Colombia



SUELOS Y PAVIMENTOS  
GREGORIO ROJAS & CIA LTDA.

INFORME DE ENSAYO

**ENSAYO PARA DETERMINAR EL CORTE DIRECTO EN ROCA POR DIACLAZA O PLANO DE DISCONTINUIDAD**

METODO ISRM

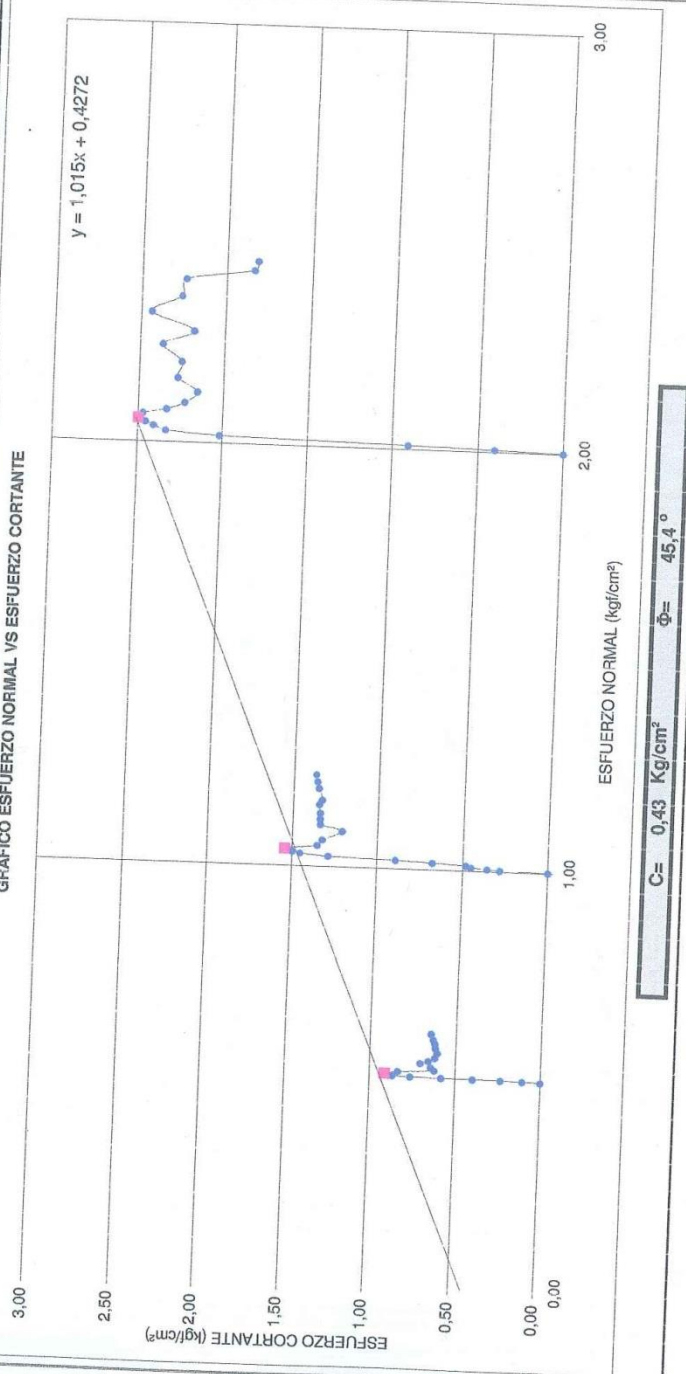
Referencia: SYR-PT-DT-1-04-03/14



ACREDITADO POR LA ISO 17025:2005  
ISO 18444

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD CANTERA PILAR, CHIPAQUE - CUNDINAMARCA  
SONDEO: MUESTRA: 1  
OBSERVACIONES: PROFUNDIDAD (m):  
FECHA DE ENSAYO: 214-07-25  
ORDEN DE TRABAJO No. 2248  
INFORME DE ENSAYO No. 2248-001

GRAFICO ESFUERZO NORMAL VS ESFUERZO CORTANTE



WORM

INF2248-001 Pagina 4 de 4

REVISO Y APROBO

GREGORIO ROJAS  
DIRECTOR TECNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.  
OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 95 20  
Bogotá, D.C. - Colombia  
E - mail: laboratoriosebspavimentos@gmail.com; @yahoo.com





**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**GREGORIO ROJAS & CIA LTDA.**

PROCEDIMIENTO: SYP-PT-001  
**COMPRESIÓN TRIAXIAL EN NÚCLEOS DE ROCA**  
**SIN MEDICIÓN DE PRESIÓN DE POROS**

NTC 1936; ASTM D7012-10 METODO B  
Referencia SYP-PT-DT-1069-1/11

<b>PROYECTO:</b>	ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD CANTERA PILAR, CHIPAQUE - CUNDINAMARCA	<b>FECHA ENSAYO:</b>	2014-07-26
<b>CLIENTE:</b>	KRISTIAN NORBERTO RODRIGUEZ AMAYA	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	2248
<b>DIRECCIÓN CLIENTE:</b>	CALLE 14 N. 11 - 80	<b>INFORME DE ENSAYO No.</b>	2248-003
<b>LOGO:</b>	0920		

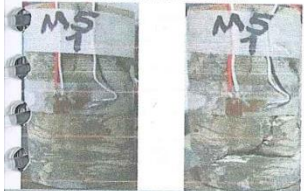
<b>OBJETO:</b>	-	<b>MUESTRA:</b>	M-5	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Arenisca de color habano con vetas grises, con oxidaciones			<b>EQUIPO:</b>	Forney
<b>OBSERVACIONES:</b>	-			<b>CONDICIÓN DE HUMEDAD:</b>	Seco al aire

Núcleo No. 0-1	
Diámetro:	(cm) 5,06
Altura:	(cm) 10,78
Relación Altura / diámetro:	2,13
Area Inicial:	(cm <sup>2</sup> ) 20,11
Volumen Inicial:	(cm <sup>3</sup> ) 216,78
Peso:	(g) 495,9
Tiempo de ensayo:	03'15"
Peso Unitario	(g/cm <sup>3</sup> ) 2,288
$\sigma_3$	(MPa) 8,00
$\sigma_1$ (Max)	(MPa) 51,17

Núcleo No. 0-2	
Diámetro:	(cm) 5,06
Altura:	(cm) 10,20
Relación Altura / diámetro:	2,02
Area Inicial:	(cm <sup>2</sup> ) 20,11
Volumen Inicial:	(cm <sup>3</sup> ) 205,11
Peso:	(g) 471,9
Tiempo de ensayo:	08'29" 03'28"
Peso Unitario	(g/cm <sup>3</sup> ) 2,301
$\sigma_3$	(MPa) 10,00
$\sigma_1$ (Max)	(MPa) 61,70

Núcleo No. 0-3	
Diámetro:	(cm) 5,06
Altura:	(cm) 10,20
Relación Altura / diámetro:	2,02
Area Inicial:	(cm <sup>2</sup> ) 20,11
Volumen Inicial:	(cm <sup>3</sup> ) 205,11
Peso:	(g) 474,4
Tiempo de ensayo:	02'39"
Peso Unitario	(g/cm <sup>3</sup> ) 2,313
$\sigma_3$	(MPa) 15,00
$\sigma_1$ (Max)	(MPa) 85,43

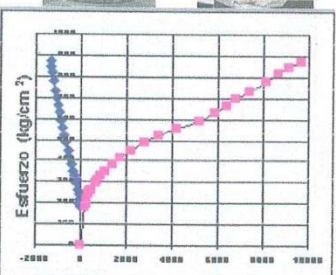
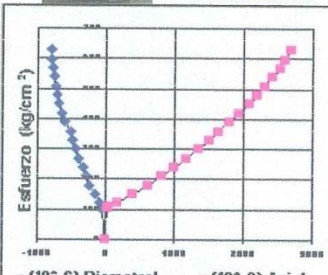
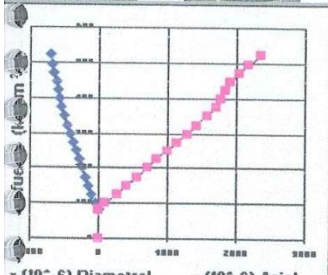
ESQUEMA DE FALLA



ESQUEMA DE FALLA



ESQUEMA DE FALLA



REVISÓ Y APROBÓ

**GREGORIO ROJAS ROJAS**  
DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.  
OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20  
Bogotá, D.C. - Colombia





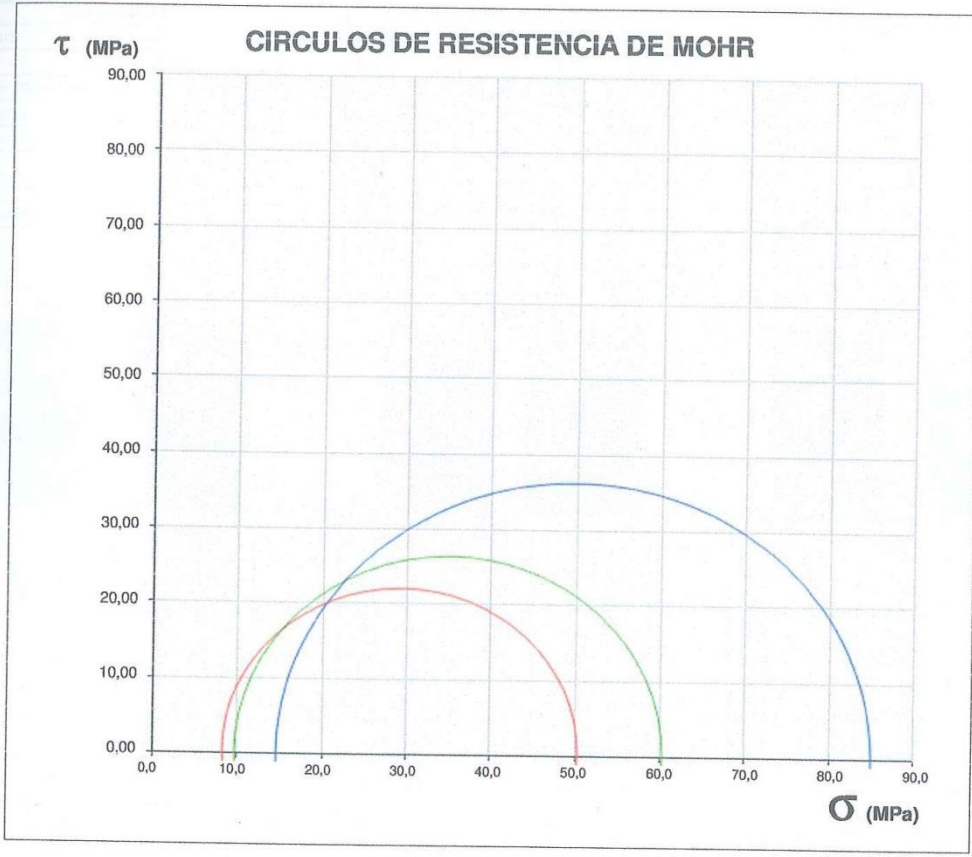






PROYECTO:	ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD	FECHA ENSAYO:	2014-07-26
	CANTERA PILAR, CHIPAQUE - CUNDINAMARCA	ORDEN DE TRABAJO No.	2248
CLIENTE:	KRISTIAN NORBERTO RODRIGUEZ AMAYA	ORDEN DE COMPUTADOR No.	2248-003
CÓDIGO:	0920		

CONDEO:	-	MUESTRA: M-5	PROFUNDIDAD (m):	-
DESCRIPCIÓN:	Arenisca de color habano con vetas grises, con oxidaciones		EQUIPO:	Forney
OBSERVACIONES:	-		CONDICIÓN DE HUMEDAD:	Seco al aire



REVISÓ Y APROBÓ \_\_\_\_\_

**GREGORIO ROJAS ROJAS**  
DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20  
Bogotá, D.C. - Colombia  
E-mail: laboratoriosuelosvovamientos@gmail.com / yahoo.com

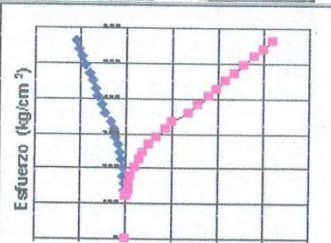
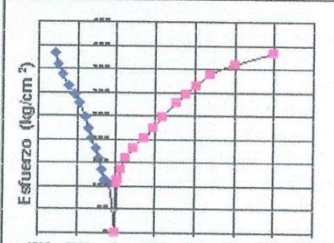
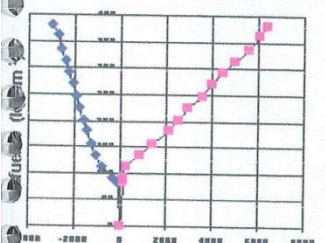
PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD CANTERA PILAR, CHIPAQUE - CUNDINAMARCA  
CLIENTE: KRISTIAN NORBERTO RODRIGUEZ AMAYA  
DIR CLIENTE: CALLE 14 N. 11 - 80  
CODIGO: 0920  
FECHA ENSAYO: 2014-07-26  
ORDEN DE TRABAJO No. 2248  
INFORME DE ENSAYO No. 2248-004

TITULO: - MUESTRA: M-6 PROFUNDIDAD (m): -  
DESCRIPCIÓN: Lutita de color gris con oxidaciones EQUIPO: Forney  
OBSERVACIONES: - CONDICIÓN DE HUMEDAD: Seco al aire

Núcleo No. 0-1	
Diámetro:	(cm) 5,06
Altura:	(cm) 10,31
Relación Altura / diámetro:	2,04
Area Inicial:	(cm <sup>2</sup> ) 20,11
Volumen Inicial:	(cm <sup>3</sup> ) 207,32
Peso:	(g) 504,9
Tiempo de ensayo:	02'07"
Peso Unitario	(g/cm <sup>3</sup> ) 2,435
$\sigma_3$	(MPa) 8,00
$\sigma_1$ (Max)	(MPa) 37,33

Núcleo No. 0-2	
Diámetro:	(cm) 5,06
Altura:	(cm) 10,48
Relación Altura / diámetro:	2,07
Area Inicial:	(cm <sup>2</sup> ) 20,11
Volumen Inicial:	(cm <sup>3</sup> ) 210,74
Peso:	(g) 511,3
Tiempo de ensayo:	08'29" 02'11"
Peso Unitario	(g/cm <sup>3</sup> ) 2,426
$\sigma_3$	(MPa) 10,00
$\sigma_1$ (Max)	(MPa) 38,06

Núcleo No. 0-3	
Diámetro:	(cm) 5,06
Altura:	(cm) 10,58
Relación Altura / diámetro:	2,09
Area Inicial:	(cm <sup>2</sup> ) 20,11
Volumen Inicial:	(cm <sup>3</sup> ) 212,75
Peso:	(g) 515
Tiempo de ensayo:	02'30"
Peso Unitario	(g/cm <sup>3</sup> ) 2,421
$\sigma_3$	(MPa) 12,00
$\sigma_1$ (Max)	(MPa) 39,62



Relación de Poisson		0,42
Módulo E 50% $\sigma$	Kg/cm <sup>2</sup>	53.847,61
Módulo E 50% $\sigma$	MPa	5.277,07
Módulo G 50% $\sigma$	Kg/cm <sup>2</sup>	19.016,32
Módulo G 50% $\sigma$	MPa	1.863,60

Relación de Poisson		0,36
Módulo E 50% $\sigma$	Kg/cm <sup>2</sup>	43.838,11
Módulo E 50% $\sigma$	MPa	4.296,13
Módulo G 50% $\sigma$	Kg/cm <sup>2</sup>	16.107,93
Módulo G 50% $\sigma$	MPa	1.449,71

Relación de Poisson		0,28
Módulo E 50% $\sigma$	Kg/cm <sup>2</sup>	66.285,55
Módulo E 50% $\sigma$	MPa	6.495,98
Módulo G 50% $\sigma$	Kg/cm <sup>2</sup>	25.945,05
Módulo G 50% $\sigma$	MPa	2.542,61

REVISÓ Y APROBÓ

GREGORIO ROJAS ROJAS  
DIRECTOR TÉCNICO

RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.  
OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20  
Bogotá, D.C. - Colombia





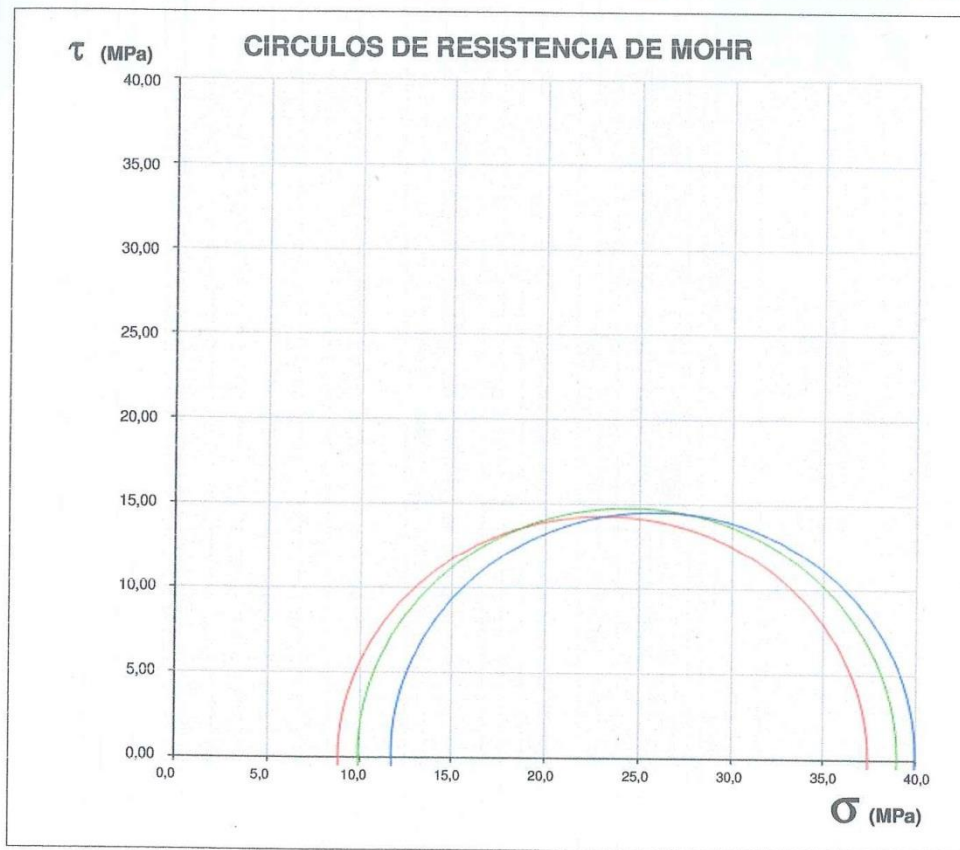






<b>PROYECTO:</b>	ESTUDIO GEOTECNICO Y ANALISIS DE ESTABILIDAD	<b>FECHA ENSAYO:</b>	2014-07-26
	CANTERA PILAR, CHIPAQUE - CUNDINAMARCA	<b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>	2248
<b>CLIENTE:</b>	KRISTIAN NORBERTO RODRIGUEZ AMAYA	<b>ORDEN DE COMPUTADOR No.</b>	2248-004
<b>CÓDIGO:</b>	0920		

<b>SONDEO:</b>	-	<b>MUESTRA: M-6</b>	<b>PROFUNDIDAD (m):</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Lutita de color gris con oxidaciones		<b>EQUIPO:</b>	Forney
<b>OBSERVACIONES:</b>	-		<b>CONDICIÓN DE HUMEDAD:</b>	Seco al aire



REVISÓ Y APROBÓ \_\_\_\_\_

**GREGORIO ROJAS ROJAS**  
DIRECTOR TÉCNICO

WORM

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DEL DIRECTOR TÉCNICO Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 - 37 Tels: 225 47 60 630 04 73 Teletax 543 85 20  
Bogotá, D.C. - Colombia

E-mail: laboratoriosuelosypavimentos@gmail.com /laboo.com



**ENSAYO PROPIEDADES FISICAS - PARA ROCAS - (ASTM D 2166-01)**

PROYECTO :		AMENIZAS MINA PILAR CHIPAQUE	
LOCALIZACION :		MUNICIPIO DE CHIPAQUE MINA EL PILAR	
MUESTRA :		BASE	
		FECHA : AGOSTO 2014	

Descrip	Muestra	Pw(g/cc)	M(g)	Mst(g)	Mst(g)	V(cc)	P(g/cc)	Pf(g/cc)	Pst(g/cc)	W %	S %	n %	e	Y (KN/m3)	Yd (KN/m3)	Ysat (KN/m3)
LITTA	1	1	84.9	85.1	34	2.78	2.74	2.80	1.83	90.00	8.85	0.0563		27.5	27.0	27.8
	2	1	79.8	77.9	34	2.35	2.28	2.37	2.44	79.37	7.84	0.0657		23.1	22.6	23.4
	3	1	83.9	82.3	38	2.47	2.43	2.49	1.73	85.67	8.32	0.0449		24.4	23.9	24.6
	4	1	51.4	49.7	20	2.57	2.49	2.67	3.42	46.95	13.50	0.1043		25.3	24.5	25.3
PROMEDIO:			2.54	2.49	2.58	2.33	69.25	8.65	0.057	23.09	24.51	25.45				

Descrip	Muestra	Pw(g/cc)	M(g)	Mst(g)	Mst(g)	V(cc)	P(g/cc)	Pf(g/cc)	Pst(g/cc)	W %	S %	n %	e	Y (KN/m3)	Yd (KN/m3)	Ysat (KN/m3)
LITTA	1	1	88.4	87.3	70.2	3.44	2.40	2.51	1.63	37.89	10.38	0.044		34.09	23.70	24.72
	2	1	87.3	89.2	69.3	3.5	2.46	2.58	1.73	33.33	8.45	0.035		24.59	24.28	25.21
	3	1	89.5	84.3	68.8	2.9	2.56	2.47	2.64	34.2	51.16	18.54	0.191	35.22	24.38	28.02
	4	1	78.4	75.3	78.4	3.4	2.25	2.21	2.31	1.45	39.48	8.12	0.039		22.16	21.84
PROMEDIO:			2.44	2.39	2.50	1.95	39.48	11.25	0.0559	24.01	23.85	24.87				

Descrip	Muestra	Pw(g/cc)	M(g)	Mst(g)	Mst(g)	V(cc)	P(g/cc)	Pf(g/cc)	Pst(g/cc)	W %	S %	n %	e	Y (KN/m3)	Yd (KN/m3)	Ysat (KN/m3)
LIMOLITAS SILICIAS	1	1	84.7	60	65.8	30	2.1567	2.0300	2.1933	27.8333	81.0345	19.3393	0.1842	21.2647	19.7260	21.6985
	2	1	89.7	64.6	68.7	26	2.3400	2.1500	2.2934	27.934	85.0000	18.0000	0.1768	23.1813	21.6948	21.9881
	3	1	80.5	86	62.4	40	2.2625	2.1000	2.1100	17.236	72.5000	18.5000	0.1844	22.1185	20.4403	22.4698
	4	1	87.3	62.8	65.4	30	2.2433	2.0535	2.2900	21.936	80.3971	18.8967	0.0590	22.2895	21.1731	14.8978
	5	1	85.9	81.6	57.3	38	2.2055	2.1474	2.2825	8.8939	80.5596	18.0000	0.1768	22.1604	20.7307	22.5655
PROMEDIO:			2.26	2.11	2.13	6.88	107.43	21.14	0.1558	22.22	20.89	21.04				

Pw = Densidad del agua  
 Mst = Peso saturado de la muestra  
 Mst = Peso seco de la muestra  
 Mst = Peso saturado de la muestra  
 V = Volumen de la muestra  
 P = Densidad total de la muestra  
 Pf = Densidad aparente de la muestra  
 Pst = Densidad saturada de la muestra

W % = Porcentaje de humedad  
 S % = Porcentaje de saturación  
 n % = Relación de vacíos  
 e = Relación de vacíos  
 Y (KN/m3) = Densidad total  
 Yd (KN/m3) = Densidad seca  
 Ysat (KN/m3) = Densidad saturada

Revisó:  
 Ing. Rafael Pérez  
 Laboratorio Mecánica de Suelos-Rocas

