
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5	
	CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	

TABLA DE CONTENIDO

3	CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3
3.2	MEDIO ABIÓTICO	3
3.2.8	Geotecnia	3
3.2.8.1	Calificación de variables	4
3.2.8.1.1	Tectónica (T)	4
3.2.8.1.2	Cobertura de la tierra (C)	6
3.2.8.1.3	Morfogénesis (M)	8
3.2.8.1.4	Morfodinámica (MD)	10
3.2.8.1.5	Suelos (S)	12
3.2.8.1.6	Pendientes (P)	13
3.2.8.1.7	Unidades Geológicas Superficiales (UGS)	15
3.2.8.2	Zonificación geotécnica	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.2.8-1	Variables utilizadas para determinar la zonificación geotécnica	3
Tabla 3.2.8-2	Calificación para la variable tectónica "T" en el Área de influencia	5
Tabla 3.2.8-3	Calificación para las coberturas de la tierra "C" en el Área de influencia	6
Tabla 3.2.8-4	Calificación para las unidades geomorfológicas "M" en el Área de influencia	9
Tabla 3.2.8-5	Calificación para la morfodinámica "MD" en el Área de influencia	11
Tabla 3.2.8-6	Calificación para la textura de suelos "S" en el Área de influencia	12
Tabla 3.2.8-7	Calificación para las pendientes del terreno "P" en el Área de influencia	14
Tabla 3.2.8-8	Calificación para las unidades geológicas superficiales "UGS" en el Área de influencia	15
Tabla 3.2.8-9	Rangos de clasificación de estabilidad geotécnica y susceptibilidad a la erosión y fenómenos de remoción en masa	17
Tabla 3.2.8-10	Zonas de estabilidad geotécnica presentes en el Área de Influencia	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.2.8-1	Distribución calificación tectónica "T"	5
Figura 3.2.8-2	Distribución calificación coberturas de la tierra "C"	8



	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5</p> <hr/> <p style="text-align: center;">CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</p>	
---	--	---

Figura 3.2.8-3	Distribución calificación unidades geomorfológicas "M"	10
Figura 3.2.8-4	Distribución calificación morfodinámica "MD"	11
Figura 3.2.8-5	Distribución calificación suelos "S"	13
Figura 3.2.8-6	Distribución calificación pendientes del terreno "P"	14
Figura 3.2.8-7	Distribución calificación unidades geológicas superficiales "UGS"	16
Figura 3.2.8-8	Mapa de estabilidad geotécnica en el Área de Influencia	18

3 CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.2 MEDIO ABIÓTICO

3.2.8 Geotecnia



Las condiciones de estabilidad del terreno se definen por la interacción de factores y características intrínsecas relacionadas con el tipo de rocas y sedimentos presentes, la actividad tectónica, los procesos morfodinámicos, la topografía, los suelos, la cobertura del terreno, entre otros, los cuales interactúan entre sí y definen el comportamiento geotécnico de las distintas unidades aflorantes.

Se aplicaron modelos heurísticos, los cuales se basan en categorizar y ponderar los factores causantes de inestabilidad, estos métodos también son conocidos como indirectos, ya que sus resultados se pueden extrapolar a otras zonas por la combinación de variables similares. Para el Área de influencia se adaptó la metodología desarrollada por Anbalagan, 1992¹, mediante la cual se realizó la zonificación geotécnica definiendo zonas homogéneas respecto a la susceptibilidad del terreno al desarrollo de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa, de acuerdo con las características intrínsecas del terreno. Para tal fin, se consideraron siete (7) variables, que se describen en la **Tabla 3.2.8-1**.

Tabla 3.2.8-1 Variables utilizadas para determinar la zonificación geotécnica

FACTOR	DESCRIPCIÓN	ASIGNACIÓN DEL PESO
Tectónica (T)	Afectación por fallas geológicas	Mayor valor a áreas cercanas a zonas de falla.
Cobertura de la Tierra (C)	Tipo de Cobertura de la tierra presente en la zona	Se determinan de acuerdo con características de la cobertura, como densidad de árboles, arbustos, cubrimiento del terreno, enraizamiento y otros factores que se consideren tengan incidencia en la protección del terreno.
Morfogénesis (M)	Unidades geomorfológicas	Se califican de acuerdo con los procesos morfogenéticos principales.
Morfodinámica (MD)	Procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa	Se califican las áreas afectadas por diferentes procesos de acuerdo con la magnitud y desarrollo de cada fenómeno.
Suelos (S)	Textura del suelo	Se califica la textura del suelo en relación con la facilidad que presente para la infiltración de agua, que pueda influenciar en la saturación del terreno y promover la inestabilidad de este.
Pendientes (P)	Grado de inclinación del terreno	0 – 1% 1 – 3% 3 – 7% 7 – 12% 12 – 25% 25 – 50%

¹ ANBALAGAN. R., Landslide hazard evaluation and zonation mapping in mountainous terrain. Engineering Geology, 32., Amsterdam.1992., p., 269-277.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5	
	CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	

FACTOR	DESCRIPCIÓN	ASIGNACIÓN DEL PESO
Pendientes (P)	Grado de inclinación del terreno	50 – 75% 75 – 100% > 100%
Unidades geológicas superficiales (UGS)	Tipo de Material	Se califican las unidades geológicas superficiales, tomando como criterio que tan susceptible a desarrollar procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa es la litología de cada una.

Fuente: Adaptado y modificado de Anbalagan, 1992.

Para cada variable se realiza una ponderación asignando valores de 0 a 2, siendo 2 aquellos que más favorecen el desarrollo de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa; cada una tiene a su vez un factor ponderador, dependiendo de su representatividad en la ocurrencia de los procesos morfodinámicos. Posteriormente se realiza el cruce de las variables mencionadas (ver **Tabla 3.2.8-1**), con ayuda de los Sistemas de Información Geográfica, para obtener el grado de estabilidad del terreno, por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{Estabilidad Geotécnica} = (0,5*T) + (1,2*C) + (2*M) + (1,8*MD) + (1*S) + (1*P) + (1,5*UGS)$$

3.2.8.1 Calificación de variables

A continuación, se presentan las variables incluidas en el análisis con su respectiva calificación; su distribución en el área se muestra en la **Figura 3.2.8-8**.

3.2.8.1.1 Tectónica (T)

El reconocimiento y caracterización de las fallas con actividad tectónica cuaternaria y actual, es un componente esencial en la identificación de los procesos geológicos dinámicos y en especial, de las fuentes sismogénicas dentro del territorio.

Para la presente evaluación fue realizada una medida cualitativa de la influencia que generan las fallas geológicas, considerando que entre más cercana sea una zona al eje de la falla, mayor será la incidencia de la tectónica en la generación de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa. A medida que aumenta la distancia respecto la zona de falla su influencia disminuye.

Hacia el centro del Área de Influencia discurre la Falla Inferida del Meta, la cual se asocia con el cauce del río Meta y marca la diferencia entre dos sectores con rasgos geológicos y geomorfológicos distintos: al occidente llanuras aluviales en donde afloran los depósitos cuaternarios, y al oriente lomas denudacionales asociadas a la Formación Guayabo Miembro Superior. Por lo tanto, las calificaciones asignadas son mayores en las áreas aledañas a al trazo de la falla y disminuyen a medida que se alejan de la misma como se muestra en la **Tabla 3.2.8-2** y en la **Figura 3.2.8-1**.

Tabla 3.2.8-2 Calificación para la variable tectónica "T" en el Área de influencia

Descripción	Calificación "T"	Área de Influencia		Bloque CPO-5	
		Ha	%	Ha	%
Áreas dentro de la franja de 1 km al lado y lado del eje de la falla	2	16.264,14	7,12	9.719,78	6,96
Áreas dentro de la franja de 1 a 2 km al lado y lado del eje de la falla	1,6	14.567,20	6,38	10.012,42	7,16
Áreas dentro de la franja de 2 a 3 km al lado y lado del eje de la falla	1,2	13.996,96	6,13	9.668,77	6,92
Áreas entre los 3 a 5 km al lado y lado del eje de la falla	0,8	26.117,20	11,43	18.414,20	13,18
Áreas más allá de los 5 km	0,4	157.509,82	68,95	91.934,09	65,79
TOTAL		228.455,31	100	139.749,26	100

Fuente: Gessig S.A.S., 2025

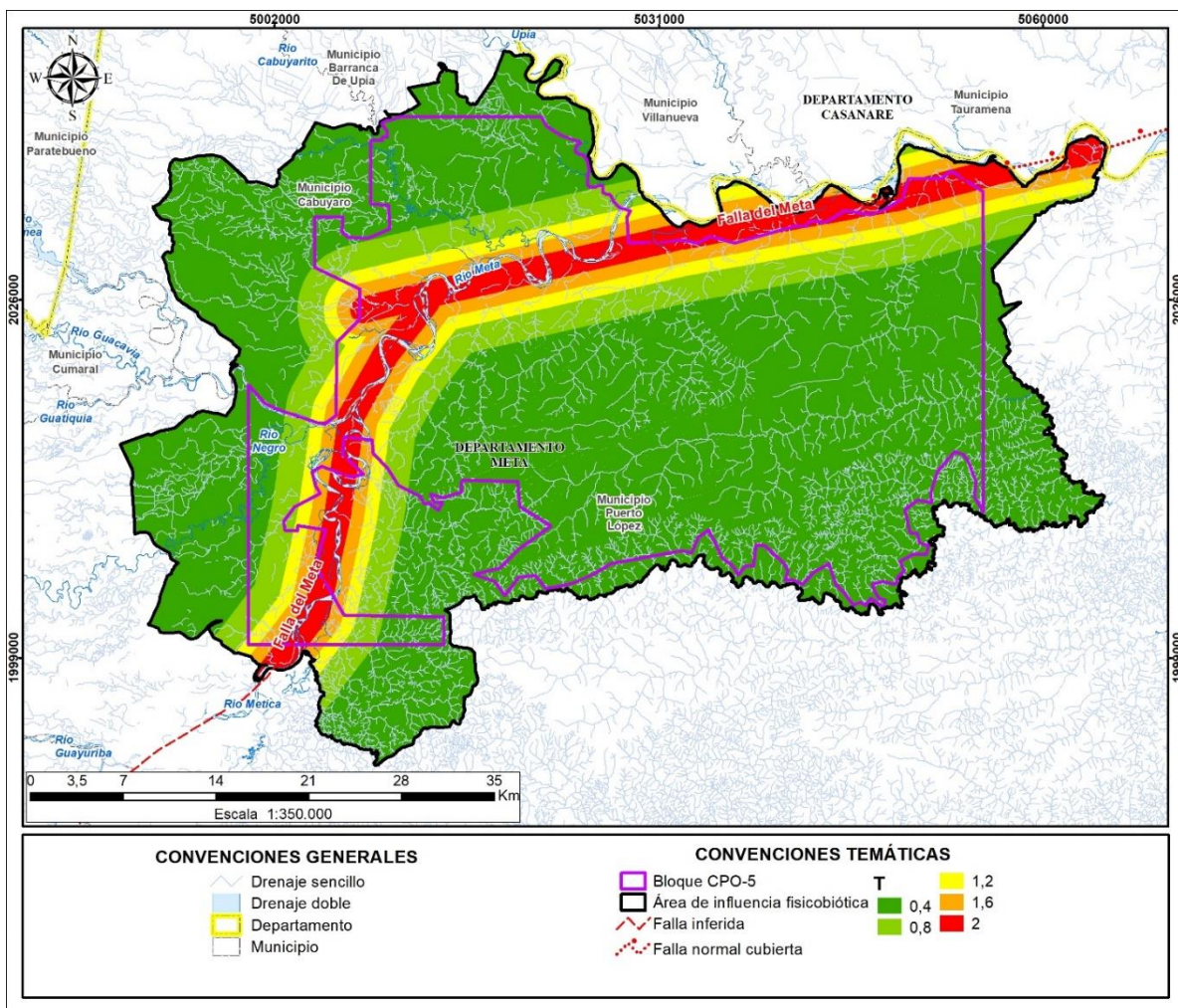


Figura 3.2.8-1 Distribución calificación tectónica "T"

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

3.2.8.1.2 Cobertura de la tierra (C)

La cobertura del suelo constituye un factor que interviene de forma significativa en la estabilidad del terreno. Las calificaciones más altas se asignaron a las áreas desprovistas de coberturas que favorecen la ocurrencia de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa, como el caso de las zonas quemadas y las tierras desnudas y degradadas. Las coberturas con los menores valores corresponden a los sectores con vegetación espesa y conservada como los bosques (ver **Tabla 3.2.8-3** y **Figura 3.2.8-2**). Los valores intermedios corresponden a terrenos con pastizales, cultivos y herbazales. En el Área de Influencia predominan las coberturas de pastos limpios y los bosques de galería.

Tabla 3.2.8-3 Calificación para las coberturas de la tierra "C" en el Área de influencia

Cobertura de la tierra	Nomenclatura	Calificación "C"	Área de Influencia		Bloque CPO-5	
			Ha	%	Ha	%
Tierras desnudas y degradadas	333	2	33,47	0,01	30,02	0,02
Zonas quemadas	334	2	249,06	0,11	28,98	0,02
Zonas arenosas naturales	331	2	1.454,20	0,64	1.018,45	0,73
Estanques para acuicultura continental	5143	1,8	38,84	0,02	23,89	0,02
Jagüey	5144	1,8	42,27	0,02	15,18	0,01
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	512	1,8	918,18	0,40	525,65	0,38
Madrevieja	5124	1,8	613,43	0,27	388,64	0,28
Ríos (50 m)	511	1,8	2.439,05	1,07	1.716,17	1,23
Embalses	5141	1,8	37,28	0,02	25,87	0,02
Zonas pantanosas	411	1,8	1.879,40	0,82	1.243,68	0,89
Canales	513	1,8	27,90	0,01	6,49	0,00
Herbazal denso inundable arbolado	321122	1,5	2.132,66	0,93	986,94	0,71
Herbazal denso inundable no arbolado	321121	1,5	3.208,93	1,40	1.913,56	1,37
Arroz	2121	1,5	20.250,72	8,86	8.086,75	5,79
Bosque denso alto inundable	31112	1,5	9.875,63	4,32	5.614,29	4,02
Bosque abierto alto inundable	31212	1,5	852,69	0,37	524,63	0,38
Palmares	3141	1,5	1.882,72	0,82	892,50	0,64
Explotación de hidrocarburos	1312	1,4	68,08	0,03	21,73	0,02
Red vial y territorios asociados	1221	1,4	1.204,43	0,53	784,76	0,56
Tejido urbano continuo	111	1,4	549,98	0,24	185,01	0,13
Tejido urbano discontinuo	112	1,4	598,77	0,26	416,89	0,30
Zonas comerciales	1212	1,4	0	0	0	0



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA
MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE
EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA
AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5



CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL
PROYECTO

Cobertura de la tierra	Nomenclatura	Calificación "C"	Área de Influencia		Bloque CPO-5	
			Ha	%	Ha	%
Zonas industriales	1211	1,4	211,00	0,09	139,90	0,10
Aeropuerto sin infraestructura asociada	1242	1,4	32,71	0,01	21,21	0,02
Parques cementerios	1412	1,5	12,36	0,01	11,08	0,01
Instalaciones recreativas	142	1,5	310,80	0,14	258,25	0,18
Áreas turísticas	1423	1,5	0,86	0,00	0	0
Herbazal denso de tierra firme arbolado	321112	1,2	5.451,15	2,39	2.761,34	1,98
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	321111	1,2	13.831,17	6,05	4.773,77	3,42
Pastos arbolados	232	1	7.000,34	3,06	4.390,99	3,14
Pastos enmalezados	233	1	3.478,91	1,52	2.440,93	1,75
Pastos limpios	231	1	67.529,41	29,56	44.276,70	31,68
Otros cultivos transitorios	211	0,9	99,88	0,04	21,60	0,02
Maíz	2122	0,8	114,15	0,05	28,01	0,02
Soya	2134	0,8	902,17	0,39	902,17	0,65
Caña	2212	0,8	20.741,73	9,08	19.861,96	14,21
Otros cultivos permanentes herbáceos	2211	0,8	86,96	0,04	50,91	0,04
Otros cultivos permanentes arbustivos	2221	0,8	3,39	0,00	0	0
Otros cultivos permanentes arbóreos	223	0,6	4.142,97	1,81	3.682,35	2,63
Palma de aceite	2232	0,6	7.252,14	3,17	1.133,90	0,81
Plantación de latifoliadas	3152	0,6	0	0	0	0
Plantación forestal	315	0,4	5.944,30	2,60	4.772,30	3,41
Vegetación secundaria alta	3231	0,4	3.076,25	1,35	1.595,75	1,14
Vegetación secundaria baja	3232	0,4	4.395,23	1,92	2.644,53	1,89
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	3132	0,3	665,55	0,29	223,30	0,16
Bosque de galería	3141	0,2	34.814,18	15,24	21.308,26	15,25
TOTAL			228.455,31	100	139.749,26	100

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

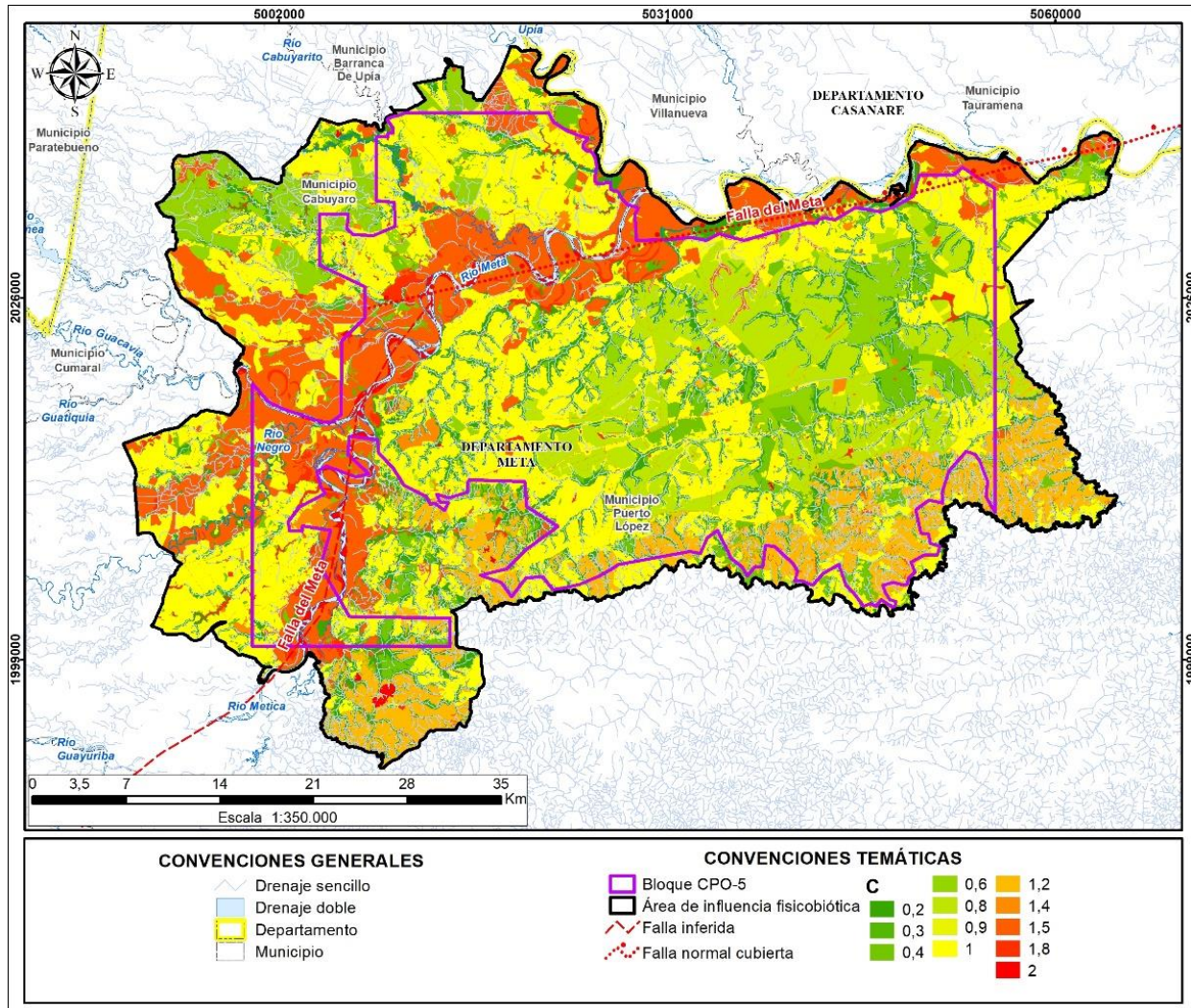




Figura 3.2.8-2 Distribución calificación coberturas de la tierra "C"

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

3.2.8.1.3 Morfogénesis (M)

La geomorfología es una de las principales variables intrínsecas del terreno que intervienen en la ocurrencia de procesos de inestabilidad geotécnica. Los mayores pesos se asignaron a aquellas unidades que presentan una condición proclive a la generación y/o activación de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa, teniendo en cuenta las pendientes, el grado de intervención antrópica y la dinámica fluvial (ver **Tabla 3.2.8-4** y **Figura 3.2.8-3**).

Las unidades geomorfológicas presentes en el Área de influencia han sido generadas en un ambiente fluvial, denudacional y antropogénico, siendo la geoforma más extensa los Montículos y ondulaciones denudacionales (Dmo) de ambiente denudacional seguida por la geoforma de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5	
	CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	

vallecitos (Fvc) de origen fluvial. Las geoformas con una mayor ponderación ante la inestabilidad geotécnica corresponden al Cauce aluvial (Fca) y a las barras de arena (Fb) en las cuales la dinámica fluvial se desarrolla de manera constante, así como otros cuerpos de agua naturales y artificiales continuamente expuestos a los agentes erosivos como el agua.

Tabla 3.2.8-4 Calificación para las unidades geomorfológicas "M" en el Área de influencia

Nombre unidad geomorfológica	Nomenclatura	Calificación "M"	Área de Influencia		Bloque CPO-5	
			Ha	%	Ha	%
Barras de arena	Fb	2	1.966,33	0,86	1.331,94	0,95
Cauce aluvial	Fca	2	2.439,04	1,07	1.716,17	1,23
Laguna	Flg	2	918,18	0,40	525,65	0,38
Embalses y estanques	Aemb	2	76,12	0,03	49,76	0,04
Jagüey	Aj	2	42,27	0,02	15,18	0,01
Meandro abandonado	Fma	1,8	704,63	0,31	475,44	0,34
Plano anegadizo	Fpa	1,8	1.879,57	0,82	1.243,85	0,89
Plano o llanura de inundación	Fpi	1,6	30.149,08	13,20	15.654,76	11,20
Vallecitos	Fvc	1,6	37.094,10	16,24	22.894,72	16,40
Lomeríos disectados	Dldi	1,4	33.886,87	14,83	12.438,35	8,94
Ladera ondulada	Dlo	1,2	12.560,99	5,50	10.347,35	7,40
Montículos y ondulaciones denudacionales	Dmo	1,2	51.362,77	22,48	48.768,12	34,86
Terraza de acumulación	Fta	1	36.051,64	15,78	19.049,82	13,64
Planos y campos de llenos antrópicos	Ar	1	2.988,99	1,31	1.838,83	1,31
Terraza de acumulación antigua	Ftan	0,8	16.334,72	7,15	3.399,33	2,43
TOTAL			228.455,31	100	139.749,26	100

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

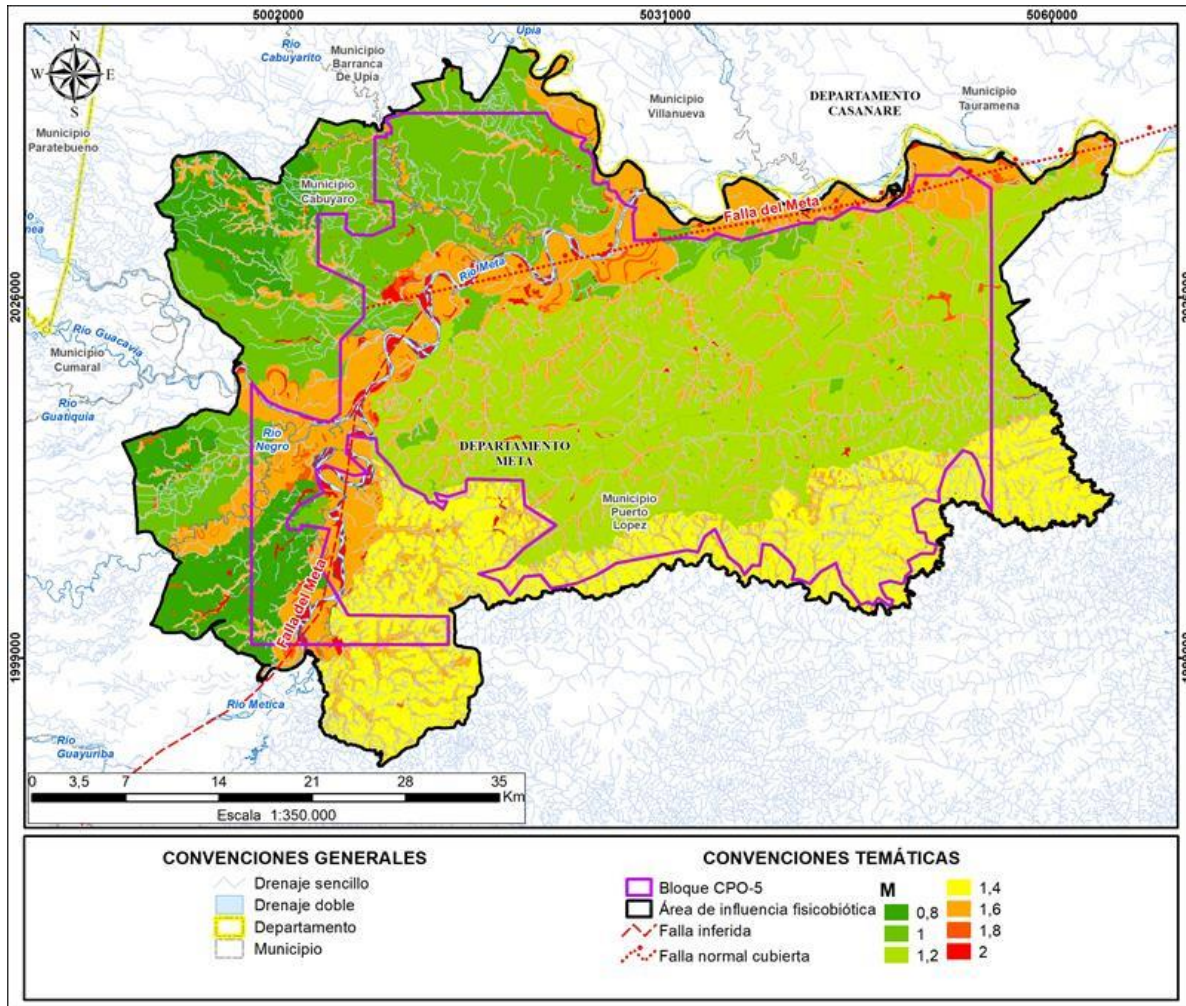


Figura 3.2.8-3 Distribución calificación unidades geomorfológicas "M"

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

3.2.8.1.4 Morfodinámica (MD)

La morfodinámica es uno de los factores con mayor influencia en la estabilidad del terreno; los procesos identificados en el Área de Influencia son de tipo degradacional, correspondientes a erosión laminar, terraceo, surcos, cárcavas, socavación lateral y deslizamientos, también se presentan procesos de agradacionales de sedimentación activa en los cauces de los drenajes principales.

Se empleó la cartografía de los procesos los cuales fueron cartografiados como puntos por lo que se generó un área definida por un radio de 30 m alrededor de cada punto en donde se realizó la ponderación. En las zonas donde se presentó traslape entre los buffers definidos se dio prelación al de mayor peso. En los sectores donde no se identificaron procesos erosivos se asignó el menor valor de la calificación como se muestra en la **Tabla 3.2.8-5** y en la **Figura 3.2.8-4**.

Tabla 3.2.8-5 Calificación para la morfodinámica "MD" en el Área de influencia

Tipo de proceso	Calificación "MD"	Área de Influencia		Bloque CPO-5	
		Ha	%	Ha	Ha
Deslizamiento - Socavación - Sedimentación activa	2	5.112,32	2,24	3.524,87	2,52
Cárcava	1,6	33,6	0,01	8,34	0,01
Surcos	1,4	1,70	0,00	1,41	0,00
Terraceo	1,2	26,94	0,01	0	0
Erosión Laminar	0,4	1.381,47	0,60	355,88	0,25
Área sin proceso	0,1	221.899,28	97,13	135.858,76	97,22
TOTAL		228.455,31	100	139.749,26	100

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

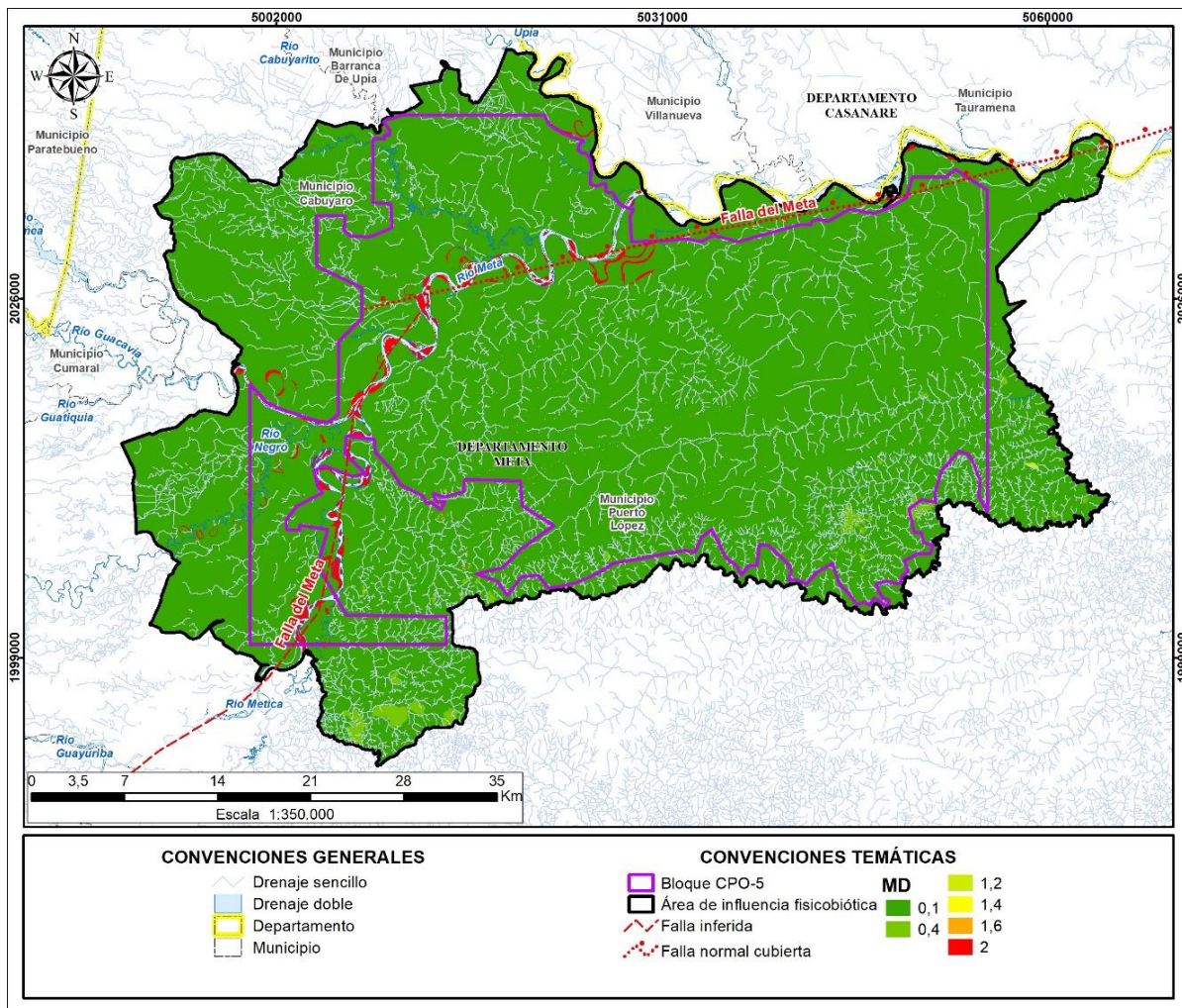


Figura 3.2.8-4 Distribución calificación morfodinámica "MD"

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

3.2.8.1.5 Suelos (S)

La composición granulométrica de los suelos es determinante de su conductividad hidráulica, por lo cual, se califica de acuerdo con su textura en relación con la facilidad para la infiltración de agua, que pueda influenciar en la saturación del terreno y promover la inestabilidad de este. En el Área de influencia se diferenciaron 16 unidades cartográficas de suelo, con variadas texturas desde finas hasta gruesas. La calificación se asignó teniendo en cuenta la textura predominante observada en campo al momento de caracterizar cada unidad, los menores valores se dieron a las texturas finas y los mayores a las gruesas. En el área predominan los suelos con texturas medias a finas. En la **Tabla 3.2.8-6** se muestran las ponderaciones.

Tabla 3.2.8-6 Calificación para la textura de suelos "S" en el Área de influencia

UCS_F	Textura	S	Área de Influencia		Bloque CPO-5	
			Ha	%	Ha	%
ZA	Zonas antrópicas	1,8	2.989,00	1,31	1.838,83	1,32
CAN	Cuerpo de agua natural	1,8	3.970,66	1,74	2.630,46	1,88
CAA	Cuerpo de agua artificial	1,8	146,29	0,06	71,44	0,05
AVFb	Texturas gruesas a moderadamente finas	1,7	1.039,09	0,45	90,46	0,06
RVOa2i	Texturas moderadamente gruesas	1,5	5.786,61	2,53	3.194,29	2,29
RVHa2	Texturas finas a moderadamente gruesas	1,2	3.421,51	1,50	3.337,20	2,39
RVMa2i	Texturas variables de finas a moderadamente gruesas	1,2	3.415,81	1,50	2.139,27	1,53
VVAa1	Texturas variables de finas a gruesas	1	477,42	0,21	407,36	0,29
VVCa	Texturas moderadamente gruesas a finas	1	43.517,57	19,05	26.172,27	18,73
VVGa2i	Texturas francas a franco arenosas	1	1.928,96	0,84	1.323,62	0,95
RVJa1	Texturas medias a moderadamente finas	0,8	6.622,97	2,90	2.145,62	1,54
RVNai	Texturas medias a moderadamente finas	0,8	9.727,45	4,26	4.574,61	3,27
PVBa1	Texturas medias a finas	0,6	20.242,39	8,86	10.275,71	7,35
RVGa1	Texturas medias a finas	0,6	12.215,89	5,35	6.277,90	4,49
AVCa1	Texturas finas a medias	0,6	63.327,80	27,72	57.077,75	40,84
LVJb	Texturas moderadamente finas a finas	0,4	29.262,61	12,81	11.412,89	8,17
PVAa1	Texturas moderadamente finas a finas	0,4	20.363,30	8,91	6.779,59	4,85
TOTAL			228.455,31	100	139.749,26	100

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

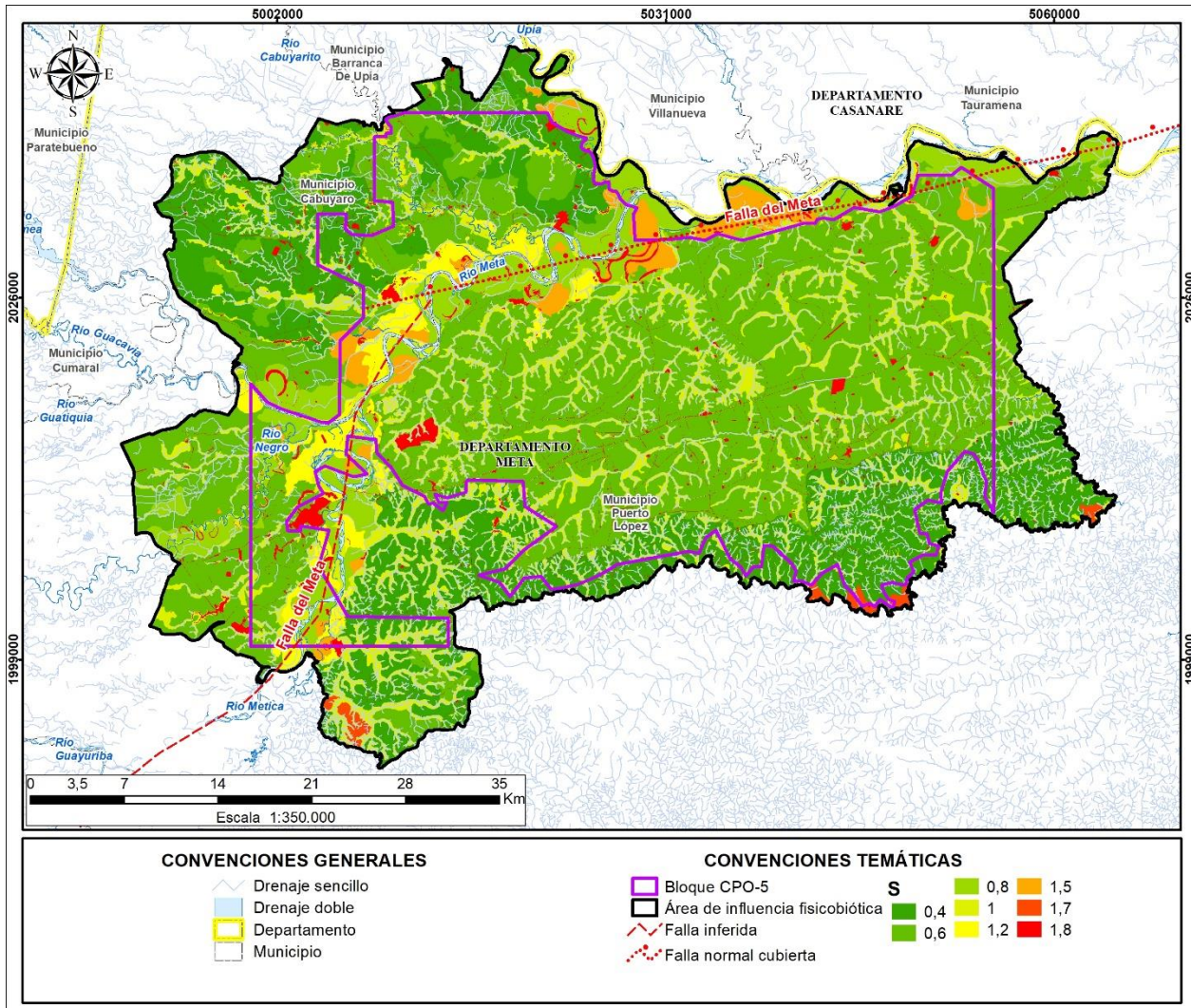


Figura 3.2.8-5 Distribución calificación suelos "S"

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

3.2.8.1.6 Pendientes (P)

El grado de inclinación de las laderas influye en la potencialidad del terreno a desarrollar procesos erosivos o fenómenos de remoción en masa, de esta manera, las pendientes altas se calificaron con los mayores valores y las pendientes bajas con los menores, como se muestra en la **Tabla 3.2.8-7** y en la **Figura 3.2.8-6**. En el Área de influencia se presentan pendientes desde "A nivel" (0-1%) hasta "ligeramente escarpada o ligeramente empinada" (25-50%); siendo predominantes las pendientes bajas de la categoría "ligeramente inclinada" (3 – 7%).

Tabla 3.2.8-7 Calificación para las pendientes del terreno "P" en el Área de influencia

Rango de pendientes	P	Área de Influencia		Bloque CPO-5	
		Ha	%	Ha	%
Ligeramente escarpada o ligeramente empinada, 25-50%	1,33	228,69	0,10	106,42	0,08
Fuertemente inclinada, 12-25%	1,11	10.195,08	4,46	5.369,82	3,84
Moderadamente inclinada, 7-12%	0,88	63.861,20	27,95	40.871,02	29,25
Ligeramente inclinada, 3-7%	0,66	144.054,02	63,06	87.527,04	62,63
Ligeramente plana, 1-3%	0,44	3.712,31	1,62	1.841,26	1,32
A nivel, 0-1%	0,22	6.404,00	2,80	4.033,70	2,89
TOTAL		228.455,31	100	139.749,26	100

Fuente: GessiG S.A.S., 2024

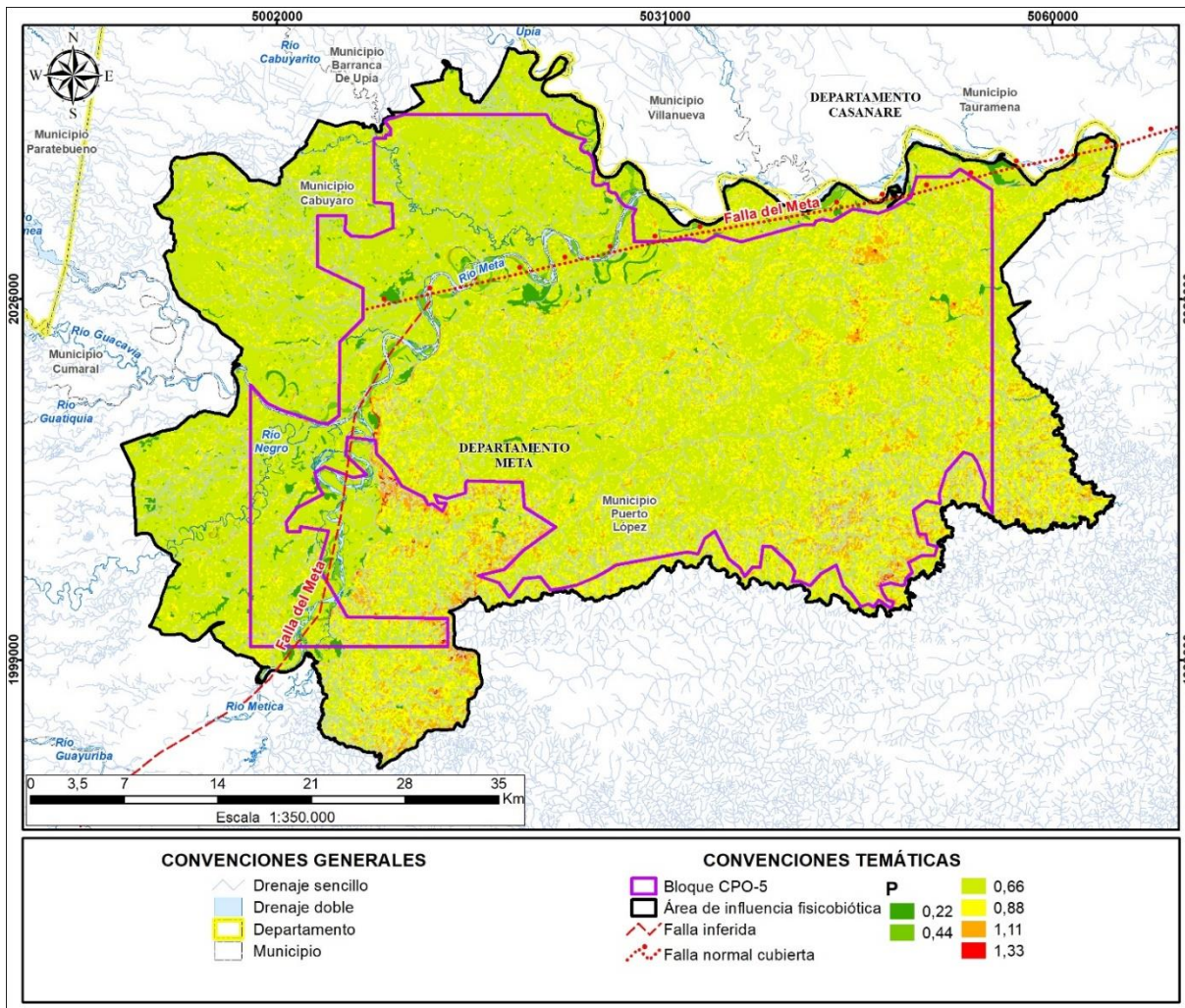




Figura 3.2.8-6 Distribución calificación pendientes del terreno "P"

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5	
	CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	

3.2.8.1.7 Unidades Geológicas Superficiales (UGS)

Uno de los principales factores a considerar en la determinación de la zonificación geotécnica es la composición litológica de los materiales aflorantes, pues la génesis, composición y estructura de estos inciden notablemente en su susceptibilidad al desarrollo de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa. Por lo anterior, se tuvo en cuenta las unidades geológicas superficiales (UGS) identificadas en el área, que corresponden al conjunto de materiales (suelos y/o rocas) que se exponen en la superficie del terreno.

En el Área de Influencia se presentan en la mayor parte de la superficie suelos transportados de origen fluvial que predominan al norte y occidente los cuales se relacionan a los diferentes depósitos cuaternarios; por otra parte, al sur y oriente se encuentran suelos residuales asociados a los Formación Guayabo Miembro Superior.

Los mayores pesos se asignaron a los materiales de más baja consolidación propios de los sedimentos cuaternarios, los cuales ofrecen menor resistencia a los agentes erosivos, siendo más susceptibles dentro de estos aquellos asociados a la depositación reciente de los diferentes cursos de agua; por otro lado, las menores calificaciones se asignaron a las unidades de mayor consolidación, asociadas a la Formación Guayabo Miembro Superior, dentro de la cual se asignó mayor valor al suelo residual arcilloso, al ser estos materiales más susceptibles al desarrollo de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa dada su fácil erodabilidad (Ver **Tabla 3.2.8-8**).

Tabla 3.2.8-8 Calificación para las unidades geológicas superficiales "UGS" en el Área de influencia

UGS	Nomenclatura	UGS	Área de Influencia		Bloque CPO-5	
			Ha	%	Ha	%
Suelo transportado de cauce aluvial	Strca	1,8	4.405,38	1,93	3.048,12	2,18
Suelo transportado aluvial reciente	Stalr	1,8	39.032,98	17,09	24.179,46	17,30
Suelo transportado lacustre	Strlg	1,8	918,18	0,40	525,65	0,38
Suelo transportado antrópicos	Stran	1,8	2.988,99	1,31	1.838,83	1,32
Suelo transportado de llanura de inundación	Strlli	1,6	30.856,10	13,51	16.132,58	11,54
Suelo transportado de terraza aluvial	Strta	1,2	52.417,56	22,94	22.453,10	16,07
Suelo residual arcilloso de la Formación Guayabo Miembro Superior	Srarcfc	1	33.896,08	14,84	12.439,79	8,90
Suelo residual arenoso de la Formación Guayabo Miembro Superior	Srarcfc	0,8	63.940,05	27,99	59.131,74	42,31
TOTAL			228.455,31	100	139.749,26	100

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

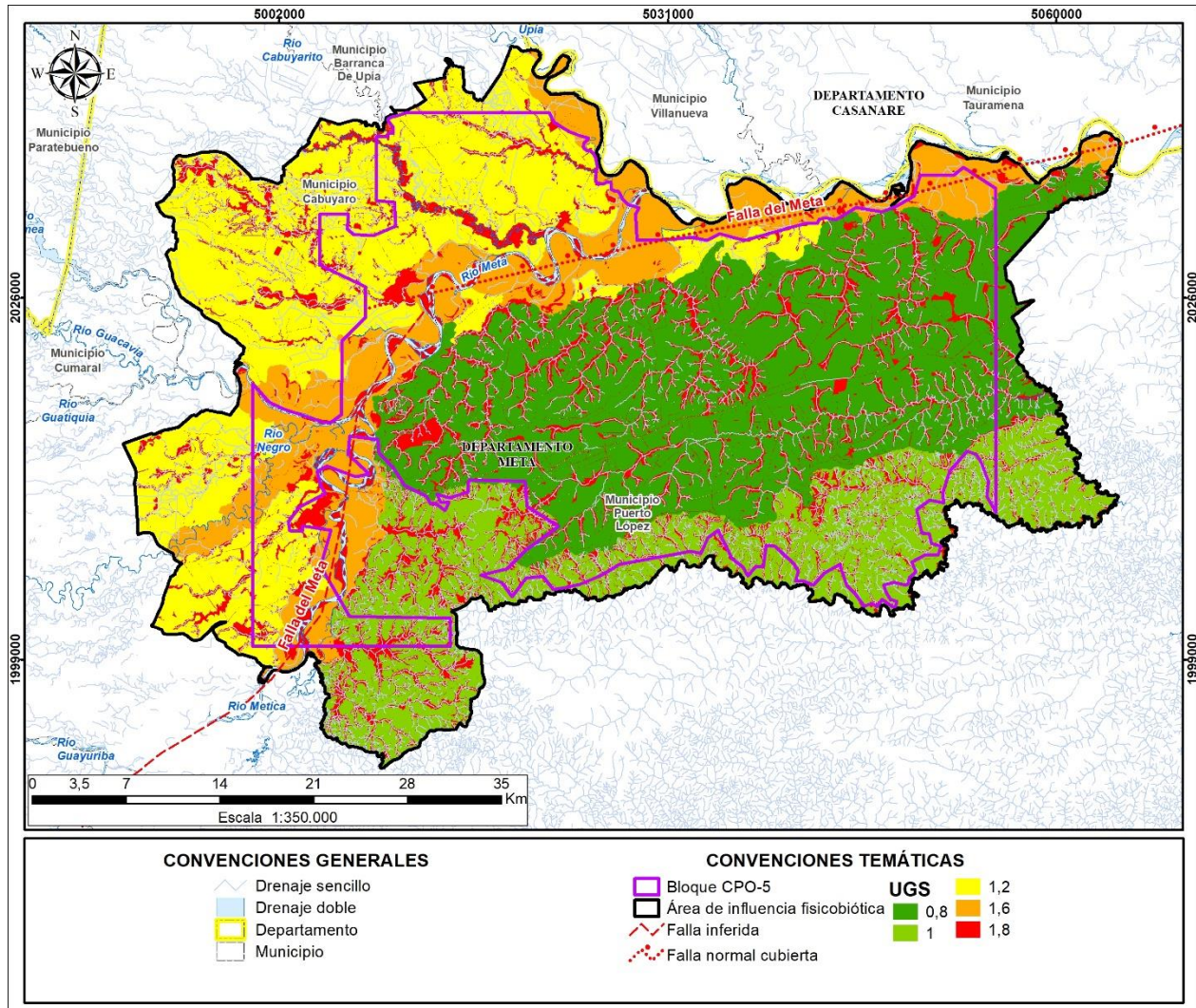


Figura 3.2.8-7 Distribución calificación unidades geológicas superficiales "UGS"

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

3.2.8.2 Zonificación geotécnica

Una vez calificadas las variables, se realiza la superposición de mapas temáticos o álgebra de mapas, mediante el uso de sistemas de información geográfica, determinando las condiciones geotécnicas del Área de influencia. Las categorías y rangos empleados para estimar la zonificación geotécnica se presentan en la **Tabla 3.2.8-9**, y abarcan desde zonas con estabilidad geotécnica Baja que incluyen zonas de Alta susceptibilidad a la ocurrencia de procesos erosivos y/o de fenómenos de remoción en masa (FRM), y zonas con estabilidad geotécnica Alta que comprenden zonas poco propensas a la erosión y FRM.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5	
	CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	

Tabla 3.2.8-9 Rangos de clasificación de estabilidad geotécnica y susceptibilidad a la erosión y fenómenos de remoción en masa

Rango de valores	Estabilidad geotécnica	Código	Susceptibilidad	Código
0 – 3,6	Muy alta	ZEGMA	Muy baja	SMB
3,6 – 7,2	Alta	ZEGA	Baja	SB
7,2 – 10,8	Media	ZEGM	Media	SM
10,8 – 14,4	Baja	ZEGB	Alta	SA
14,4 - 18	Muy baja	ZEGMB	Muy alta	SMA

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

Las áreas y porcentajes de los grados de estabilidad geotécnica obtenidos en el Área de Influencia se muestran en la **Tabla 3.2.8-10**, predominando los sectores con estabilidad geotécnica alta y media. Su distribución se presenta en la **Figura 3.2.8-8**. El resultado de este componente se muestra en la cartografía desarrollada de manera específica a través del **Anexo 10_Cartográfico/Mapa 10.16. Geotécnica**.

Tabla 3.2.8-10 Zonas de estabilidad geotécnica presentes en el Área de Influencia

Grado de estabilidad	Código	Susceptibilidad a la erosión y FRM	Código	Área de Influencia		Bloque CPO-5	
				Ha	%	Ha	%
Zona de Estabilidad Geotécnica Alta	ZEGA	Baja	SB	120.119,73	52,58	81.898,56	58,60
Zona de Estabilidad Geotécnica Media	ZEGM	Media	SM	101.292,45	44,34	53.103,96	38,00
Zona de Estabilidad Geotécnica Baja	ZEGB	Alta	SA	2.600,82	1,14	1.568,75	1,12
Zona de Estabilidad Geotécnica Muy Baja	ZEGMB	Muy alta	SMA	4.442,31	1,94	3.177,99	2,27
TOTAL				228.455,31	100,00	139.749,26	100,00

Fuente: GessiG S.A.S., 2025

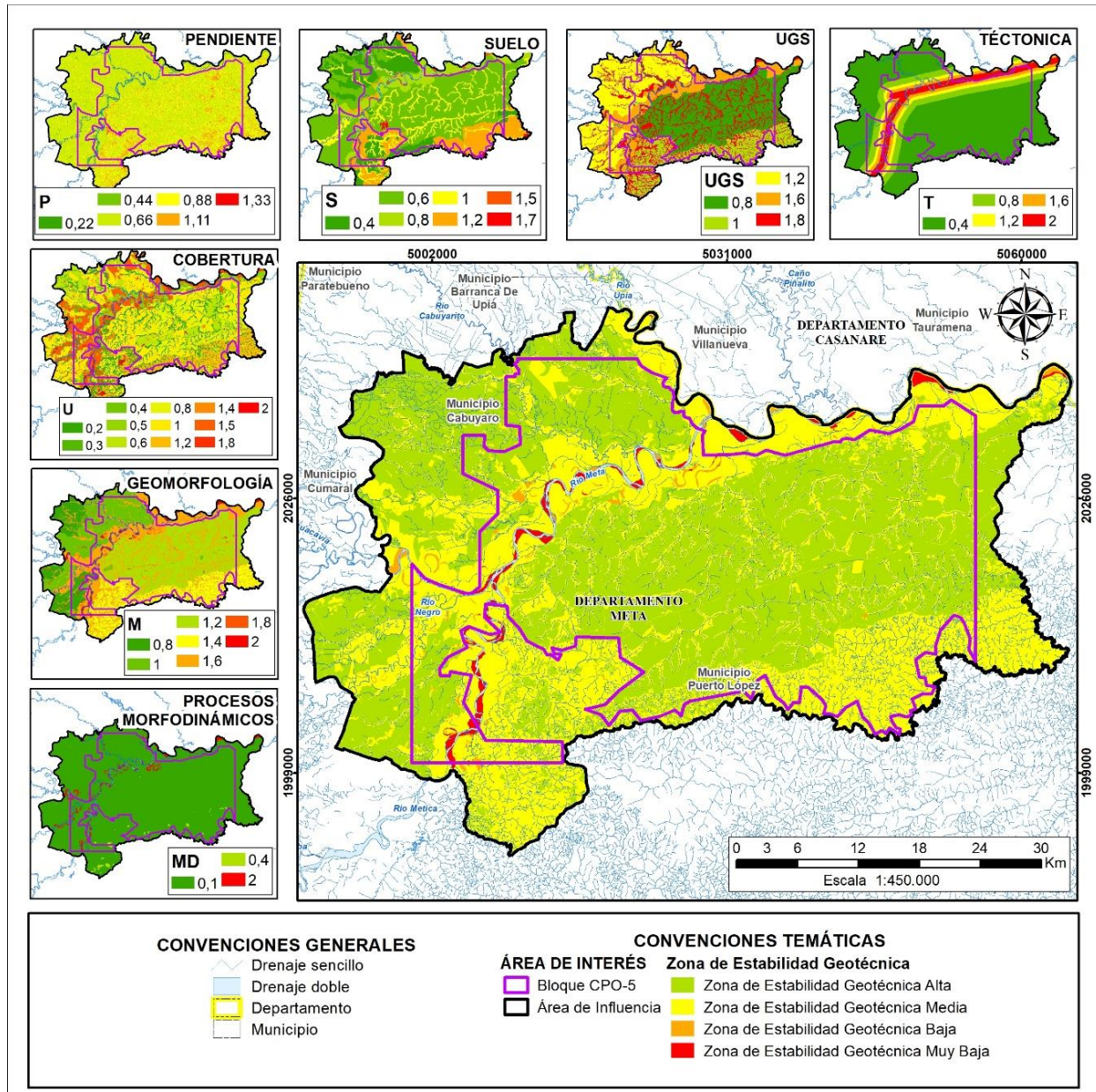




Figura 3.2.8-8 Mapa de estabilidad geotécnica en el Área de Influencia

Fuente: GessiG S.A.S., 2024

Las zonas de estabilidad geotécnica Alta son las más extensas ocupando el 52,58% del Área de Influencia, se presentan principalmente hacia el sector occidental, asociadas a las geoformas de ambiente fluvial de Terraza de acumulación antigua y reciente, donde se presentan suelos de texturas medias a finas. Estos sectores están ampliamente influenciadas por las bajas pendientes desde "a nivel" (0 - 1%) hasta "ligeramente inclinadas" (3 - 7%), las cuales favorecen de forma importante la estabilidad del terreno y por tanto, la susceptibilidad a la ocurrencia de procesos

	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5</p> <p>CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</p>	
---	---	---



erosivos y fenómenos de remoción en masa en estos sectores es baja. Lo anterior es coherente con las características actuales del Área de Influencia donde se evidencia que en este sector no hay desarrollo importante de procesos morfodinámicos, pues en general son puntuales e incipientes de tipo erosión laminar.

Las zonas de estabilidad geotécnica alta también se presentan al oriente del Área de Influencia en el sector de la altillanura, asociados a las geoformas de ladera ondulada y montículos y ondulaciones denudacionales donde se presentan suelos residuales asociados a las rocas de la Formación Guayabo Miembro Superior – intervalo arenoso, que debido a la predominancia de materiales arenosos ofrecen mayor resistencia a los agentes erosivos, conformando áreas con pendientes bajas a moderadas, en general entre ligeramente inclinadas (3-7%) a moderadamente inclinadas (7-12%); estas características favorecen la estabilidad del terreno, constituyendo áreas de baja susceptibilidad a la ocurrencia de procesos erosivos y FRM en masa, lo cual se observó en campo, pues estos sectores tienen escaso desarrollo de procesos morfodinámicos, de poca extensión y de baja intensidad como erosión laminar y surcos.

Las zonas de estabilidad geotécnica media abarcan el 44,34% del Área de Influencia, se asocian principalmente a las geoformas de vallecitos, por donde discurren los drenajes actuales que dan origen a los sedimentos de menor consolidación correspondientes a los Depósitos Aluviales Recientes. También se relaciona con las zonas de plano de inundación de los ríos Humea, Negro, Metica, Upía y Meta, las cuales están sujetas a las inundaciones interanuales dando origen a los Depósitos de Llanura de Inundación, igualmente se asocian a sectores con cultivos de arroz, inundadas de forma antrópica para el desarrollo de estos; las inundaciones periódicas de estos sectores inciden en que la susceptibilidad al desarrollo de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa sea media.

También se presentan zonas de estabilidad geotécnica media, en sectores aledaños al límite sur del Área de Influencia, asociadas al afloramiento de la Formación Guayabo Miembro Superior – intervalo arcilloso, dado el incremento de materiales arcillosos que ofrecen menor resistencia a la acción de los agentes erosivos, lo cual se ve reflejado en las geoformas del terreno, desarrollándose lomeríos disectados, con mayor incisión y densidad de los drenajes, así como pendientes que pueden alcanzar el rango fuertemente inclinado (12 – 25%), estas características ocasionan que la susceptibilidad a la erosión sea intermedia, viéndose reflejado en la ocurrencia de proceso erosivos y fenómenos de remoción en masa, los cuales si bien son en su mayoría de extensión puntual, aumentan en frecuencia hacia este sector, con presencia de erosión laminar, surcos, cárcavas, terraceo y algunos deslizamientos menores.

Las zonas de estabilidad geotécnica baja y muy baja, se presentan de forma puntual en el sector central del Área de Influencia, ocupando el 1,14 y 1,94% de esta respectivamente. Estas se asocian principalmente a los cauces actuales, en especial al del río Meta, donde ocurren procesos morfodinámicos de socavación lateral y sedimentación activa, con desarrollo de barras de arena, que cambian constantemente según la energía de las corrientes. Asimismo, se identifican en sectores con meandros abandonados y cuerpos de agua como lagunas, localizados en zonas aledañas a los ríos Meta, Humea y Upía; estas áreas se caracterizan por su alta humedad y

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA FASE EXPLORATORIA, A TRAVÉS DE LA OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DE DESARROLLO PARA EL BLOQUE CPO-5	
	CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	

saturación permanente, debido a la presencia continua de agua, que actúa como el principal agente erosivo, en consecuencia, corresponden a los sectores con mayor susceptibilidad al desarrollo de procesos erosivos.

Se observa que el trazo inferido de la Falla de Meta no ejerce una influencia importante sobre la estabilidad geotécnica del terreno.