16/02/2022 **CONSECUTIVO No. GLM-046**

VICEPRESIDENCIA DE CONTRATACIÓN Y TITULACIÓN
GRUPO DE LEGALIZACIÓN MINERA
EVALUACIÓN PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS
SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN DE MINERÍA TRADICIONAL

CÓDIGO DE EXPEDIENTE:	SOLICITUD DE FORMALIZACIÓN MINERA **NFM-14252**
SOLICITANTE:	GUSTAVO TRUJILLO MANCHOLA, HEIDY LORENA TRUJILLO DUSAN
MINERAL:	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (ARENAS Y GRAVAS DE RIO)
DEPARTAMENTO:	HUILA
MUNICIPIO:	PALERMO
VEREDA:	PORVENIR, FARFAN, SAN FRANCISCO
ÁREA:	312,4329 HECTAREAS
DURACIÓN:	30 años

1. ANTECEDENTES

El día **22 de junio de 2012** los señores **GUSTAVO TRUJILLO MANCHOLA, HEIDY LORENA TRUJILLO DUSAN** radicó a través de la página Web de la AGENCIA NACIONAL DE MINERIA la solicitud de formalización de minería tradicional, a la cual le correspondió el expediente **NFM-14252**. Con relación a esta Solicitud, el Grupo de Legalización Minera manifiesta lo siguiente:

1.1. La presente solicitud de minería tradicional fue radicada en vigencia del artículo 12 de la Ley 1382 de 2010, declarada inexequible por sentencia C-366 del 11 de mayo de 2011, situación por la que se profirió el Decreto 0933 de 2013, se demandó la nulidad de este decreto ante el Consejo de Estado y mediante Auto de fecha 20 de abril de 2016 se ordenó su suspensión provisional.

1.2. Que mediante la Ley 1955 del 25 de mayo de 2019 (Plan nacional de Desarrollo 2018-2022) en su artículo 325 se establece continuar con el trámite de las Solicitudes de Formalización de Minería Tradicional presentadas hasta el 10 de mayo de 2013 y que a la fecha de promulgación de esta Ley se encuentren vigentes y en área libre.

1.3. Que una vez migrada la Solicitud No. **NFM-14252** a Dátum Magna Sirgas, en COORDENADAS GEOGRÁFICAS y siguiendo la lógica de la cuadrícula minera se determina que esta presenta un área libre para continuar con el trámite.

1.4. Que mediante evaluación jurídica No. **GLM 538 del 03 de marzo del 2020**, se establece que es jurídicamente factible continuar con el proceso de Formalización de Minería Tradicional No. **NFM-14252**.

1.5. El día **27 de julio de 2020** con consecutivo **No 505**, se realizó informe de imagen satelital por el cual se

dio viabilidad para continuar con el proceso de formalización de minería tradicional de la solicitud No. **NFM-14252**, y en dicho informe se concluyó: Una vez realizada la evaluación técnica, y teniendo en cuenta que dentro del área de interés (solicitud compuesta por un polígono) hay presencia de posible actividad minera de acuerdo con lo evidenciado en las imágenes satelitales herramienta PlanetScope y SecureWatch, y que el mineral reportado en los formatos de declaración y pago de regalías corresponde al solicitado por el interesado se considera que **ES VIABLE TÉCNICAMENTE** continuar con el presente trámite de formalización.

1.6. Que mediante estado 059 de 02 de septiembre de 2020 se notifica el Auto No. GLM 000168 de 21 de agosto de 2020, se requiere al interesado en el trámite de la solicitud de Formalización de Minería Tradicional No. NKS-15021, para que aporte el PTO y la constancia de la presentación de la correspondiente Licencia Ambiental Temporal – LAT.

1.7. Dentro del expediente se encuentra el documento técnico denominado “PTO – formalización minera” y los siguientes anexos. Archivo en PDF del Programa de Trabajos y Obras (PTO) (249 folios)

1.8. Que mediante radicado No 20211001619422 en la página web de la Agencia Nacional de Minería el día 29/12/2021, los interesados en el trámite, radicaron el documento técnico denominado “PTO de la Formalización de Minería Tradicional No. NFM-14252, mediante los siguientes documentos:

- Carpeta denominada PTO con dos subcarpetas. 1. ANEXOS: RM ANM, PLANOS con 32 planos, GEOTECNIA, RESERVAS y MODELAMIENTO HIDRAULICO. 2. TEXTO con el documento PTO BACHÉ FINAL en PDF y Work.

- Carpeta denominada AUTOCAD con los planos .dwg.
- Carpeta denominada GEODATABASE_PTP_BACHE.gdb.

- **RADICADO CAM en PDF que corresponde al radicado del ante la CORPORACION AUTONOMA DEL AL TO MAGDALENA (CAM) el 27 de diciembre de 2021** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) PARA LA SOLICITUD DE FORMALIZACIÓN MINERA CON PLACA NFM-14252 PARA MATERIAL DE ARRASTRE. VEREDA SAN FRANCISCO, PALERMO - HUILA, basado en los términos de referencia de marzo del 2020 para la elaboración del estudio de Impacto Ambiental - EIA, Para la Licencia de Formalización Minera y realizado por el grupo consultor adscrito al Museo Geológico y del Petróleo de la Universidad Surcolombiana quien apoya al fomento minero del Departamento del Huila. Y el formato F-CAM -203 de Solicitud de liquidación por el servicio de evaluación con el fin de obtener la Licencia Ambiental temporal

2. EVALUACIÓN DOCUMENTO TÉCNICO

A continuación se realiza la evaluación del Programa de Trabajos y Obras a desarrollar en el área de la solicitud **NFM-14252**, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 84 de la Ley 685 de 2001**,** las Guías Minero-Ambientales adoptadas mediante la Resolución 180861 de 2002 por los Ministerios de Minas y Energía y del Medio Ambiente, la Resolución 40600 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía, por la cual se establecen requisitos y especificaciones de orden técnico-minero para la presentación de planos y mapas aplicados a la minería, los Términos de Referencia adoptados mediante Resolución 143 de 2017

de la Agencia Nacional de Minería los cuales fueron modificados por la Resolución 299 de 2018 de la Agencia Nacional de Minería en el sentido de incluir en los anexos los estándares internacionales acogidos por CRIRSCO, la Resolución 100 del 17 de marzo de 2020 por la cual se establecen las condiciones y periodicidad para la presentación de la información sobre los recursos y reservas minerales existentes en el área concesionada dando cumplimiento al artículo 328 de la Ley 1955 de 2019 Plan Nacional de Desarrollo – PND, la Resolución 504 de 2018 de la Agencia Nacional de Minería, por la cual se adopta el sistema de cuadricula y se dictan otras disposiciones en materia de información geográfica, la Resolución conjunta 564 de 2019 de la Agencia Nacional de Minería y 374 de 2019 del Servicio Geológico Colombiano, por la cual se adopta el manual de suministros y entrega de la información geológica, la Resolución 505 de 2019 de la Agencia Nacional de Minería, por la cual se fijan los lineamientos para la migración al sistema de cuadrícula, Decreto 2222 del 5 de Noviembre de 1993 del Ministerio de Minas y Energía, por medio del cual se establece el Reglamento de Higiene y Seguridad en las Labores Mineras a Cielo Abierto.

A continuación, se presenta la evaluación del Programa de Trabajos y Obras – PTO:

2.1 DELIMITACIÓN DEFINITIVA DEL ÁREA DE EXPLOTACIÓN Y MAPA TOPOGRÁFICO DEL ÁREA

El área de solicitud minera NFM - 14252 se encuentra localizada en Vereda San Francisco perteneciente al Municipio de Palermo Huila (Véase Figura 1) ocupando una extensión área de 238.36255 hectáreas, localizada en las planchas topográficas 323IIIA y 323ID a *escala* i :25 000. la infraestructura vial para el acceso a la zona de estudio, está conformada por un carreteable pavimentado secundario que de Palermo conduce a Santa María con una longitud aproximada de 3 Km. Es la vía de carácter secundario posee un ancho de 4 a 5 m. con pendientes moderadas en un territorio de colinas onduladas.

El área de la solicitud y de acuerdo con el polígono demarcado y entregado por la ANM (Véase figura 4). se encuentra demarcado por 90 puntos los cuales poseen, las siguientes coordenadas planas de Gauss Con un área 312 hectáreas con 4329 m2.

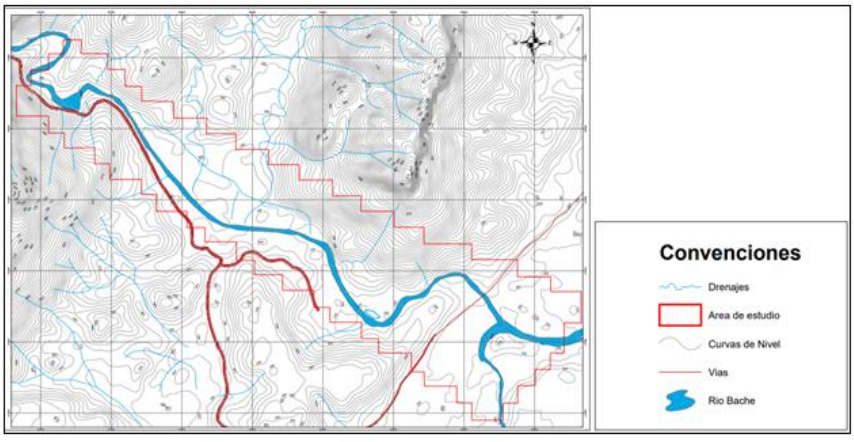


Figura 4. Mapa topográfico del área de la solicitud minera placa NFM – 14252 con el polígono entregado por la ANM

La alinderación presentada es la siguiente;

Tabla 1.

Cuadro de Coordenadas

COORDENADAS DEL PROYECTO CONCESION MINERA NFM-14252 EN PALERMO - HUILA					
PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	846828,75	815303,23	46	850505,07	813306,73
2	846931,56	815303,03	47	850504,49	813192,44
3	846931,89	815413,69	48	850380,44	813193,64
4	847055,23	815413,69	49	850381,42	813069,68
5	847055,57	815527,18	50	850276,66	813069,77
6	847159,80	815527,13	51	850277,54	812950,37
7	847159,74	815623,88	52	850054,79	812950,52
8	847287,00	815625,00	53	850055,15	813071,62
9	847287,53	815528,94	54	849949,40	813071,65
10	847474,94	815527,30	55	849947,67	813188,59
11	847475,08	815416,39	56	849720,07	813188,72
12	847599,33	815417,23	57	849716,73	813289,83
13	847599,41	815298,30	58	849627,48	813290,13
14	847715,39	815296,42	59	849627,22	813421,75
15	847715,39	815193,89	60	849394,49	813422,07
16	847939,69	815190,66	61	849394,51	813522,73
17	847944,84	815074,74	62	849272,79	813522,66
18	848175,10	815074,83	63	849274,12	813639,19
19	848175,10	814965,69	64	849049,90	813638,44
20	848384,15	814965,59	65	849050,10	813742,81
21	848382,29	814854,27	66	848937,83	813742,77
22	848615,19	814854,27	67	848936,01	813863,40
23	848614,97	814747,40	68	848714,04	813863,30
24	848830,74	814747,67	69	848713,17	813972,62
25	848830,30	814638,75	70	848514,52	813972,54
26	849069,15	814638,93	71	848515,15	814073,30
27	849069,08	814526,93	72	848386,85	814075,52
28	849270,24	814528,14	73	848387,15	814203,90
29	849268,42	814419,54	74	848163,92	814204,41
30	849504,37	814418,78	75	848164,48	814304,35
31	849504,29	814307,18	76	848035,83	814304,20
32	849715,87	814306,31	77	848035,36	814418,65
33	849716,61	814190,27	78	847819,79	814418,83
34	850054,44	814189,23	79	847819,99	814537,25
35	850053,92	814077,75	80	847713,98	814537,87
36	850378,85	814078,46	81	847714,36	814642,72
37	850378,86	813957,70	82	847489,00	814642,69
38	850614,04	813956,08	83	847489,12	814753,91
39	850615,09	813854,48	84	847383,30	814753,91
40	850830,15	813855,07	85	847381,83	814867,38
41	850830,55	813633,68	86	847167,26	814864,14
42	850708,71	813634,70	87	847167,49	814969,69
43	850709,56	813422,26	88	847057,04	814969,95
44	850611,01	813422,02	89	847056,29	815088,78
45	850610,66	813306,77	90	846827,77	815089,00

Fuente: PTO solicitud NFM-14252

- ✓ Las alinderación presentada contiene las 90 coordenadas de los vértices en formato XY extraídas del sistema ANNA Minería y el polígono que se muestra en los planos 1 y 2 de 32, correspondientes a Plano de Localización realizado a escala 1:6000 y Mapa Topográfico a escala 1:5000, coincide con el que muestra dicho sistema, sin embargo, se sugiere para mayor claridad presentar el **listado de celdas** que constituyen el área a retener.

2.1.1 AREA RESULTANTE EN EL SISTEMA ANNA MINERÍA

SOLICITUD DE LEGALIZACION:	**NFM-14252**
SOLICITANTE(S):	GUSTAVO TRUJILLO MANCHOLA, HEIDY LORENA TRUJILLO DUSAN
ÁREA DE SOLICITUD:	312,4329 HECTAREAS
CELDAS:	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO (254)
DEPARTAMENTO:	HUILA
MUNICIPIO:	PALERMO
VEREDAS:	PORVENIR, FARFAN, SAN FRANCISCO
MINERAL:	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (ARENAS Y GRAVAS DE RIO)

La alinderación del polígono resultante del sistema ANNA Minería es la siguiente:

ZONA DE ALINDERACIÓN TOTAL DEFINITIVA- ÁREA: 312,4329 HECTÁREAS

VÉRTICE	LATITUD º N	LONGITUD º W	VÉRTICE	LATITUD º N	LONGITUD º W
1	2,92500	75,45500	21	2,92100	75,44100
2	2,92500	75,45400	22	2,92100	75,43900
3	2,92600	75,45400	23	2,92000	75,43900
4	2,92600	75,45300	24	2,92000	75,43700
5	2,92700	75,45300	25	2,91900	75,43700
6	2,92700	75,45200	26	2,91900	75,43500
7	2,92800	75,45200	27	2,91800	75,43500
8	2,92800	75,45100	28	2,91800	75,43300
9	2,92700	75,45100	29	2,91700	75,43300
10	2,92700	75,44900	30	2,91700	75,43100
11	2,92600	75,44900	31	2,91600	75,43100
12	2,92600	75,44800	32	2,91600	75,42900
13	2,92500	75,44800	33	2,91500	75,42900
14	2,92500	75,44700	34	2,91500	75,42600
15	2,92400	75,44700	35	2,91400	75,42600
16	2,92400	75,44500	36	2,91400	75,42300
17	2,92300	75,44500	37	2,91300	75,42300
18	2,92300	75,44300	38	2,91300	75,42100
19	2,92200	75,44300	39	2,91200	75,42100
20	2,92200	75,44100	40	2,91200	75,41900

VÉRTICE	LATITUD º N	LONGITU0D º W	VÉRTICE	LATITUD º N	LONGITUD º W
41	2,91000	75,41900	**69**	2,91300	75,43800
42	2,91000	75,42000	**70**	2,91300	75,44000
43	2,90800	75,42000	**71**	2,91400	75,44000
44	2,90800	75,42100	**72**	2,91400	75,44100
45	2,90700	75,42100	**73**	2,91500	75,44100
46	2,90700	75,42200	**74**	2,91500	75,44300
47	2,90600	75,42200	**75**	2,91600	75,44300
48	2,90600	75,42300	**76**	2,91600	75,44400
49	2,90500	75,42300	**77**	2,91700	75,44400
50	2,90500	75,42400	**78**	2,91700	75,44600
51	2,90400	75,42400	**79**	2,91800	75,44600
52	2,90400	75,42600	**80**	2,91800	75,44700
53	2,90500	75,42600	**81**	2,91900	75,44700
54	2,90500	75,42700	**82**	2,91900	75,44900
55	2,90600	75,42700	**83**	2,92000	75,44900
56	2,90600	75,42900	**84**	2,92000	75,45000
57	2,90700	75,42900	**85**	2,92100	75,45000
58	2,90700	75,43000	**86**	2,92100	75,45200
59	2,90800	75,43000	**87**	2,92200	75,45200
60	2,90800	75,43200	**88**	2,92200	75,45300
61	2,90900	75,43200	**89**	2,92300	75,45300
62	2,90900	75,43300	**90**	2,92300	75,45500
63	2,91000	75,43300			
64	2,91000	75,43500			
65	2,91100	75,43500			
66	2,91100	75,43600			
67	2,91200	75,43600			
68	2,91200	75,43800			

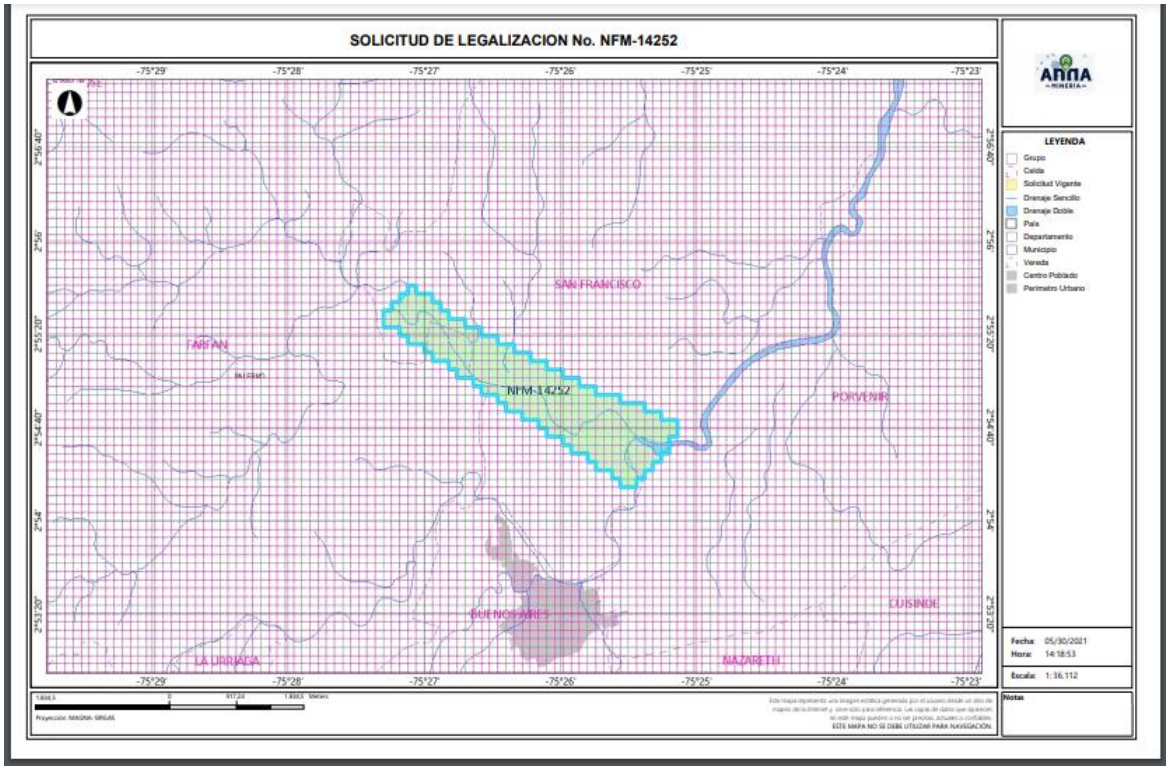
Es de aclarar, que las coordenadas que constituyen o conforman el polígono susceptible a formalizar, está constituido por sus coordenadas en sus vértices y coordenadas en sus segmentos, estas últimas corresponden a las intercepciones o superposiciones con las celdas de la cuadricula minera (unidad mínima indivisible susceptible a formalizar). Las coordenadas descritas en el presente concepto técnico corresponden a los "Vértices", del polígono que contiene el área en el sistema de cuadriculas ANNA MINERIA.

Nota: La totalidad de las coordenadas que constituyen el polígono objeto de estudio se podrán evidenciar a través de la plataforma del visor geográfico "ANNA MINERÍA".

El área está conformada por las siguientes celdas:

No.	Celda	No.	Celda	No.	Celda	No.	Celda
1	18N08J01J25W	65	18N08J01P01X	129	18N08J01N05T	193	18N08J01P01T
2	18N08J01J25Y	66	18N08J01P01H	130	18N08J01N05U	194	18N08J01P01U
3	18N08J01P01V	67	18N08J01P07G	131	18N08J01N05E	195	18N08J01P01P
4	18N08J01P01F	68	18N08J01P02W	132	18N08J01P01A	196	18N08J01P01J
5	18N08J01P01M	69	18N08J01P02K	133	18N08J01K21W	197	18N08J01P07K
6	18N08J01P01N	70	18N08J01P07T	134	18N08J01P06C	198	18N08J01P07L
7	18N08J01P01I	71	18N08J01P13F	135	18N08J01P01S	199	18N08J01P02V
8	18N08J01P06J	72	18N08J01P13A	136	18N08J01P01Z	200	18N08J01P02L
9	18N08J01P07A	73	18N08J01P08F	137	18N08J01P02Q	201	18N08J01P13B
10	18N08J01P07B	74	18N08J01P13G	138	18N08J01P07N	202	18N08J01P08W
11	18N08J01P07H	75	18N08J01P13H	139	18N08J01P07I	203	18N08J01P08T
12	18N08J01P07C	76	18N08J01P08M	140	18N08J01P08R	204	18N08J01P19D
13	18N08J01P07U	77	18N08J01P13J	141	18N08J01P08L	205	18N08J01P14N
14	18N08J01P02Z	78	18N08J01P14V	142	18N08J01P08N	206	18N08J01P20M
15	18N08J01P08V	79	18N08J01P14B	143	18N08J01P08I	207	18N08J01P20H
16	18N08J01P03V	80	18N08J01P09X	144	18N08J01P08J	208	18N08J01P15X
17	18N08J01P13U	81	18N08J01P09S	145	18N08J01P14K	209	18N08J01P20T
18	18N08J01P09V	82	18N08J01P14I	146	18N08J01P14F	210	18N08J01P20Z
19	18N08J01P19C	83	18N08J01P09Y	147	18N08J01P09K	211	18N08J01Q16F
20	18N08J01P14S	84	18N08J01P19E	148	18N08J01P09R	212	18N08J01Q16A
21	18N08J01P14L	85	18N08J01P14U	149	18N08J01P14D	213	18N08J01Q11V
22	18N08J01P19I	86	18N08J01P14E	150	18N08J01P20R	214	18N08J01Q11K
23	18N08J01P14Y	87	18N08J01P20K	151	18N08J01P20U	215	18N08J01Q16G
24	18N08J01P09T	88	18N08J01P15Q	152	18N08J01P15U	216	18N08J01Q16B
25	18N08J01P15V	89	18N08J01P15K	153	18N08J01P15P	217	18N08J01Q16N
26	18N08J01P15G	90	18N08J01P15M	154	18N08J01Q21A	218	18N08J01Q11X
27	18N08J01P15S	91	18N08J01P20N	155	18N08J01Q16W	219	18N08J01N05H
28	18N08J01Q16M	92	18N08J01P25E	156	18N08J01Q11W	220	18N08J01J25N
29	18N08J01Q16D	93	18N08J01Q16Q	157	18N08J01N05F	221	18N08J01P01K
30	18N08J01Q11Z	94	18N08J01Q11F	158	18N08J01J25X	222	18N08J01K21V
31	18N08J01J25T	95	18N08J01Q16R	159	18N08J01N05J	223	18N08J01P01C
32	18N08J01J25U	96	18N08J01Q11L	160	18N08J01J25Z	224	18N08J01P02X
33	18N08J01P01R	97	18N08J01Q16H	161	18N08J01P01Q	225	18N08J01P02Y
34	18N08J01P01Y	98	18N08J01Q11T	162	18N08J01P01B	226	18N08J01P02T
35	18N08J01P07F	99	18N08J01Q16J	163	18N08J01P06E	227	18N08J01P12E

36	18N08J01P07M	100	18N08J01N05B	164	18N08J01P07D	228	18N08J01P07Z
37	18N08J01P02S	101	18N08J01N05D	165	18N08J01P08K	229	18N08J01P07P
38	18N08J01P07Y	102	18N08J01P01W	166	18N08J01P13M	230	18N08J01P07J
39	18N08J01P07E	103	18N08J01P06I	167	18N08J01P08X	231	18N08J01P08Q
40	18N08J01P08G	104	18N08J01P06D	168	18N08J01P08H	232	18N08J01P08A
41	18N08J01P08B	105	18N08J01P06P	169	18N08J01P08C	233	18N08J01P08S
42	18N08J01P13D	106	18N08J01P07R	170	18N08J01P13N	234	18N08J01P13I
43	18N08J01P13P	107	18N08J01P02R	171	18N08J01P14A	235	18N08J01P08Y
44	18N08J01P13E	108	18N08J01P07X	172	18N08J01P14W	236	18N08J01P08Z
45	18N08J01P09W	109	18N08J01P07S	173	18N08J01P14G	237	18N08J01P14X
46	18N08J01P09L	110	18N08J01P13C	174	18N08J01P14T	238	18N08J01P14M
47	18N08J01P14P	111	18N08J01P08U	175	18N08J01P14Z	239	18N08J01P19J
48	18N08J01P20F	112	18N08J01P08P	176	18N08J01P09Z	240	18N08J01P15R
49	18N08J01P15A	113	18N08J01P14Q	177	18N08J01P20A	241	18N08J01P15L
50	18N08J01P20B	114	18N08J01P09Q	178	18N08J01P20G	242	18N08J01P20S
51	18N08J01P20Y	115	18N08J01P14R	179	18N08J01P15W	243	18N08J01P20I
52	18N08J01P20D	116	18N08J01P14H	180	18N08J01P15B	244	18N08J01P15Y
53	18N08J01P20E	117	18N08J01P14C	181	18N08J01P20C	245	18N08J01P15T
54	18N08J01P15Z	118	18N08J01P14J	182	18N08J01P15C	246	18N08J01P15N
55	18N08J01Q11Q	119	18N08J01P15F	183	18N08J01P15D	247	18N08J01P15I
56	18N08J01Q11S	120	18N08J01P10V	184	18N08J01P15J	248	18N08J01P20P
57	18N08J01Q12Q	121	18N08J01P20L	185	18N08J01Q16I	249	18N08J01P20J
58	18N08J01N05G	122	18N08J01P15H	186	18N08J01Q11U	250	18N08J01Q16K
59	18N08J01N05M	123	18N08J01Q16V	187	18N08J01Q12V	251	18N08J01Q11G
60	18N08J01J25S	124	18N08J01Q16L	188	18N08J01N05A	252	18N08J01Q16S
61	18N08J01N05I	125	18N08J01Q11R	189	18N08J01N05C	253	18N08J01Q11Y
62	18N08J01K21Q	126	18N08J01Q16C	190	18N08J01N05N	254	18N08J01Q11N
63	18N08J01P06B	127	18N08J01Q11M	191	18N08J01N05P		
64	18N08J01P01G	128	18N08J01Q16E	192	18N08J01P01L		



Plano del área de la solicitud NFM-14252 **extraído** de ANNA Minería.

2.1.1 **Superposiciones del área de la solicitud de Formalización Minera NFM-14252**

Una vez revisada la información generada por el visor geográfico del Sistema Integral de Gestión Minera – ANNA Minería (28/05/2021; 02:21 pm), la solicitud de Formalización Minera No. **NFM-14252 se** encuentra en superposición con las siguientes capas:

CAPA	***DESCRIPCIÓN***	***CELDAS SUPERPUESTAS***	***OBSERVACIÓN***
RESTITUCIÓN DE TIERRAS	ZONA MICROFOCALIZADA (827) – UNIDAD DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS - URT HUILA – TERRITORIAL NEIVA	Superposición Total – 254 celdas	Es de Carácter informativo deberá estar atento al pronunciamiento de la autoridad competente.

CAPA	*DESCRIPCIÓN*	*CELDAS SUPERPUESTAS*	*OBSERVACIÓN*
RESTITUCIÓN DE TIERRAS	ZONA MACROFOCALIZADA – HUILA, UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE GESTIÓN DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS DESPOJADAS	Superposición Total – 254 celdas	Es de Carácter informativo deberá estar atento al pronunciamiento de la autoridad competente.
INFRAESTRUCTURA ENERGETICA	MAPA DE TIERRAS (0292) - CONVENIO DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN (E&E), ECOPETROL S.A.	Superposición Total – 254 celdas	Es de Carácter informativo se deberá estar atento al pronunciamiento de la autoridad competente.
CATASTRO PREDIAL	PREDIO RURAL	Superposición Total – 254 celdas	Es de Carácter informativo se deberá estar atento al pronunciamiento de la autoridad competente.

De acuerdo al cuadro anterior la solicitud de Formalización de Minería Tradicional No. NKS-15021, no presenta superposiciones de carácter restrictivo.

2.2. DETALLADA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DEL ÁREA

En el capítulo 5 Fase I exploración geológica de superficie exponen Revisión bibliográfica, contactos con la comunidad y enfoque social, Levantamiento topográfico, Trabajo de campo, puntos de apoyo para la topografía (mojones)

Datos de los puntos georreferenciados en el área de trabajo Río Baché, época 1995,4

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BASE	850019.3530	814018.1420	806.1820
PTC-1	850152.5450	813567.3000	786.7170
PTC-2	850300.4360	813161.1700	786.9300
PTC-3	849802.2150	813917.9220	785.6070
PTC-4	849280.530	813737.5750	792.921
PTC-5	848942.1530	813976.4840	812.2060
PTC-6	848907.044	814167.6230	797.4660
PTC-7	847724.0090	815020.5680	810.8620
PTC-8	847510.8520	815192.2470	818.3250

Fuente: PTO solicitud NFM-14252

En el numeral 4.4 Cartografía geológica en superficie donde se manifiesta que: *Comprende las actividades realizadas en el área de solicitud minera **NFM - 14252**, con el propósito de obtener la información necesaria para propiciar el análisis de la geología en superficie y determinar de esta manera la calidad y tipo de los*

depósitos clásticos del lugar. Se tomaron los datos de afloramientos de los depósitos recientes encontrados donde se expone el material a explotar, donde se visualizan las características propias de los materiales. La exploración en superficie permitió determinar y correlacionar los datos para cuantificar el volumen de reservas probables.

Respecto a la Geomorfología y relieve se enuncia que*: la zona de influencia del proyecto se encuentra dentro del área que cobija la parte media - baja de la cuenca del rio Saché y fue analizada desde 200 metros al noroeste de los puntos 1 y 6 de la solicitud en el sector del balneario el Pailón hasta 100 metros aguas debajo de la desembocadura del río Tuné al sur-este de la solicitud minera* ***NFM-14252****. El valle inferior del río Baché se destaca por una secuencia de terrazas aluvio-torrenciales que se desarrollan a lo largo del cauce en forma irregular, como también algunos afloramientos de la formación Seca. A continuación, se presentan las correspondientes unidades geomorfológicas con su respectiva morfología, composición y procesos dominantes*.

- Unidades de origen aluvial y coluvial:Cauce activo(Fcm-ca), Lecho o cauce mayor (Fcm), Vega de divagación (Fv1), Valle de inundación (Fv2), Terraza aluvial baja-T1, Terrazas aluviales medias – T2. Están soportadas con registro fotográfico tomado en el área de interés.
- Unidades de Geoformas Colinadas, Onduladas Denudativas D1
- Procesos Morfodinámicos: *Los procesos modeladores del paisaje están asociados principalmente con procesos denudativos como erosión. meteorización de rocas y fenómenos de remoción en masa, en el área de estudio, la meteorización se presenta principalmente en la unidad geomorfológica de Geoformas Colinadas Onduladas Denudativas; el tipo de meteorización es física debido al mal uso del suelo en sobrepastoreo, y agrícolas. Este proceso acelera los fenómenos de remoción en masa y se manifiesta por la reptación o solifluxión de suelos y derrumbes.*
-

✓ Se referencia plano 5 de 32 Mapa Geomorfológico realizado a escala 1:5000 en el cual se muestran las unidades geomorfológicas descritas en el documento y cumple con lo establecido en la resolución 40600 de 2015 respecto a la presentación de planos y anexos de documentos mineros.

En la Geología General expuesta en el numeral 5.6.2 describe las siguientes unidades: **Formación Seca (Kpgs)** donde de acuerdo al análisis granulométrico realizado da una Composición de: arena 45% limo 25% y arcilla 30%. clasificándose como una arcillolita arenosa. **Depósitos cuaternarios (Qal y Qt): Depósitos aluviales de canal actual (Qac1)** corresponden a fragmentos de bloques {10%) cantos rodados (50%), guijas {30%), guijarros y gránulos (10%) de formas desde redondeadas hasta subangulares, embebidos en una matriz de arena gruesa a fina. Este análisis granumétrico corresponde a la parte noroccidental de la solicitud en el punto 6 en la zona del Rincón del Bachué. **Depósitos aluviales de barras de canal (Qab1)** corresponden en un 55% a rocas metamórficas (neises, migmatitas y anfibolitas), un 30% a rocas ígneas de las cuales el 20% corresponden a intrusivas (granitos rosados, pegmatitas y cuarzodioritas) y un 10% a rocas extrusivas (riolitas y dacitas) las rocas sedimentarias representadas por conglomerados corresponden al 5% en volumen del total de los fragmentos, **Depósitos aluviales de barras Puntuales (Qab2)** corresponden a fragmentos de bloques (10%), cantos rodados (50%), guijas (20%), guijarros (10%) y gránulos (10%) de formas desde redondeadas hasta subangulares, embebidos en una matriz de arena gruesa a fina, **Depósitos Aluviales de Terraza Baja (Qt1)** Localizada de oeste a este del perímetro estudiado con un espesor de 3 metros con respecto al nivel del río y está conformada por depósitos aluviales con conglomerados y lentes de arena. **Depósitos Aluviales de Terraza Media (Qt2)** Localizada al occidente del perímetro estudiado en la zona del Pailón con un espesor de 10 metros con respecto al nivel del río y está conformada por depósitos conglomeráticos con intercalaciones de fanglomerados y lentes de arena.

- ✓ Se referencia Plano 6 de 32 Mapa Geológico realizado a escala 1:5000 en el cual además de las unidades descritas se muestra la Formación Gualanday y Palermo (Pgp). El plano muestra datos estructurales, drenaje y vías presentes.

En el numeral 4.4.3 Geología Estructural se expone que: *El área estudiada tiene relación directa con el sistema de Fallas de Chusma Teruel donde se integran las fallas que tienen que ver con el levantamiento de la cordillera central en un estilo tectónico de cabalgamiento, este sistema localizado al oeste de área de la solicitud constituye el límite entre las rocas sedimentarias neógenas de la parte plana del valle del rio Magdalena y las rocas jurásicas del basamento dan morfología abrupta al piedemonte de la Cordillera central. Es una falla de cabalgamiento de bajo ángulo, con transporte tectónico al noreste y con orientación general NS-20NE.* Se describen las siguientes estructuras: Falla de Chusma y frentes de cabalgamiento asociados, Falla de Baché y Falla de San Francisco; las cuales no se identifican en el plano por estar fuera del área que se muestra aclarando que: Dentro del área de la solicitud de formalización minera con placa NFM 14252 y de acuerdo a la interpretación de la imágenes satélites especialmente con la aplicación Google Earth fueron trazados varios alineamientos estructurales a lo largo del cauce del rio Baché que podrían corresponden a fallas de rumbo, las cuales alinean el cauce del rio bache en rectas hasta 200 metros y observadas aguas abajo del pailón y del rincón del Baché y hacia la desembocadura del rio Tune, también es común la presencia de alineamientos estructurales en las divisorias de agua asociadas a la formación seca con orientaciones preferenciales N50-70E y que podían corresponder a fallas distensivas

En el numeral 4.4.3.1 Amenazas y riesgos geológicos donde se manifiesta que: El área de la Solicitud minera NFM-14252 por su posición geográfica y geológica, presenta varios tipos de amenazas y riesgos geológicos catalogados de acuerdo a su origen como amenazas de tipo geomorfológico, geológico e hidro-meteorológico respectivamente.
Amenazas de Origen Geomorfológico
Amenaza por Erosión y Amenazas por erosión Fluvial

Tabla 6

Tipos de Zonificación presentes en el área de estudio

Tipo de erosion	Ha	%	Color
ES1 Alta	43	16,5	
ES2 Media	96	36,9	
ES3 Baja	54	20,8	
ES4 Muy baja	103	39,6	

- ✓ Se referencia plano 7 de 32 Mapa de amenazas por erosión realizado a escala 1:5000 en el cual se muestran las unidades descritas en el documento y cumple con lo establecido en la resolución 40600 de 2015 respecto a la presentación de planos y anexos de documentos mineros. Así mismo, plano 8 de 32 Mapa de amenaza por inundación realizado a escala 1:5000 resaltando las áreas inundables.

Adicionalmente se describe las Amenazas de Origen Geológico: Amenaza Sísmica. Amenazas de Origen Hidroclimatológico: Amenaza por régimen torrencial, Amenaza por actividades Mineras ilegales en el área de la solicitud minera.

En el numeral 4.8 Características hidrológicas y sedimentológicas del cauce. Donde se tuvo en cuenta: Información Básica Cartografía y Topografía, Cuencas de Interés, Hidrografía, Área y Perímetro de la Cuenca

Cuenca	Área (Km²)	Perímetro (Km.)
Subcuenca Río Baché	410.51	119.67

- ✓ Se adjunta plano 9 de 32 Mapa de la subcuenca del rio bache realizado a escala 1:5000 resaltando su incidencia en el área de la solicitud, además en el están localizadas las estaciones que se tuvieron en cuenta en la información para en estudio hidrológico e hidráulico y dinámico del cauce.

Tiempo de concentración: se obtuvo un tiempo de concentración de 10.68 Hrs.
Forma de la Cuenca: es de forma alargada, por lo tanto, hace que la contribución de sus quebradas alcance sin problemas el río Principal.
Coeficiente de Compacidad: En la Subcuenca del Río Baché este coeficiente es de 1.65, lo cual significa que la Subcuenca tiene una respuesta retardada de escorrentía.
Relieve de la Cuenca: Es importante la determinación de las curvas características del relieve de la subcuenca en estudio
Elevación Media: Los resultados indican que la elevación media de Subcuenca del Río Baché es de 1991.43 msnm. En los anexos del estudio se muestran las ilustraciones de las Curvas Hipsométricas.
Pendiente del Cauce Principal: es mucho menor que la pendiente de la Subcuenca. Siendo H = 2914.55 m. y L = 48993.2 m. la pendiente de la Subcuenca es de 0.059 m/m, lo que significa que predomina la pendiente ligeramente ondulada.
Sistema de Drenaje: Es importante, pues indica la mayor o la menor velocidad con que el agua deja la cuenca hidrográfica.
Longitud de máximo recorrido: trayectoria entre el punto más bajo del colector común, conocido como punto emisor, y el punto más alto o inicio del recorrido sobre la línea divisoria de aguas.
Grado de ramificación: la Subcuenca del Río Baché tiene grado 6 que significa que la Subcuenca contiene muchos tributarios que alimentan el curso principal, característica de cuencas muy permeables y de bajo relieve.
Densidad de Drenaje (Dd): el valor de densidad de drenaje estimado es de 0.1062 Km/Km², un valor bajo que representa una escorrentía tardía de la Subcuenca.
Extensión media del escurrimiento superficial (Es)

Tabla 9.

Parámetros Morfométricos de la Subcuenca

Subcuenca del Río Bache		
Parámetros	Resultados	Unidades
Area	410.51	Km2
Perímetro	119.67	Km
Kc	1.65	
Ff	0.17	
Grado de ramificacion	6.00	
Dd	0.1193	Km/Km²
Es	2.09	Km
Frecuencia rios	0.00244	Rios/Km²
Hm	1991.43	m.s.n.m
Pendiente media	0.31	m/m
L (Longitud Mayor)	51.93	Km
l (Longitud Menor)	7.91	Km
Ip (índice de pendiente)	0.0202	
Longitud del Río principal	48.99	Km
TC (Tiempo de concentracion)	10.68	Hrs.
CN	50.00	
Ia (Abstracción inicial)	50.80	mm.
Lag Time (Tiempo de retardo)	384.30	Min.

En el numeral 4.8.6 **Climatología**: La cuenca hidrográfica del rio Baché, al igual que la cuenca hidrográfica del Rio Aipe y sus variaciones climáticas están sometidas a la dinámica de los vientos alisios y al efecto Fohen, causado por las corrientes frías y húmedas que se originan en el parque de los nevados, pero al chocar con la cordillera va perdiendo humedad a medida que se desplaza; al legar a la cuenca en inmediaciones del municipio de Aipe, estas corrientes están escasas de humedad, provocando que esta región sea muy seca.

Precipitación: Los valores de precipitación son acumulados medios mensuales multianuales de la estación Palermo, desde 1970 has la 2009. Estos resultados muestran un marcado régimen bimodal con dos periodos de lluvias (febrero-abril y octubre-diciembre), con un periodo de menores precipitaciones entre junio y septiembre, el cual es un comportamiento típico de la zona andina, los demás meses se consideran de transición.

Temperatura: La temperatura media del municipio de Palermo es de 26,2ºC, los meses con más bajas temperaturas son diciembre y mayo; y los de mayor, temperatura son agosto y septiembre. A partir de los registros de la Estación Palermo registrados que fueron presentados en su respectiva tabla y gráfica.

Humedad Relativa: Se presentan los valores máximos, promedios y mínimos mensuales multianuales de la estación Palermo. La media anual de la HR para esta estación es de 79,1%; con valores máximos en el mes de diciembre y mínimos en el mes de agosto, coincidiendo con el mes de menor precipitación.

Nubosidad: Los datos registrados para la estación Palermo son homogéneos y con pocas variaciones a lo largo del año su promedio es de 5 Octas.

Clasificación climática de Palermo donde se describen: Clima Cálido Seco (Csa), Clima Cálido Seco (Csb), Clima Medio y Seco (MS), Clima Modio y Húmedo (MH), Clima Medio y muy Húmedo (MMH), Clima Frío y Pluvial (FP).

En el numeral 4.8.6.6 **Calidad del aire** donde exponen que*: La calidad del aire en la zona es inmejorable debido a que no existen procesos industriales que alteren su composición con emanaciones solidas o gaseosas. Situaciones locales y temporales, como la fumigación de cultivos, pueden durante los periodos de fumigación ocasionar contaminación atmosférica*. Entre otros.

En el capítulo 5 Fase II Exploración Geológica del Subsuelo No aplican Pozos y galerías exploratorias, Perforaciones profundas por la naturaleza del proyecto. El objetivo del estudio geotécnico es caracterizar desde el punto de vista físico los materiales existentes a partir de los ensayos de laboratorio efectuados a las muestras

recuperadas en campo, establecer de igual manera la posibilidad de utilizar los materiales procesados en la elaboración de mezclas para concretos, bases y sub base o para el empleo de afirmados rellenos para construcciones de edificaciones y de vías del análisis encontrado en los diferentes sectores se determinara las características físicas y mecánicas para adelantar la información básica como requerimientos complementarios para la legalización de los permisos ambientales y así poder obtener el título de explotación de materiales de estas zonas.

En el numeral 5.4.2.1Estudio Hidrológico

En el numeral 5.4.2.1**Precipitación**, teniendo en cuenta la información meteorológica de diferentes estaciones que se muestran en a tabla 16.

Tabla 16

Estaciones hidrometeorológicas utilizadas en el estudio

ESTACION	CODIGO	TIPO	Ubicación Geográfica			Ubicación Política		
			Latitud	Longitud	Altitud	Dpto.	Municipio	Corriente
El VOLCAN	21120100	PM	2,865°	-75,566°	1105	HUILA	PALERMO	BACHÉ
EL CARMEN	21130060	PM	3,007139°	-75,559°	2250	HUILA	PALERMO	CHIQUILA
PALERMO	21125020	CO	2,882194°	-75,445°	550	HUILA	PALERMO	BACHÉ
HDA PARAGUAY	21120010	PM	2,99775°	-75,485°	1300	HUILA	PALERMO	BACHÉ
HDA RÍO NEGRO	21120130	PM	2,911861°	-75,426°	560	HUILA	PALERMO	BACHÉ
STA MARÍA	21125010	CO	2,935694°	-75,589°	1300	HUILA	STA MARIA	BACHÉ
LA ARMENIA	21080090	PF	2,85°	-75,55°	2700	HUILA	TERUEL	PEDERNAL

5.4.2.3. Completación y extensión de datos

Fuente: PTO solicitud NFM-14252

Se realizó una complementación y extensión de datos para cada estación haciendo una comparación de precipitaciones promedio y el respectivo análisis, mediante datos consignados en las tablas de la 17 a la 36 durante el periodo comprendido entre los años 1967 y 2020.

Tabla 28

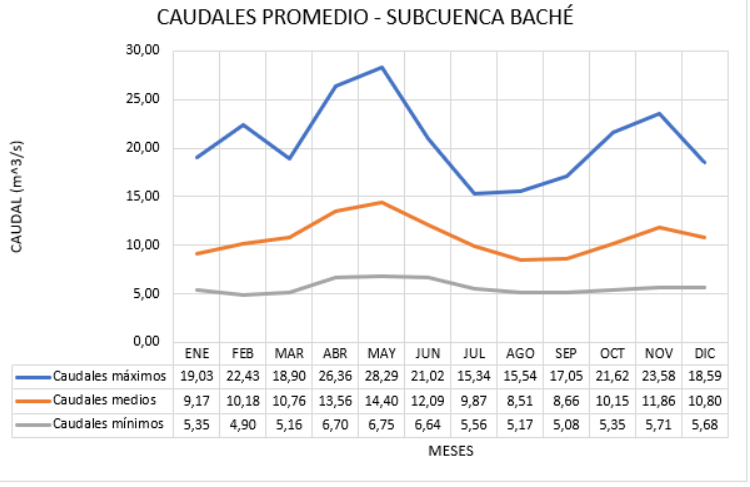
Precipitación Anual – Subcuenca Baché

Estación	Precipitación Media Anual (mm)	Área de Influencia (Km^2)	Ponderador del Área	Precipitación Ponderada (mm)
El Volcán	2252	46,853	0,114	256,812
Hda. Río Negro	1777	6,923	0,017	29,943
Palermo	1521	37,212	0,091	137,760
El Carmen	2104	15,462	0,038	79,181
Santa Maria	1515	259,928	0,633	958,465
Hda. Paraguay	2080	42,238	0,103	213,834
La Armenia	1930	2,24	0,005	10,522
		410,856	**1**	**1686,517**

- ✓ Se referencia y adjunta plano 10 de 32 Mapa Modelo de Thiessen realizado a escala 1:5000 resaltando el polígono del área de la solicitud NFM-14252, y la ubicación de las estaciones que se tuvieron en cuenta en la información para en estudio hidrológico e hidráulico y dinámico del cauce

En el nueral 5.4.2.7 Modelación Hidrológica – Generación de Caudales Medios Mensuales. Para obtener el

modelo de generación de caudales medios mensuales, se reemplazan los valores del área y precipitación media anual de la cuenca con información y de las subcuencas sin información a la fórmula descrita anteriormente, con el que se determinan las ecuaciones de generación de caudales en la Subcuenca del Río Baché.
A continuación, en la Tabla N° 40 se muestran los caudales medios mensuales generados con el modelo hidrológico.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Caudales máximos	19,03	22,43	18,90	26,36	28,29	21,02	15,34	15,54	17,05	21,62	23,58	18,59
Caudales medios	9,17	10,18	10,76	13,56	14,40	12,09	9,87	8,51	8,66	10,15	11,86	10,80
Caudales mínimos	5,35	4,90	5,16	6,70	6,75	6,64	5,56	5,17	5,08	5,35	5,71	5,68

Gráfico 21. Comparación de caudales promedios – Subcuenca Baché

Tabla 40

Caudales Medios Mensuales Generados (m3/s) – Subcuenca Baché

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1965	7,35	9,25	5,16	10,45	9,78	11,04	9,16	6,47	8,78	9,28	7,71	9,36	8,65
1966	9,30	10,30	15,62	15,69	16,94	15,19	8,01	6,59	8,11	8,59	17,78	7,04	11,60
1967	8,55	19,29	10,14	15,40	26,83	13,31	7,98	7,63	10,77	15,89	8,15	12,99	13,08
1968	6,56	10,93	11,05	26,36	12,64	19,77	15,34	7,83	8,89	9,35	10,02	16,55	12,94
1969	16,83	10,49	8,41	19,65	16,40	9,82	10,59	11,75	14,17	5,35	15,50	13,55	12,71
1970	11,79	11,00	10,88	10,62	15,43	12,01	10,29	9,42	9,43	7,26	13,56	8,56	10,85
1971	5,65	5,17	5,48	8,55	11,91	13,57	10,40	11,81	16,27	13,10	12,87	13,02	10,65
1972	10,26	12,19	10,89	16,35	18,25	14,81	11,14	9,62	10,45	16,90	14,81	12,34	13,17
1973	8,94	10,00	12,70	11,26	15,54	15,08	13,09	10,56	11,22	15,78	15,16	18,59	13,16
1974	8,42	10,28	12,23	14,89	17,97	10,82	9,12	7,52	8,07	9,33	7,35	7,13	10,26
1975	6,02	6,03	5,90	7,77	7,68	7,45	6,47	6,09	6,36	7,48	7,65	6,23	6,76
1976	5,72	5,60	5,93	11,93	6,75	8,34	5,56	5,17	5,08	6,01	5,71	5,97	6,48
1977	5,97	4,90	7,28	9,68	13,76	9,92	7,50	7,31	7,89	8,84	10,21	7,27	8,38
1978	6,43	10,89	7,11	8,13	8,90	11,06	7,64	7,61	7,52	8,36	7,76	8,77	8,35
1979	7,32	9,47	8,49	17,18	27,95	20,00	15,07	12,54	10,87	9,63	8,45	13,05	13,34
1980	17,72	17,34	12,17	18,10	28,29	13,87	14,63	9,39	9,29	12,24	9,10	9,69	14,32
1981	7,92	8,27	7,54	13,21	8,79	9,01	8,62	8,43	8,17	9,51	9,77	9,98	9,10
1982	13,04	17,48	14,89	19,26	20,86	21,02	14,82	15,54	17,05	21,62	23,58	12,99	17,68
1983	9,31	8,22	7,37	7,37	12,52	7,72	6,84	7,18	6,98	7,26	8,73	7,37	8,07
1984	9,21	10,80	11,30	13,13	14,03	13,82	10,44	9,31	10,35	17,36	12,90	9,66	11,86
1985	16,41	13,39	9,55	12,26	13,82	10,70	9,61	8,57	9,04	9,99	9,97	9,11	11,04
1986	7,87	8,72	5,86	6,83	8,30	14,21	11,32	8,12	8,24	9,42	17,89	13,67	10,04
1987	8,56	9,27	16,19	17,79	18,48	15,68	12,67	10,26	10,18	12,36	12,41	9,20	12,75
1988	9,36	8,92	9,49	16,19	17,61	9,67	9,23	7,40	7,13	8,85	8,79	9,50	10,18
1989	6,50	5,91	8,91	9,76	15,23	9,93	9,23	10,30	10,17	7,58	10,45	8,82	9,40
1990	8,15	7,40	6,19	7,12	8,09	6,64	6,29	6,08	6,32	5,85	8,63	7,44	7,02
1991	6,97	8,87	15,00	13,72	13,03	11,17	10,56	7,58	8,07	11,86	15,01	11,08	11,08
1992	6,46	8,83	12,10	13,67	16,34	13,87	9,29	6,95	6,95	8,32	9,27	7,53	9,97
1993	5,57	5,42	9,30	15,74	13,87	12,10	11,34	10,86	6,79	9,76	9,25	8,60	9,88
1994	7,89	9,86	18,90	10,74	12,36	10,07	8,71	6,60	5,90	8,72	9,11	9,65	9,88
1995	6,66	7,30	6,48	10,81	14,93	12,46	10,19	7,16	6,91	6,46	7,67	5,68	8,56
1996	5,35	5,30	5,79	12,37	11,55	11,46	8,57	7,71	7,01	8,72	11,87	12,69	9,03
1997	13,57	22,43	17,26	16,49	13,37	11,13	8,02	7,43	7,78	11,14	12,48	15,59	13,06
1998	10,13	14,96	17,06	10,81	14,93	12,46	10,19	8,66	8,70	8,14	11,80	10,42	11,52
1999	7,87	10,06	10,81	7,40	8,21	7,90	7,41	5,98	7,85	6,94	10,88	70,93	13,52
2000	6,97	6,50	9,82	10,98	10,38	13,04	8,63	6,07	7,60	8,77	9,73	8,47	8,91
2001	7,12	6,48	8,77	9,69	9,33	12,89	8,71	7,40	8,00	11,87	16,22	16,88	10,28
2002	7,26	8,57	7,72	11,22	9,41	8,44	8,32	7,20	7,41	8,96	9,73	8,70	8,58
2003	8,14	14,55	10,75	11,26	10,77	9,43	9,16	8,50	7,98	12,85	14,92	12,32	10,89
2004	14,82	10,26	12,54	19,01	12,12	12,32	8,50	7,38	6,95	9,93	15,81	17,76	12,28
2005	7,94	7,79	11,14	18,36	15,87	14,89	10,85	8,67	6,60	12,94	20,48	16,56	12,67
2006	13,67	14,73	17,99	18,65	20,26	16,37	12,99	10,27	9,19	9,90	8,18	7,02	13,27
2007	19,03	15,87	16,91	18,25	14,89	10,87	8,71	7,92	6,82	6,66	16,51	13,01	12,95
2008	5,96	6,14	6,04	14,73	11,16	10,77	10,07	7,98	7,70	8,68	15,25	17,29	10,15
2009	10,33	9,54	12,68	25,36	27,68	15,92	13,71	9,24	9,73	15,81	11,48	12,12	14,47
2010	15,52	13,59	14,07	18,02	15,03	13,09	11,95	11,13	10,71	12,58	12,30	7,42	12,95
2011	6,59	7,19	6,95	14,42	11,73	9,81	10,27	8,70	8,88	11,37	12,42	8,25	9,72
2012	5,60	11,19	12,34	6,70	10,75	8,72	8,38	8,06	6,71	8,18	8,57	8,61	8,65
2013	8,60	7,65	7,02	8,15	18,13	11,16	6,58	10,10	8,91	7,52	8,61	8,57	9,25
2014	6,50	5,91	8,91	9,76	15,23	9,93	9,23	10,30	10,17	7,58	10,45	8,82	9,40
2015	6,97	8,87	15,00	13,72	13,03	11,17	10,56	7,58	8,07	11,86	15,01	11,08	11,08
2016	13,67	14,73	17,99	18,65	20,26	16,37	12,99	10,27	9,19	9,90	8,18	7,02	13,27
2017	5,96	6,14	6,04	14,73	11,16	10,77	10,07	7,98	7,70	8,68	15,25	17,29	10,15
2018	10,13	14,96	17,06	10,81	14,93	12,46	10,19	8,66	8,70	8,14	11,80	10,42	11,52
2019	8,14	14,55	10,75	11,26	10,77	9,43	9,16	8,50	7,98	12,85	14,92	12,32	10,89
2020	14,82	10,26	12,54	19,01	12,12	12,32	8,50	7,38	6,95	9,93	15,81	17,76	12,28
MÁXIMA	19,03	22,43	18,90	26,36	28,29	21,02	15,34	15,54	17,05	21,62	23,58	70,93	17,68
MEDIA	9,17	10,18	10,76	13,56	14,40	12,09	9,87	8,51	8,66	10,15	11,86	11,92	10,93
MÍNIMA	5,35	4,90	5,16	6,70	6,75	6,64	5,56	5,17	5,08	5,35	5,71	5,68	6,48
DES. ESTÁNDAR	3,49	3,86	3,87	4,49	5,02	3,07	2,26	1,88	2,22	3,20	3,68	8,75	2,18

Fuente: PTO solicitud NFM-14252

Se realizó una complementación y extensión de datos para la estación, haciendo análisis visual, análisis de salto y corrección de datos, modelación hidrológica – generación de caudales medios mensuales y el respectivo análisis con caudales máximos.

Tabla 43.

Caudales Máximos

T (años)	CAUDALES MÁXIMOS (m^3/s)
2	15.4
3	27.2
5	44.7
10	73.6
25	118.8
50	159.0
100	204.3
200	254.1

En el numeral 5.4.2.9 Modelamiento hidráulico donde se expone que: *El tramo del cauce en estudio tiene baja pendiente, en comparación con la parte alta y media de la cuenca, es el más susceptible a problemas de inundación y este sector, el que cuenta con información topográfica detallada, necesaria para realizar la modelación hidráulica cornplementado con el estudio hidrológico*. Este estudio describe: Características hidráulicas, Perfil longitudinal, Geometría y secciones transversales, condiciones de frontera, calibración del modelo, resultados de la modelación hidráulica soportado con una serie de figuras desde la 34 hasta la 44; márgenes vulnerables expuesto mediante las figuras 45 a la 57 mostrando los tramos de inundación

En el numeral 5.4.2.10 Calculo de volúmenes transportados de sedimentos manifiestan que para el presente estudio se utilizó el método de Miraki por ajustarse a las características de la subcuenca del rio Bache y de la disponibilidad de datos, para lo cual se considera: El área de la cuenca, la precipitación media anual, el derrame medio anual, la pendiente media de la cuenca, la densidad de drenaje y el factor de cobertura vegetal y uso de suelo de la cuenca. Cuyo cálculo se expuso antes.

En la siguiente tabla (Tabla 45) se muestra que la producción anual de sedimentos para la subcuenca del Rio Baché es de **221.647,9** ton donde manifiestan que este valor se debe tener en cuenta ya que no existe un equilibrio entre la sedimentación y la socavación del cauce.

Tabla 45

Producción Anual de Sedimentos en la Subcuenca del río Baché.

ANNUAL SEDIMENT YIELD - MIRAKI – MEAN									
Units	km^2	cm	hm3		km^{-1}		hm3/y	m3/y	Tn/y
Description	Ac	Pa	Vq	Sc	Dd	Fc	Vsa	Vsa	Wsa
Subcuenca Baché	410.51	164.21	339.86	0.309	0.119	0.5	0.123	123 137.72	221 647.90

La tabla 45 dice que la producción anual de sedimentos para la Subcuenca del río Baché es de 221,647.9 Ton, este valor se debe tener en cuenta ya que no existe un equilibrio entre la sedimentación y la socavación del cauce.

Fuente: PTO solicitud NFM-14252

Donde: Ac= Área de la cuenca en Km2
Pa= Precipitación media anual en cm
Vq= Escorrentía media anual en hm3
Sc= Pendiente media de la cuenca (adimensional)
Dd= Densidad del drenaje en Km4
Fc= Factor de cobertura vegetal y yuso del suelo (adimensional)

En el numeral 5.4.3 Estudio Hidrogeológico donde se describen dos unidades hidrogeológicas:
•Unidad hidrogeológica 1: Se denomina acuífero cuaternario y se encuentra representada por los niveles de terrazas que se presentan como franjas alargadas en dirección al cauce del río Baché (SW) y representadas por conglomerados con niveles de areniscas. Se encuentran constituidos por depósitos de tamaños (bloques, cantos, guijas, guijarros y gránulos) de formas subredondeadas a subangulares embebidas en una matriz limo arenosa y cuando los depósitos son de tipo Fanglomerado de tipo avalanchas, su matriz es limo arcilloso.
Específicamente dentro del área del polígono de la solicitud de formalización minera no se encontraron pozos ni aljibes ya que la poca población que existe en el área se surte de acuíferos superficiales.

Este acuífero se comporta como un acuífero libre
•Unidad hidrogeológica 2: Corresponde litológicamente a rocas con poca permeabilidad representadas estratigráficamente por la formación seca (Kpgs) y el miembro Palermo de la formación Gualanday (Pgp).
Estos acuíferos son de tipo confinado y localmente a través de sus fracturas se observan pequeños manantiales Los niveles arcillosos que son los más representativos de la formación seca (Kpgs) se comportan como roca sello a nivel regional tanto para campos de petróleo como para posibles acuíferos locales.

2.3. UBICACIÓN, ESTIMACIÓN, CÁLCULO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS Y RESERVAS QUE HABRÁN DE SER EXPLOTADAS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

En el capitulo 6 Fase III Evaluación y Modelo Geológico Numeral 6.1 Categorización y estimación de reservas se expone que *el método utilizado para la evaluación de reservas en el área de la solicitud a lo largo del cauce del rio Baché se inicio con el levantamiento topográfico y batimétrico y la construcción de 454 perfiles que se realizaron perpendiculares a una línea de rumbo paralela al cauce del rio manteniendo una distancia de 10 m para cada perfil para una longitud total de 4550 m.*

A una distancia determinada formando un bloque que cobijan aproximadamente el 90% del área del área de la solicitud que representarían el material, las capas depositadas en el lecho están representando los perfiles previamente timados y verificados geométricamente, el cálculo se efectúa promediando el área entre dos perfiles consecutivos y multiplicando el valor obtenido por la distancia entre estos y una profundidad de dragado de 1.5 m, de esta manera se obtiene el volumen que al ser multiplicado por el peso específico, arrojan el contenido (Toneladas) de área existentes ente los dos perfiles evaluados.

Como el material sedimentario aluvial no está consolidado como una roca, los espacios paralelos son mucho más amplios para la densidad promedio de las rocas la cual es asumida de acuerdo a la diversidad litológica en 2.3 Gramos por centímetro cubico, se consideró un factor volumétrico o densidad volumétrica del 65%, para lo cual se aplicó realizando la respectiva corrección. Este método es conocido a nivel internacional en el cálculo de reservas para materiales de arrastre y debe ser aplicado con certeza para evaluar unas reservas más reales. la valoración de reservas por este método se presenta a continuación en las ilustraciones y cuadros anexos.

La evaluación de los perfiles da como resultado un total de 84.313,81 metros cúbicos los cuales corresponden a 164.833.51 toneladas de material de arrastre aplicando el factor de densidad volumétrica del 85%, sin tener en cuenta la recarga de sedimentos por la actividad hidrodinámica del rio que fue calculada según el estudio hidrológico e hidráulico en 221.648 toneladas/año.

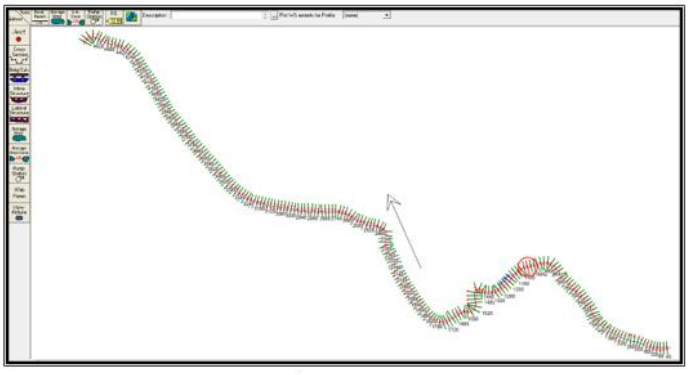


figura 58 Perfiles topográficos realizados para evaluar reservas.



Figura 59. Sector largo

Fuente: PTO solicitud NFM-14252

- ✓ Se adjuntaron los planos del 11 al 32 realizado a escala 1:300 con las 454 secciones transversales planteadas en el método de la estimación de reservas probables.

Los resultados de los cálculos de volúmenes de las 456 secciones transversales se presentan a continuación:

Cálculo de Reservas Mineras Probables de material crudo - Sector -TRAMO LARGO

Cálculo de Reservas Mineras Probables de material crudo Sector -TRAMO LARGO							
PERFIL	ABSCISADO (mL)	AREA (m2)	LONGITUD (m)	DIS HOR (m)	VOLUMEN (m3)	FACTOR VOLUMENTRICO	TON
1	0+000,000	18,29	10	30			
2	0+010,000	23,76	10	30	210,26	178,72	411,064
3	0+020,000	30,60	10	30	271,83	231,06	531,431
4	0+030,000	25,45	10	30	280,25	238,21	547,891
5	0+040,000	18,77	10	30	221,08	187,92	432,216
6	0+050,000	18,37	10	30	185,68	157,83	363,003
7	0+060,000	18,10	10	30	182,32	154,97	356,439
8	0+070,000	18,13	10	30	181,12	153,95	354,081
9	0+080,000	18,09	10	30	181,07	153,91	353,989
10	0+090,000	18,50	10	30	182,93	155,49	357,631
11	0+100,000	18,16	10	30	183,28	155,78	358,305
12	0+110,000	18,61	10	30	183,82	156,25	359,366
13	0+120,000	18,28	10	30	184,43	156,77	360,568
14	0+130,000	18,40	10	30	183,42	155,90	358,581
15	0+140,000	18,26	10	30	183,30	155,80	358,349
16	0+150,000	18,37	10	30	183,11	155,64	357,983
17	0+160,000	18,12	10	30	182,42	155,06	356,629
18	0+170,000	18,27	10	30	181,91	154,63	355,644
19	0+180,000	18,23	10	30	182,47	155,10	356,727
20	0+190,000	17,98	10	30	181,02	153,87	353,894
21	0+200,000	17,72	10	30	178,47	151,70	348,900
22	0+210,000	18,31	10	30	180,11	153,10	352,125
23	0+220,000	18,38	10	30	183,41	155,90	358,566
24	0+230,000	18,53	10	30	184,53	156,85	360,763
25	0+240,000	18,79	10	30	186,59	158,60	364,790
26	0+250,000	18,45	10	30	186,18	158,26	363,988
27	0+260,000	18,34	10	30	183,94	156,35	359,611
28	0+270,000	18,12	10	30	182,28	154,94	356,363
29	0+280,000	18,05	10	30	180,85	153,72	353,563
30	0+290,000	17,95	10	30	180,01	153,01	351,918
31	0+300,000	17,79	10	30	178,67	151,87	349,295
32	0+310,000	17,76	10	30	177,75	151,09	347,496
33	0+320,000	18,04	10	30	179,03	152,18	350,005
34	0+330,000	17,90	10	30	179,73	152,77	351,372
35	0+340,000	18,04	10	30	179,72	152,76	351,343
36	0+350,000	18,00	10	30	180,18	153,15	352,254
37	0+360,000	18,00	10	30	179,96	152,97	351,825
38	0+370,000	17,98	10	30	179,87	152,89	351,649
39	0+380,000	17,99	10	30	179,85	152,87	351,603
40	0+390,000	18,00	10	30	179,95	152,96	351,805
41	0+400,000	17,99	10	30	179,94	152,95	351,775
42	0+410,000	17,99	10	30	179,91	152,93	351,728
43	0+420,000	18,24	10	30	181,17	153,99	354,181
44	0+430,000	20,89	10	30	195,62	166,28	382,437
45	0+440,000	18,76	10	30	198,21	168,48	387,503
46	0+450,000	18,03	10	30	183,95	156,36	359,629
47	0+460,000	20,82	10	30	194,25	165,11	379,754
48	0+470,000	19,65	10	30	202,33	171,98	395,561
49	0+480,000	18,18	10	30	189,15	160,77	369,782

50	0+490,000	18,06	10	30	181,19	154,01	354,220
51	0+500,000	18,00	10	30	180,29	153,25	352,473
52	0+510,000	17,95	10	30	179,73	152,77	351,363
53	0+520,000	18,18	10	30	180,61	153,52	353,091
54	0+530,000	18,27	10	30	182,23	154,90	356,266
55	0+540,000	18,13	10	30	182,01	154,71	355,837
56	0+550,000	18,30	10	30	182,17	154,84	356,140
57	0+560,000	18,60	10	30	184,52	156,84	360,731
58	0+570,000	19,90	10	30	192,50	163,63	376,339
59	0+580,000	19,92	10	30	199,09	169,23	389,227
60	0+590,000	18,47	10	30	191,94	163,15	375,235
61	0+600,000	18,73	10	30	185,98	158,09	363,598
62	0+610,000	18,39	10	30	185,58	157,74	362,811
63	0+620,000	18,57	10	30	184,76	157,05	361,213
64	0+630,000	18,50	10	30	185,36	157,55	362,376
65	0+640,000	18,45	10	30	184,78	157,06	361,242
66	0+650,000	18,43	10	30	184,40	156,74	360,511
67	0+660,000	18,66	10	30	185,46	157,64	362,565
68	0+670,000	18,77	10	30	187,16	159,08	365,892
69	0+680,000	18,44	10	30	186,04	158,13	363,709
70	0+690,000	18,44	10	30	184,40	156,74	360,502
71	0+700,000	18,59	10	30	185,16	157,39	361,986
72	0+710,000	18,21	10	30	183,99	156,39	359,692
73	0+720,000	18,76	10	30	184,83	157,11	361,349
74	0+730,000	18,63	10	30	186,97	158,92	365,524
75	0+740,000	18,12	10	30	183,79	156,23	359,318
76	0+750,000	18,61	10	30	183,68	156,13	359,093
77	0+760,000	18,87	10	30	187,43	159,32	366,425

ELABORÓ Geo Msc. ROBERTO VARGAS CUERVO | FECHA: Diciembre de 2021 | PTO PARA FORMALIZACION MINERA EN LA

78	0+770,000	18,17	10	30	185,22	157,44	362,115
79	0+780,000	18,02	10	30	180,96	153,82	353,784
80	0+790,000	18,36	10	30	181,93	154,64	355,667
81	0+800,000	18,61	10	30	184,87	157,14	361,427
82	0+810,000	18,11	10	30	183,60	156,06	358,930
83	0+820,000	18,14	10	30	181,24	154,06	354,327
84	0+830,000	18,32	10	30	182,28	154,94	356,361
85	0+840,000	18,87	10	30	185,95	158,06	363,531
86	0+850,000	18,47	10	30	186,70	158,69	364,996
87	0+860,000	18,13	10	30	182,97	155,53	357,711
88	0+870,000	18,31	10	30	182,20	154,87	356,201
89	0+880,000	19,18	10	30	187,47	159,35	366,503
90	0+890,000	18,71	10	30	189,44	161,02	370,357
91	0+900,000	19,07	10	30	188,88	160,54	369,253
92	0+910,000	19,69	10	30	193,78	164,71	378,834
93	0+920,000	19,21	10	30	194,48	165,31	380,212
94	0+930,000	18,43	10	30	188,19	159,96	367,916
95	0+940,000	17,92	10	30	181,75	154,49	355,320
96	0+950,000	18,19	10	30	180,57	153,48	353,012
97	0+960,000	18,66	10	30	184,24	156,61	360,192
98	0+970,000	19,07	10	30	188,62	160,33	368,761
99	0+980,000	19,23	10	30	191,48	162,76	374,352
100	0+990,000	19,24	10	30	192,35	163,50	376,044
101	1+000,000	19,06	10	30	191,48	162,76	374,350
102	1+010,000	18,76	10	30	189,06	160,70	369,603
103	1+020,000	18,56	10	30	186,60	158,61	364,801
104	1+030,000	18,37	10	30	184,66	156,96	361,011
105	1+040,000	18,34	10	30	183,57	156,03	358,870

ELABORÓ Geo Msc. ROBERTO VARGAS CUERVO | PTO PARA FORMALIZACION MINERA EN LA

106	1+050,000	18,62	10	30	184,85	157,12	361,373
107	1+060,000	19,50	10	30	190,62	162,03	372,658
108	1+070,000	19,41	10	30	194,54	165,36	380,326
109	1+080,000	19,20	10	30	193,07	164,11	377,445
110	1+090,000	21,77	10	30	204,86	174,13	400,502
111	1+100,000	19,58	10	30	206,74	175,73	404,178
112	1+110,000	18,93	10	30	192,55	163,67	376,435
113	1+120,000	18,34	10	30	186,37	158,41	364,352
114	1+130,000	18,57	10	30	184,57	156,89	360,842
115	1+140,000	18,38	10	30	184,77	157,05	361,225
116	1+150,000	18,25	10	30	183,15	155,68	358,062
117	1+160,000	18,15	10	30	181,99	154,69	355,797
118	1+170,000	18,09	10	30	181,21	154,03	354,261
119	1+180,000	18,05	10	30	180,69	153,58	353,244
120	1+190,000	18,02	10	30	180,36	153,31	352,605
121	1+200,000	18,07	10	30	180,45	153,39	352,786
122	1+210,000	18,37	10	30	182,20	154,87	356,208
123	1+220,000	18,72	10	30	185,45	157,63	362,558
124	1+230,000	18,35	10	30	185,31	157,52	362,285
125	1+240,000	18,25	10	30	182,96	155,52	357,685
126	1+250,000	18,84	10	30	185,44	157,63	362,542
127	1+260,000	18,80	10	30	188,20	159,97	367,932
128	1+270,000	18,84	10	30	188,21	159,98	367,947
129	1+280,000	18,22	10	30	185,34	157,54	362,332
130	1+290,000	18,00	10	30	181,10	153,93	354,044
131	1+300,000	18,86	10	30	184,29	156,65	360,288
132	1+310,000	21,92	10	30	203,91	173,32	398,647
133	1+320,000	22,86	10	30	223,91	190,33	437,752

134	1+330,000	23,39	10	30	231,28	196,59	452,151
135	1+340,000	20,65	10	30	220,23	187,19	430,544
136	1+350,000	19,40	10	30	200,26	170,22	391,515
137	1+360,000	18,95	10	30	191,77	163,00	374,908
138	1+370,000	18,38	10	30	186,68	158,68	364,955
139	1+380,000	18,00	10	30	181,92	154,63	355,645
140	1+390,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
141	1+400,000	18,16	10	30	180,80	153,68	353,459
142	1+410,000	19,08	10	30	186,21	158,28	364,038
143	1+420,000	17,73	10	30	184,04	156,44	359,805
144	1+430,000	17,98	10	30	178,52	151,75	349,016
145	1+440,000	18,00	10	30	179,89	152,91	351,689
146	1+450,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
147	1+460,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
148	1+470,000	17,99	10	30	179,96	152,96	351,816
149	1+480,000	17,93	10	30	179,61	152,66	351,129
150	1+490,000	18,31	10	30	181,20	154,02	354,243
151	1+500,000	18,13	10	30	182,20	154,87	356,194
152	1+510,000	18,36	10	30	182,42	155,06	356,635
153	1+520,000	18,79	10	30	185,71	157,85	363,063
154	1+530,000	18,26	10	30	185,22	157,43	362,100
155	1+540,000	17,71	10	30	179,83	152,86	351,576
156	1+550,000	18,05	10	30	178,80	151,98	349,554
157	1+560,000	17,95	10	30	179,99	153,00	351,890
158	1+570,000	18,03	10	30	179,89	152,91	351,692
159	1+580,000	18,59	10	30	183,12	155,65	357,992
160	1+590,000	18,01	10	30	183,00	155,55	357,756
161	1+600,000	18,00	10	30	180,02	153,02	351,943

ELABORÓ Geo Msc. ROBERTO VARGAS CUERVO | PTO PARA FORMALIZACION MINERA EN LA

162	1+610,000	18,07	10	30	180,34	153,29	352,569
163	1+620,000	17,94	10	30	180,04	153,04	351,981
164	1+630,000	17,91	10	30	179,26	152,37	350,449
165	1+640,000	19,16	10	30	185,37	157,57	362,405
166	1+650,000	18,18	10	30	186,73	158,72	365,059
167	1+660,000	18,15	10	30	181,67	154,42	355,160
168	1+670,000	18,02	10	30	180,85	153,72	353,555
169	1+680,000	18,16	10	30	180,88	153,74	353,612
170	1+690,000	17,97	10	30	180,64	153,55	353,154
171	1+700,000	18,03	10	30	180,02	153,02	351,937
172	1+710,000	17,96	10	30	179,95	152,96	351,808
173	1+720,000	17,92	10	30	179,40	152,49	350,723
174	1+730,000	17,96	10	30	179,42	152,51	350,769
175	1+740,000	18,02	10	30	179,93	152,94	351,770
176	1+750,000	18,05	10	30	180,38	153,32	352,634
177	1+760,000	17,74	10	30	178,95	152,11	349,847
178	1+770,000	17,87	10	30	178,04	151,34	348,071
179	1+780,000	18,42	10	30	181,48	154,26	354,794
180	1+790,000	17,97	10	30	181,97	154,67	355,750
181	1+800,000	18,02	10	30	179,94	152,95	351,783
182	1+810,000	18,08	10	30	180,48	153,41	352,832
183	1+820,000	18,06	10	30	180,69	153,59	353,251
184	1+830,000	17,88	10	30	179,71	152,75	351,330
185	1+840,000	18,07	10	30	179,76	152,80	351,438
186	1+850,000	18,11	10	30	180,92	153,78	353,694
187	1+860,000	18,20	10	30	181,53	154,30	354,901
188	1+870,000	18,12	10	30	181,59	154,35	355,012
189	1+880,000	17,91	10	30	180,17	153,15	352,239

ELABORÓ Geo Msc. ROBERTO VARGAS CUERVO | FECHA: Diciembre de 2021 | PTO PARA FORMALIZACION MINERA EN LA

190	1+890,000	17,12	10	30	175,18	148,91	342,484
191	1+900,000	17,99	10	30	175,58	149,24	343,256
192	1+910,000	19,33	10	30	186,61	158,62	364,824
193	1+920,000	18,59	10	30	189,60	161,16	370,661
194	1+930,000	18,32	10	30	184,55	156,87	360,800
195	1+940,000	18,54	10	30	184,29	156,64	360,280
196	1+950,000	18,39	10	30	184,63	156,93	360,946
197	1+960,000	18,08	10	30	182,33	154,98	356,463
198	1+970,000	17,40	10	30	177,41	150,79	346,827
199	1+980,000	18,98	10	30	181,94	154,65	355,697
200	1+990,000	19,53	10	30	192,59	163,70	376,510
201	2+000,000	18,94	10	30	192,37	163,51	376,078
202	2+010,000	19,04	10	30	189,91	161,42	371,275
203	2+020,000	18,30	10	30	186,70	158,69	364,992
204	2+030,000	18,00	10	30	181,49	154,26	354,805
205	2+040,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
206	2+050,000	18,26	10	30	181,30	154,10	354,438
207	2+060,000	18,73	10	30	184,93	157,19	361,542
208	2+070,000	18,26	10	30	184,96	157,21	361,591
209	2+080,000	18,02	10	30	181,40	154,19	354,638
210	2+090,000	18,01	10	30	180,11	153,09	352,108
211	2+100,000	18,00	10	30	180,05	153,04	351,995
212	2+110,000	18,70	10	30	183,54	156,01	358,829
213	2+120,000	18,38	10	30	185,44	157,62	362,532
214	2+130,000	18,11	10	30	182,45	155,08	356,689
215	2+140,000	18,04	10	30	180,73	153,62	353,335
216	2+150,000	18,01	10	30	180,25	153,21	352,385
217	2+160,000	18,00	10	30	180,06	153,05	352,024

ELABORÓ Geo Msc. ROBERTO VARGAS CUERVO | FECHA: Diciembre de 2021 | PTO PARA FORMALIZACION MINERA EN LA

218	2+170,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,892
219	2+180,000	18,05	10	30	180,22	153,19	352,337
220	2+190,000	18,08	10	30	180,62	153,53	353,108
221	2+200,000	18,00	10	30	180,38	153,32	352,637
222	2+210,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
223	2+220,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
224	2+230,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
225	2+240,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
226	2+250,000	18,34	10	30	181,68	154,43	355,188
227	2+260,000	18,24	10	30	182,88	155,44	357,523
228	2+270,000	18,00	10	30	181,19	154,02	354,235
229	2+280,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
230	2+290,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
231	2+300,000	18,03	10	30	180,13	153,11	352,150
232	2+310,000	18,16	10	30	180,93	153,79	353,721
233	2+320,000	18,14	10	30	181,52	154,29	354,872
234	2+330,000	18,00	10	30	180,72	153,61	353,301
235	2+340,000	18,20	10	30	181,01	153,85	353,865
236	2+350,000	17,85	10	30	180,24	153,20	352,370
237	2+360,000	17,72	10	30	177,82	151,14	347,628
238	2+370,000	17,95	10	30	178,31	151,56	348,596
239	2+380,000	17,98	10	30	179,65	152,70	351,217
240	2+390,000	18,00	10	30	179,92	152,93	351,750
241	2+400,000	17,99	10	30	179,97	152,98	351,844
242	2+410,000	18,20	10	30	180,97	153,83	353,803
243	2+420,000	18,05	10	30	181,24	154,06	354,328
244	2+430,000	18,00	10	30	180,22	153,19	352,331
245	2+440,000	18,00	10	30	179,98	152,99	351,867

ELABORÓ Geo Msc. ROBERTO VARGAS CUERVO | FECHA: Diciembre de 2021 | PTO PARA FORMALIZACION MINERA EN LA

246	2+450,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
247	2+460,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
248	2+470,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
249	2+480,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
250	2+490,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
251	2+500,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
252	2+510,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
253	2+520,000	18,36	10	30	181,81	154,54	355,440
254	2+530,000	18,26	10	30	183,09	155,62	357,937
255	2+540,000	18,21	10	30	182,31	154,96	356,408
256	2+550,000	18,07	10	30	181,37	154,16	354,579
257	2+560,000	18,10	10	30	180,83	153,70	353,516
258	2+570,000	18,22	10	30	181,58	154,34	354,987
259	2+580,000	18,28	10	30	182,49	155,12	356,772
260	2+590,000	18,34	10	30	183,11	155,64	357,974
261	2+600,000	18,41	10	30	183,78	156,21	359,281
262	2+610,000	18,50	10	30	184,54	156,86	360,778
263	2+620,000	18,59	10	303	185,44	157,62	362,528
264	2+630,000	18,70	10	30	186,46	158,49	364,525
265	2+640,000	18,80	10	30	187,49	159,37	366,541
266	2+650,000	18,67	10	30	187,33	159,23	366,235
267	2+660,000	18,83	10	30	187,50	159,38	366,564
268	2+670,000	18,47	10	30	186,49	158,52	364,596
269	2+680,000	18,49	10	30	184,77	157,06	361,227
270	2+690,000	18,61	10	30	185,48	157,66	362,610
271	2+700,000	17,75	10	30	181,77	154,50	355,355
272	2+710,000	18,02	10	30	178,84	152,01	349,633
273	2+720,000	18,00	10	30	180,13	153,11	352,161

ELABORÓ Geo Msc. ROBERTO VARGAS CUERVO | FECHA: Diciembre de 2021 | PTO PARA FORMALIZACION MINERA EN LA

274	2+730,000	18,01	10	30	180,08	153,06	352,048
275	2+740,000	18,00	10	30	180,04	153,03	351,980
276	2+750,000	17,96	10	30	179,76	152,80	351,434
277	2+760,000	18,09	10	30	180,24	153,21	352,375
278	2+770,000	18,02	10	30	180,56	153,48	353,004
279	2+780,000	18,15	10	30	180,84	153,72	353,549
280	2+790,000	18,05	10	30	180,99	153,84	353,827
281	2+800,000	17,27	10	30	176,60	150,11	345,252
282	2+810,000	17,08	10	30	171,77	146,00	335,811
283	2+820,000	17,50	10	30	172,93	146,99	338,082
284	2+830,000	18,82	10	30	181,64	154,40	355,111
285	2+840,000	18,46	10	30	186,42	158,46	364,451
286	2+850,000	18,03	10	30	182,45	155,09	356,697
287	2+860,000	18,46	10	30	182,47	155,10	356,733
288	2+870,000	18,43	10	30	184,46	156,79	360,622
289	2+880,000	18,15	10	30	182,90	155,46	357,563
290	2+890,000	18,00	10	30	180,75	153,64	353,368
291	2+900,000	18,48	10	30	182,38	155,02	356,556
292	2+910,000	18,41	10	30	184,43	156,77	360,562
293	2+920,000	18,92	10	30	186,67	158,67	364,944
294	2+930,000	19,53	10	30	192,27	163,43	375,881
295	2+940,000	18,41	10	30	189,71	161,25	370,883
296	2+950,000	17,83	10	30	181,22	154,03	354,280
297	2+960,000	18,19	10	30	180,11	153,09	352,106
298	2+970,000	19,54	10	30	188,65	160,35	368,809
299	2+980,000	18,82	10	30	191,79	163,02	374,949
300	2+990,000	19,01	10	30	189,13	160,76	369,752
301	3+000,000	18,85	10	30	189,27	160,88	370,018

302	3+010,000	18,29	10	30	185,68	157,83	363,000
303	3+020,000	19,08	10	30	186,84	158,82	365,276
304	3+030,000	19,82	10	30	194,51	165,34	380,275
305	3+040,000	19,78	10	30	198,04	168,33	387,159
306	3+050,000	18,72	10	30	192,51	163,63	376,348
307	3+060,000	18,75	10	30	187,33	159,23	366,230
308	3+070,000	19,04	10	30	188,95	160,61	369,403
309	3+080,000	19,40	10	30	192,20	163,37	375,755
310	3+090,000	18,78	10	30	190,88	162,25	373,177
311	3+100,000	18,64	10	30	187,08	159,02	365,741
312	3+110,000	20,42	10	30	195,29	165,99	381,788
313	3+120,000	20,00	10	30	202,08	171,77	395,074
314	3+130,000	18,23	10	30	191,13	162,46	373,664
315	3+140,000	18,16	10	30	181,94	154,65	355,699
316	3+150,000	17,85	10	30	180,06	153,05	352,018
317	3+160,000	18,05	10	30	179,51	152,59	350,946
318	3+170,000	18,20	10	30	181,22	154,04	354,290
319	3+180,000	18,33	10	30	182,63	155,23	357,036
320	3+190,000	18,05	10	30	181,88	154,60	355,574
321	3+200,000	18,03	10	30	180,40	153,34	352,681
322	3+210,000	18,18	10	30	181,04	153,89	353,938
323	3+220,000	18,17	10	30	181,73	154,47	355,287
324	3+230,000	18,38	10	30	182,76	155,35	357,294
325	3+240,000	18,36	10	30	183,69	156,14	359,124
326	3+250,000	17,94	10	30	181,50	154,27	354,823
327	3+260,000	18,05	10	30	179,94	152,95	351,781
328	3+270,000	17,91	10	30	179,79	152,82	351,496
329	3+280,000	20,29	10	30	191,01	162,35	373,415

330	3+290,000	19,40	10	30	198,46	168,69	387,994
331	3+300,000	19,36	10	30	193,81	164,74	378,897
332	3+310,000	18,20	10	30	187,79	159,62	367,127
333	3+320,000	18,17	10	30	181,83	154,56	355,483
334	3+330,000	18,58	10	30	183,75	156,19	359,234
335	3+340,000	17,74	10	30	181,60	154,36	355,022
336	3+350,000	18,64	10	30	181,90	154,62	355,624
337	3+360,000	18,86	10	30	187,51	159,39	366,590
338	3+370,000	18,83	10	30	188,46	160,19	368,440
339	3+380,000	18,99	10	30	189,12	160,75	369,735
340	3+390,000	19,72	10	30	193,55	164,51	378,384
341	3+400,000	19,66	10	30	196,90	167,36	384,935
342	3+410,000	20,21	10	30	199,33	169,43	389,700
343	3+420,000	19,29	10	30	197,47	167,85	386,057
344	3+430,000	18,67	10	30	189,77	161,31	371,005
345	3+440,000	18,45	10	30	185,56	157,72	362,764
346	3+450,000	17,85	10	30	181,48	154,26	354,795
347	3+460,000	17,99	10	30	179,18	152,30	350,292
348	3+470,000	18,00	10	30	179,93	152,94	351,754
349	3+480,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
350	3+490,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
351	3+500,000	18,49	10	30	182,45	155,09	356,699
352	3+510,000	18,83	10	30	186,59	158,60	364,780
353	3+520,000	18,08	10	30	184,54	156,86	360,772
354	3+530,000	17,86	10	30	179,69	152,73	351,284
355	3+540,000	18,26	10	30	180,60	153,51	353,069
356	3+550,000	18,62	10	30	184,43	156,77	360,561
357	3+560,000	19,48	10	30	190,50	161,93	372,428

358	3+570,000	18,52	10	30	189,97	161,48	371,401
359	3+580,000	18,01	10	30	182,64	155,25	357,065
360	3+590,000	18,00	10	30	180,05	153,05	352,007
361	3+600,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
362	3+610,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
363	3+620,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
364	3+630,000	18,13	10	30	180,63	153,53	353,125
365	3+640,000	18,00	10	30	180,63	153,54	353,133
366	3+650,000	18,00	10	30	180,02	153,02	351,935
367	3+660,000	18,01	10	30	180,06	153,05	352,011
368	3+670,000	18,01	10	30	180,12	153,10	352,129
369	3+680,000	18,03	10	30	180,23	153,19	352,344
370	3+690,000	18,06	10	30	180,46	153,39	352,806
371	3+700,000	18,00	10	30	180,31	153,27	352,513
372	3+710,000	18,02	10	30	180,09	153,08	352,085
373	3+720,000	17,83	10	30	179,26	152,37	350,448
374	3+730,000	17,65	10	30	177,40	150,79	346,821
375	3+740,000	18,19	10	30	179,20	152,32	350,340
376	3+750,000	19,50	10	30	188,45	160,18	368,417
377	3+760,000	19,58	10	30	195,39	166,08	381,986
378	3+770,000	18,41	10	30	189,97	161,47	371,391
379	3+780,000	18,12	10	30	182,68	155,28	357,137
380	3+790,000	18,04	10	30	180,82	153,69	353,496
381	3+800,000	18,04	10	30	180,39	153,33	352,663
382	3+810,000	18,00	10	30	180,19	153,16	352,272
383	3+820,000	18,00	10	30	180,02	153,01	351,930
384	3+830,000	18,06	10	30	180,33	153,28	352,535
385	3+840,000	18,14	10	30	181,00	153,85	353,848

386	3+850,000	18,37	10	30	182,53	155,15	356,853
387	3+860,000	18,00	10	30	181,85	154,57	355,511
388	3+870,000	18,00	10	30	180,02	153,02	351,939
389	3+880,000	18,03	10	30	180,16	153,13	352,210
390	3+890,000	18,34	10	30	181,86	154,58	355,533
391	3+900,000	18,89	10	30	186,18	158,25	363,986
392	3+910,000	19,91	10	30	194,00	164,90	379,262
393	3+920,000	18,95	10	30	194,26	165,12	379,777
394	3+930,000	18,16	10	30	185,55	157,71	362,742
395	3+940,000	18,16	10	30	181,61	154,37	355,055
396	3+950,000	18,50	10	30	183,29	155,79	358,325
397	3+960,000	18,43	10	30	184,63	156,93	360,947
398	3+970,000	18,02	10	30	182,24	154,91	356,287
399	3+980,000	18,04	10	30	180,32	153,27	352,519
400	3+990,000	18,38	10	30	182,11	154,79	356,019
401	4+000,000	19,72	10	30	190,51	161,94	372,451
402	4+010,000	18,00	10	30	188,61	160,32	368,738
403	4+020,000	18,00	10	30	180,01	153,01	351,921
404	4+030,000	18,55	10	30	182,75	155,34	357,277
405	4+040,000	18,57	10	30	185,57	157,74	362,798
406	4+050,000	18,45	10	30	185,09	157,32	361,847
407	4+060,000	18,00	10	30	182,25	154,92	356,305
408	4+070,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
409	4+080,000	18,49	10	30	182,45	155,09	356,697
410	4+090,000	18,28	10	30	183,85	156,27	359,430
411	4+100,000	19,55	10	30	189,16	160,78	369,803
412	4+110,000	23,39	10	30	214,71	182,50	419,759
413	4+120,000	30,16	10	30	267,75	227,59	523,457

414	4+130,000	24,68	10	30	274,19	233,06	536,034
415	4+140,000	22,89	10	30	237,83	202,15	464,952
416	4+150,000	21,27	10	30	220,78	187,66	431,622
417	4+160,000	20,92	10	30	210,95	179,31	412,412
418	4+170,000	20,18	10	30	205,53	174,70	401,803
419	4+180,000	18,65	10	30	194,15	165,03	379,565
420	4+190,000	18,15	10	30	183,98	156,38	359,679
421	4+200,000	18,08	10	30	181,15	153,98	354,155
422	4+210,000	18,53	10	30	183,05	155,59	357,854
423	4+220,000	18,36	10	30	184,44	156,77	360,578
424	4+230,000	18,94	10	30	186,53	158,55	364,666
425	4+240,000	18,80	10	30	188,71	160,40	368,922
426	4+250,000	17,96	10	30	183,78	156,22	359,297
427	4+260,000	18,11	10	30	180,37	153,31	352,620
428	4+270,000	18,03	10	30	180,73	153,62	353,325
429	4+280,000	18,41	10	30	182,19	154,86	356,172
430	4+290,000	18,37	10	30	183,87	156,29	359,457
431	4+300,000	18,57	10	30	184,67	156,97	361,037
432	4+310,000	19,30	10	30	189,34	160,94	370,169
433	4+320,000	18,68	10	30	189,90	161,42	371,255
434	4+330,000	18,90	10	30	187,87	159,69	367,290
435	4+340,000	18,07	10	30	184,82	157,10	361,331
436	4+350,000	18,92	10	30	184,92	157,18	361,525
437	4+360,000	17,63	10	30	182,71	155,30	357,199
438	4+370,000	18,09	10	30	178,61	151,81	349,173
439	4+380,000	18,15	10	30	181,21	154,03	354,258
440	4+390,000	18,23	10	30	181,90	154,62	355,619
441	4+400,000	18,17	10	30	182,02	154,71	355,842

442	4+410,000	18,06	10	30	181,15	153,97	354,141
443	4+420,000	18,08	10	30	180,71	153,60	353,291
444	4+430,000	18,44	10	30	182,63	155,24	357,044
445	4+440,000	18,28	10	30	183,63	156,09	358,998
446	4+450,000	17,92	10	30	181,03	153,87	353,906
447	4+460,000	18,00	10	30	179,62	152,67	351,150
448	4+470,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
449	4+480,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
450	4+490,000	18,45	10	30	182,23	154,90	356,260
451	4+500,000	18,93	10	30	186,89	158,85	365,364
452	4+510,000	18,32	10	30	186,25	158,31	364,121
453	4+520,000	18,00	10	30	181,59	154,35	355,016
454	4+530,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
455	4+540,000	18,00	10	30	180,00	153,00	351,900
456	4+550,000	11,52	10	30	147,60	125,46	288,555
				TOTAL	*84313,81*		*164833,51*

FUENTE: Resultado de estudio

- ✓ No se especificó el estándar acogido y si se siguió la metodología del ECRR no se presentó categorización ni estimación de recursos (Inferidos, indicados y medidos) ni se categorizaron las reservas a partir de factores modificadores (Probables, probadas), además se debe considerar la condición estática o dinámica del depósito para definir los criterios de categorización de recursos.

- ✓ Definir los minerales a extraer y comercializar de acuerdo a los análisis realizados (% gravas, y % de arenas).

2.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS MINERALES A EXPLOTARSE

Después de un análisis de la zona fueron tomadas dos muestras cada una de estas de 50 kilos ubicados en el sector occidental y más específicamente en el Pailón y la otra hacia la desembocadura del rio Tune, estas fueron georreferenciadas con GPS con coordenadas planas de gauss origen central.

Tabla 11

Coordenadas de las muestras tomadas para análisis geotécnico.

PUNTO	ESTE	NORTE
1	0867266	819566
2	867209	819765

- ➢ **Resultados de la Muestra 1**

Tabla 12

Resultados de los análisis mecánicos realizados a la muestra 1

RESULTADOS ZONA 1- GRAVA MIXTO			
NORMA ENSAYO INVIAS	ENSAYO REALIZADO	Especificación Grava	GRAVA RIO BACHE
INV E-123:13	Granulometría pasa tamiz 100 %		-
INV E-125:13	Limite Liquido %	NL	NL
INV E-126:13	Limite plástico%	NP	NP
INV E-126:13	Índice de Plasticidad %	NIP	NIP
INV E-218:13	Desgaste maquina los ángeles %	Máximo 40%	19.2
INV E-220:13	Sanidad de agregado grueso %	Máximo 12%	0.97
INV E-217:13	Peso unitario suelto G/Cm3	-	1.661
INV E-217:13	Peso unitario Compacto G/Cm3	-	1.752
INV E-223:13	Peso Especifico Agr. Grueso G/Cm3	-	2.678
INV E-223:13	Absorción agregado Grueso%	-	0.807

Fuente: PTO solicitud NFM-14252



Fotografía 19. Sitio de toma de muestra 1.

Tabla 13

Análisis granulométrico para la zona 1

ZONA 1 Material de Grava (Mixto) - PAILON

Rocas (hasta 35")	Cantos (de 5 a 10")	Gravas y Arenas
25%	40%	35%
35%	35%	30%
30%	45%	25%

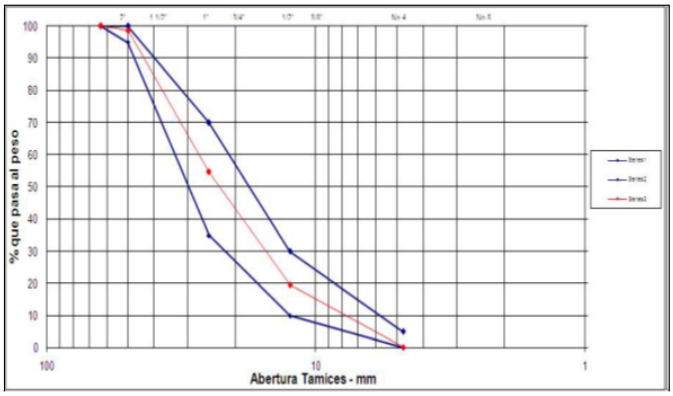


Gráfico 5. Análisis granulométrico para la muestra 1.

Resultados de la Muestra 2

Para la muestra 2 se recogieron 50 kilos los cuales fueron analizados en los laboratorios de la empresa Estudios Geotécnicos y sus resultados son:

Tabla 14

Resultados de los análisis mecánicos realizados a la zona 2

NORMA ENSAYO INVIAS	ENSAYO REALIZADO	Especificación Arena	ARENA RIO BACHE
INV E-123:13	Granulometría pasa tamiz 100 %	Máximo 5%	6.7
INV E-125:13	Limite Liquido %	NL	NL
INV E-126:13	Limite plástico%	NP	NP
INV E-126:13	Índice de Plasticidad %	NIP	NIP
INV E-218:13	Equivalente de arena %	Mínimo 60%	76.2
INV E-121:13	Contenido de materia orgánica %	-	0.72
INV E-220:13	Sanidad de agregado Fino %	10%	1.12
INV E-217:13	Peso unitario suelto G/Cm3	-	1.675
INV E-217:13	Peso unitario Compacto G/Cm3	-	1.834
INV E-223:13	Peso Especifico Agr. Grueso G/Cm3	-	2.548
INV E-223:13	Absorción agregado Fino%	Máximo 4%	2.250

Tabla 55

Análisis granulométrico para la zona 2.

ZONA 2 Material de arena (Mixto) - TUNE		
Rocas (hasta 35")	Cantos (de 5 a 10")	Gravas y Arenas
10%	30%	60%
15%	25%	60%
5%	35%	60%

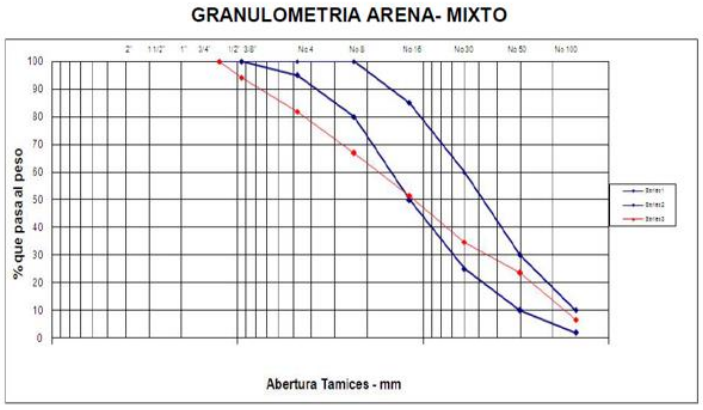


Gráfico 6. *Análisis granulométrico para la muestra 2.*

Fuente: PTO solicitud NFM-14252

- ✓ Se debe presentar en una tabla el resumen de los análisis/ensayos realizados a las muestras y de acuerdo a estos resultados y con base en la clasificación (Invias) definir su posible utilización.
- ✓ Anexar la copia de los certificados emitidos por el laboratorio de la empresa Estudios Geotécnicos. S.A.S.

2.5. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES Y OBRAS DE MINERÍA, DEPÓSITOS DE MINERALES, BENEFICIO Y TRANSPORTE Y SI ES DEL CASO DE TRANSFORMACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPLOTACIÓN.

Los concesionarios iniciarán su programa de explotación desde el sector del Rincón del Baché hasta la desembocadura del Rio Tune, el área restante de la concesión seguirá en el programa de exploración trazado. De acuerdo con las características de explotación propuesta dentro del área de la solicitud de formalización minera con placa NFM-14252 e no se hace necesaria la construcción de ninguna infraestructura minera.

El centro de acopio del material explotado será concentrado en lotes arrendados y localizados en perímetros aledaños en el área solicitada.

La explotación se realizará con el empleo de una retroexcavadora realizando una excavación longitudinal del río con profundidad máxima de 3 metros con sentido de avance de aguas abajo hacia aguas arriba, manteniendo la dirección de la corriente y las pendientes longitudinal y trasversal de la misma.

Arranque: El arranque del material de arrastre dentro del cauce y las barras se realizará manualmente hombre-pica y pala de acuerdo con la reglamentación de la CAM para la formalización minera. Posteriormente una vez se tramite la licencia global se realizarán el empleo de retroexcavadoras con una pala de 1m3 de capacidad y se adecuará dentro de las playas y dentro del espejo de agua, realizando una excavación longitudinal del río con profundidad máxima de 3 metros con sentido de avance de aguas abajo hacia aguas arriba, manteniendo la dirección de la corriente y las pendientes longitudinal y trasversal de la misma.

Cargue del material extraído: Dispuesto el material en los frentes de explotación, será cargado a los medios de transporte que serán mediante el empleo de palas, hombre a volquetas. La capacidad de estos medios de cargue será de 0.5 – 1.0 metros cúbicos.

Transporte: Se emplearán volquetas de 10 a 15 metros cúbicos de capacidad (20 toneladas), para transportar el material a la zona de acopio y o directamente a los centros de consumo.

En el numeral 8.3. Beneficio y transformación de minerales, no se llevarán operaciones de beneficios ni transformación y o trituración en el área de la concesión y como se describió en este informe el material podría ser vendido en bruto o procesarlo en trituradoras externas.

Planta de reducción de tamaños: La planta de reducción de tamaños utilizada para el procesamiento del material de arrastre se localiza fuera del perímetro de la solicitud y su uso es externo a la operación minera y se maneja como contrato de suministro. Dicha planta está concebida para generar y clasificar los siguientes productos en los rangos de tamaño.

Tabla 48.

Aplicación de la Planta de reducción de tamaños, generar y clasificar productos en los rangos de tamaño.

PRODUCTO	TAMAÑO PROMEDIO (Pulgadas)	USOS
Grava triturada	¾	Concretos, asfalto, ornato
Arena	5/16	Bloques y prefabricados, morteros
Material de base	$1^{1/2}$	Bases, sub-base y terraplenes, pavimentos
Fragmentos de roca	>3	Concreto ciclópeo

La maquinaria requerida por el proyecto se muestra a continuación.

Tabla 47.

Maquinaria y equipos requeridos en la operación de explotación del material.

CANT	EQUIPO	COMPONENTE DEL CICLO MINERO
1	Compra de Volqueta de segunda mano	Transporte externo.
12	Herramientas manuales	Mantenimiento de vías, taludes y frentes de explotación

Se requiere al solicitante el cálculo nuevamente de rendimientos: productividad horaria del equipo disponibilidad horas programadas, factores de eficiencia, vida útil, programa de mantenimiento y reposición equipo, etc. teniendo en cuenta las reservas y el área del proyecto minero.

2.6. PLAN MINERO DE EXPLOTACIÓN

Teniendo en cuenta que la estimación de los recursos y cálculo de reservas del mineral no son aprobadas, entonces la información del planeamiento minero debe ser verificada y actualizada con la presentación nuevamente del documento técnico para su posterior evaluación. Se recomienda al solicitante tener en cuenta el cálculo de los recursos para determinar las reservas, producción, maquinaria, vida útil, análisis financiero, secuencia de explotación del proyecto minero.

Con el fin de cumplir con las políticas ambientales y de seguridad industrial. La explotación de material de arrastre propuesta para el rio Baché en el área de la solicitud minera adelantara todas sus acciones en el buen manejo y conservación del medio ambiental, cumpliendo con los lineamientos contemplados en los términos de referencia emitidos por la Agencia Nacional de Minería “ANM” para el “PTO” y la Corporación Autónoma del Alto Magdalena “CAM” para la Licencia Ambiental, como parte fundamental para ejecución final de proyectos viales y civiles.

El área de interés de la solicitud de formalización minera con placa NFM 14252, se caracteriza por presentar una topografía semiplana de transición entre la parte montañosa y el valle del río Baché, formando sobre su cauce barras longitudinales, los bloques de gran tamaño que se encuentran sobre su cauce confirman la fuerza que transporta su caudal en temporadas de alta pluviosidad.

Teniendo en cuenta que los materiales de arrastre están en el lecho del río o la superficie de los depósitos de

barras de verano con profundidades mayores a 2 metros, la explotación se realizará sobre el cauce y a cielo abierto, utilizando el sistema de piscinas y diques, y de arranque directo de las barras, con el fin de evitar la colmatación del mismo; el diseño de las piscinas estará de acuerdo a la dimensión de las barras longitudinales formadas de manera natural por el río, las cuales en la actualidad están siendo afectadas por la alta dinámica que presenta este río en épocas de alta precipitación.

La solicitud de formalización minera con placa NFM - 14252 presenta una longitud en dirección este – oeste a lo largo del cauce del río Baché de 4556 metros lineales y de acuerdo con la caracterización geológica y ambiental analizada se determinó que puede ser explotada en su totalidad a excepción del sector del Pailón el cual posee un permiso para uso del río como balneario.

El sistema de explotación propuesto para cada sector es el de construcción de piscinas o dársenas dentro de cada sector. De acuerdo a lo observado en campo los depósitos del lecho y las barras de canal no presenta cambios abruptos lo que permitió diseñar piscinas de arranque y depositación que varían de longitud y área de acuerdo al sitio de localización; de acuerdo al plan de manejo ambiental en trámite de aprobación.

La explotación de algunas barras de verano deberá realizarse dejando la pendiente natural de los depósitos, de tal manera que la altura más alta de la explotación siempre será al lado de las márgenes o taludes del río. Esta explotación se realiza en las playas sobre el cauce del río y en las barras laterales que allí se forman y que son observables en época de verano.

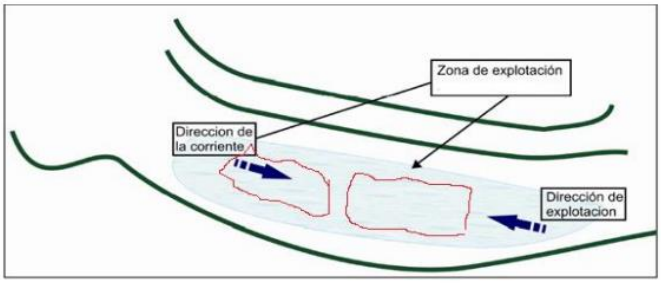


Figura 62 . Sistema de explotación por piscinas o dársenas dentro de cada sector.

En el numeral 8.1. Estudio de mercados, describen que la demanda de las arenas y las gravas la demanda creció conforme las ciudades empezaron a expandirse, a urbanizarse y a industrializarse; el fácil acceso y los bajos costos de explotar materiales de arrastre tanto en el cauce del ríos como en las llanuras de inundación, también se emplean en obras de mejoramiento de viviendas, construcción de alcantarillados y demás obras de interés social, todo esto demanda el consumo de materiales de construcción (recebo, gravas y arenas de río). Dentro del área del municipio de Palermo existen cinco (5) concesiones mineras de canteras vigentes y dos (2) para material de arrastre.

La comercialización actualmente en la zona del municipio de Palermo es regular y en Neiva, el material de arrastre es vendido a las empresas constructoras como también a los municipios aledaños para la conservación de vías secundarias y terciarias. El material de arrastre explotado en el río Baché será vendido o procesado en las empresas trituradoras produciendo el siguiente material: Arena triturada, Gravilla, Sub-base granular, Base granular, Mixto.

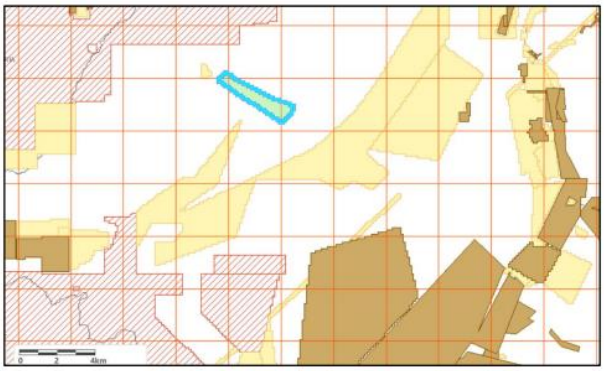


Figura 60. Títulos mineros reportados en la web de la ANM, en Azul el área de la solicitud de formalización minera NFM-14252 en amarillo solicitudes en trámite, en rosado lineado áreas en reserva por minerales estratégicos por la ANM y en café concesiones activas.

En el numeral Información Económica y Financiera, presentan la evaluación financiera exigida según el decreto 1378 del 21 de octubre del 2020, en los casos de tener una licencia ambiental temporal y en segundo término se presentan los datos cuando ya se obtenga la licencia global. Se presentan los cálculos extraídos del cálculo de reserva y la producción proyectada por año desde el momento que se tenga la licencia global que es de 90.720 m3 generaría una producción mensual de 7.560 m3. Esta información debe ser actualizada de acuerdo al cálculo de recursos y reserva del proyecto.

8.5.3.7. Mercado e Información Económica

- Costo de extracción autorizado in - situ (1 m^3) $ 46.000
- Costo total estimado de producción en pesos/mes (833,33 m^3 / mes) **$** 38'333.333
- Costo total estimado de producción en pesos/año (10.000 m^3 / año) $ 460.000.000
- Precio de venta estimado del mineral en bocamina ($/m3) $ 21.852
- Vida útil del proyecto 30 años

Se requiere al solicitante actualizar y verificar la evaluación económica y financiera del proyecto de manera completa, esta se debe realizar en función del cálculo de recursos y reservas, tener en cuenta: Proyección de inversiones durante la vida útil del proyecto, Análisis de costos de capital y de operación, Cálculos de costos unitarios y costos totales de producción, Comparación con los costos de subsector regional, Análisis financiero (cálculos de flujo de caja y retorno financiero), VPN, TIR y Periodo de retorno de la inversión, Flujo de fondos antes de financiamiento calculando TIR y VPN, Flujo de fondos después de financiamiento y antes de impuestos calculando TIR y VPN.

En el numeral 4.2. Contactos con la comunidad y enfoque social, se realizó un trabajo de campo donde se logró desarrollar una visión etnográfica general con la participación de algunos de los dueños de los predios aledaños los cuales cortan y cruzan el área de solicitud. Aledaños a esta comunidad existe un resguardo indígena llamado "Resguardo Indígena Baché", pero es de aclarar que el proyecto no toca ni afecta el habitad de dicha comunidad indígena. El área de influencia del proyecto no cuenta con centro de salud y para la atención en este aspecto los habitantes deben desplazarse a los hospitales y centros de salud de los municipios de Palermo y Neiva, en la vereda no existe colegio de educación media, Los medios de comunicación más utilizados por la comunidad son el celular, la radio y la televisión. En cuanto a la economía de las personas cercanas a la vereda se presenta un alto grado de desempleo ante la ausencia de centros productivos e infraestructura asociada; se llevaron a cabo: talleres, programas de capacitación y reuniones para consulta y concertación de medidas de resolución de problemas que pueden causar los impactos en la ejecución del

proyecto minero.

Se le requiere al solicitante verificar y actualizar el cronograma de actividades de acuerdo a las labores de desarrollo, preparación y explotación: requerimiento de personal, producción, rendimiento de turnos y periodos de tiempo.

Se le requiere al solicitante el organigrama funcional del proyecto, debe actualizar información con respecto al personal de trabajo, debe tener en cuenta los turnos de trabajo, rendimiento, producción del personal administrativo y operativo, al igual que el entrenamiento personal, además no específica si las personas tienen o no contratos independientes.

Se le requiere al solicitante realizar un numeral sobre seguridad minera y salud ocupacional, donde debe especificar los riesgos inherentes a los procesos de explotación minera, al igual no existe el sistema de señalización y que tipos de señales se usaran en la parte de la operación minera. El sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo, acorde al número de trabajadores, presente el documento respectivo (vigía de la salud o el COPAST).

Se requiere al solicitante un plano de seguridad minera (ubicación extintores, botiquines, vías de evacuación, etc.) a escala 1:500, 1:1000, 1:2000 o 1:5000 o menor dependiendo las características y magnitud del proyecto.

2.7. ESCALA ANUAL Y DURACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ESPERADA

En el documento allegado afirman que en relación con la escala de producción proyectada con base en los resultados de este estudio, y considerando que el sistema de explotación manual o artesanal es máximo por un periodo de 2 años se asume una producción mínima vs las reservas ya que el método artesanal exigido por las autoridades mineras es muy variable para el cálculo de la producción diaria mensual y anual, así mismo vale aclarar que los costos de este método artesanal exigido son más costosos que el alquiler de maquinaria. En el momento que se tramite la licencia ambiental global se hará uso de la retroexcavadora y teniendo una capacidad versus el número de paladas hora, carga y capacidad de las volquetas se calculó la producción anual y su proyección inicial a 24 años.

Con tres retroexcavadoras y asumiendo que se trabajaran 15 paladas por hora y en el día se trabajen 7 horas se tendrá una producción de 724,50 toneladas por día (315 m3), lo que equivale a 17.300 toneladas mensuales, (7560 m3) y a 208.656 toneladas anuales, (90.720 m3). Si se asume que la recarga de sedimentos por la actividad hidrodinámica la cual fue calculada por los estudios hidráulicos en 221.648 toneladas año, así podemos ver la variación de las reservas con el tiempo en los 30 años calculados.

Se requiere al solicitante que se debe discriminar la producción proyectada año a año durante la vida del proyecto, de acuerdo con el mineral o minerales definidos de acuerdo con la estimación y categorización de las reservas minerales. Indicar la duración o vida útil del proyecto con base a las reservas minerales (probables y probadas). Se debe clasificar el mineral o minerales, según las resoluciones 848, 105 y 855 de 2013 de la Agencia Nacional de Minería, y la clasificación establecida por la UPME, teniendo en cuenta que dicha clasificación servirá para liquidar las regalías y calcular la póliza minero ambiental.

2.8. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES NECESARIAS PARA EL EJERCICIO DE LAS SERVIDUMBRES INHERENTES A LAS OPERACIONES MINERAS.

En el documento especifican que se llevó a cabo un estudio etnográfico comunitario, donde se encontraron alrededor de seis haciendas cuyos propietarios y coordenadas se describen: • Víctor rojas: Centro recreativo el Pailón • Augusto campos: Rincón del Baché • Jorge Días – Fernando Carrera: Río Negro • Stella Cuellar viuda de Quintero: Palma Sola • Mario Trujillo: Palma Sola • Piedad Cabrera: finca Chapinero • Gilberto Sánchez: Juntas -Baché • Jose Adolfo Rojas: Mesa Alta.

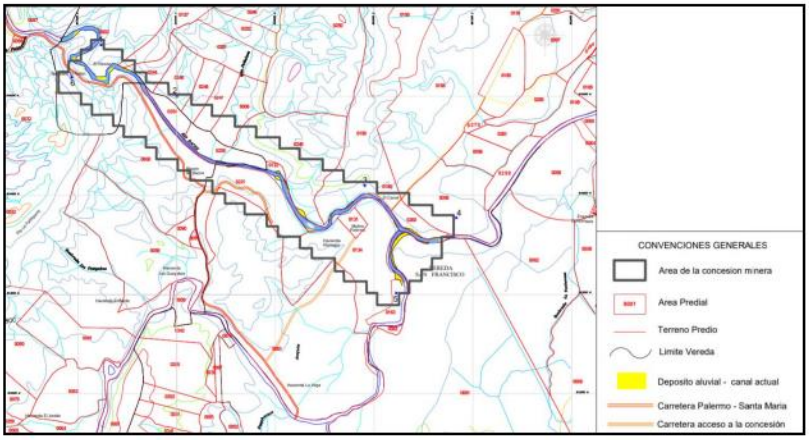


Figura 6. Mapa predial del área de la solicitud de Formalización Minera con placa NFM-14252

2.9. PLAN DE CIERRE DE LA EXPLOTACIÓN Y ABANDONO DE LOS MONTAJES Y DE LA INFRAESTRUCTURA

En el numeral 9 Plan de cierre y abandono manifiestan que una vez finalizado el período concedido para la explotación del material de arrastre, se procederá al cierre de la explotación realizando las adecuaciones ambientales necesarias para que el área quede geomorfológica y paisajísticamente en buenas condiciones. Con las obras realizadas durante la explotación como es el control del cauce y todas las medidas del plan de manejo ambiental se espera entregar el área en excelentes condiciones.

Se requiere al solicitante la realización de las fichas minero-ambientales, las cuales deben contemplar los siguientes aspectos: (objetivo general, impacto ambiental, tipo de medida a tomar, etapa de ejecución, actividad que produce el impacto, efectos del impacto, tecnologías seleccionadas, beneficio ambiental, tiempo de aplicación, ubicación, monitoreo y seguimiento, población beneficiada, responsable de la ejecución, personal requerido, descripción y costo por año). La información que allegaron fue corta, se debe actualizar y verificar el plan de manejo ambiental para la realización del proyecto minero.

Se requiere al solicitante realizar el plan de cierre y abandono teniendo en cuenta: Descripción de las actividades de cierre y abandono (uso posterior del suelo, desmantelamiento de infraestructura y equipos, manejo y control de agua), Tipos de cierres (inicial, progresivo, temporal, final, parcial, post-cierre), Considerar los POT, PBOT, EOT dentro del uso potencial del área, Cronograma de actividades, Inversiones a realizar que estén contempladas en la evaluación financiera, Mapas, planos o perfiles: Plano de cierre y abandono minero a escala 1:500, 1:1000, 1:2000 o 1:5000 o menor dependiendo las características y magnitud del proyecto.

CONCLUSIONES

El decreto 4134 de 2011 creo la Agencia Nacional de Minería con el objeto de administrar integralmente los recursos minerales de propiedad del estado, promover el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos mineros de conformidad con las normas pertinentes. El presente PTO se evaluó de acuerdo con el instructivo MIS3-P-004-I-004 en el cual se establecen los lineamientos generales para la evaluación del Programa de Trabajos y Obras PTO.

Evaluada y analizada la información del Programa de Trabajos y Obras con sus anexos, presentados como requisito para continuar el trámite de Formalización minera, correspondiente a la solicitud **NFM-14252**, se considera que **NO CUMPLE TÉCNICAMENTE** con lo establecido en el artículo 84 de la Ley 685 de 2001 y debe ser complementada en los aspectos indicados en el presente concepto técnico. Se sugiere al grupo de jurídica requerir las correcciones y complementos al Programa de Trabajos y Obras (PTO). Para su aprobación es necesario que se realicen las correcciones descritas a continuación:

- ✓ Aunque la alinderación presentada contiene las 90 coordenadas de los vértices en formato XY extraídas del sistema ANNA Minería y el polígono que se muestra en los planos 1 y 2 de 32, correspondientes a Plano de Localización realizado a escala 1:6000 y Mapa Topográfico a escala 1:5000, coincide con el que muestra dicho sistema, se requiere a los solicitantes, para mayor claridad presentar el listado de celdas que constituyen el área a retener.

- ✓ Se requiere describir en numeral 5.6.2 del documento en la Geología Regional y Local la Formación Gualanday y Palermo (Pgp) debido a que en el Plano (6 de 32) Mapa Geológico, realizado a escala 1:5000 se muestra esta unidad además de las descritas.

- ✓ Respecto a la estimación y categorización de recursos y reservas se tiene que la metodología utilizada en el cálculo de las reservas presentado es aceptable, sin embargo, es preciso enmarcarla en la normatividad actual para la estimación y categorización de Recursos y reservas, acogiéndose a un estándar o en su defecto utilizando el estándar Colombiano de recursos y reservas ECRR, categorizando recursos y de acuerdo a los factores modificadores estimar las reservas delimitando los sitios de mayor potencial o en su defecto aclarando porque se toma todo como reservas.

- ✓ Se requiere definir los minerales a extraer y comercializar de acuerdo a los análisis realizados (% gravas, y % de arenas) y presentar en una tabla el resumen de los análisis/ensayos realizados a las muestras, de acuerdo a estos resultados y con base en una clasificación (Invias) definir su posible utilización.

- ✓ Se requiere anexar la copia de los certificados emitidos por el laboratorio de la empresa Estudios Geotécnicos. S.A.S.

- ✓ Se requiere al solicitante el cálculo nuevamente de rendimientos: productividad horaria del equipo disponibilidad horas programadas, factores de eficiencia, vida útil, programa de mantenimiento y reposición equipo, etc. teniendo en cuenta las reservas y el área del proyecto minero.

- ✓ Se requiere al solicitante actualizar y verificar la evaluación económica y financiera del proyecto de manera completa, esta se debe realizar en función del cálculo de recursos y reservas, tener en cuenta:

Proyección de inversiones durante la vida útil del proyecto, Análisis de costos de capital y de operación, Cálculos de costos unitarios y costos totales de producción, Comparación con los costos de subsector regional, Análisis financiero (cálculos de flujo de caja y retorno financiero), VPN, TIR y Periodo de retorno de la inversión, Flujo de fondos antes de financiamiento calculando TIR y VPN, Flujo de fondos después de financiamiento y antes de impuestos calculando TIR y VPN.

- ✓ Se requiere al solicitante un plano de seguridad minera (ubicación extintores, botiquines, vías de evacuación, etc.) a escala 1:500, 1:1000, 1:2000 o 1:5000 o menor dependiendo las características y magnitud del proyecto.

- ✓ Se requiere al solicitante que se debe discriminar la producción proyectada año a año durante la vida del proyecto, de acuerdo con el mineral o minerales definidos de acuerdo con la estimación y categorización de las reservas minerales. Indicar la duración o vida útil del proyecto con base a las reservas minerales (probables y probadas). Se debe clasificar el mineral o minerales, según las resoluciones 848, 105 y 855 de 2013 de la Agencia Nacional de Minería, y la clasificación establecida por la UPME, teniendo en cuenta que dicha clasificación servirá para liquidar las regalías y calcular la póliza minero ambiental.
- ✓ Se le requiere al solicitante verificar y actualizar el cronograma de actividades de acuerdo a las labores de desarrollo, preparación y explotación: requerimiento de personal, producción, rendimiento de turnos y periodos de tiempo.
- ✓ Se le requiere al solicitante el organigrama funcional del proyecto, debe actualizar información con respecto al personal de trabajo, debe tener en cuenta los turnos de trabajo, rendimiento, producción del personal administrativo y operativo, al igual que el entrenamiento personal, además no específica si las personas tienen o no contratos independientes.

- ✓ Se le requiere al solicitante realizar un numeral sobre seguridad minera y salud ocupacional, donde debe especificar los riesgos inherentes a los procesos de explotación minera, al igual no existe el sistema de señalización y que tipos de señales se usaran en la parte de la operación minera. El sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo, acorde al número de trabajadores, presente el documento respectivo (vigía de la salud o el COPAST).
- ✓ Se requiere al solicitante realizar el plan de cierre y abandono teniendo en cuenta: Descripción de las actividades de cierre y abandono (uso posterior del suelo, desmantelamiento de infraestructura y equipos, manejo y control de agua), Tipos de cierres (inicial, progresivo, temporal, final, parcial, post-cierre), Considerar los POT, PBOT, EOT dentro del uso potencial del área, Cronograma de actividades, Inversiones a realizar que estén contempladas en la evaluación financiera, Mapas, planos o perfiles: Plano de cierre y abandono minero a escala 1:500, 1:1000, 1:2000 o 1:5000 o menor dependiendo las características y magnitud del proyecto.
- ✓ Se requiere al solicitante la realización de las fichas minero-ambientales, las cuales deben contemplar los siguientes aspectos: (objetivo general, impacto ambiental, tipo de medida a tomar, etapa de ejecución, actividad que produce el impacto, efectos del impacto, tecnologías seleccionadas, beneficio ambiental, tiempo de aplicación, ubicación, monitoreo y seguimiento, población beneficiada, responsable de la ejecución, personal requerido, descripción y costo por año). La información que allegaron fue corta, se debe actualizar y verificar el plan de manejo ambiental para la realización del proyecto minero.
- ✓ Se requiere al solicitante verificar la longitud del trayecto del rio Baché en su totalidad para la explotación del proyecto, según Anna minería el rio sobrepasa los 5 kilómetros que es destinado para

explorar y explotar minerales en el cauce y ribera de una corriente de agua como lo estipula el artículo 64 de la ley 685 de 2001. Se debe ajustar el área a esta medida acogida a dicha ley.

LUCILA NARANJO VARGAS
Ingeniera Geóloga
Grupo de Legalización Minera

MARÍA FABELI ÁVILA GASCA
Ingeniera en Minas
Grupo de Legalización Minera

Proyectó: L.N.V y M.F.A.G/GLM-046.
Evaluación Técnica Programa De Trabajos y Obras
Solicitud De Formalización De Minería Tradicional NFM - 14252 GLM No