REPÚBLICA DE COLOMBIA

Libertad y Orden

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. 1087

(09 JUN 2017)

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

LA DIRECCION DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS.

En ejercicio de la función delegada por el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución No. 0053 del 24 de enero de 2012 y,

CONSIDERANDO

Que mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015, la empresa ANGLO GOLD ASHANTI COLOMBIA S.A, con NIT 830127076-7 en adelante AGAC, solicitó sustracción temporal de un área de 169,33 hectáreas de la Reserva Forestal Central, establecida por la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo del proyecto de exploración avanzada la COLOSA STEA, que corresponde a los contratos de concesión minera HEB-169,EIG-163,GGF-151,EIG-166,EIG-167,GLN-09261,ELJ-118,GLN-099 y HHA-14251X, cuyas áreas se encuentran en jurisdicción del municipio de Cajamarca, departamento del Tolima.

Que mediante Auto No.138 del 11 de mayo de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, dio inició al trámite de sustracción temporal de la Zona de Reserva Forestal Central de la Ley 2ª de 1959, ordenando la apertura del expediente SRF343.

Que el día 30 de junio de 2015, la empresa AGAC, realizó la presentación de la solicitud de sustracción temporal a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que posteriormente el día 8 de julio del 2015, el grupo técnico de la empresa AGAC presentó a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el proyecto de explotación "La Colosa".

Que a través de los oficios con radicado No. 8210-E2- 23621 del 17 de julio de 2015 y 8210-E2- 5320 del 30 de julio de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, solicitó al INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT, concepto sobre documento "*Estudio de páramo en la cuenca alta del río*

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Coello", elaborado por la fundación Guayacanal, documento presentado por la empresa AGAC dentro de la solicitud de sustracción temporal.

Que por medio del oficio radicado bajo el No. 8210-E2-24090 del 21 de julio de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, pidió concepto técnico al Instituto Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sobre la población de *Ceroxylon quindiuense* que se encuentra ubicada en el área objeto de la solicitud de sustracción.

Que a través del oficio con radicado No 8210-E1-24325 del 24 de julio de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, le informó a la empresa SMURFIT KAPPA GROUP COLOMBIA, sobre la solicitud de sustracción temporal presentada por la empresa AGAC, requiriéndole informara sí dentro del área de influencia indirecta del citado proyecto se tiene plantaciones forestales.

Que mediante el oficio con número de radicado No 8210-E2-24325 del 24 de julio de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, solicitó al INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA informar sobre las plantaciones forestales registradas en el municipio de Cajamarca, departamento del Tolima.

Que a través de los oficios con radicado 8210-E2-24067 del 29 de julio y 8210-E2-22304 del 29 de julio de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, requirió a la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA – CORTOLIMA- , allegar concepto técnico sobre la solicitud de sustracción del área, adicionalmente, se requirió información sobre oferta y demanda hídrica, el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del rio Coello.

Que mediante radicado 8210-E2-5320 del 30 de julio de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, solicita al INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM, la información hidrológica del municipio de Cajamarca del departamento de Tolima.

Que entre los días 29 y 31 de julio de 2015, parte del equipo técnico evaluador de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos – DBBSE, realizó visita al área objeto de la solicitud de sustracción.

Que por medio del radicado No. 8210-E2- 25261 del 3 agosto del 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, pide a la UNIDAD DE PLANIFICACIÓN RURAL AGROPECUARIA – UPRA, allegar los documentos técnicos y la cartografía soporte o el plan de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural en el Tolima, con énfasis en el municipio de Cajamarca y los estudios de la demanda de agua para producción agropecuaria en la zona actual y a futuro del municipio de Cajamarca.

Que el INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT (IAVH), mediante radicado No. 4120-E1-27111 del 14 de agosto de

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

2015, allega información cartográfica relacionada con ecosistemas estratégicos y áreas prioritarias de conservación.

Que mediante radicado No 4120-E1-27177 del 14 de agosto de 2015, CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA – CORTOLIMA, allegó el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Rio Coello, el documento técnico de delimitación de páramos, la reglamentación de las corrientes hídricas del Río Coello e información biofísica relacionada.

Que mediante radicado No 4120-E1-27225 de 14 de agosto de 2015, la UNIDAD DE PLANIFICACIÓN RURAL AGROPECUARIA – UPRA, en respuesta a la solicitud de este Ministerio informó que se encontraba en proceso de formulación el plan de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural en el departamento del Tolima y no cuenta con estudios de proyección de demanda de agua para la producción agropecuaria.

Que mediante oficio No. 8210-E2-27319 de 18 de agosto de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, solicitó a Parques Nacionales Naturales de Colombia, información relacionada con la cartografía actualizada de las áreas protegidas e iniciativas para la declaratoria de nuevas áreas en el departamento del Tolima.

Que a través del oficio con No. Radicado 8210-E2-27319 del 18 de agosto de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, requiere a la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo, información referente a procesos de remoción en masa, inundaciones y sismicidad en el municipio de Cajamarca, además del histórico de eventos atendidos por esa Unidad en dicho municipio.

Que la empresa REFORESTADORA ANDINA S.A., mediante oficio con radicado No. 4120-E1-27299 del 18 de agosto de 2015, en respuesta a lo requerido en el oficio No 8210-E1-24325 del 24 de julio de 2015, a la empresa KAPPA GROUP COLOMBIA, presentó la cartografía y soportes de las plantaciones forestales registradas en el municipio de Cajamarca.

Que mediante oficio con radicado No. 4120-E1- 28251 del 24 de agosto de 2015, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, allegó información relacionada con los estudios de geología e hidrogeología, consignados en los expedientes LAM 1029, LAM 4602 y LAM 6705, en respuesta a la solicitud de esta Cartera Ministerial.

Que mediante Auto No.359 del 11 de septiembre de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, requirió a la empresa AGAC información adicional necesaria para continuar con el proceso de evaluación de la solicitud de sustracción temporal.

Que por medio del radicado No 4120-E1-32370 el 22 de septiembre de 2015, la Universidad Nacional, Facultad de Ciencias presentó el concepto técnico sobre las poblaciones de *Ceroxylon quindiuense,* que se encuentran en el área de influencia del proyecto La Colosa, localizado en el municipio de Cajamarca departamento de Tolima.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Que mediante oficio con radicado No. 4120-E1-32370 del 24 de septiembre de 2015, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, allegó el histórico de eventos atendidos por la Unidad desde el año 1998 hasta el 2014.

Que con el oficio con radicado 8210-E2-40033 del 26 de noviembre de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, solicitó al Servicio Geológico Colombiano, información relacionada con la hidrogeológica del área de influencia del Proyecto Minero La Colosa.

Que a través del oficio con radicado No 4120-E1-42600 del 17 de diciembre del 2015 el Servicio Geológico Nacional, allega la base de datos institucional relacionada con el mapa geológico de Colombia, aguas subterráneas, mapa de permeabilidades y de geología y prospección geoquímica, entre otra información.

Que a través de oficio No. 4120-E1-43629 del 30 de diciembre de 2015, el IDEAM, allega información cartográfica relacionada con el tema de aguas subterráneas, estudio nacional del agua, zonas susceptibles a inundación y deslizamientos, degradación de suelos y mapas de ecosistemas continentales y costeros.

Que mediante oficio No. 4120- E1-43356 del 28 de diciembre de 2015, la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA – CORTOLIMA, presentó concepto técnico sobre la solicitud de sustracción temporal presentado por la empresa AGAC.

Que mediante el oficio con radicado No.4120-E1-43207 del 23 de diciembre de 2015, la empresa AGAC presentó la respuesta a los requerimientos de información adicional solicitados por el MADS a través del Auto No.359 del 11 de septiembre de 2015, además de informar sobre la reducción de las áreas solicitadas en sustracción.

FUNDAMENTOS TÉCNICOS

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en ejercicio de la función establecida en el numeral 3 del artículo 16 del Decreto – Ley 3570 de 2011 y en el marco de lo establecido en la Resolución No.1526 de 2012, emitió el concepto técnico No. 04 del 3 de abril de 2017 en el cual se evaluó la información presentada como soporte de la solicitud de sustracción temporal de un área ubicada en la Reserva Forestal Central establecida mediante la Ley 2ª de 1959 para adelantar el Proyecto de exploración minera avanzada La Colosa, en el municipio de Cajamarca, departamento del Tolima, así como lo evidenciado en vista técnica al área solicitada en sustracción y la información remitida por parte de otras entidades respecto a la solicitud en comento considerando lo siguiente:

"(...)

4. CONSIDERANDOS

(...)

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

La empresa Anglo Gold Ashanti Colombia S.A., a través del oficio con radicado No.4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015, presentó ante la Dirección de Bosques Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos – DBBSE del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, la solicitud de sustracción temporal de una superficie de 169,33 hectáreas de la Reserva Forestal Central, en el marco del proyecto de exploración minera avanzada La Colosa, para desarrollar actividades como la adecuación y construcción de la red de movilidad, incluyendo la construcción de vías de primer orden, sitios para la disposición de materiales sobrantes de excavación, áreas de control de ley y zonas para facilidades de operación como abastecimiento de agua y sitios de almacenamiento.

Esta solicitud fue modificada mediante oficio No.4120-E1-43207 del 23 de diciembre de 2015, como respuesta al Auto de información adicional No 359 de 2015, reduciendo el área inicial solicitada a 29,62 hectáreas, en las cuales el peticionario adelantaría un cambio temporal de uso del suelo para desarrollar actividades relacionadas con la red de movilidad, caminos y carreteables, plataformas de exploración y facilidades de operación. En la Tabla 1,

Figura 1 y Figura 2 se muestra la diferencia entre la solicitud del área inicialmente presentada, en relación con la modificación manifestada en la respuesta al requerimiento de información adicional efectuado por este Ministerio.

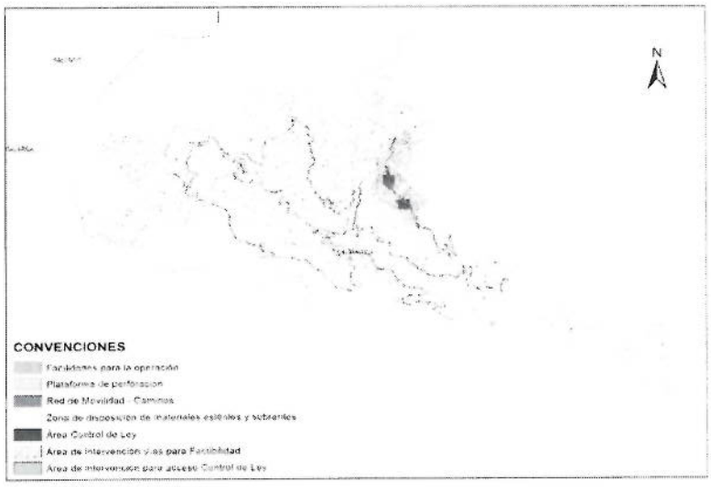
Tabla 1. Relación de áreas solicitadas en sustracción temporal por la empresa AGAC

ítem	Tipo de área	Área solicitud inicial		Área modificada	
		Cantidad	Área (ha)	Cantidad	Área (ha)
1	Plataformas	1662	13,7	371 un	2,069
2	Control de ley	2	9,56	0	0
3	Calicatas	10	0,16	0	0
4	Facilidades	54	4,71	59 un	5,6
5	Almacenamiento temporal de agua	50	0,05	50 un	0,05
6	Red de movilidad (Vías)	39,28	61,55	0	0
7	Red de movilidad (Carreteables y caminos existentes)	134,6 km	32,23	101.92 Km	16,35
8	Red de Movilidad (Caminos y accesos nuevos)	113,13	33,41	29.54 km	5,9
9	Depósito de material sobrante	2,523,3 mt3	17,45	0	0
10	TOTAL	169,33		29,969	

Fuente: MADS 2016

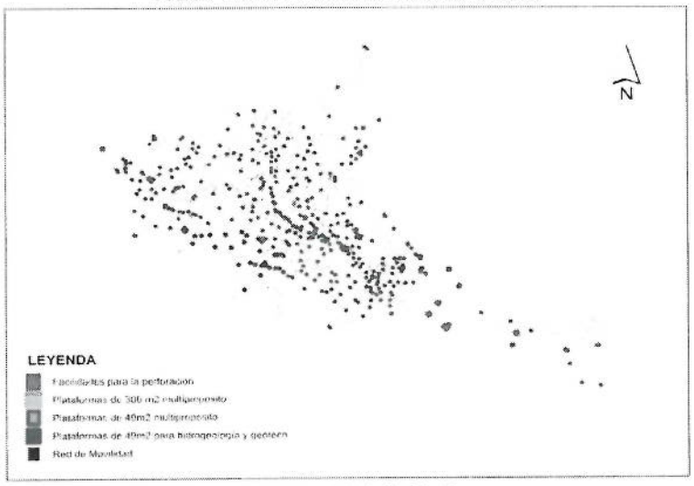
Figura 1. Áreas solicitadas en sustracción mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"



Fuente: MADS 2016

Figura 2. Modificación de áreas solicitadas en sustracción mediante radicado No.4120-E1-43207 del 23 de diciembre de 2015.

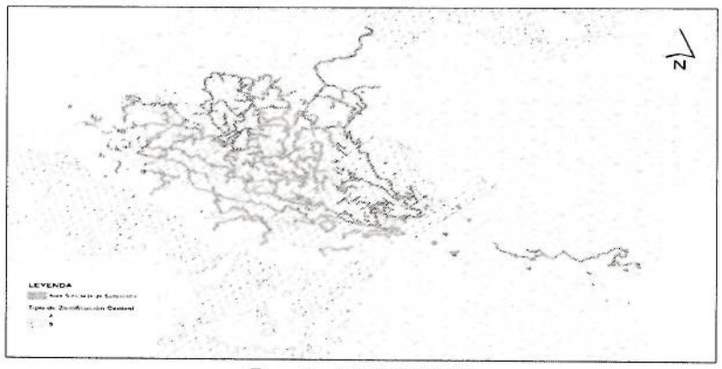


Fuente: MADS 2016

Una vez realizada la verificación de la localización del área solicitada en sustracción se pudo constatar que de acuerdo con la Resolución 1922 de 2013, las 29,62 hectáreas solicitadas en sustracción por la empresa AGAC se encuentran en zonas tipo A y tipo B de la Reserva Forestal Central, las cuales se caracterizan por tener coberturas favorables para asegurar la oferta de servicios ecosistémicos (Figura 3).

Figura 3. Área solicitada en sustracción frente a la zonificación de la Reserva Forestal Central.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"



Fuente: MADS 2016

Adicionalmente, se evidenció que el área solicitada en sustracción se encuentra traslapada con áreas que se excluyen de la presente evaluación, por las razones que se exponen a continuación:

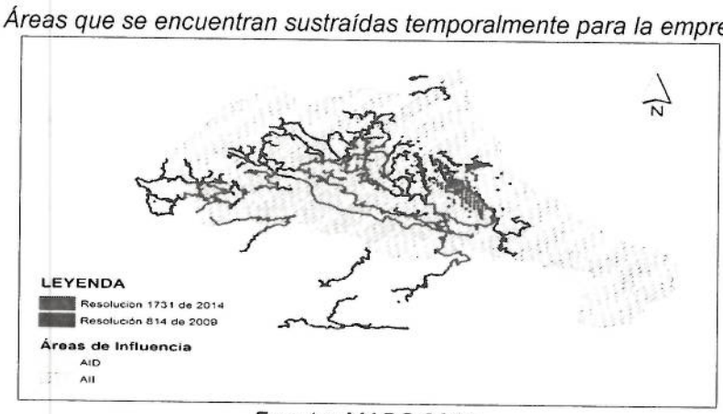
Actualmente la empresa AGAC tiene en sustracción temporal un total de 42.29 hectáreas dentro del área de influencia del proyecto, distribuidas en 448 plataformas con un radio de desplazamiento del punto original de 100 metros, además de caminos, accesos y áreas de facilidades (Figura 4), que han sido otorgadas por este Ministerio mediante los siguientes actos administrativos:

Resolución No.814 del 4 de mayo de 2009, modificada por la Resolución No.1567 del 14 de agosto de 2009, la Resolución 1304 de 2010 y la Resolución 422 de 2013, la cual sustrajo de forma temporal una superficie de 6,39 hectáreas de la Reserva Forestal Central, para adelantar los estudios y demás actividades relacionadas con la fase de exploración minera.

Resolución No.1731 del 28 de octubre de 2014, la cual sustrajo de forma temporal una superficie de 35,9098 hectáreas de la Reserva Forestal Central, con el objetivo de definir la existencia de recursos y caracterizar la hidrogeología y geotecnia de la zona de estudio en jurisdicción del municipio de Cajamarca.

Del total de estas sustracciones temporales que a la fecha se encuentran vigentes, 2,95 hectáreas se encuentran traslapadas con el área solicitada en sustracción (Figura 5 y Figura 6).

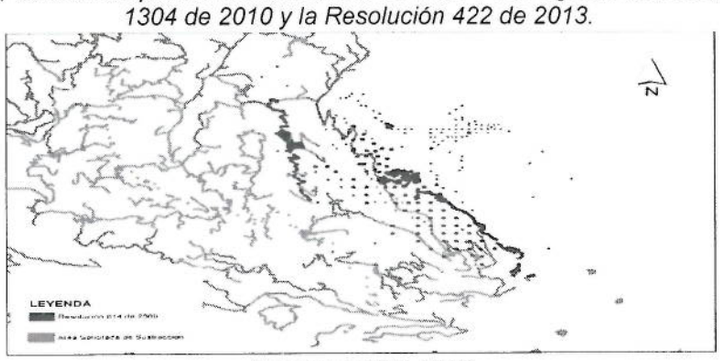
Figura 4. Áreas que se encuentran sustraídas temporalmente para la empresa AGAC.



Fuente: MADS 2016

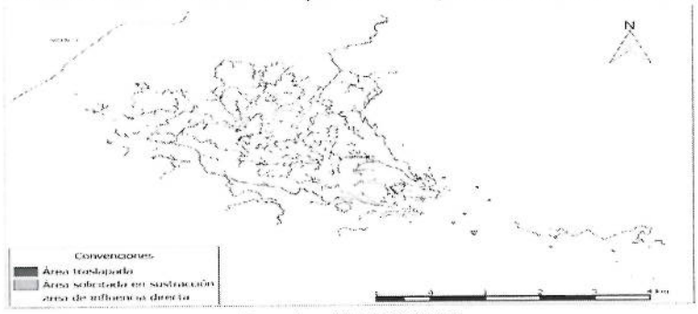
"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Figura 5. Áreas solicitadas en sustracción que se traslapan con la Resolución No.814 del 4 de mayo de 2009, modificada por la Resolución No.1567 del 14 de agosto de 2009, la Resolución 1304 de 2010 y la Resolución 422 de 2013.



Fuente: MADS 2016

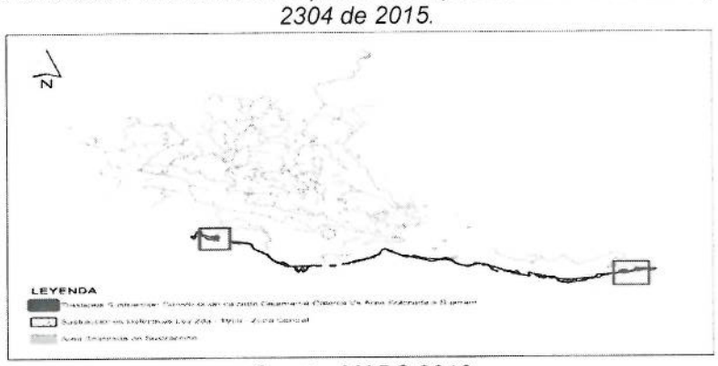
Figura 6. Áreas solicitadas en sustracción que se traslapan con Resolución No. 1731 de 2014



Fuente: MADS 2016

El área solicitada en sustracción se traslapa en 0,086 hectáreas con áreas sustraídas con anterioridad mediante la Resolución 779 de 2010 y la Resolución 2304 de 2015, para la construcción del Proyecto Vial Paso Urbano por la Población de Cajamarca. (Figura 7).

Figura 7. Áreas solicitadas en sustracción que se traslapan con la 779 de 2010 y la Resolución 2304 de 2015.



Fuente: MADS 2016

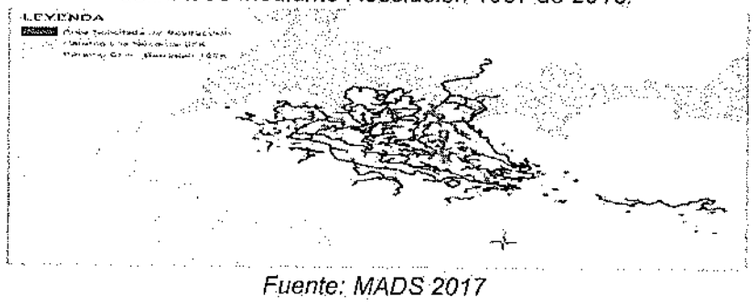
El área solicitada en sustracción, se traslapa aproximadamente en 1,97 hectáreas con el área de páramo delimitada a escala 1:25.000 mediante la Resolución 1987 del 30 de noviembre de 2016 "por medio de la cual se delimita el Páramo Los Nevados y se adoptan otras determinaciones" (Figura 8).

La Ley 99 de 1993, consagra que las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos, deben ser objeto de protección especial, es así como en el artículo No.173 de la Ley 1753 de 2015 "Por la cual se expide el Plan

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Nacional de Desarrollo 2014-2018 Todos por un Nuevo País", confirmado por la Corte Constitucional en el Artículo Séptimo de la sentencia No. C-035 de 2016, estableció que en las áreas delimitadas como páramos no se pueden adelantar actividades de explotación de recursos naturales no renovables y que dicha delimitación debe ser generada por el Instituto Alexander Von Humboldt a escala 1:100.000 o 1:25.000, cuando esta última esté disponible. En este sentido, este Ministerio no se pronuncia respecto a las áreas solicitadas en sustracción que se traslapan con el ecosistema páramo, al no permitirse el desarrollo de actividades relacionadas con la minería en estos ecosistemas.

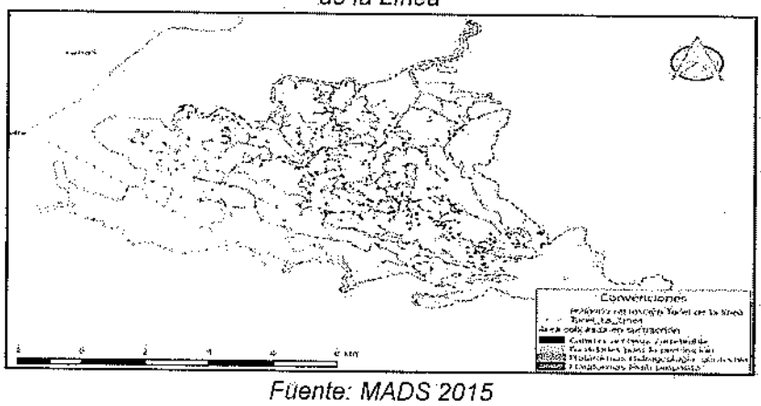
Figura 8. Áreas solicitadas en sustracción que se traslapan con el Páramo Los Nevados delimitado mediante Resolución 1987 de 2016.



Fuente: MADS 2017

De otro lado, el área solicitada en sustracción por la empresa AGAC se traslapa parcialmente con el polígono de restricción minera del proyecto de infraestructura vial Túnel de la Línea, definido por la Resolución 180991 de 2007 del Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Trasportes (Figura 9). Por lo tanto, de acuerdo al artículo No.3 de la citada resolución, no se podrían adelantar las actividades previstas en esta área, hasta tanto la Agencia Nacional Minera (antes Ingeominas) e INVIAS realicen los estudios correspondientes, con el fin de determinar las condiciones técnicas bajo las cuales se debe realizar la actividad minera en dicha zona, sin comprometer la estabilidad de la obra pública.

Figura 9. Área solicitada en sustracción traslapada con el polígono de restricción minera "Túnel de la Línea"



Fuente: MADS 2015

Por otra parte, la empresa AGAC se encuentra actualmente realizando dentro del área, un programa de monitoreo ambiental permanente de los aspectos bióticos, hidroclimáticos e hidrogeológicos, en cumplimiento a la obligación establecida en la Resolución No.1567 de 2009; este monitoreo aplica la metodología aprobada por el IDEAM y tiene como objetivo evidenciar posibles efectos de la actividad de exploración.

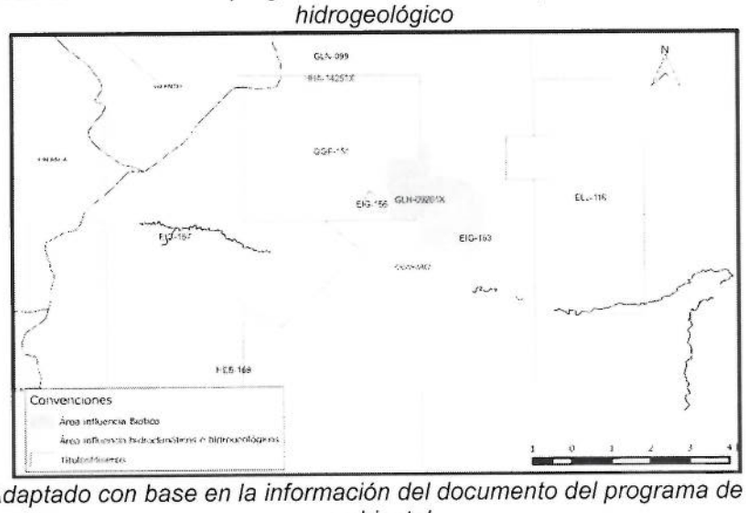
En la metodología aprobada se definieron las áreas de influencia de cada uno de los aspectos, a saber: para el componente biótico un área de 515 hectáreas, donde se

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

establecieron unidades de seguimiento a partir de la implementación de transectos y parcelas de monitoreo permanente para fauna y flora, y para el componente hídroclimático e hidrogeológico, el área de monitoreo corresponde a la cuenca del río Bermellón, aguas abajo de la confluencia con la quebrada la Guala (Figura 10).

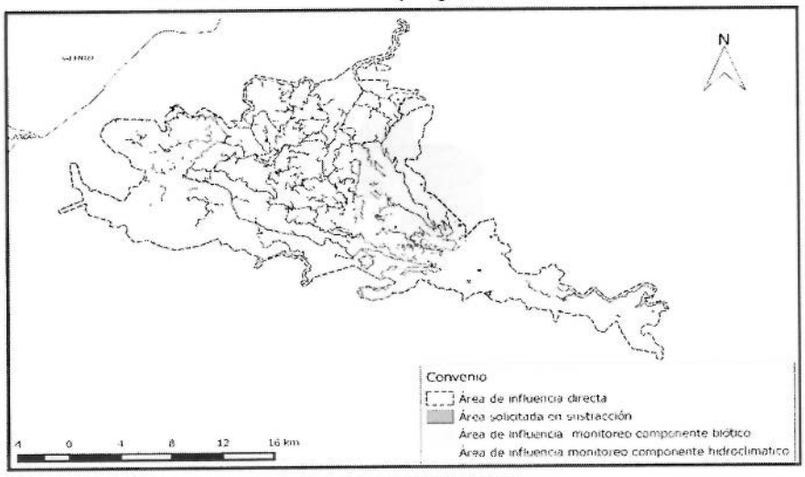
Adicionalmente, se definió como horizonte temporal de este programa, la duración de las actividades de exploración minera, y tres años más para el caso del componente hidroclimático.

Figura 10. Áreas de influencia del programa de monitoreo componente biótico, hídroclimático e hidrogeológico



Fuente: Adaptado con base en la información del documento del programa de monitoreo ambiental

Figura 11. Traslape del área de influencia directa y áreas solicitadas en sustracción con las áreas de influencia del programa de monitoreo



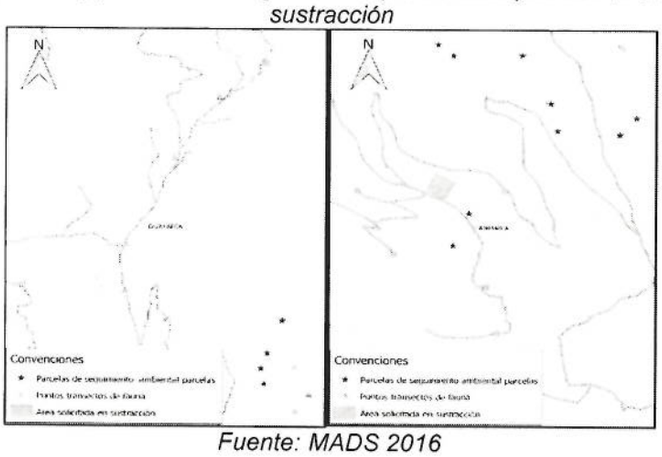
Fuente: MADS 2016

Así las cosas, las áreas de influencia directa e indirecta y las solicitadas en sustracción por la empresa AGAC, se traslapan con las zonas de influencia del programa de monitoreo ambiental (Figura 11) que tiene como objetivo conocer el comportamiento y las variaciones de las condiciones ecosistémicas que puede presentar el área de influencia, debido al cambio del uso del suelo generado por las actividades de exploración desarrolladas en la zona.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Además, al superponer el área solicitada en sustracción con los puntos de muestreo, se evidencia que algunos puntos se eliminarían en el desarrollo de las actividades planteadas en el marco de la solicitud de sustracción (Figura 12). Lo anterior, se ratifica mediante el análisis presentado por el IDEAM, (radicado No. 4120-E1-23700 de 2014), y la Universidad de Caldas (radicado No. 4120-E1-17319 de 2014), en respuesta a la solicitud de la empresa AGAC (radicado No.4120-E1-12704 del 22 de abril de 2015), referente a la reubicación de siete (7) puntos de monitoreo y la eliminación de otros tres (3), frente a lo cual manifiestan que este traslape generaría perdida de información en relación al histórico del registro de datos, representatividad y confiabilidad de la unidad de muestreo en los análisis que se adelanten en el marco del seguimiento y monitoreo ambiental.

Figura 12. Transectos y parcelas de seguimiento que se traslapan con el área solicitada en sustracción



Fuente: MADS 2016

Adicionalmente, es importante resaltar que aunque la solicitud de sustracción fue modificada mediante oficio No.4120-E1-43207 del 23 de diciembre de 2015, la empresa AGAC menciona en el documento técnico de soporte que actualmente se encuentra en la etapa de exploración fase conceptual, la cual de acuerdo al cronograma de implementación del proyecto minero La Colosa culminó en el año 2014. De esta manera, el área solicitada en sustracción tiene como propósito pasar a las fases de prefactibilidad y factibilidad de la etapa de exploración, las cuales tienen como objetivo definir el modelo geológico, el cálculo de recursos y reservas, y la viabilidad de sitios que puedan ser usados como opciones para ubicar la infraestructura de apoyo minero en la etapa de explotación.

Teniendo en cuenta lo anterior, es claro que aunque el peticionario redujo el área solicitada en sustracción, argumentando "la optimización de las actividades… con el fin de disminuir significativamente la intervención sobre el territorio"1, es indudable que durante el desarrollo de las actividades del proyecto La Colosa se deberán adelantar en el futuro actividades para el cálculo de recursos y reservas con el fin de dar cumplimiento a los estándares internacionales, como el "Código Común de Reservas de Mena Comité (Código JORC)"2, y así cumplir los objetivos que la empresa estableció en la etapa de exploración avanzada, en la cual se enmarca esta solicitud de sustracción.

La disminución del área solicitada para la intervención temporal en el marco de las actividades de exploración sobre el territorio, no cambiaría a futuro la inminente culminación de la fase de exploración avanzada y las fases posteriores de explotación tal como las requiere el proyecto, según lo informado. Es necesario tener presente que

1Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015
2Código de Australasia para informar sobre recursos minerales y recursos de Mena (Código JORC). 1999.

el solicitante proyecta desarrollar estas intervenciones gradual y paralelamente, de ser necesario a través de más solicitudes de sustracción, tal como se está dando, hasta realizar lo solicitado inicialmente y hacia las últimas fases de explotación. En este sentido, es evidente que la empresa AGAC deberá solicitar con el pasar del tiempo y para el desarrollo de las actividades del proyecto La Colosa, zonas para establecer grillas de perforación densa como las de Control de Ley y áreas complementarias (zodmes, vías, entre otros), que permitan cumplir con el objeto propuesto.

En este orden de ideas, la presente evaluación de la solicitud de sustracción considera la afectación de los servicios ecosistémicos del área que actualmente hace parte de la Reserva Forestal Central, establecida mediante la Ley 2ª de 1959, teniendo en cuenta en la evaluación el cambio de uso del suelo solicitado en esta sustracción como referencia principal, y el posible desarrollo de una etapa de explotación, toda vez que las plataformas multipropósito solicitadas tienen como objetivo verificar y definir las áreas con potencial minero y características geotécnicas, para la identificación de las zonas donde se adelantará la adecuación de infraestructura de apoyo a la etapa de explotación, como son: la presa de colas, vías y facilidades, entre otros.

En este contexto, se identificó que como consecuencia del cambio en el uso de suelo en el área, se verían afectados los siguientes servicios ecosistémicos: regulación de aguas subterráneas, regulación de aguas superficiales, formación de suelos, control de erosión, mantenimiento de la fertilidad del suelo, moderación de eventos extremos, regulación del clima, provisión de hábitat para especies, conservación de la diversidad genética, belleza escénica y herencia cultural. Sin embargo, para efecto de esta evaluación se llevó a cabo una priorización de estos servicios ecosistémicos, con el fin analizar principalmente aquellos que presentarán afectaciones a escalas más amplias, sobre un mayor número de personas, sobre otros servicios ecosistémicos y cuyos efectos podrán ser perdurables o potencializados en el tiempo. Los resultados de la evaluación de estos servicios ecosistémicos priorizados se presenta a continuación:
***2.15. Afectación del servicio ecosistémico "Regulación de aguas subterráneas**":*

Esta evaluación se basa en las características geológicas e hidrogeológicas del área y los servicios ecosistémicos relacionados con el recurso hídrico subterráneo y consecuentemente, la relación y el soporte que este servicio ecosistémico representa para las aguas superficiales y demás fases del ciclo hidrológico.

Las características geológicas de las AID y AII están determinadas por la presencia de rocas ígneas hipoabisales y rocas metamórficas correspondientes a esquistos del Complejo Cajamarca y la presencia de depósitos piroclásticos en contacto depositacional sobre las unidades geológicas anteriormente mencionadas, cubriendo y suavizando el relieve, en particular hacia las partes de mayor altitud y las cimas de las geoformas presentes.

A partir de los modelos geológico e hidrogeológico3, se interpreta que las unidades de roca presentan un comportamiento tipo acuitardo, ya que por sus características litológicas (rocas ígneas y metamórficas), estas presentan una porosidad y permeabilidad primaria muy baja (<2%), que limitan la infiltración y almacenamiento de agua dentro de la roca. No obstante lo anterior, las dinámicas del recurso hídrico subterráneo del área de interés, se desarrollan a través de un sistema hidrogeológico determinado por las discontinuidades geológicas de las rocas cristalinas, como las estructuras más importantes desde el punto de vista hidrogeológico para el área, es decir a partir de "porosidad y permeabilidad secundarias", que en este caso hacen

3 Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa - FASE III. Séptimo informe de monitoreo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, UNALMED. Medellín, abril de 2015.

posible la infiltración, almacenamiento, transmisión de agua y aporte al medio superficial.

Según la información del documento técnico entregado por AGAC se pueden identificar los siguientes elementos geológicos y estructurales, que favorecen la permeabilidad secundaria de los acuíferos presentes, regional y localmente, determinando la hidrogeología del área:

- *Dos fallas principales de extensión regional, Palestina y San Jerónimo.*
- *Fallas secundarias o satélites definidas para el área: Cristalina, La Guala, La Ceja, Perales, La Arenosa, La Luisa.*
- *Fallas de extensión local no cartografiadas por la escala utilizada, según se informa en el documento soporte.*
- *Contactos geológicos entre las unidades presentes, como la intrusión de las rocas hipoabisales en los esquistos del Complejo Cajamarca, generando superficies de interés hidrogeológico.*
- *Fracturas sistemáticas y no sistemáticas (estas últimas podrían ser indeterminadas debido a que no son fácilmente detectables.*
- *Planos de esquistosidad y foliación de las rocas del Complejo Cajamarca.*
- *Superficies de contacto suelo-roca. La meteorización química de las rocas cristalinas produce un saprolito con porosidades que pueden variar entre 40 - 50 % comportándose como un embalse subterráneo, que almacena el agua infiltrada y alimenta el caudal que circula por fisuras y fracturas las rocas cristalinas no meteorizadas. En particular, se menciona que el contacto entre las cenizas y las rocas se caracteriza por preservar humedad.*

La presencia de estas estructuras establece un modelo geológico de bloques de roca cristalina fracturada, generando un efecto de compartimientos, que en términos hidrogeológicos traduce en la existencia de acuíferos fracturados, delimitados por las fallas o afectados por ellas, siendo que estas pueden actuar como barreras o conductos de agua [4,5,6] Aunque han sido cartografías las fallas regionales y locales, estas no han sido suficientemente caracterizadas en término del tipo de falla, ancho de las zonas de daño y núcleo, presencia de brecha y harina de falla "gouge", propiedades hidrodinámicas, comportamiento conducto-barrera y densidad, abertura, relleno, rugosidad y espaciamiento de fracturas. El mapa hidrogeológico no representa el modelo hidrogeológico fracturado que se propone, donde se tengan en cuenta las condiciones particulares de los bloques aislados o interconectados, y donde el objetivo sea mostrar si la permeabilidad y los flujos se ven reducidos o fortalecidos por la presencia de fracturamiento.

La dinámica hidrogeológica del complejo de acuíferos fracturados existentes en el área, desempeña funciones irremplazables, relativas a la recarga e infiltración al medio subterráneo, generando flujos en las rocas falladas y fracturadas; así como a la descarga, a través de manantiales, goteos y aporte a corrientes superficiales.

La transmisión de agua o flujos que se dan a través del medio fracturado (conformado por las discontinuidades en los esquistos del Complejo Cajamarca y rocas hipoabisales), pasan primero por el medio poroso de los depósitos piroclásticos (capas de cenizas

---

4 Estudios hidrogeologicos e hidrologicos en el área de influencia del tunel piloto de la Línea, enmarcado dentro de la gestión ambiental. IRENA. 31/12/2007.
5 Acuíferos Fracturados. Miriam Ríos Sanchez Geóloga, M.Eng Hidrología.
www.geo.mtu.edu/rs4hazards/.../Acuiferos_fracturados.pdf (Fecha de visita: 15/07/2015).
6 Hidráulica de Aguas Subterráneas 2ª edición. María Victoria Vélez Otálvaro. Profesora Asociada. Facultad de Minas
Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 1999.

"*Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959*"

volcánicas, lapilli y en menores cantidades bloques), que conforman la zona de meteorización encontrada estratigráficamente por encima de las unidades geológicas cristalinas. Esta capa, es la que permite la recarga de los acuíferos de las unidades cristalinas, dado que favorece la conducción, infiltración, retención, almacenamientos puntuales y regulación de agua. Las cenizas volcánicas tienen alta porosidad primaria y una conductividad hidráulica de 5x10-6 m/s (en promedio), que las convierte en zonas importantes para la recarga de los acuíferos, función que se desarrolla potencialmente sobre toda el área de interés, dado que estos depósitos cubren el área en su totalidad. La recarga potencial está determinada por las tasas de infiltración relacionadas con el espesor y la textura de los depósitos piroclásticos, las áreas de exposición de roca altamente fracturada (particularmente zonas de brecha y daño de fallas) y la densidad de discontinuidades del macizo rocoso incluyendo la interfase suelo-roca y los contactos intrusivos.

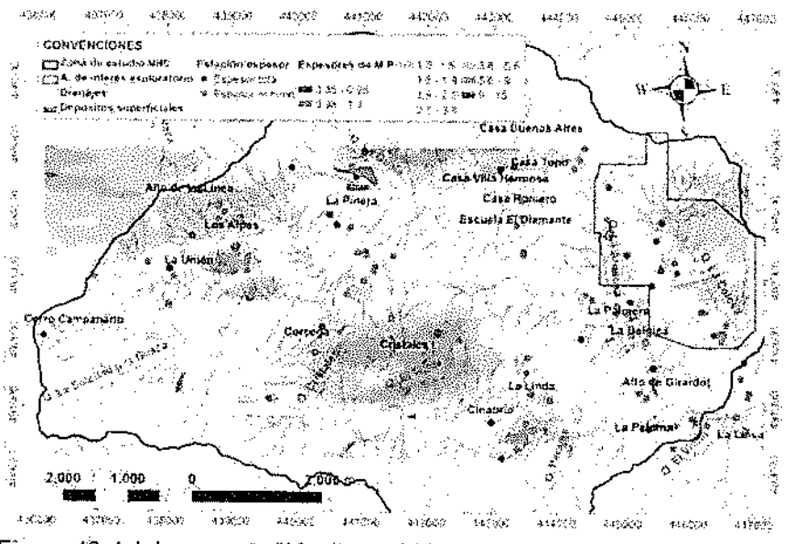
De esta forma, los depósitos de material piroclástico y los suelos provenientes de cenizas volcánicas que cubren toda el área de interés y que permiten la infiltración hacia las discontinuidades, conforman el medio de recarga del complejo de acuíferos fracturados presentes. Según el monitoreo realizado por UNALMED7, la magnitud de la recarga puede variar de acuerdo a los parámetros y los modelos empleados en el análisis. Si la determinación de zonas con mayor potencial de recarga se hace con base en los espesores de los depósitos, la escala de estudio puede determinar los resultados. A mayor escala, los mayores espesores coinciden con pendientes moderadas y filos redondeados y amplios, así como los menores espesores coinciden principalmente con los sectores encañonados del río Bermellón. Por otra parte, con análisis a menor escala, las inferencias lineales entre la geomorfología y los espesores de material piroclástico, ya no son adecuadas8. Lo que quiere decir, que no puede desestimarse la función como medio de recarga de las capas de cenizas volcánicas con menor espesor en las áreas con mayores pendientes.

Respecto a lo anterior, el análisis presentado fue de gran escala, por lo cual se cartografiaron los espesores de depósitos piroclásticos que determinarían las áreas con potencial de recarga. Los depósitos más espesos, con espesores de hasta 15 metros, se encuentran en la microcuenca de La Colosa; la Microcuenca de la Quebrada la Arenosa; el Alto de la Línea; algunas áreas en la parte alta de la quebrada La Guala y los sitios La Bélgica, La Paloma y La Luisa, entre los más evidentes de la cartografía (Figura 64)9.

Figura 13. Mapa de distribución de espesores de material piroclástico en las partes alta y media de la cuenca del rio Bermellón.

7 Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa - FASE III. Sexto informe de monitoreo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, UNALMED. Medellín, abril de 2015.
8 Ibídem
9 Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa - FASE III. Sexto informe de monitoreo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, UNALMED. Medellín, abril de 2015.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"



Fuente: Figura 43 del documento "Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa. Sexto informe de monitoreo. Capítulo 7: Geología, geomorfología y espesores de ceniza".

Desde esta misma escala de análisis, en el área de estudio se identificó que las zonas de recarga corresponden a las partes altas, puesto que es allí donde se acumulan los mayores espesores de ceniza volcánica, con cerca de 10 m[10]. Específicamente para la microcuenca de la quebrada La Colosa, que corresponde al área donde se identifica la mayor intervención por parte del proyecto, el valor que se ha estimado para la recarga es de 430 mm/año, lo que representa un 24,4% de la precipitación media anual; la infiltración profunda que mantiene los niveles en los piezómetros y perforaciones exploratorias saltantes, es de aproximadamente 222 mm/año, lo que representa un 12,6% de la precipitación media anual[11].

Sin embargo, para reconocer con precisión y no subestimar la función de recarga de otras áreas menos planas, el informe de monitoreo hidrogeológico menciona la necesidad de evaluar la heterogeneidad en la distribución del agua en las capas más superficiales del área, con base en dos escenarios texturales muy diferentes encontrados allí: En primer lugar, los materiales piroclásticos finos, gruesos y muy gruesos de ceniza, lapilli y bombas debido a los diferentes pulsos de expulsión de material volcánico de caída (Figura 14) como un medio conductor y facilitador de la infiltración; y por otra parte, espesores de granulometría fina (limo y arcilla) de suelos formados a partir de material piroclástico que además pueden ser retenedores, reguladores y generar almacenamientos de agua. Sumado a lo anterior, se menciona también que la heterogeneidad para definir áreas con potencial de recarga hídrica, está influenciada por factores como la afectación por erosión superficial producida por alto flujo de aguas lluvias y de escorrentía y la intercalación entre los dos tipos texturales de material piroclástico mencionados, consecuencia de eventos efusivos y movimientos en masa, lo cual permite inclusive la existencia de capas delgadas y someras almacenadoras de agua, en condiciones confinadas o semiconfinadas por capas de suelo impermeable[12].

Figura 14. Perfil a borde de camino de los depósitos de material piroclástico en el flanco occidental de la Quebrada La Arenosa

10 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015.
11 Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa - FASE III. Sexto informe de monitoreo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, UNALMED. Medellín, abril de 2015.
12 Ibídem

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Fuente: Visita técnica 29/07/2015

Frente a estas premisas, para la determinación de las zonas de recarga, retención y regulación en el área existen otros factores, como la textura, que le otorgan variabilidad a la función de recarga, almacenamiento y flujos subsuperficiales en los depósitos piroclásticos, dada la composición isotópica de las aguas subterráneas (manantiales y perforaciones) y su comparación con la línea meteórica local (análisis de isótopos ambientales)[13].

En este sentido, se considera que el AID y el AII en su totalidad constituyen áreas potenciales de recarga directa o indirecta de los sistemas acuíferos presentes, por lo cual una afectación puntual de estas áreas de recarga, podría afectar en una mayor escala al sistema hidrogeológico. Adicionalmente, aunque esta recarga se puede dar en diferentes magnitudes, y superando las diferencias que pueden resultar de los análisis que se hagan con la información disponible y sus grados de incertidumbre, existen los siguientes indicios que delimitan zonas con mayor potencial de recarga en el área:

- *Puntos de afloramiento de zonas de brecha y daño de fallas y demás discontinuidades, dado que ellas crean zonas de porosidad secundaria y pueden actuar como canales preferidos por el flujo de agua subterránea causando recarga/descarga[14]. Al respecto, el documento soporte menciona que es probable que la recarga también se presente gracias a la precipitación directa sobre el cuerpo rocoso, en cuyos casos las discontinuidades que afloran permitirán la infiltración directa.*

- *La infiltración directa al material piroclástico que cubre el área, teniendo en cuenta que en algunos casos las funciones de recarga pueden ser directamente proporcionales a los espesores y a la textura de dichos depósitos, y a la textura; y desde estos depósitos recarga indirecta al macizo rocoso.*

- *Las topografías con pendientes bajas, con cimas suavizadas y redondeadas o relieves con inversión topográfica (relieves que han pasado de ser valles a ser lomos o colinas bordeado por nuevos valles o cauces de corrientes superficiales típicos de ambientes volcánicos), pueden ser las zonas con mayor potencial de retención y regulación de agua en el área, debido a la presencia de mayores espesores de capas con evidencias de pedogénesis a partir de material piroclástico (capas de suelo residual de tipo limo-arcillosos), con espesores de hasta 2,2 metros encontrados en estas condiciones, que corresponden aproximadamente al 19% de las geoformas definidas para el área, a la escala trabajada en el soporte técnico[15]. Como se mencionó antes, estas capas de suelo residual pueden generar capas delgadas y someras almacenadoras de agua, en condiciones confinadas o semiconfinadas.*

---

13 Ibidem

14 Acuiferos Fracturados. Miriam Ríos Sanchez Geóloga, M.Eng Hidrología. www.geo.mtu.edu/rs4hazards/.../Acuiferos_fracturados.pdf (Fecha de visita: 15/07/2015).

15 Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa - FASE III. Sexto informe de monitoreo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, UNALMED. Medellín, abril de 2015.

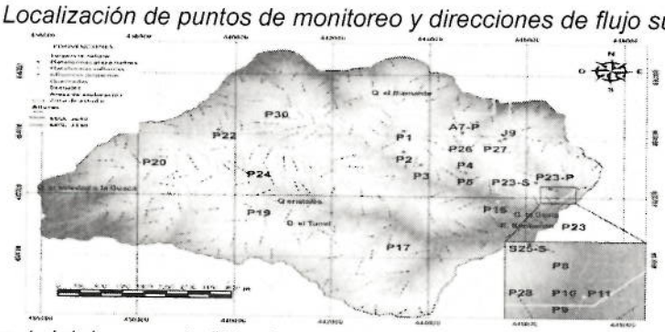
"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

- *Áreas de mayores pendientes (alrededor del 50% del área a la escala trabajada del soporte técnico) donde la infiltración puede ser más efectiva debido a que los horizontes de meteorización a partir de esta roca no están muy desarrollados. En estas áreas, estaría también asociada la recarga de flujos y afloramientos de agua subsuperficial*[16].

De otra parte, se establece que la conductividad hidráulica de las unidades cristalinas es propia de acuíferos de bajo potencial como reserva, pero existe un flujo importante al interior del medio subterráneo, que sigue una distribución en planta desde las partes altas a las bajas (siguiendo el gradiente natural de la topografía) con flujos sub-superficiales o combinación de flujos sub-superficiales y subterráneos de bajo tiempo de residencia (1 a 2 meses) y flujos en profundidad con mayor tiempo de residencia[17].

Los flujos subterráneos de agua en el área son evidenciados por los pozos saltantes, la información piezométrica y los datos isotópicos; por el surgimiento natural de agua manifestado por goteos en las fracturas y puntos de descarga natural o manantiales, que en unos casos representan los nacimientos de los drenajes de las microcuencas en la parte alta de la cuenca. Este último aspecto es muy importante, dado que evidencia la interconexión existente entre las fases subterránea y superficial del ciclo hidrológico del área, dado que las direcciones del flujo subterráneo coinciden con las direcciones de los drenajes, según los datos y el mapa de tendencias de las direcciones de flujo, existente para el área (Figura 66)[18].

Figura 15. Localización de puntos de monitoreo y direcciones de flujo subterráneas



Fuente: Figura 1 del documento "Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa. Sexto informe de monitoreo. Capítulo 5: Monitoreo trimestral de parámetros físico – químicos, metales pesados y microbiológicos".

Comprobando lo anterior, en la evaluación de impacto de la construcción del Túnel vial de La Línea en los hidrosistemas circunvecinos, realizado por el Grupo de investigación de ingeniería de recursos hídricos – GIREH de la Universidad Nacional de Colombia[19], *se analizó la química de aguas subterráneas y superficiales, en donde por medio de un diagrama de Schoeller se ve un comportamiento similar en el contenido de los iones entre las muestras recolectadas en superficie y las recogidas en el túnel, aunque las del túnel presentaron un enriquecimiento de iones por procesos de dilución de los minerales presentes en la roca, son prueba de la relación existente entre estas. Adicionalmente, las venas de cuarzo asociadas con las fracturas indican patrones de flujo preferencial en las fracturas, que con ayuda de la química se denotan como evidencia de conexión*

16 Ibídem
17 Ibídem
18 Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa - FASE III. Sexto informe de monitoreo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, UNALMED. Medellín, abril de 2015.
19 Universidad Nacional de Colombia y Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. Grupo de Investigación en Ingeniería de Recursos Hídricos – GIREH. Contrato Interadministrativo 925 – 2009. Evaluación del impacto de la construcción de los túneles viales del Sumpaz y de la Línea en los hidrosistemas circunvecinos. Informe Final.

superficial con las fracturas en el interior del macizo, evidenciando circulación profunda a lo largo de las fallas.

Otro aspecto importante para la zona, es la certeza sobre el almacenamiento de agua subterránea en las zonas de falla, lo cual se evidencia con lo reportado durante la perforación del Túnel piloto de la Línea, donde se menciona que, una vez se intervino la falla La Cristalina, se observó el drenaje del agua almacenada[20].

De igual manera que para la recarga, el conocimiento de la dinámica hidráulica que puede presentarse en este tipo de acuíferos, presenta una gran variabilidad en la conductividad hidráulica y cantidad de flujo, según el tipo y la ubicación de las discontinuidades que permiten la permeabilidad secundaria[21]. Al respecto existen algunas conclusiones a partir del análisis de densidad de fracturamiento, donde se indica que hay una alta potencialidad de la conductividad hacia la zona Este del área estudiada, que corresponde a la Microcuenca de la quebrada La Colosa (Figura 16) misma área de interés aurífero, mostrando que se trata de una gran zona de deformación del macizo rocoso debido a esfuerzos tectónicos[22]. De otra parte, se presenta una menor densidad de fracturamiento y potencialidad de la conductividad hacia el Suroeste y Noroeste del área[23]. La conductividad hidráulica de las fracturas es un parámetro de elevada incertidumbre, ya que depende de un reconocimiento geofísico de cada falla o discontinuidad. De acuerdo a la literatura consultada, y los análisis hechos en el Túnel de la Línea las fracturas pueden tener conductividades hidráulicas entre 1x10-9 y 1x10-4 m/s[24], es decir puede alcanzar una permeabilidad media de medio poroso equivalente.

Adicionalmente, las mezclas de agua subterránea, subsuperficial y de precipitación (definidas a partir de muestreos y análisis isotópicos de surgencias); la presencia de aguas más profundas recargadas a mayor altitud; la variación de los niveles piezométricos ocasionada por precipitaciones diferenciales y la presencia de fracturas sistemáticas asociadas al tren de fallamiento permiten evidenciar la existencia de interconexión en los sistemas de fracturas[25].

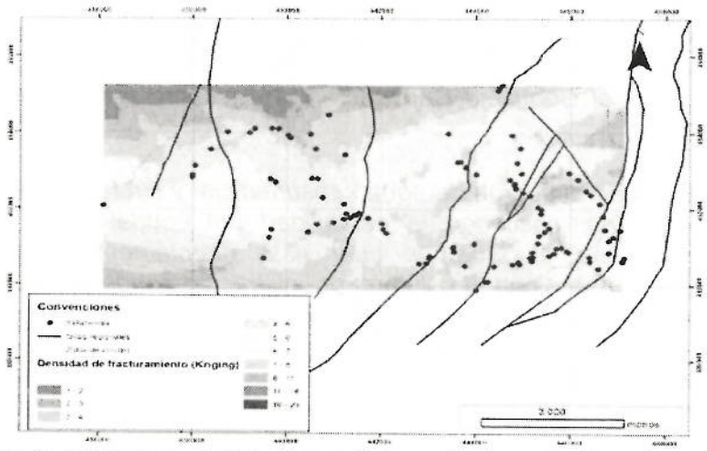
Evidencia de esta conexión hidráulica, se presentó durante el monitoreo hidrogeológico del área[26], donde el nivel piezométrico del pozo S25 ascendió en aproximadamente 25 metros, una vez controlada la pérdida de agua en el pozo exploratorio saltante S28. Este es un dato entre cinco plataformas estudiadas, que evidencia concretamente la potencialidad de conexión hidráulica subterránea del sistema hidrogeológico en el área, dado que cuando el agua almacenada tiene conexión con agua de una capa superior, se encuentra bajo presión hidrostática, lo cual da lugar a estos pozos artesianos cuando son intervenidos[27].

---

20 Estudios hidrogeologicos e hidrologicos en el área de influencia del túnel piloto de la Línea, enmarcado dentro de la gestión ambiental. IRENA. 31/12/2007.
21 Acuíferos Fracturados. Miriam Ríos Sanchez Geóloga, M.Eng Hidrología. www.geo.mtu.edu/rs4hazards/.../Acuiferos_fracturados.pdf (Fecha de visita: 15/07/2015).
22 Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa - FASE III. Sexto informe de monitoreo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, UNALMED. Medellín, abril de 2015.
23 Ibídem
24 Universidad Nacional de Colombia y Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. Grupo de Investigación en Ingeniería de Recursos Hídricos – GIREH. Contrato Interadministrativo 925 – 2009. Evaluación del impacto de la construcción de los túneles viales del Sumpaz y de la Línea en los hidrosistemas circunvecinos. Informe Final.
25 Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa - FASE III. Sexto informe de monitoreo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, UNALMED. Medellín, abril de 2015.
26 Ibídem
27 Manual de geología para ingenieros. Cap. 18. Aguas subterráneas. Gonzalo Duque-Escobar. Universidad Nacional de Colombia. (2003) Rev. 2014. http://www.bdigital.unal.edu.co/1572/. Fecha de consulta: 15/07/2015.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Figura 16. Densidad de fracturamiento a partir de un Kriging ordinario, partes alta y media de la cuenca del rio Bermellón.



Fuente: Figura 3 del documento "Monitoreo hidrogeológico en la fase de exploración del proyecto minero La Colosa. Sexto informe de monitoreo. Capítulo 5: Análisis adicionales relacionados con la caracterización hidrogeológica.

No obstante, es importante dejar expuesto que además de las conexiones detectables, la conexión del agua subterránea en el área también se podría producir tan aleatoria o relacionadamente como sea la interconexión de las discontinuidades por donde fluye o se deposita el agua, y de lo cual no se podrá tener total certeza, en particular respecto las discontinuidades de menor tamaño o fracturas no sistemáticas del medio rocoso. Dicha interconexión se configura de manera diferente para cada microcuenca aumentando la incertidumbre en la magnitud de los efectos del cambio del uso del suelo sobre los servicios ecosistémicos que presta el agua subterránea; como lo demuestran las diferencias isotópicas en las aguas de afluentes pequeños de la quebrada La Guala y la cuenca alta del rio Bermellón, que dan cuenta de las características del agua subterránea porque no se han visto sujetos a procesos de mezcla con otras corrientes. En sistemas fracturados la caracterización de fracturas y fallas es un insumo importante para disminuir la incertidumbre en los modelos de flujo y conductividad hidráulica, puesto que estas pueden tener un comportamiento de conducto o barrera, o mixto, de acuerdo a características como el tipo de falla, ancho de la zona de daño y núcleo, presencia de brecha, harina de falla y mineralizaciones.
Es así como, a partir del contexto descrito con anterioridad, se ponen en evidencia los siguientes componentes del sistema hidrogeológico del área de influencia del proyecto, cuya alteración o intervención tiene efectos tanto a escala local como regional:

- *El medio de recarga de agua hacia los niveles subsuperficial y subterráneo del sistema, está representado por los depósitos de material piroclástico y suelos que conforman la zona de meteorización (Unidad hidrogeológica UH4), localizados estratigráficamente por encima de las unidades geológicas cristalinas recubriendo la totalidad del área de interés con espesores y textura variables, que favorecen la conducción, infiltración, retención, almacenamiento puntual y regulación de agua.*

- *El medio fracturado de las unidades cristalinas constituye la porosidad y permeabilidad secundaria en las fracturas y zonas de daño y brecha de las fallas, aumentando la conductividad hidráulica en hasta 3 órdenes de magnitud, con*

respecto a la roca no fracturada. Los flujos y almacenamiento de agua en medio fracturado, dependen de la recarga indirecta producida por retención de humedad desde el medio de recarga (Depósitos piroclásticos), y de la recarga directa donde las fracturas abiertas permitan la infiltración. Estas estructuras controlan el flujo de agua superficial en la gran mayoría del área, según la correlación existente entre las direcciones de discontinuidades y de cauces, tanto para el Complejo Cajamarca (UH1), como para las rocas hipoabisales (UH2).

- *Las áreas de descarga de agua subsuperficial y subterránea relacionadas o no con drenajes, sostienen la estabilidad del caudal base de la escorrentía superficial en el área, el cual está directamente relacionado con las precipitaciones y con el volumen de infiltración desde el medio de recarga, y a su vez con el almacenamiento y flujos en el medio fracturado.*

En consecuencia, se concluye que el sistema hidrogeológico que se configura para la zona de interés en las subcuencas de las Quebradas La Guala, La Colosa y La Arenosa y la cuenca alta del rio Bermellón, tiene una naturaleza regional de acuerdo a la extensión de las unidades hidrogeológicas y a la continuidad de las estructuras, que se extrapolan más allá de las divisorias de aguas superficiales. El sistema, principalmente fracturado, depende directamente de la recarga local a través del medio poroso superficial, como muestra la alta correlación que existe entre la precipitación y el nivel piezométrico, además presenta tiempos de tránsito y almacenamiento cortos en el medio fracturado para flujos someros (1 - 2 meses) y un poco mayores para flujos profundos. Estas características, junto con la interconexión existente con las aguas superficiales, establece la alta susceptibilidad del sistema ante la intervención local y acumulativa. El desconocimiento de las magnitudes de la recarga media anual, y de la relación de flujos base y agua subterránea (admitido por el solicitante), simplemente aumenta la incertidumbre en la magnitud de los efectos que dicha intervención tendría en los servicios ecosistémicos de regulación hídrica, siendo estos relevantes a corto, mediano y largo plazo.

Estos efectos pueden traducirse en disminución de la recarga y humedad de los depósitos superficiales, abatimientos puntuales y regionales del nivel freático, disminución de manantiales o afloramientos de agua subterránea y por tanto de caudales aportados al flujo superficial y deterioro de la calidad de agua, siendo que cualquier influjo contaminante que entre al sistema es difícilmente remediable por las características intrínsecas del medio fracturado, alcanzando los volúmenes de agua subterránea o distribuyéndose a la red hídrica superficial.

En consecuencia, aunque la solicitud de sustracción se hace sobre áreas lineales y puntuales, los efectos tienen una representación volumétrica, que potencialmente trascienden los límites de las cuencas hidrográficas del área de influencia, según el comportamiento conducto-barrera de las fallas principales (que transcurren en dirección aproximada norte-sur), y en este sentido se puede afirmar que el cambio en el uso del suelo en el área solicitada a sustraer no sólo generará una afectación local, sino que potencialmente conllevará una afectación a escala regional.

El Túnel de la Línea constituye una referencia de los efectos de intervenciones a gran escala a este sistema hidrogeológico fracturado. Parte del área solicitada para sustracción incluye el polígono de restricción definido para la protección de la obra de infraestructura (Túnel). La cercanía del área de interés para la exploración y potencialmente la explotación minera, podría generar efectos acumulativos, que amenazarían en mayor medida la oferta hídrica y los caudales ecológicos de la cuenca del rio Bermellón y sus afluentes.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Teniendo en cuenta las condiciones de este sistema fallado, la construcción del Túnel de La Línea, incidió en la despresurización del sistema, induciendo a que las fracturas actuaran como conductos. Esto generó cambios en la dirección del flujo en las fracturas, que produjo una importante reducción en los afloramientos superficiales.28 Teniendo en consideración la interconexión que vincula el sistema subsuperficial y el subterráneo para el área de influencia directa e indirecta y la afectación que produjo el Túnel de la Línea, se considera que las actividades de extracción y uso de aguas subterráneas puede también modificar la disponibilidad del recurso hídrico, puesto que presupone una salida adicional en detrimento de un sistema hidrogeológico altamente susceptible ante la intervención, siendo los manantiales los que puedan perdurar o mantener un caudal base durante los tiempos secos.

Respecto a la intervención del suelo y subsuelo por el proyecto y su relación con la función hidrogeológica del área, es importante extender la evaluación sobre la afectación de los servicios ecosistémicos, no solo por las actividades exploratorias para la prefactibilidad y factibilidad, sino en prospectiva, por la intervención en las etapas posteriores de construcción, montaje y explotación del proyecto minero, que son de conocimiento de este Ministerio, por lo menos en cuanto a su proyección.

Lo anterior, también obedece a que según la información disponible sobre las características hidrogeológicas del área, el interés aurífero donde se produciría la mayor intervención por la exploración manifiesta y en prospectiva por la exploración y explotación proyectada, se concentra en la microcuenca de la Quebrada La Colosa, donde también confluyen características hidrogeológicas importantes como la existencia de los mayores espesores de material piroclástico con mayor potencialidad de recarga, la mayor densidad de fracturamiento que le otorga una mayor conductividad de los flujos de agua a nivel subterráneo, y la presencia de manantiales como evidencia de la conexión con los flujos superficiales.

Como se puede apreciar, al tratarse de un sistema hidrogeológico donde sus elementos están íntimamente relacionados, la intervención sobre cualquiera de ellos, podrá afectar la dinámica hidrogeológica en el área. En este caso, la intervención que se requiere sobre el área para la exploración y en prospectiva para construcción y explotación aurífera, afectará irreversiblemente la función de este complejo de acuíferos y por efecto cascada, de la misma manera las fases del ciclo hidrológico relacionadas. De lo anterior, existe incertidumbre sobre las magnitudes de las afectaciones en cuanto a pérdidas en las presiones que controlan la dinámica hidráulica, alteración de flujos en cantidades precisas, cambios de las tasas de recuperación de niveles, etc.

Sin embargo, a partir del conocimiento actual del sistema, a continuación se describen las afectaciones que tendrá la intervención del proyecto sobre el servicio ecosistémico de regulación de agua subterránea:

- *Toda la intervención por el proyecto, que inicia por la construcción y adecuación de carreteables (3 a 4 metros), caminos (1,5 a 3 metros) y accesos (de hasta 1,5 metros de ancho) en el AID y la intervención geomorfológica para facilidades, generará un territorio terraceado que fragmentará la continuidad del medio de recarga (Figura 17). Esta fragmentación alterará el equilibrio natural del área, afectando las funciones de recarga descritas y consecuentemente las dinámicas de infiltración, retención y flujos hacia el medio fracturado y del cual depende la*

28 Universidad Nacional de Colombia. Grupo GIREH, 2010. Evaluación del impacto de la construcción de los túneles viales del Sumpaz y de La Línea en los hidrosistemas circunvecinos. Informe Técnico N° 2 – Parte 2. Modelo hidrogeológico conceptual.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

dinámica del complejo de acuíferos y las corrientes de agua superficial. Esta afectación podrá ser más importante en:

- *Zonas de pendientes bajas, cimas suavizadas y redondeadas o relieves con inversión topográfica, asociadas a mayor presencia de suelos derivados y mayor función de retención hídrica.*
- *Zonas con mayores espesores de materiales piroclásticos finos, gruesos y muy gruesos de ceniza, por tener mayor potencial de recarga.*
- *Zonas de intercalación entre los dos tipos texturales de material piroclástico por la existencia de capas delgadas y someras almacenadoras de agua.*
- *Zonas de afloramiento de fallas con sus zonas de daño, lo cual afectará la recarga/descarga asociada a ellas.*
- *Zonas de afloramiento de las discontinuidades menores de la roca que afectarán las surgencias de agua subterránea y subsuperficial. Estas afectaciones implican la alteración de la dinámica hídrica superficial en los drenajes dependientes de estas surgencias.*

- *Corrientes y drenajes superficiales con flujos más abundantes por pérdida de la regulación hídrica del área, a partir de los cambios en el medio de recarga y la reducción de la infiltración. En particular con mayor intensidad en épocas de altas precipitaciones.*

- *Abatimiento del nivel freático afectado por cambios en el medio de recarga y reducción de la infiltración.*

- *Reducción del caudal base en épocas de baja precipitación.*

- *Arrastre de sedimentos en terraceos y taludes por la escorrentía superficial (al aumentar la velocidad de flujo), incrementando la sedimentación natural en los drenajes.*

- *Los suelos y los depósitos de material piroclástico fragmentados, expuestos y drenados por la intervención, se verán afectados por pérdidas de agua dentro del sistema hídrico, incrementando la evaporación y los cambios de la retención de agua en el sistema, que se reflejará en disminución de la humedad. En particular para los suelos derivados de cenizas volcánicas (áreas con evidencias de podogénesis), la desecación será irreversible, lo cual producirá su fracturación dado que este tipo de suelos no recuperan su capacidad de saturación*[29].

Figura 17. Tipificación de la intervención por la red vial del proyecto, que proporciona un contexto del terraceo en las densidades propuestas para la exploración.

29 Suelos derivados de cenizas volcánicas en Colombia. A. Lizcano, M.C. Herrera y J.C. Santamarina. Rev. Int. de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil. Vol. 6(2) 167. 2006.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Fuente: Visita técnica 2015.

A nivel subterráneo, la red de perforaciones de entre 100 y 1200 metros de profundidad y la afectación del medio de recarga, puede ocasionar la afectación en las dinámicas subterráneas por las siguientes situaciones:

- *Inminentemente alteración del nivel freático.*
- *Pérdidas de agua del sistema por cambios en las presiones hidrostáticas a las que está sometido naturalmente el sistema subterráneo.*
- *Posibles cambios en la dirección de flujos, de manera análoga a lo sucedido en el Túnel de La Línea, y pérdidas de agua por pozos saltantes.*
- *Disminución de los períodos de retención de agua por flujos más rápidos en todos los subsistemas, que no permitirá una recuperación de los niveles de agua en sus condiciones naturales. Esta disminución en el tiempo de retención de agua en el nivel subsuperficial y subterráneo puede ocasionar mayores caudales de los drenajes superficiales, con el agravante que las geoformas encañonadas y la inestabilidad del suelo pueden ocasionar deslizamientos e incremento del riesgo de represamientos.*
- *Disminución de la resiliencia del sistema, es decir las afectaciones pérdida serán mayores que la capacidad de recuperación, dada la afectación al medio de recarga, que terminará en la pérdida de las funciones de regulación hídrica de estos acuíferos.*

La intervención al medio de recarga por las actividades de exploración y en prospectiva por las fases posteriores, afectará a las microcuencas del AID, y potencialmente podrá afectar la dinámica hídrica e hidrogeológica en una escala regional, involucrando microcuencas y cuencas vecinas, teniendo en cuenta que las estructuras geológicas que actúan como –conductos-barrera, se extienden más allá de los límites de las cuencas hidrográficas definidas a partir de las aguas superficiales[30].

Ante esto, según lo evaluado, los elementos naturales que sostienen en particular el ciclo hidrológico local de la cuenca alta del Río Bermellón, no deberán ser sujetos a cambios de uso del suelo por actividades de exploración ni por las actividades mineras posteriores, previendo mantener los servicios ecosistémicos que prestan. Teniendo en cuenta la finalidad de la sustracción; elementos como el suelo y los depósitos superficiales, importantes para el sistema hidrogeológico representando el medio de recarga y determinante para la recuperación del acuífero fracturado, y consecuentemente, para la regulación hídrica superficial, no deberá ser intervenido o removido.

30 Hidráulica de aguas subterráneas 2ª edición. María Victoria Vélez Otálvaro. Profesora asociada Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, 1999.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Respecto a la afectación hidrogeológica por exploración aurífera, Maldonado & Olarte (2011)[31] mencionan en términos generales que los componentes más impactados durante la fase de construcción y operación del programa de perforaciones mineras, son el paisaje y los recursos hídricos subterráneos y que los efectos pueden ser de larga duración o irreversibles.

2.16. <u>Afectación del servicio ecosistémico "Regulación de aguas superficiales"</u>:

La afectación a este servicio ecosistémico se evalúa desde un punto de vista sistémico, entendiendo que el enfoque de cuenca es requerido para vislumbrar las interacciones de un sistema hídrico regional que se interconecta a través de las diversas cuencas, subcuencas y microcuencas presentes en el área de influencia directa e indirecta identificadas. Este análisis aborda las posibles afectaciones generadas por el cambio en el uso del suelo, en función de las interacciones, complejidad y actual estado del sistema hidroclimatológico.

El sistema hidrológico presente en el área solicitada en sustracción trasciende un área puntual de intervención, pues sus interacciones no se limitan a la misma y en consecuencia las posibles afectaciones pueden extrapolarse al sistema regional. Evidencia de que estas interacciones traspasan el contexto local se encuentra en las afectaciones previas que se han dado en el área por la conformación del Túnel de la Línea y sus obras anexas asociadas, las cuales han generado despresurización del hidrosistema, disminuyendo el caudal de las corrientes superficiales y generando que otrora corrientes que drenaban hacia el Tolima, en la actualidad lo hagan hacia el Quindío. En este sentido, el estudio "Evaluación del impacto de la construcción de los túneles viales del Sumapaz y de La Línea en los hidrosistemas circunvecinos", señala: "En desarrollo de las actividades de perforación del Túnel Piloto, se presentaron efectos ambientales contemplados en la Licencia Ambiental, más no valorados en su verdadera magnitud, como las consecuencias del abatimiento del nivel freático. A este fenómeno se han asociado impactos tales como la pérdida de caudales en la superficie del tramo por el cual se desarrolla el Túnel Piloto, infiltración al interior del túnel de importantes caudales y la queja constante de la comunidad del Departamento del Tolima, por la posible pérdida de agua que antes de la construcción del túnel drenaba hacia este departamento; ello fundamentado en el hecho de que el Túnel Piloto de La Línea fue diseñado con pendiente en dirección hacia el Quindío, favoreciendo el drenaje hacía allí en detrimento del Tolima" [32].

Igualmente, este estudio evidenció que a causa de la construcción del Túnel de La Línea algunas quebradas superficiales como Los Chorros, La Cristalina y La Vaca quedaron susceptibles a una gran reducción en el caudal y que se presentó el desecamiento de quebradas como La Gata. Específicamente sobre esta última, el estudio menciona: "La incidencia del Túnel Piloto fue evidente y devastadora para la cuenca la Quebrada La Gata, el abatimiento generado por la despresurización del sistema produjo que la Quebrada cambiara el lugar de su nacimiento, encontrándose antes a 2850 msnm y ahora estando a 2683 msnm. Asumiendo que el trazado de la nueva construcción intersecta las fallas del sistema de la misma forma que lo hizo el Túnel Piloto, el comportamiento del desecamiento de las fuentes superficiales tendrá el mismo comportamiento, pero será de mayor magnitud en el caudal debido a la Ley Cúbica

---

31 Consideraciones ambientales para la perforación de pozos mineros. Aplicación en el distrito minero de Vetas-California Santander. Fabio Augusto Maldonado Toloza y Leonardo Octavio Olarte Sánchez. Universidad Industrial de Santander. 2011.

32 Universidad Nacional de Colombia y Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. Grupo de Investigación en Ingeniería de Recursos Hídricos – GIREH. Contrato Interadministrativo 925 – 2009. Evaluación del impacto de la construcción de los túneles viales del Sumpaz y de la Línea en los hidrosistemas circunvecinos. Informe Final.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

(presentada en el marco conceptual del presente informe). Este aumento en el caudal, producirá que los abatimientos en la falla se incrementen y que quebradas en las cuales el cauce este controlado por fallas evidencien un agotamiento y una reducción importante en el caudal base, incluso llegando a desaparecer como en el caso de la Quebrada La Gata"[33].

La Falla Los Chorros, en donde se ubica el Río Bermellón es altamente susceptible a este mismo fenómeno en tanto el estudio mencionado encontró, basados en la clasificación hidrogeoquímica de las muestras de agua, una alta conductividad, y en consecuencia, una clara relación de las aguas superficiales con aguas subterráneas interconectadas por medio de esta falla.

En este sentido, dada la existencia de un sistema hídrico interconectado en el área y un actual flujo preferencial a favor de la pendiente del mismo que generó una disminución de los caudales superficiales en detrimento de la dirección hacia el sector tolimense, se considera que el cambio en el uso del suelo de la fase exploratoria avanzada del proyecto, puede potenciar las afectaciones acumuladas en la dinámica hídrica local y regional, que ya ha sido afectada por la construcción del Túnel de la Línea y sus obras asociadas.

De este modo, con el fin de corroborar las variaciones que se han venido dando en el régimen hídrico del Río Bermellón, el cual ya se encuentra modificado por intervenciones en sus cuencas afluentes, provocadas entre otras causas, por la construcción del Túnel de la Línea, y teniendo en consideración que las afectaciones acumulativas suponen una vulnerabilidad mayor a nuevas afectaciones, se consideró necesario analizar el comportamiento del caudal medio de este río a través de varios años. Para este análisis se tomó como referencia la información proveniente de las estaciones que se encuentran sobre el Río Bermellón después del punto de confluencia de las Quebradas La Guala, La Arenosa y La Colosa (estación limnimétrica Puente La Bolívar del IDEAM y Estación PT5 IDEAM SW20070 del PLC)[34].

Es así, como se obtuvo la Figura 18, en donde se puede evidenciar que durante los primeros años de los que se tiene registro, es decir desde 1993 hasta 2001, el rango de caudal medio se encontró con valores desde 1,7 m3/s llegando hasta 6,06 m3/s, incluyendo las épocas de estiaje (diciembre – marzo y julio - agosto). Este rango que se observó durante los primeros años de registro, mostró como excepción el periodo de enero – marzo de 1993 en donde se registraron caudales medios en la época de estiaje, entre 1,1 m3/s y 1,8 m3/s, debido al leve efecto del fenómeno El Niño que se dio en este año de manera consecutiva al del periodo 1991-1992, que fue considerado fuerte a nivel nacional, ya que las condiciones de déficit abarcaron grandes áreas de la región andina e impactaron de forma importante los recursos hidroenergéticos de Colombia35. De manera similar, en el periodo 1997-1998 se registraron caudales medios entre 0,8 m3/s hasta 3,2 m3/s, los cuales son más bajos que el rango general, debido a que este periodo correspondió al fenómeno de El Niño más intenso del siglo XX, en donde el calentamiento severo se registró en casi todo el territorio nacional[36].

En los años posteriores, desde 2002 hasta 2008, se presentaron caudales medios con un rango de valores más bajo, presentándose desde 1,4 m3/s hasta 4,5 m3/s, incluyendo las épocas de estiaje. Esto se presentó con excepción de los meses de enero a marzo de 2002, en el que se presentaron caudales medios de 1,1 m3/s a 0,97 m3/s

33 Ibidem
34 Información proveniente de los Anexos Hidrológicos 1 y 2 entregados con el "Documento Técnico Respuesta al Auto 359 de 2015".
35 Ibídem
36 Ibídem

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

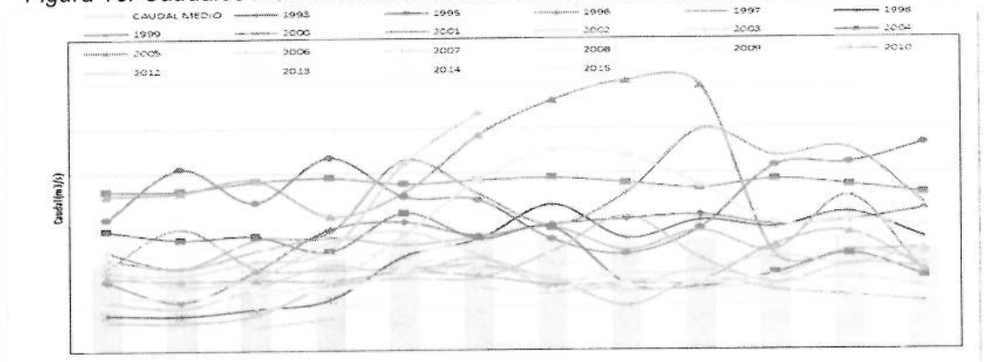
respectivamente, debido a que durante este periodo se estaba iniciando un fenómeno de El Niño moderado. Igualmente, en el periodo que va desde octubre de 2006 hasta febrero de 2007 se presentaron caudales medios entre 1,2 m3/s y 1,4 m3/s, en razón a un fenómeno de El Niño leve, que en el Tolima correspondió a un núcleo localizado donde se observó aumento de temperatura de carácter severo[37].

Finalmente, confirmando la disminución que se ha venido dando en el caudal del Río Bermellón, se observa en la Figura 18 una disminución significativa del caudal medio de este río en los años 2009, 2010, 2012 y 2013, para los cuales se observa un rango de caudal medio que va desde 0,5 m3/s hasta 3 m3/s. Esta disminución se manifiesta principalmente en las épocas de estiaje de estos años, en donde se registran caudales medios que están entre 0,5 m3/s y 0,8 m3/s, los cuales son incluso más bajos que los caudales medios registrados en el periodo de El Niño de 1997 – 1998 (el caudal medio más bajo fue 0,8 m3/s), correspondiente al más intenso del siglo XX, como se mencionó previamente.

Se considera importante resaltar que en el año 2012 se registraron los caudales medios más bajos de toda la historia en la cuenca del Río Bermellón (0,53 m3/s y 0,73 m3/s), sin embargo, durante los meses en que se presentaron estos valores se presentó un fenómeno de La Niña leve y por lo tanto, se esperaría un leve aumento de caudal y no una disminución de este. De manera similar se comportó el año 2014, el cual presentó durante los primeros meses unos registros climáticos que indican un fenómeno de La Niña de baja intensidad (precedidas de anomalías de este mismo tipo en finales de 2013), y que por tanto debería representar un aumento en los caudales, sin embargo los reportes de caudal medio en este periodo estuvieron entre 1,2 m3/s y 2,3 m3/s, los cuales son registros que se encuentran por debajo del promedio de caudal medio reportado para estos meses en esta cuenca.

Adicionalmente, es importante señalar que AGAC no entregó información sobre el periodo correspondiente a los últimos meses de 2015, el cual es considerado como un evento muy fuerte del fenómeno El Niño, de una magnitud similar al registrado en 1997-1998, por lo cual habría sido de importancia observar el comportamiento de esta corriente durante esta época, pues es probable que se hayan registrado caudales aún más bajos que los reportados en el 2010 y 2012.

Figura 18. Caudales medios mensuales del Río Bermellón en la estación Puente La Bolívar.



Fuente: MADS 2016. Gráfica elaborada a partir de los datos provenientes de los Anexos del "Documento Técnico Respuesta al Auto 359 de 2015"[38]

37 Ibídem

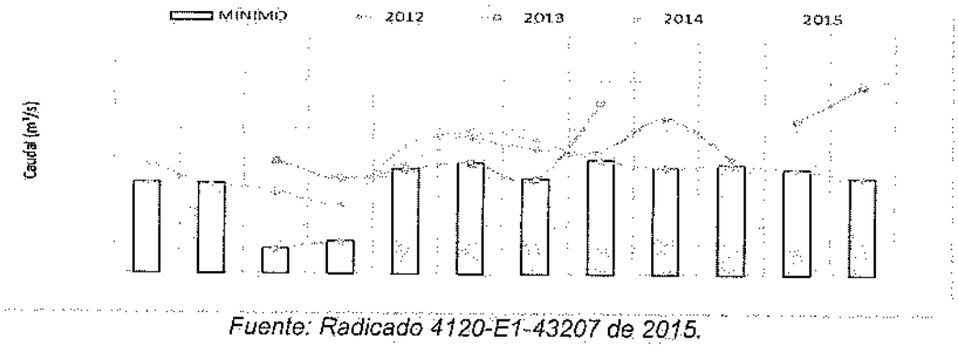
38 Los datos utilizados provienen de los registros de los años 1993 – 2010 de la Estación Limnimétrica IDEAM Puente La Bolivar (Anexo Hidrológico 1) y de los registros de los años 2012 -2015 de la Estación PT5 IDEAM

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Es así como, el análisis histórico del régimen hídrico muestra que las afectaciones acumuladas en el área, han generado bajas sustanciales de caudal en la cuenca del río Bermellón, generando un escenario frágil que al ser asociado a otro tipo de afectaciones puede verse agravado. Este escenario de disminución de caudales en los últimos años, se complejiza aún más al analizar los caudales mínimos que se han registrado en los últimos años en el Río Bermellón, ya que de acuerdo a la información entregada por AGAC para la Estación PT5 IDEAM SW20070 del PLC (Figura 19), se observa que durante el año 2012 se presentaron caudales mínimos que alcanzaron valores incluso de 0,26 m3/s (marzo) y 0,34 m3/s (abril)39 durante las épocas de estiaje, los cuales escasamente alcanzan a cubrir la demanda hídrica actual de esta cuenca, que de acuerdo a la información entregada por AGAC, para este mismo punto de la estación Puente La Bolívar (Quebrada La Guala y Río Bermellón 1), corresponde actualmente a un valor total de 3,308 Mm3/año, equivalente a 0,1 m3/s.

Igualmente, desde 2013 hasta mediados de 2015, se puede observar que durante la época de estiaje se presentaron caudales mínimos inferiores a 1,1 m3/s (Figura 19), a pesar que durante estos años no se presentó ningún fenómeno de El Niño y por el contrario, se presentó una mayor tendencia hacia las lluvias.

Figura 19. Caudales mínimos mensuales del Río Bermellón años 2012 -2015 (Estación PT5 IDEAM SW20070). Extraída del Anexo Hidrológico 2 del "Documento Técnico Respuesta al Auto 359 de 2015"



Fuente: Radicado 4120-E1-43207 de 2015.

Esta disminución general en cuanto a la oferta del recurso hídrico que ya se evidencia en la cuenca del Río Bermellón, se verá potencializada de afectarse las condiciones locales del complejo de microcuencas de las Quebradas La Guala, La Arenosa y La Colosa, las cuales son un importante aporte para la cuenca del Río Bermellón, teniendo en consideración lo establecido en el informe de monitoreo realizado en el área40. Según este informe, el río Anaime es el tributario que mayor aporte de caudal realiza al río Bermellón, seguido de la quebrada la Guala, la cual recibe los aportes de caudal de las Quebradas La Arenosa y La Colosa, tal como lo corrobora el Documento Técnico Respuesta al Auto 359 de 2015 entregado por AGAC[41], en el que se afirma que la suma de los caudales promedios mensuales de las estaciones aguas arriba PT2 La Arenosa, PT4 La Colosa y PT1 La Guala, coincide con los valores promedios de caudal

SW20070 del PLC (Anexo Hidrológico 2) ubicada en el mismo punto que la Estación Limnimétrica IDEAM Puente La Bolívar.

39 Información proveniente del Anexos Hidrológico 2 entregado con el "Documento Técnico Respuesta al Auto 359 de 2015".

40 Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, Conservación Internacional Colombia y Anglo Gold Ashanti. 2015. Programa de Monitoreo según la Resolución 1567 de 2009, en el área de exploración minera La Colosa, Cajamarca Colombia. Informe 7

41 Documento técnico remitido mediante oficio No.4120-E1-43207 del 23 de diciembre de 2015, como respuesta al Auto de información adicional No 359 de 2015.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

registrados por la estación aguas abajo PT6 Colosa abajo (ubicada en el punto donde confluye la Quebrada La Guala en el Río Bermellón).

Se ha determinado en el programa de monitoreo[42], que la función de regulación hídrica en zonas de fuerte pendiente como lo es la zona donde se encuentra este complejo de microcuencas, se da con presencia de una buena cobertura vegetal. Al respecto, es importante señalar que el efecto del cambio de uso del suelo en el área de influencia del proyecto es particularmente relevante para el caso de los remanentes de bosque altoandino, constituidos por bosque abierto y denso que cubren un total de 1.939,7 ha de las 4.955,9 ha que se definieron como el AII y de las cuales se desconoce al momento la superficie total de esta clase de coberturas, que será sustituida o eliminada completamente en las subsiguientes etapas del proyecto. No obstante, los datos del plan de perforación inicialmente concebido dan indicios de esto, en cuanto plantean 1.140 plataformas de 49 m2 que ocuparán 20 ha, una remoción de suelo por plataforma de 15 a 70 m3 y un área de 149 ha de soporte para éstas y los demás tipos de plataformas. Para las áreas de control de ley, se requieren dos polígonos que totalizan 40.053 m2 y la realización de un terraceo con un ancho entre 4 a 10 metros conformando una grilla densa de perforaciones. En una eventual fase de explotación el pit abarcará 220 ha y las demás infraestructuras del proyecto, un total de 1.200 ha[43].

En este sentido, una modificación de las estructuras boscosas presentes en este complejo de microcuencas, dada por la remoción inicial y progresiva de la biomasa en función de los avances exploratorios y la posterior explotación característica de una mina a cielo abierto, se constituye en una importante afectación a los servicios de regulación hídrica de estas cuencas, lo cual se verá expresado en los siguientes efectos:

- *La pérdida de masa boscosa en las cuencas de alta montaña conduce a variabilidad en el régimen hidrológico, puesto que la vegetación de los bosques altoandinos intercepta una proporción importante de la precipitación y mantiene la humedad del suelo.*

- *La disminución de cobertura vegetal determina una menor evapotranspiración que se expresa en un mayor caudal o escorrentía para la cuenca, siendo éste un aumento temporal, porque se vuelve a perder en la medida en que con la deforestación el suelo se degrada.*

- *Con el cambio de coberturas a suelos desnudos se genera una erosión fuerte llevando a pérdida de suelo parcial o completa, una compactación de los mismos que disminuye su capacidad de infiltración, provocando un aumento en la escorrentía superficial y en la cantidad de partículas llevadas por la corriente principal, lo que pone en peligro los equilibrios naturales que se desarrollan con los ecosistemas acuáticos.*

Adicionalmente, para el área de influencia directa del proyecto es reconocido el fenómeno de formación de niebla que se presenta principalmente en el filo La Guala y que es característico de laderas de alta montaña cubiertas de bosque alto andino, en donde las masas de aire húmedo al encontrar a su paso barreras físicas como la vegetación, depositan parte de su humedad sobre el dosel. En estos bosques la precipitación total que llega al interior se ve significativamente incrementada por el aporte de la niebla interceptada (precipitación horizontal) principalmente por las epífitas[44]. Esta interceptación a través de una vegetación cerrada y en condiciones

---

42 Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín, Conservación Internacional Colombia y Anglo Gold Ashanti. 2015. Programa de Monitoreo según la Resolución 1567 de 2009, en el área de exploración minera La Colosa, Cajamarca Colombia. Informe 7.
43 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015.
44 Ibídem

prolongadas produce goteo hacia el suelo y favorece el rendimiento hídrico de estos ecosistemas.

En las cuencas con bosques donde el fenómeno de niebla es frecuente, puede haber un ligero aumento en los caudales, adicional al régimen hídrico de la cuenca, que puede verse sustancialmente disminuido, debido a la remoción de coberturas. Esto es más evidente para los bosques expuestos en las cimas de las montañas, los cuales interceptan cantidades considerables de agua de la niebla y de lluvia transportada por el viento. Con un cambio de cobertura en estas áreas se espera que las entradas por precipitación horizontal disminuyan, así como las salidas totales del agua desde la cuenca. Esta afectación es más desfavorable para las condiciones propias de las subcuencas Quebrada Guala y río Bermellón, las cuales tienen una producción y regulación de agua, que esta favorecida por las condiciones de morfología de laderas de montaña, haciendo que el área de captación o cuenca sea relativamente más grande y la producción de agua un poco más sostenida en el tiempo, pero negativamente afectada por la escasa precipitación.

Igualmente, es relevante señalar que el documento técnico remitido por AGAC[45] estableció para el total de la etapa exploratoria avanzada, la remoción de coberturas vegetales y capas de suelo como impactos críticos del proyecto, representados en un 95% de pérdida de suelo y 77% de cambio en la biomasa, con respecto al área solicitada en sustracción. Así, la extracción de volúmenes de suelo y la alteración de sus horizontes fue calificado en términos de la afectación, como moderado para las actividades de construcción de plataformas de perforación y calicatas, argumentando que los volúmenes a remover son moderados, mientras que se consideró severo en la construcción de carreteables y caminos y crítico en la construcción de vías nuevas en áreas sin intervención previa.

Como ya se explicó anteriormente, teniendo en consideración que el mayor porcentaje de los suelos del área de influencia directa son derivados de cenizas volcánicas y horizontes con altos contenidos de materia orgánica, la remoción de estos suelos además de tener consecuencias muy sostenidas sobre los equilibrios ecológicos, trae como consecuencia la disminución de la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo, de su capacidad de retención de humedad y entonces, de su capacidad de regulación de los extremos climáticos, lo que afecta la disponibilidad de agua en épocas de estiaje, genera erosión y pérdida de suelo. Igualmente, los movimientos de tierra y el descapotamiento del suelo para la construcción de caminos y accesos aumentará la velocidad del agua de escorrentía, aumentando así el transporte de sólidos hacia los drenajes contribuyendo al aumento en la cantidad de estos y turbidez en las corrientes hídricas, lo que conlleva a una degradación de la calidad del agua y por tanto una disminución en la capacidad de retención de la cuenca.

Es así como se puede afirmar, que el cambio en el uso del suelo en el complejo de microcuencas de las Quebradas La Guala, La Arenosa y La Colosa, generará cambios en la capacidad de los suelos para almacenar y retener la humedad y cambios en la cobertura vegetal modificando la tasa de evapotranspiración y modificando el régimen hídrico de estas cuencas. Como consecuencia, se amplificarán los extremos de los ciclos hidrológicos del hidrosistema generando así una mayor intensidad en las épocas de mayor déficit hídrico, lo cual podría traer consecuencias importantes en cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico, principalmente en los meses de estiaje (diciembre – marzo y julio) en el Río Bermellón.

Como consecuencia de esta reducción en la oferta hídrica de la cuenca del Rio Bermellón se esperará también que en el corto y mediano plazo se presenten

45 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015.

"*Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959*"

repercusiones en la cuenca del Rio Coello, pues el Río Bermellón corresponde a una de las unidades hidrológicas con más alta relación de producción (rendimiento de 0.26 litros / seg.- hectárea) de la Cuenca Mayor del Río Coello[46]*. Estas repercusiones sobre la Cuenca del Río Coello representan un alta importancia en la escala regional, ya que de acuerdo a la Resolución No. 1765 del 20 de abril de 2011 de CORTOLIMA, mediante la cual se declara el agotamiento del recurso hídrico en la cuenca del Rio Coello, se afirma que el POMCA del Río Coello estableció que esta cuenca presenta un índice de escasez alto (0,77), lo que implica que la oferta hídrica comienza a ser muy escasa con relación a la demanda actual, por lo tanto y teniendo en consideración el aporte del Río Bermellón al Río Coello, si llegase a presentarse una amplificación de los extremos hidrológicos en el río Bermellón, debido a cambios en la regulación hídrica, por las causas explicadas con anterioridad, en las épocas de estiaje el estado de escasez hídrica del Río Coello podría ser aún más crítico.*

De otra parte, es también de importancia señalar que las afectaciones al servicio ecosistémico de regulación de aguas superficiales, podrían no solo traer implicaciones a corto plazo sino que trascenderían a las generaciones futuras, en tanto que dichas afectaciones pueden verse potenciadas a largo plazo por los efectos particulares que podrían presentarse en el Departamento del Tolima a causa de las posibles consecuencias del cambio climático y por la recurrencia del fenómeno ENSO, que es particularmente intenso en esta región del país.

En este sentido, la Segunda Comunicación de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático del IDEAM[47]*, señaló que a nivel nacional en los próximos 27 años habrá un incremento en temperatura y un descenso en la humedad relativa, que puede verse expresado en una potencial reducción del agua para el consumo humano y el uso agrícola. Esta situación es considerada como particularmente seria para el departamento del Tolima, donde el 71% del territorio agrícola será fuertemente impactado por estas condiciones. Adicionalmente, en el documento Modelo institucional sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, elaborado por el IDEAM*[48]*, se afirma que el cambio climático, provocará reducciones de la precipitación entre el 10% y el 30% en la jurisdicción de CORTOLIMA y en consecuencia, disminución en la oferta hídrica de las microcuencas. En relación con los fenómenos climáticos El Niño y La Niña en el área de influencia del proyecto, el análisis presentado por Anglogold Ashanti en el "Documento Técnico Respuesta al Auto 359 de 2015", a partir de datos de precipitación de la estación climatológica Cajamarca entre 1965 y 2010, mostró estrecha correlación (coeficientes superiores a 0,7) de los índices ENSO (El Niño/Oscilación del Sur) con la precipitación anual. Se destaca la serie del año 1997, el segundo más seco en el registro de la estación Cajamarca, y con robustos indicadores, respaldando la ocurrencia de un fuerte evento de El Niño. Del mismo modo, se tienen los años 1999 y 2000, notoriamente húmedos y con consistentes indicadores de un fuerte evento de La Niña. A nivel mensual la relación entre los indicadores ENSO y la precipitación también fue importante, si bien los coeficientes de correlación fueron menores. El análisis concluye que el fenómeno ENSO en sus fases cálida y fría tiene una importante incidencia en las precipitaciones dentro del AID y AII.*

Adicionalmente, de acuerdo con el Modelo institucional sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, elaborado por el IDEAM[49]*, durante el*

---

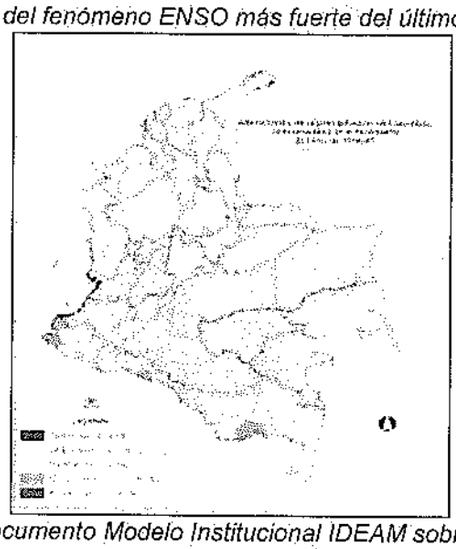
46 Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Coello. CORTOLIMA. 2004.
47 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. IDEAM. 2010. Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Bogotá.
48 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. IDEAM. 2014. Actualización del componente Meteorológico del Modelo Institucional IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico. Bogotá.
49 Ibidem

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

fenómeno ENSO más fuerte del último siglo, que ocurrió durante 1997-1998, la mayor parte del departamento del Tolima presentó déficit ligero (Figura 20). Sin embargo, el análisis de las alteraciones más probables de la precipitación a nivel nacional durante el tercer trimestre del primer año, en presencia de un fenómeno típico de El Niño, arrojó un déficit alto (0 – 40%) en la zona central del departamento del Tolima y de forma muy similar un exceso alto (>160%) de precipitación durante un fenómeno típico de La Niña en el mismo periodo en el departamento (Figura 21).

Igualmente, el análisis estacional realizado en el estudio del IDEAM[50], demostró que en general, el efecto de los fenómenos típicos de ENSO sobre la precipitación estacional de la región Andina, es más acentuado durante las temporadas secas que en las lluviosas. En la segunda temporada seca del primer año de ocurrencia del fenómeno, los déficits de agua son generalizados, adquiriendo el carácter de severos en pequeños núcleos concentrados hacia la parte media de la región; siendo el departamento tolimense donde se congregan la mayoría de los núcleos (Figura 22). En la primera temporada seca del segundo año y muy cerca de la fase madura de los eventos, la condición deficitaria cubre casi toda la región.

Figura 20. Efectos del fenómeno ENSO más fuerte del último siglo (1997-1998).

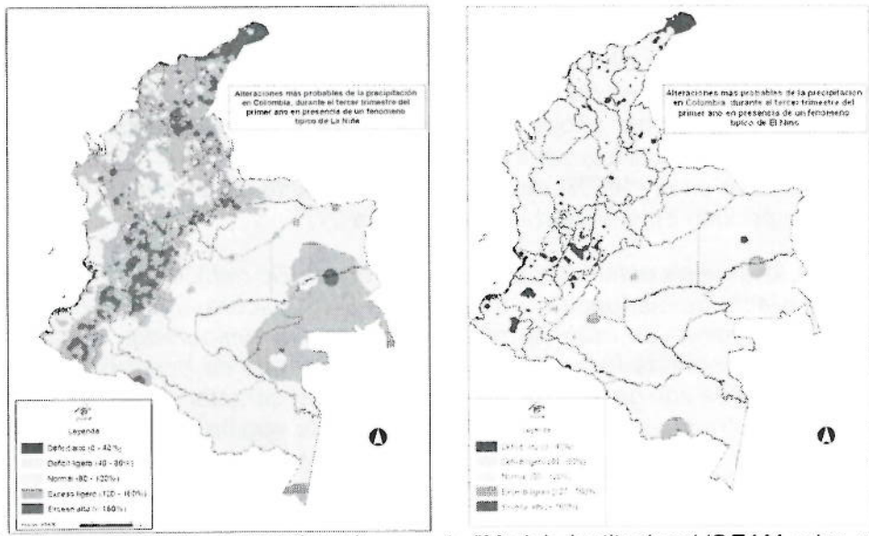


Fuente: Mapa POF3 en documento Modelo Institucional IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico.

Figura 21. Alteraciones más probables de la precipitación a nivel nacional durante el tercer trimestre del primer año, en presencia de un fenómeno típico de El Niño

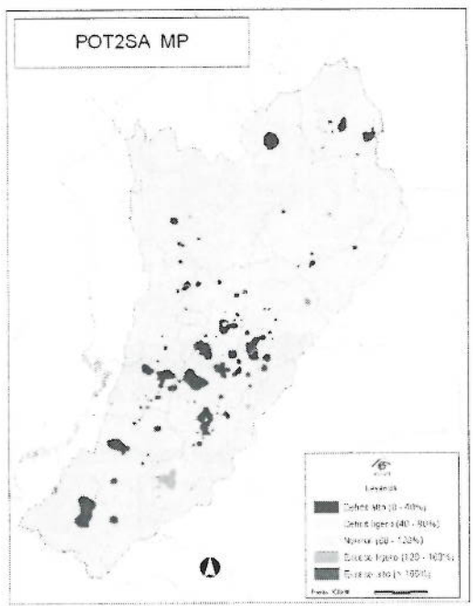
50 Ibidem

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"



Fuente: Mapas POT #T y PAT 3T en documento "Modelo Institucional IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico

Figura 22. Áreas que presentan déficit de agua en segunda temporada seca del primer año de ocurrencia del fenómeno típico ENSO



Fuente: Mapa O2SA en documento "Modelo Institucional IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico. Bogotá.

De otra parte, en cuanto a la afectación interpersonal generada por la afectación en la regulación de las aguas superficiales, como consecuencia del cambio en el uso del suelo en el área, se considera que se verá afectada de manera directa la dinámica de uso del agua de los pobladores del AID.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Lo anterior queda en evidencia por lo mencionado en el documento técnico remitido por AGAC[51] donde se expone que "la mayor parte de la población ubicada en el área de estudio toma el agua de forma directa, generalmente desde la fuente se transporta por gravedad a través de mangueras", y de igual manera, la referencia que se hace en relación con las diferentes fuentes de abastecimiento que se presentan en algunas de las veredas de la zona, indican que "En la vereda Los Alpes el 83% de los habitantes toma el agua de nacederos, el 12% de manantiales o ríos y el 2% del acueducto veredal. La vereda Altamira cuenta con un acueducto conformado por dos sistemas, el más antiguo tiene 40 años y abástese de agua a 35 viviendas y el otro lleva nueve años de uso y abástese a 10 viviendas, es decir, que el 22% de la población se beneficia de este servicio, cada uno tiene su respectivo nacedero y bocatoma. El resto de las veredas no cuentan con acueducto". Por lo anterior, cualquier tipo de intervención ya sea por ocupación o vertimiento que se realice sobre alguno de los cuerpos de agua presentes en el área, constituye una alteración sobre las condiciones naturales de las mismas, afectando de manera directa la dinámica hídrica dentro de la cuenca, perjudicando las fuentes de abastecimiento de la población.

Igualmente, se verían afectados los usuarios del agua del Río Bermellón cuya demanda hídrica actual, de acuerdo a la información entregada por AGAC, corresponde a un valor total de 3,308 Mm3/año, equivalente a 0,1 m3/s (estación Puente La Bolívar). Sumado a esto, debido a las afectaciones regionales que ya se explicaron con anterioridad, se verá afectada la población de la cuenca baja del Coello, en donde a su vez ya existe una demanda alta del sector agrícola arrocero, principalmente por parte de Usocoello, el cual cuenta actualmente con dos concesiones de agua de 10,9 L/seg y 9,68 L/seg (0,0109 m3/s y 0,009 m3/s). Esto sumado a la escases demostrada en estudios relacionados con la Cuenca del Coello, que muestran que para el periodo de 1980 a 2013 ésta cuenca ya presentó un déficit de 878 millones de metros cúbicos/año, equivalentes a 27,84 m3/s para satisfacer la demanda de agua para usos domésticos, industriales e irrigación[52], generará efectos irremediables para la población de la región.

A esta presión que se presenta sobre el recurso hídrico debe sumarse la demanda hídrica del proyecto, tanto la actual como la proyectada para las siguientes fases, pues esta hará que disminuya la oferta hídrica para los pobladores locales y regionales. En este sentido se cuenta con los siguientes datos:

- *La demanda hídrica actual del proyecto corresponde a dos concesiones en las quebradas Colosa y Arenosa (cada una de 2 L/s o el 50% y 60% respectivamente, del total del caudal del cauce en toda época), dos concesiones para el empleo de aguas subterráneas con caudales promedio de 8,1 l/s y 21 l/s respectivamente y recolección de aguas lluvias.*

- *En el documento técnico entregado por AGAC[53] se afirma que además de las actuales concesiones, se requerirán dos concesiones de aguas subterráneas por 8 y 21 L/seg, la recolección de aguas lluvias y la instalación de 50 puntos de almacenamiento de agua para almacenar hasta 20 m3 de agua. Estos son indicativos del aumento en la presión sobre las corrientes hídricas superficiales y subterráneas presentes por un mayor consumo de agua. Es presumible que en las épocas de estiaje una demanda alta de agua no pueda ser satisfecha por las corrientes hídricas del área y que una demanda adicional a la actual, contribuiría a que el ciclo hidrológico del área de influencia directa del proyecto se vea alterado, haciendo que, como ya se explicó con anterioridad, se intensifiquen los extremos hidrológicos en el ciclo hídrico de las microcuencas*

51 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015.
52 Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Coello. CORTOLIMA. 2004.
53 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

de las Quebradas La Colosa, La Arenosa y La Guala y como consecuencia una amplificación de estos extremos hidrológicos en la cuenca del Río Bermellón, con las críticas consecuencias que podría tener este efecto especialmente sobre la disponibilidad y abastecimiento de agua en las épocas de estiaje, es decir en diciembre, enero, febrero y marzo principalmente.

- *Se aumentará la presión sobre el recurso hídrico por demanda de agua por parte del proyecto, ya que en la propuesta de modificación de la sustracción*[54] *consignada en el "Documento Técnico Respuesta al Auto 359 de 2015" se establece que "se presenta la necesidad de utilizar el recurso hídrico en las actividades de perforación y operación, lo cual genera presión sobre este recurso". Al respecto se informa que "en el caso de las aguas superficiales para una máquina de perforación se estima un consumo de agua de 1 litro por segundo (l/s), es decir 86,4 m3/día durante 24 horas de perforación. Se asumen que se puede llegar a tener 5 máquinas de perforación trabajando simultáneamente con lo cual el consumo sin tener en cuenta ahorros por recirculación sería de 5 l/s, los cuales se surtirían de concesiones otorgadas y agua comprada si fuese necesario". La demanda de 5 L/seg indicada se refiere al consumo requerido para el funcionamiento de las máquinas de perforación, más no incluye la demanda de las demás actividades asociadas a esta fase del proyecto.*

- *Se aumentará la presión sobre las aguas subterráneas y subsuperficiales, ya que AGAC afirma que "con las actividades de perforación, se pueden alterar flujos de corrientes subterráneas y ocasionar surgencia de agua por el pozo. Adicionalmente con las pruebas de bombeo, necesarias para caracterizar el acuífero, se extraerá agua subterránea por un periodo de hasta 48 horas aproximadamente. Esta agua subterránea se verterá hacia las corrientes superficiales una vez se obtenga el permiso de vertimientos por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales"*[55]*. Al respecto debe señalarse, como ya se explicó con anterioridad, que en este macizo hidrogeológico las fallas generan un control en la formación de manantiales y generan una barrera-conducto al movimiento del agua subterránea, obligando a que esta sea descargada en la superficie, lo que conlleva a que la presión sobre el agua subterránea y subsuperfical se traduzca en una afectación en los afloramientos superficiales.*

Finalmente, a la presión por demanda del recurso de las corrientes hídricas ubicadas en el área de influencia del proyecto, es necesario sumarle el efecto de los vertimientos sobre estas. En este sentido, de acuerdo a la información remitida por CORTOLIMA[56]*. se presentan actualmente los siguientes vertimientos: en la Quebrada La Colosa se presenta 1 vertimiento doméstico aprobado por la Resolución 2244 de 2011 y en el Río Bermellón se presenta 1 vertimiento industrial ilegal, 3 vertimientos domésticos ilegales (no está aprobado el PSMV) y 1 vertimiento doméstico aprobado por Resolución 3073 de 2010. Adicionalmente, en el "Documento Técnico Respuesta al Auto 359 de 2015", AGAC afirma que "se contempla pedir cuatro permisos de vertimientos relacionados con el agua que se extraerá durante las pruebas de bombeo en pozos para la caracterización del acuífero, como parte del modelo numérico, los cuales serán solicitados ante la ANLA".*

Los vertimientos del área de influencia del proyecto sumados a los que se encuentran en la parte baja de la cuenca del Coello, pueden disminuir la disponibilidad de agua en

---

54 Documento técnico remitido mediante oficio No.4120-E1-43207 del 23 de diciembre de 2015, como respuesta al Auto de información adicional No 359 de 2015.
55 Ibídem
56 Oficio remitido por CORTOLIMA con radicado 4120-E1-27177 del 14 agosto de 2015

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

los periodos de estiaje, pues durante estas épocas la descarga de éstos vertimientos puede no contar con suficiente agua para su adecuada dilución, convirtiéndose así no sólo en un problema de contaminación hídrica para el área, sino también en un problema de reducción de la oferta neta del recurso para los diferentes usos del agua que se dan en estas corrientes hídricas.

Sumado a todo esto, es importante aclarar que AGAC no remitió información específica sobre la microcuenca de la quebrada Danta, que se requirió mediante el Auto No. 359 de 2015, debido a que esta microcuenca corresponde a un 10% del AII, es decir que 281,2 hectáreas de esta cuenca se encuentran dentro del AII. Esta microcuenca es un afluente del Río Toche, el cual toma el nombre de Río Coello aguas abajo, y que en el límite con Ibagué, recibe las aguas del Río Bermellón y sigue su recorrido hasta llegar al Río Magdalena[57].

En este orden de ideas, las afectaciones que puedan presentarse en la regulación hídrica tanto de la microcuenca de la Quebrada Danta, como la subcuenca del Río Bermellón y teniendo en consideración la evidencia de la dinámica sistémica que interconecta las cuencas aledañas al área de influencia del proyecto, sustentan la relevancia de garantizar una adecuada regulación del régimen hídrico para las cuencas que drenan hacia el Tolima y hacia el Quindío, que soporten la demanda hídrica local de las microcuencas del área de influencia del proyecto, de la cuenca del Río Bermellón y de manera consecuente, la del sector agrícola en la cuenca baja del Río Coello, demanda que puede considerarse como alta y contribuye sustancialmente a la ocurrencia de déficit de agua durante los meses de estiaje.

2.17. <u>Afectación del servicio ecosistémico "Provisión de hábitat para especies":</u>

Este servicio ecosistémico se entiende como la disponibilidad espacial de diversos recursos y condiciones, que permiten que en un área se establezcan de forma exitosa las comunidades bióticas, de tal forma que este espacio les permita residir y persistir en el tiempo[58]*. Para el caso particular, la variabilidad de hábitats se encuentra conformada por la topografía, el suelo y las condiciones climáticas propias del área, que sirven de soporte y como hábitat de diferentes especies de plantas que a su vez albergan y sirven como hábitat para otro significativo número de especies de fauna.*

A nivel regional y según indica el peticionario[59]*, el área se ubica en el gran bioma del Bosque húmedo tropical, el cual a su vez se subdivide en Orobioma alto de los andes, Orobioma medio de los andes y Orobioma bajo de los andes (presente en el casco urbano de Cajamarca), dentro de los cuales se presentan diversos ecosistemas como se muestra en la (Tabla 2).*

Tabla 2 Listado de biomas y ecosistemas en el área de influencia indirecta-AII del proyecto

Gran Bioma	Bioma	Ecosistema
Bosque Húmedo Tropical	Orobiomas Bajos de Los Andes	Cultivos anuales o transitorios del Orobioma Bajo de Los Andes
	Orobiomas Medios de Los Andes	Pastos del Orobioma Medio de Los Andes
		Bosques naturales del Orobioma Medio de Los Andes
		Áreas agrícolas heterogéneas del Orobioma Medio de Los Andes
	Orobiomas Altos de Los Andes	Áreas agrícolas heterogéneas del Orobioma Alto de Los Andes
		Pastos del orobioma alto de Los Andes
		Bosques naturales del orobioma alto de Los Andes
		Arbustales del orobioma alto de Los Andes

Fuente: Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015.

Esta variedad de ecosistemas, está representada en el área de influencia del proyecto por una amplia heterogeneidad en cuanto a sus coberturas vegetales, encontrándose

57 Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Coello. CORTOLIMA. 2004
58 Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.
59 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

desde pastos limpios hasta bosque denso. No obstante, es importante destacar que las coberturas naturales en el área de influencia del proyecto corresponden primordialmente a bosques, por lo que se considera que esta heterogeneidad ha sido en parte generada por intervención antrópica, debido a la remoción de estas coberturas naturales, principalmente para el desarrollo de actividades agropecuarias; y así lo señala el peticionario en el documento soporte de la sustracción donde indica que en aproximadamente un 45% del área de influencia del proyecto se presenta un conflicto en el uso del suelo, pues su vocación de uso del suelo es para protección y actualmente se pueden encontrar usos que no son acordes con esta vocación, como son el pastoreo extensivo, los cultivos de pino y las actividades agrícolas.

Ahora bien, a pesar de esta intervención, señala el estudio soporte de sustracción presentado por la empresa[60], que las coberturas con mayor cubrimiento en el área de estudio (área de influencia del proyecto) son los bosques, con un porcentaje del 62,7%, distribuidos en bosques densos altos con un 36,4%, Bosque denso bajo con un porcentaje de 15,9%, Bosque abierto alto con un porcentaje de 6,0%, Bosque abierto bajo con un porcentaje de 3,0% y Bosque fragmentado con un porcentaje de 1,4%. La importancia de estas coberturas radica en que al encontrarse inmersas en un paisaje de alta montaña poseen formaciones vegetales únicas y ambientes con una condición de humedad particularmente alta, siendo este último un componente elemental, lo cual se ve reflejado en una alta abundancia de epífitas, musgos y líquenes que son una importante fuente de interceptación de agua lluvia y de niebla en el bosque, a la vez que sirven como hábitat para un gran número de especies de fauna [61y62].

Como es de esperar, estas condiciones especiales modelan el hábitat de una comunidad florística con una alta riqueza, la cual según el estudio presentado como soporte a la solicitud de sustracción[63], consiste en 338 especies o morfoespecies de plantas pertenecientes a diferentes familias; no obstante esta cifra contrasta con lo reportado por la empresa mediante los informes de monitoreo ambiental[64], en la cual se han reportado hasta el momento 573 especies de plantas, de las cuales 65 corresponden a briofitos y 508 a especies y morfoespecies de plantas vasculares (helechos, licófitos y angiospermas) distribuidas como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Riqueza de plantas vasculares y no vasculares registradas en el área.

Grupo	Familias	Géneros	Especies	Especies %
Briófitos	33	48	65	23
Helechos y licófitos	19	47	80	13
Angiospermas basales	5	9	24	4
Monocotiledóneas	8	48	110	6
Eudicotiledóneas	77	174	294	54
TOTAL	142	326	573	100%

Fuente: Documento de monitoreo ambiental presentado por la empresa mediante radicado No. E1-2016-026442 del 6 de octubre de 2016.

De las anteriores, 37 especies presentan alguna categoría de conservación especial (según IUCN, la resolución 192 de 2014 y libros rojos), entre ellas 6 especies cuentan con una categoría de amenaza, mientras las restantes cuentan con categoría NT (casi

60 Ibídem
61 DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1994. Biology of Amphibians. New York, McGraw-Hill
62 ARDILA, M.C. & A.R. ACOSTA, 2000, "Anfibios", en J.O. Rangel-Ch. (ed.), Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna: 629-644. Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá.
63Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015
64Documento de monitoreo ambiental presentado por la empresa mediante radicado No. E1-2016-026442 del 6 de octubre de 2016.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

amenazada) o LC (preocupación menor) (Tabla 4). Adicionalmente, 8 especies presentan veda según la Resolución 0801 de 1977 y 68 especies están incluidas en algún apéndice CITES (Tabla 4). Cabe resaltar además que según lo reportado por el estudio soporte de la solicitud de sustracción presentado por la empresa, entre sus colectas se encontraron 16 especies endémicas, de las cuales, tres (Pentacalia barkleyana, Pentacalia kleinioides y Brunellia goudotii) restringen su distribución principalmente al sur del país; y otras tres (3) especies endémicas (Begonia antioquensis, Cordia barbata y Cordia rubescens), sólo habían sido reportadas para el departamento de Antioquia según señala el mismo estudio.

Tabla 4. Especies de flora con estatus de conservación o manejo registradas en el PLC.

Familia	Especie	IUCN	Res. 192 de 2014	Vedas	Libros
JUGLANDACEAE	Juglans neotropica Diels.	EN			EN
BRUNELLIACEAE	Brunellia comocladifolia Bonpl.	EN			
ARECACEAE	Ceroxylon quindiuense (H. Karst.) H. Wendl.	VU	EN	VR	EN
ORCHIDACEAE	Epidendrum diothonaeoides Schltr.	VU			
PIPERACEAE	Peperomia crispa Sodiro	VU			
ORCHIDACEAE	Cyrtochilum dipterum (Lindl.) Kraenzl.		VU		
CYATHEACEAE	Sphaeropteris quindiuensis (H. Karst.)			VN	
DICKSONIACEAE	Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.			VN	
CYATHEACEAE	Cyathea caracasana (Klotzsch) Domin			VN	
CYATHEACEAE	Cyathea delgadii Sternb.			VN	
CYATHEACEAE	Cyathea cf. Multiflora Sm.			VN	
CYATHEACEAE	Cyathea patens hort. ex Houlston & Moore			VN	
DICKSONIACEAE	Dicksonia sellowiana (Pr.) Hook.			VN	

UICN / Libros rojos: EN (en peligro), VU (vulnerable), VEDAS: Veda regional (VR) veda nacional (VN)
Fuente: Anexo 3-2 del documento de monitoreo ambiental presentado por la empresa mediante radicado No. E1-2016-026442 del 6 de octubre de 2016.

Principalmente en la zona norte del área de influencia del proyecto, se encuentra el bosque altoandino, el cual presenta condiciones que han sido descritas como características de zonas de ecotono entre la vegetación cerrada de bosques y la

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

vegetación abierta de matorrales y pajonales que colinda con el páramo bajo[65y66]. lo cual en este caso particular se ve reflejado en el valor del índice de importancia (IVI) de las especies vegetales, reportado en el documento soporte de la sustracción, en el cual se indica que Weinmannia multijuga posee la mayor importancia ecológica en esta cobertura (IVI= 50,16), sobresaliendo entre las otras especies con mayor IVI, entre las cuales se destacan Brunellia goudotii, Weinmannia rollottii y Tibouchina lepidota, que son especies típicas y muy abundantes en los bosques altoandinos.

Este hecho, le agrega gran importancia a esta comunidad vegetal, pues la constituye como zona de transición entre el bosque altoandino y el ecosistema de páramo, jugando así un papel fundamental en el flujo de organismos, materiales y energía entre ambos ecosistemas[67]. En este sentido, un cambio en el uso del suelo o una afectación sobre las coberturas que se encuentran en esta área, podría llegar a tener considerables afectaciones sobre las áreas adyacentes, lo cual recobra importancia a escala regional si se considera que una de ellas corresponde al frágil ecosistema de páramo.

Ahora bien, aunque este atributo de ser zonas de transición hacia los ecosistemas de páramo, hace de estos bosques altoandinos un objeto de conservación prioritario, debe considerarse también como un aspecto importante, que estos debido a sus características climáticas, geomorfológicas y edafológicas únicas, se constituyen como proveedoras de diversos hábitats específicos para una gran cantidad de especies, lo que genera concentraciones únicas de biodiversidad biótica[68]. En este punto se considera fundamental tener en cuenta lo señalado por CORTOLIMA en su concepto técnico, en el cual indica que "en las zonas donde se necesite construir una plataforma, facilidad, vía carreteable, camino o acceso, será necesario remover toda la cobertura vegetal, lo cual incluye plantas herbáceas, arbustivas, y arbóreas en todos los estados de desarrollo, lo que implica alterar un proceso ecológico propio de sucesión vegetal e interrumpir la relación agua – planta – suelo y el aporte al sistema de estos individuos (…) repercutiendo en los índices generales de riqueza del área de influencia directa, principalmente por la pérdida de plántulas, en banco de semillas y los nichos de regeneración natural"[69].

En complemento a lo señalado por CORTOLIMA, es oportuno tomar en cuenta la capacidad de resiliencia que presenta el área y que ha sido evidenciada en el tiempo que se ha llevado a cabo el monitoreo ambiental70, en el cual se ha detectado que desde el año 2008 se ha venido dando una disminución en el área cubierta por tierras agrícolas y en las desprovistas de cobertura, mientras las áreas con vegetación arbustiva secundaria y los bosques han aumentado su cobertura, lo cual se relaciona con el paso de sucesiones avanzadas a pequeñas formaciones boscosas. Esto debido a que la baja presión antrópica ha favorecido el restablecimiento de especies pioneras, propias de las zonas alto andinas, generando así procesos sucesionales de importancia para el establecimiento de especies de flora características de este tipo de proceso.

---

65 Rivera, D. y Rodríguez, C. 2011. Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia. 2011. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

66 RANGEL-CH., J.O., P. LOWY-C. & M. AGUILAR-P.1997. "La región paramuna y franja aledaña en Colombia" en J.O. Rangel-Ch. (ed.), Colombia Diversidad Biótica, III. La región de vida paramuna: 1-23. Instituto de Ciencias Naturales Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá.

67 Camarero, J. y Fortin, M. 2006. Detección cuantitativa de fronteras ecológicas y ecotonos. Ecosistemas: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. 2006

68 CUATRECASAS, J., 1958, "Aspectos de la vegetación natural de Colombia", Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 10(40):221- 268.

69Concepto técnico de CORTOLIMA sobre la solicitud de sustracción remitido mediante oficio No. 4120- E1-43356 del 28 de diciembre de 2015.

70 Documento de monitoreo ambiental presentado por la empresa mediante radicado No. E1-2016-026442 del 6 de octubre de 2016.

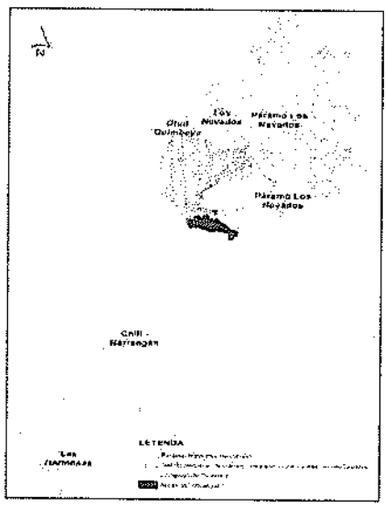
"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Estos patrones de regeneración se han observado en su mayoría en las quebradas La Colosa, La Arenosa y algunas áreas del rio Bermellón, mientras que en la quebrada La Guala las formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado la estructura original.

Igualmente, se debe considerar la ubicación biogeográfica del área de influencia del proyecto, la cual limita con el Distrito de Manejo Integrado de la Cuenca Alta del río Quindío, con el Complejo Chilí – Barragán y con el Complejo Los Nevados (Distrito de Páramos de Viejo Caldas – Tolima) (Figura 23). En este sentido, es imperante destacar el valor del área en lo que respecta a su posición estratégica como zona de conectividad con estas áreas de importancia ecológica. Al respecto, aunque la empresa no remitió a este Ministerio el estudio de conectividad ecológica solicitado, se retoman los resultados que han sido presentados hasta el momento como parte del monitoreo ambiental[71], en donde se indica que los ecosistemas de páramo, bosque y bosque fragmentando del área son muy sensibles a la fragmentación, mientras los agroecosistemas son medianamente sensibles y se presenta la Figura 24, en la cual se puede observar la distribución de los mismos, particularmente en la cuencas de las quebradas La Guala, La Arenosa y La Colosa, así como del río Bermellón, sobre las cuales se ubica el área de influencia del proyecto. En esta figura se puede observar como sobre la parte alta existe actualmente una conectividad entre las áreas de bosque y el ecosistema de páramo, que continua hacia el norte para conectarse con la cuenca del río Toche. Ahora bien, cabe también resaltar que igualmente hay conectividad del parche de bosque de mayor tamaño con remanentes lineales que se distribuyen hacia la parte baja del área de influencia del proyecto conectándose a su vez con otros parches de bosque fragmentado y de páramo.

Por supuesto, es necesario considerar que si se adelantaran las actividades planteadas por la empresa, se fragmentaría un área que actualmente cuenta con un área densa de bosque, así como otros parches de coberturas en estado de regeneración, lo cual implicaría una pérdida de hábitat inmediata para las especies de flora y tendría consecuencias a diferentes escalas para la comunidad faunística, la cual depende no solo de los hábitats locales si no de la conexión con otras áreas que también presenten un buen estado de conservación.

Figura 23. Corredor complejos de páramos.

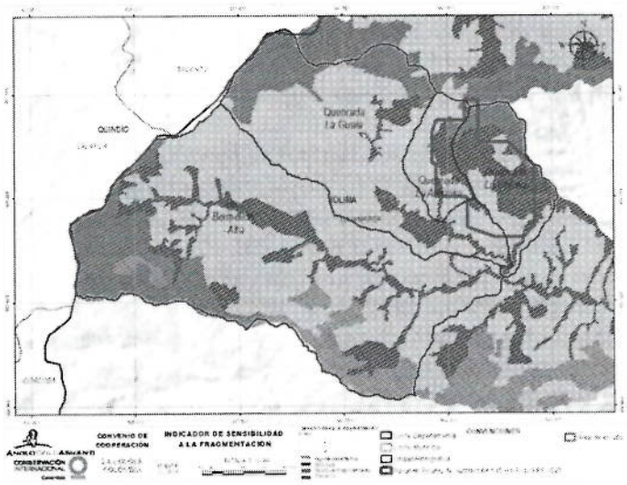


Fuente: MADS 2016.

71 Ibídem

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Figura 24. Indicador de sensibilidad a la fragmentación.



Fuente: Informe octavo de monitoreo ambiental presentado por AGAC.

Ahora bien, en lo que se refiere a la biodiversidad faunística, para el área de influencia del proyecto se ha reportado una comunidad compuesta por 260 especies de animales, este número incluye 19 especies con alguna categoría de conservación especial, 21 especies con algún grado de endemismo y 6 especies de aves migratorias, según los informes de monitoreo ambiental presentados por la empresa (Tabla 5 y Tabla 6).

La principal causa por la cual las diferentes especies de fauna se categorizan con algún grado de amenaza o vulnerabilidad, es debido a que estas presentan distribuciones restringidas y los hábitats donde se encuentran han sido transformados por actividades antrópicas. De esta forma, es posible concluir que afectaciones sobre los hábitats que las soportan y que se encuentran al interior del área de influencia del proyecto, agudizarán aún más el estado vulnerable de las poblaciones de estas especies a escalas que pueden oscilar desde una afectación local hasta una afectación regional e incluso mundial si se consideran especies que tienen una distribución restringida como es el caso de la especie endémica de Colombia Osornophryne percrassa, un anfibio que solo se encuentra en una distribución restringida a 5000 km2, en los departamentos de Tolima, Caldas y Quindío, a un rango altitudinal que va desde los 2700 hasta los 3700 msnm, o la especie Pristimantis simoteriscus, una especie endémica exclusiva de páramo que se ha registrado en la zona del proyecto[72].

Tabla 5. Riqueza de especies faunísticas en el área de influencia del proyecto.

Grupo	Número de especies registradas	Número de especies con alguna categoría de conservación especial (UICN)	Número de especies con algún grado de endemismo
Aves	181	10	8
Anfibios	19	5	10
Mamíferos	50	4	1
Reptiles	10	Ninguna	2

Fuente: Documento de monitoreo ambiental presentado por la empresa mediante radicado No. E1-2016-026442 del 6 de octubre de 2016.

En la Tabla 6, se muestran las especies de fauna se han sido registradas en el área de influencia directa del proyecto y que se consideran sensibles, debido a que presentan algún grado de vulnerabilidad que las ha hecho ser incluidas en las categorías más

72Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

preocupantes de la UICN y los libros rojos de especies, o debido a su calidad de especies endémicas o debido a su condición de especies migratorias. Una mirada rápida a las mismas ofrece un panorama general de la calidad de los hábitat que ofrece el área de influencia del proyecto, la cual permite albergar un número considerable de especies con altos requerimientos ecológicos y que por la misma razón se podrían ver gravemente afectadas, si se llegara a realizar un cambio del uso del suelo por intervención directa o indirecta en las áreas en las cuales actualmente habitan.

Tabla 6.Especies de fauna sensibles reportadas para el área de influencia del proyecto.

Familia	Especie	Res. 192/2014	UICN	Libros Rojos	CITES
ESPECIES EN CATEGORIA DE AMENAZA					
ANFIBIOS					
Craugastoridae	Niceforonia adenobrachia		CR		
Craugastoridae	Pristimantis dorsopictus		EN		
Craugastoridae	Pristimantis simoteriscus		EN		
Bufonidae	Osornophryne percrassa	VU	EN	VU	
Centrolenidae	Nymphargus garciae		VU		
MAMIFEROS					
Tapiridae	Tapirus pinchaque	EN	EN	EN	
Felidae	Leopardus tigrinus		VU	VU	
Cervidae	Mazama rufina		VU		
Cervidae	Pudu mephistophiles		VU	NT	
AVES					
Emberizidae	Atlapetes flaviceps	EN	EN	EN	
Columbidae	Leptotila conoveri	EN	EN	VU	
Psittacidae	Ognorhynchus icterotis	CR	EN	CR	I
Trochilidae	Anthocephala floriceps	VU	VU	VU	
Formicariidae	Grallaria milleri	EN	VU	EN	
Formicariidae	Grallaria rufocinerea	VU	VU	VU	
Psittacidae	Leptosittaca branickii	VU	VU	VU	II
Thraupidae	Sericossypha albocristata		VU		
Ramphastidae	Andigena hypoglauca	VU	NT	VU	
Cardinalidae	Saltator cinctus	VU	NT	VU	
ESPECIES ENDEMICAS					
ANFIBIOS					
Craugastoridae	Pristimantis boulengeri		LC	LC	
Craugastoridae	Pristimantis uranobates		LC		
Craugastoridae	Pristimantis piceus		LC		
Craugastoridae	Pristimantis permixtus		LC		
Craugastoridae	Pristimantis racemus		LC		
Craugastoridae	Niceforonia adenobrachia		CR		
Craugastoridae	Pristimantis dorsopictus		EN		
Craugastoridae	Pristimantis simoteriscus		EN		
Bufonidae	Osornophryne percrassa	VU	EN	VU	
Centrolenidae	Nymphargus garciae		VU		
REPTILES					
Colubridae	Mastigodryas danieli		LC		
Gymnophthalmidae	Riama striata		LC		
AVES					
Emberizidae	Atlapetes flaviceps	EN	EN	EN	
Columbidae	Leptotila conoveri	EN	EN	VU	
Psittacidae	Ognorhynchus icterotis	CR	EN	CR	I
Trochilidae	Anthocephala floriceps	VU	VU	VU	
Formicariidae	Grallaria milleri	EN	VU	EN	
Formicariidae	Grallaria rufocinerea	VU	VU	VU	
Psittacidae	Leptosittaca branickii	VU	VU	VU	
Thraupidae	Sericossypha albocristata		VU		
MAMIFEROS					
Cricetidae	Akodon affinis		LC		
ESPECIES MIGRATORIAS					
AVES					

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Familia	Especie	Res. 192/2014	UICN	Libros Rojos	CITES
Hirundinidae	Hirundo rustica				
Tyrannidae	Empidonax trailli				
Parulidae	Mniotilta varia				
Parulidae	Cardellina canadensis				
Cardinalidae	Piranga rubra				
Parulidae	Setophaga fusca				

UICN / Libros rojos: CR (en peligro crítico), EN (en peligro), VU (vulnerable), NT (casi amenazado), LC (preocupación menor). CITES: Categoría I (en peligro de extinción), categoría II: En riesgo de extinción.
Fuente: Anexo 4-2 del documento de monitoreo ambiental presentado por la empresa mediante radicado No. E1-2016-026442 del 6 de octubre de 2016.

Es importante también resaltar la presencia de especies que aunque no presentan una categoría tan preocupante en estos listados, si son especies que revisten una gran importancia dentro de las redes tróficas y que cumplen diversas funciones ecosistémicas como dispersión de semillas, control de plagas, polinización, entre otros y que gozan de amplio reconocimiento tanto en la comunidad científica como en el común de la gente como son Leptosittaca branickii (Perico paramuno), Leopardus wiedii (tigrillo peludo), Leopardus pardalis (ocelote), Puma yagouaroundi, Puma concolor, Cerdocyon thous (zorro), Dasyprocta punctata (Ñeque), Nasua nasua (Coati), Odocoileus virginianus (venado de cola blanca), Choloepus hoffmanni (Perezoso de tres uñas), Cabassous centralis (armadillo), entre otras (Tabla 7). Entre estas especies, cabe destacar que aquellas correspondientes a grandes mamíferos están relacionadas casi que exclusivamente con las coberturas boscosas, ya que otras coberturas como pastizales o áreas de rastrojo no presentan las características que ellas requieren para subsistir. En este sentido, cabe destacar la importancia que tienen los procesos de regeneración y de sucesión natural que actualmente se están llevando a cabo en el área, para el mantenimiento de estas especies.
Tabla 7. Especies en status de conservación casi amenazada o preocupación menor registradas en el área de influencia del proyecto.

Familia	Especie	Res. 192/2014	UICN	Libros Rojos	CITES
ANFIBIOS					
Hemiphractidae	Gastrotheca nicefori		LC		
Hylidae	Colomascirtus larinopygion		NT		
Centrolenidae	Pristimantis w-nigrum		LC		
REPTILES					
Dactyloidae	Anolis eulaemus		LC		
Dipsadidae	Dipsas pratti		LC		
Dipsadidae	Erythrolamprus bizonus		LC		
AVES					
Falconidae	Caracara cheriway		LC		
Columbidae	Geotrygon frenata		LC		
Trochilidae	Chaetocercus mulsant		LC		
Cuculidae	Crotophaga ani		LC		
Trochilidae	Ensifera ensifera		LC		
Trochilidae	Heliodoxa rubinoides		LC		
Trochilidae	Metallura tyrianthina		LC		
Falconidae	Milvago chimachima		LC		
Trochilidae	Ocreatus underwoodii		LC		
Trochilidae	Opisthoprora euryptera		LC		
Psittacidae	Amazona mercenarius		LC		
Rhinocryptidae	Acropternis orthonyx		LC		
Furnariidae	Dendrocincla tyrannina		LC		
Tinamidae	Nothocercus julius		LC		
Rhinocryptidae	Myornis senilis		LC		

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Familia	Especie	Res. 192/2014	UICN	Libros Rojos	CITES
Accipitridae	Elanoides forficatus		LC		
Strigidae	Glaucidium jardinii		LC		
Caprimulgidae	Uropsalis segmentata		LC		
Apodidae	Streptoprocne rutila		LC		
Trochilidae	Eriocnemis derbyi		NT		
MAMIFEROS					
Cuniculidae	Cuniculus taczanowskii		NT		
Phyllostomidae	Anoura geoffroyi		LC		
Caenolestidae	Caenolestes fuliginosus		LC	NT	
Phyllostomidae	Carollia perspicillata		LC		
Canidae	Chilomys instans		LC		
Dasyprocdidae	Dasypus novemcinctus		LC		
Phyllostomidae	Desmodus rotundus		LC		
Didelphidae	Didelphis pernigra		LC		
Vespertillonidae	Eptesicus andinus		LC		
Vespertillonidae	Histiotus montanus		LC		
Muridae	Mus musculus		LC		
Mustelidae	Mustela frenata		LC		
Cricetidae	Neusticomys monticolus		LC		
Cricetidae	Reithrodontomys mexicanus		LC		
Cricetidae	Sigmodontomys alfari		LC		
Phyllostomidae	Sturnira bidens		LC		
Phyllostomidae	Sturnira bogotensis		LC		
Phyllostomidae	Sturnira ludovici		LC		
Phyllostomidae	Sturnira aratathomasi		NT		
Leporidae	Sylvilagus brasiliensis		LC		
Phyllostomidae	Carollia brevicauda		LC		
ESPECIES CON CATEGORIA CITES					
AVES					
Trochilidae	Adelomyia melanogenys		LC		II
Trochilidae	Colibri coruscans		LC		II
Trochilidae	Colibri thalassinus		LC		II
Falconidae	Falco sparverius		LC		II
Trochilidae	Lafresnaya lafresnayi		LC		II
Psittacidae	Pionus tumultuosus		LC		II
Trochilidae	Ramphomicron microrhynchum		LC		II
MAMIFEROS					
Felidae	Leopardus pardalis		LC	NT	I
Felidae	Puma yagouaroundi		LC		II
Canidae	Cerdocyon thous		LC		II
Megalonychidae	Choloepus hoffmanni		LC		III
Dasyprocdidae	Dasyprocta punctata		LC		III
Mustelidae	Eira barbara		LC		III
Procyonidae	Nasua nasua		LC		III

UICN / Libros rojos: NT (casi amenazado), LC (preocupación menor). CITES: Categoría I (en peligro de extinción), categoría II: En riesgo de extinción, categoría III (reglamentada para el comercio).
Fuente: Anexo 4-2 del documento de monitoreo ambiental presentado por la empresa mediante radicado No. E1-2016-026442 del 6 de octubre de 2016.

Adicionalmente, cabe resaltar que aunque no ha sido registrada directamente en los monitoreos adelantados por la empresa o en los muestreos adelantados como parte del documento soporte de la sustracción, si ha sido registrado mediante información

"*Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959*"

secundaria el oso de anteojos Tremarctos ornatus, el cual presenta una distribución en los ecosistemas de Bosques húmedos o Bosques de Niebla y pastizales de la región andina del país[73]*, con mayor frecuencia en hábitats representados principalmente por el bosque andino, los páramos, algunas franjas de bosques subandino y altoandino y ciertas áreas de bosque andino fragmentado, en las cuales el 50% de la cobertura boscosa original se conserva, según lo indica el programa nacional para la conservación en Colombia de la especie*[74]*, documento que señala al departamento del Tolima como uno de los que tiene presencia de esta especie, por lo cual no es descartable su presencia en el área o en áreas adyacentes al área de interés del proyecto, tal como lo señala el documento presentado por el peticionario*[75].

Igualmente, debe tenerse en consideración que en el área se han registrado otras especies que en términos generales no han sido estudiadas en profundidad en el país y de las cuales se desconoce su ecología o características de vida y que de acuerdo con el estudio soporte de sustracción[76] *y los informes de monitoreo ambiental entregados por AGAC*[77]*, podrían enfrentar amenazas importantes debido a su distribución restringida, tal como es el caso del anfibio Pristimantis scopaeus, los reptiles Atractus melanogaster y Anolis huilae, los mamíferos Cabassous centralis y Nasuella olivácea, y las aves Atlapetes flaviceps, Leptotila conoveri, Leptosittaca branickii, Anthocephala floriceps, Saltator cinctus y Sericossypha albocristata.*

Así mismo, como la misma empresa establece en el documento técnico de soporte[78]*, es de destacar la presencia de especies que aunque no presentan alguna categoría de vulnerabilidad u otra condición especial, son importantes en realizar otras funciones biológicas como la polinización, lo cual es el caso de varias especies de aves, mariposas, abejas, coleópteros, así como quirópteros que habitan en el área y que en su proceso de alimentación tocan las partes sexuales de la flor, impregnándose de polen, lo que los convierte en transportadores eficientes del mismo de una planta a otra, actividad que en el caso de los murciélagos del género Anoura, incluye grandes distancias de transporte. Igualmente, en este documento también se destaca que "la considerable representatividad de especies nectarívoras se debe a la disponibilidad de plantas ornitófilas en el área de estudio, donde se registran once (11) especies vegetales que ofrecen este recurso a la fauna del lugar"*[79].

Ahora bien, en relación al uso de hábitat por parte de todas estas especies que han sido mencionadas como presentes en el área, y teniendo en consideración que las coberturas boscosas son las que presentan una mayor extensión en el área de influencia del proyecto, cabe destacar que los informes de monitoreo ambiental presentados por la empresa, han indicado reiteradamente que la gran mayoría de estas especies de fauna con algún grado de vulnerabilidad, presentan dependencia de estas coberturas que cuentan con altos grados de conservación, por lo cual se puede afirmar que las afectaciones puntuales sobre estas coberturas tendría una afectación directa y negativa sobre las poblaciones de estas especies frágiles, lo cual puede trascender a una escala regional e incluso global como ya se mencionó con anterioridad.

Particularmente, sobre la avifauna del área, la misma empresa señala que "los frugívoros grandes de dosel (pavas, tucanes, cotingas,) y los insectívoros de sotobosque

---

73 Catálogo de la biodiversidad en Colombia, disponible en http://catalogo.biodiversidad.co/
74Programa Nacional para la conservación en Colombia del oso andino Tremarctos ornatus, Ministerio del Medio Ambiente, 2001.
75 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015
76 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015
77 Documento de monitoreo ambiental presentado por la empresa mediante radicado No. E1-2016-026442 del 6 de octubre de 2016.
78 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015
79 Ibídem

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

(gralarias, trepatroncos) suelen ser los grupos más propicios a desaparecer cuando se alteran sus hábitats; estos grupos están condicionados por la disponibilidad de frutos en el caso de los frugívoros y por la estructura del hábitat en el caso de los insectívoros. En el monitoreo varias especies de frugívoros e insectívoros se encuentran principalmente en los bosques y éstas se ven favorecidas por la conectividad de bosques en la parte más alta del área de estudio y por los bosques asociados a fuentes hídricas, que bajan hasta la vegetación secundaria en la zona más baja. Esta conectividad es crucial para el nicho ecológico de cada especie de ave en el lugar, pues permite su movilidad y con ello, su alimentación y reproducción"[80].

No obstante lo anterior, no significa que solo estas coberturas sean importantes como soporte de hábitat para las especies de fauna, tal como lo señala el estudio soporte de sustracción, varias especies de coleópteros, anfibios y reptiles, presentan altas abundancias en coberturas como pastizales y rastrojos y de igual manera los informes de monitoreo ambiental señalan que si bien un gran número de especies de aves se relaciona más estrechamente con las coberturas boscosas, algunas otras especies de hábitos generalistas son frecuentes y abundantes en coberturas en transición o en estado de sucesión tardía.

En este sentido, se presentan textualmente a continuación, algunas de las principales conclusiones que han arrojado los informes de monitoreo ambiental presentados por la empresa Anglogold Ashanti Colombia S.A[81]*, que evidencian como los cambios en el uso del suelo en el área solicitada en sustracción pueden afectar el servicio ecosistémico de hábitat para especies a una escala local y regional:*

"Basado en los aspectos diferenciales entre las coberturas vegetales del Proyecto, se establece que las zonas boscosas presentan significativamente los elementos de diversidad, estructura vegetal y microclima necesarios para el mantenimiento de la diversidad de anfibios del complejo a lo largo del tiempo, por lo que si se afectan las coberturas boscosas se aumentará la composición de especies generalistas y se reducirá significativamente la riqueza faunística del complejo.

Las abundancias de las especies de reptiles son significativamente a lo largo de la temporalidad del estudio, albergándose en las áreas boscosas bajas el 83,33% de los individuos registrados en el Proyecto, así mismo la diversidad diferencial entre los pastizales indican la importancia de las variables relacionadas con la estructura vegetal a lo largo de las sucesiones vegetales, por lo que si se llegara a homogeneizar el paisaje (poda de arbustos y reducción de la cobertura vegetal) se estaría perdiendo los elementos que aseguran el mantenimiento de esta fauna.

La riqueza y abundancia de las aves a lo largo del monitoreo ambiental del proyecto de exploración minera La Colosa, es mayor en las coberturas vegetales de mayor complejidad estructural como los bosques y la vegetación secundaria, principalmente por su importancia para el establecimiento, sustento y refugio de los ensamblajes de aves presentes en la zona y su aporte a la producción de bienes y servicios ambientales como organismos polinizadores, dispersores de semillas y catalizadores de la regeneración natural de los bosques. (…)Apoyados en los resultados del monitoreo, cualquier intervención antrópica intensiva sobre las coberturas boscosas en el área de estudio, que promueva la degradación y/o destrucción de los bosques dentro del PLC, puede llevar a la disminución poblacional tanto de organismos, como de procesos ecosistémicos.

---

80 Ibídem

81 Documento de monitoreo ambiental presentado por la empresa mediante radicado No. E1-2016-026442 del 6 de octubre de 2016.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Dentro del Proyecto La Colosa - PLC se ha capturado el 46% de los quirópteros de distribución andina y de altitudes superiores a los 2300 msnm para Colombia, mostrando la riqueza presente en este lugar, que es de gran importancia en procesos de mantenimiento y recuperación de ecosistemas, control de plagas, dispersión de semillas y de participación en la reproducción de algunas plantas.

Dentro del PLC se ha registrado el 56% de especies de pequeños mamíferos con distribución andina y de altitudes mayores a los 2300 m para Colombia, lo cual es importante ya que estas especies son controladoras de plagas, polinizadoras, dispersoras de semillas y como presas para algunos reptiles, aves y mamíferos medianos y grandes.

Para el grupo de mamíferos medianos y grandes dentro del PLC se han registrado 73% de las especies con distribución andina superior a los 2300 m, esta cifra es notable ya que este grupo de mamíferos es importante para la dinámica de los ecosistemas, siendo generalmente indicadores de hábitat debido a que se ven fuertemente afectados por los diferentes procesos antrópicos".

En este punto, debe considerarse que en el capítulo de impactos ambientales y sociales del documento técnico soporte de la solicitud AGAC[82], la empresa establece como impactos críticos del proyecto durante la etapa exploratoria avanzada, una remoción de coberturas vegetales y capas de suelo, representados en un 85% de pérdida de suelo y 77% de cambio en la biomasa para la etapa de construcción de vías en el área solicitada.

De esta manera, puede observarse que de realizarse el proyecto, habría una inminente perdida de los ecosistemas y sus servicios asociados en el área de influencia del mismo, la cual puede llegar a las áreas adyacentes, las cuales involucran ecosistemas importantes como el páramo. Al respecto, se retoma literalmente una de las conclusiones presentadas en el monitoreo ambiental presentado por la empresa, el cual señala que: "A pesar de las intervenciones antrópicas de carácter histórico sobre la zona de estudio, aún se encuentran especies y ambientes que son muestras representativas de los bosques andinos con diferentes grados de vulnerabilidad o amenaza, los cuales requieren medidas tendientes a su conservación y a la recomposición de los hábitats"; complementando posteriormente que "La consolidación y conectividad de la masa boscosa presente en la zona alta del PLC, manifestada en alta densidad de individuos por unidad de área y el predominio de familias, exige especial atención a la hora de establecer programas de manejo y conservación, ya que se han convertido en factibles proveedores del reservorio de semillas y plántulas que podrían generar corredores biológicos que conecten con los fragmentos más aislados"[83].

En este sentido, y a pesar de la disminución de las áreas solicitadas en sustracción inicialmente por la empresa, debe destacarse que las comunidades bióticas no solo se ven afectadas por afectaciones puntuales y directas; la fragmentación de sus hábitats por la red de accesos a las plataformas ya implicaría una afectación, que se vería magnificada si continúan las solicitudes de sustracción de más áreas por parte de la empresa, con el fin de cumplir las diferentes fases del proyecto. De esta forma, se estima que es prudente atender las sugerencias que han sido realizadas por los informes de monitoreo presentados por la misma empresa, en el sentido de promover iniciativas que propendan por la conservación y restauración del área, lo cual va en contravía de las actividades propuestas por la empresa.

Cabe destacar que la importancia de conservar estas áreas y propender por la protección de sus procesos de sucesión natural no se basa únicamente en que estas

82Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015
83 Informe octavo de monitoreo ambiental presentado por AGAC.

sirvan de soporte para la comunidad faunística, es imperativo recordar que al usar estas áreas como hábitat cumplen con otras importantes funciones ecosistémicas, como son la participación en los ciclos de nutrientes, la polinización, la diseminación de semillas hacia otras áreas, el control de plagas84y85, las cuales constituyen el sostén de muchos otros servicios ecosistémicos de los cuales el hombre se beneficia[86].

2.18. <u>Afectación servicio ecosistémico "Conservación de la diversidad genética":</u>

El servicio ecosistémico "diversidad genética" se entiende en este caso como el conjunto de atributos y características debidas a los genes y a la información contenida en ellos, la cual permite a las especies perdurar en el tiempo en parte debido a la variabilidad de la misma. Este servicio ecosistémico se encuentra representado en el área, por la variabilidad genética inherente a cada una de las especies de flora y fauna presentes, así como en el banco de semillas que reposa en el suelo. Estos atributos permiten que las diferentes poblaciones permanezcan en el tiempo y puedan realizar las funciones ecosistémicas correspondientes de forma eficaz.

Se ha determinado según lo manifiesta CORTOLIMA en su concepto técnico[87], que los bosques altoandinos presentan formaciones vegetales únicas en el mundo, tanto por su composición florística como por sus particularidades evolutivas (resultado de su diversidad genética), lo que ha generado en ellos altos niveles de endemismo y diversidad biológica, tal como se ha demostrado en el caso del área de influencia del proyecto.

En cuanto a los recursos genéticos que se encuentran en el área, los efectos de la actividad pueden ser variables según las historias de vida de cada una de las especies y su capacidad o no de sobreponerse a una intervención. Como ya se ha mencionado, es posible que las especies vulnerables se vean más afectadas que aquellas que presentan poblaciones abundantes y con una mayor distribución geográfica. La ciencia ha establecido con certeza que en especies con poblaciones de tamaño reducido es importante mantener una variabilidad genética88, la cual se garantiza mediante el intercambio con poblaciones de otras áreas biogeográficas, lo cual en caso de no ocurrir puede llegar a tener consecuencias que pueden ser permanentes en el tiempo[89].

Uno de los casos que demuestra la particularidad del área y cuya afectación podría corresponder no sólo escala local sino incluso nacional, es la presencia de cientos de individuos de palma de cera Ceroxylon quindiuense, el cual fue adoptado como árbol nacional mediante la Ley 61 de 1985. Alrededor del 8% del área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la cuenca del río Tochecito, que alberga las poblaciones de palma de cera más grandes de Colombia. Se ha demostrado que la mayor diversidad genética de esta especie, en toda su área de distribución se encuentra sobre la Cordillera Central, por esta razón la supervivencia de esta especie a largo plazo depende de la conservación de estas poblaciones y del adecuado flujo genético entre ellas.

---

84 Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. World Resources Institute, Washington , D.C

85Martín-López B.; González, J.A.; Díaz, S.; Castro, I. y García-Llorente, M. 2007. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. Revista Ecosistemas 16 (3): 69-80.

86 Aronson, J.; Renison, D.; Rangel-Ch., J.O.; Levy-Tacher, S.; Ovalle, C. y Del Pozo, A. 2007. Restauración del Capital Natural: sin reservas no hay bienes ni servicios. Revista Ecosistemas 16 (3): 15-24.

87 Concepto técnico de CORTOLIMA sobre la solicitud de sustracción remitido mediante oficio No. 4120- E1- 43356 del 28 de diciembre de 2015.

88 Population genetics, molecular evolution, and the neutral theory, Motoo Kimura 1994. The University of Chicago Press

89 Population Genetics, Matthew B Hamilton, 2009, Blackell publishing

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Debido a la importancia de esta especie se solicitó concepto técnico al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, que en cabeza de la Dra Gloria Galeano, experta nacional en el tema, particularmente concluyó[90]:

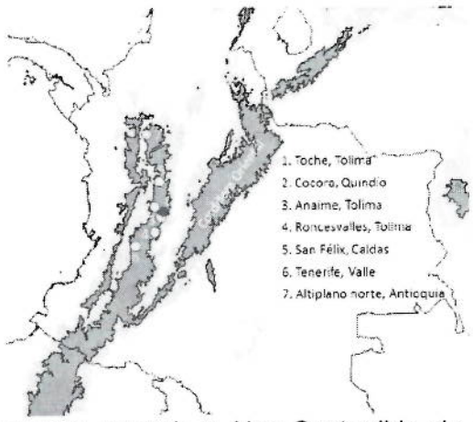
"El área de influencia de directa del proyecto incluye varios cientos de individuos adultos del árbol nacional de Colombia que se verán afectados.

La afectación de las palmas en el área de influencia del proyecto interrumpirá el flujo genético entre las poblaciones de palma de cera del Quindío, de la cuenca del río Tochecito y las del río Anaime, reduciendo así la variabilidad genética de la especie.

Alrededor del 8% del área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la cuenca del río Tochecito que alberga las poblaciones de palma de cera más grandes de Colombia (y del mundo)".

Para ilustrar lo antes señalado, en la Figura 25 se muestra la ubicación las diferentes poblaciones de esta palma en el país, allí se puede observar la posición central de la correspondiente a Toche – Tolima (1 en color rojo) y se puede dimensionar el gran riesgo que conllevaría para esta especie el desarrollar el proyecto, según lo señalado por la Dra Galeano.

Figura 25. Distribución de las principales poblaciones de Ceroxylon quindiuense en la Cordillera Central.



Fuente: Plan de Conservación, manejo y Uso Sostenible de la Palma de Cera del Quindío (Ceroxylon quindiuense), Árbol Nacional de Colombia. MADS – UNAL. 2015.

Cabe además resaltar que existe a nivel nacional una gran preocupación por esta especie, que ha generado un interés en su conservación, como es el caso de la propuesta de parte del IAvH para la creación de un Santuario de Flora Nacional para la Palma de Cera[91] en la cuenca del río Tochecito en el Tolima. Esta propuesta construida por el mencionado instituto en conjunto con un experto nacional en el tema, el Dr Rodrigo Bernal, se fundamenta en varios aspectos entre los cuales se puede destacar:

- *En la cuenca del rio Tochecito se encuentra la mayor concentración de palmas de cera de Colombia y del mundo.*

90 Concepto técnico al Instituto Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia remitido mediante radicado No. 8210-E2-24090 del 21 de julio de 2015.

91 Oficio del Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt sobre las bases técnicas para la creación de un Santuario de Flora para la Palma de Cera (Ceroxylon quindiuense) remitido mediante radicado No. E1-2016-014405 del 25 de mayo de 2016.

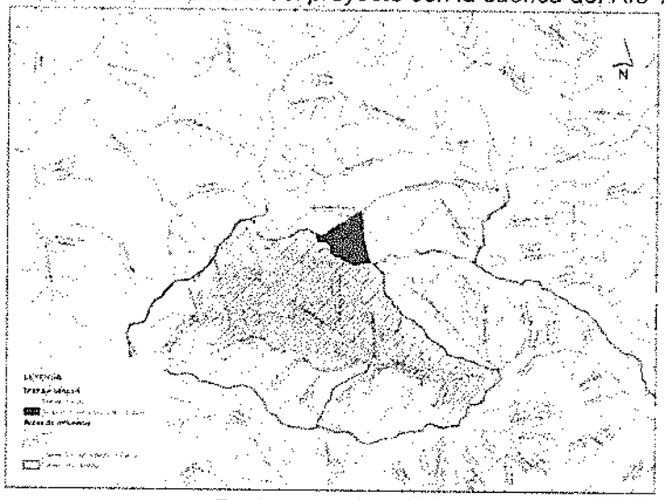
"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

- *Importancia cultural del área debido a la presencia del camino nacional "Camino del Quindío".*
- *El área se considera irremplazable al contener una muestra única que incluye remanentes de bosque altoandino y una población considerable de palmas en una zona que a pesar de presentar cierto grado de transformación, mantiene sus características principales y tiene un alto potencial de recuperación y mantenimiento de las poblaciones de la especie.*
- *El área presenta excelentes condiciones de reproducción tanto para la especie como para el bosque asociado en actuales potreros, una vez se haya removido el ganado y se haya abandonado la agricultura.*
- *La propuesta se constituye como la principal estrategia para el mantenimiento a futuro de la especie.*
- *El proceso de caracterización de los propietarios de los predios del área de la cuenca del río Tochecito, ha mostrado que los mismos se encuentran de acuerdo con la creación del santuario.*

Ahora bien, la importancia de esta propuesta y la razón por la cual se trae a mención, radica en que aproximadamente 345 hectáreas de la cuenca del rio Tochecito, se traslapan con el área de influencia del proyecto planteado por la empresa Anglogold Ashanti Colombia S.A. (Figura 26). Además, es de importancia mencionar que durante la salida técnica realizada por este ministerio fue posible evidenciar que en el área se presentan varios ejemplares de la especie Ceroxylon quindiuense distribuidos en las diferentes coberturas vegetales que allí se presentan, incluso en las correspondientes a pastizales.

Cabe resaltar además que para esta especie, este Ministerio publicó en el año 2015, el Plan de conservación, manejo y uso sostenible, en el cual se reitera en todos sus apartados la importancia de la creación de iniciativas que propendan por conservar los ecosistemas que soportan esta especie, de tal forma que aprobar una actividad que requiera la remoción de ejemplares de la misma, constituye una clara contradicción con este documento y una desautorización e ignorancia de las entidades académicas que se han pronunciado respecto a la importancia de la conservación de esta área.

Figura 26. Traslape del área de influencia del proyecto con la cuenca del Río Tochecito



Fuente: MADS 2016.

En este punto además es importante recordar que según la Ley 61 de 1985 expedida por el Congreso de Colombia, se declaró la Palma de Cera como el árbol nacional y símbolo patrio de Colombia y se prohibió su tala de manera indefinida en todo el territorio

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

nacional, por lo cual la empresa se encontraría ante una prohibición legal para remover cualquiera de los ejemplares que allí se presentan, situación que es totalmente incompatible con el modelo minero que ha sido expuesto ante este Ministerio.

Ahora bien, la razón por la cual puede afirmarse que una afectación sobre los ejemplares de esta área podría generar a largo plazo consecuencias negativas para la especie, se basa en la importancia estratégica de la misma, a nivel de ubicación geográfica. Lo anterior debido a que se ha establecido que el epicentro de la diversidad genética de esta especie se encuentra sobre la Cordillera Central, siendo las poblaciones de Roncesvalles y Salento, las que presentan un mayor rango alélico y una mayor diversidad genética, en comparación con otras poblaciones del país[92]. Ahora bien, cabe resaltar que el área de influencia del proyecto planteado por la empresa se ubica justo en el área central que conecta a estas dos poblaciones de gran importancia por variabilidad genética, como se observa en la figura 75.

En este sentido, una eventual afectación sobre los individuos ubicados en esta área estratégica, podría interrumpir, disminuir o afectar de alguna manera el intercambio genético entre estas poblaciones mencionadas, llegando incluso a afectar la variabilidad genética de la especie y generando consecuencias en una escala temporal mayor, en la cual esta pérdida de diversidad genética se hará más notable ya que como se menciona en el plan de manejo de la especie, asegurar una diversidad genética hace menos vulnerable la extensión a la especie, ya que le permite contar con un mayor número de individuos susceptibles y resistentes que pueden servir a la especie como fuente de variación ante una situación de presión que ponga en peligro la supervivencia de la población[93].

Igualmente cabe resaltar que este mismo Plan de manejo logro establecer que existe una gran importancia de conservar las poblaciones en ambos flancos de la Cordillera Central, ya que la enorme diversidad genética disponible en Tolima y Quindío puede servirle a la palma de cera y a sus especies hermanas como fuente para repoblar en caso de una eventualidad que cause extinciones locales en las poblaciones satélites. Además se espera que en escenarios de cambio climático, las poblaciones de Tolima y Quindío constituyan las mejores candidatas para resistir, pues congregan una mayor variedad de tipos[94].

Es así como cabe resaltar que una de las líneas de acción para la conservación de la especie, planteadas por este Ministerio corresponde a la conservación, dentro de la cual se plantea incluir acciones que busquen proteger y restaurar el hábitat, aumentar el tamaño de las poblaciones y la interconexión entre fragmentos de bosque, la renovación de los palmares de los potreros y otras áreas deforestadas, así como establecer áreas protegidas. Todas las anteriores incompatibles con la actividad planteada y proyectada por la empresa en el área.

2.19. <u>Afectación del servicio ecosistémico "Control de Erosión":</u>

La afectación de este servicio ecosistémico, se da principalmente a una escala local, debido a que la susceptibilidad a la erosión está estrechamente relacionada con las condiciones particulares del suelo y las pendientes, que se presentan en el área de influencia del proyecto.

---

92 Plan de conservación, manejo y uso sostenible de la palma de cera Ceroxylon quindiuense, árbol Nacional de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. 2015.
93 Ibídem
94 Ibídem

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

En esta área se presentan las consociaciones La Picota, San Julián, La Colosa y La Plancha, en donde predominan los suelos Typic hapludands, cuyas principales limitaciones de uso están relacionadas con la presencia de movimientos en masa (deslizamientos), susceptibilidad a la erosión o afectación en grado moderado a severo, baja saturación de bases y alta acidez en algunos sectores (Figura 27).

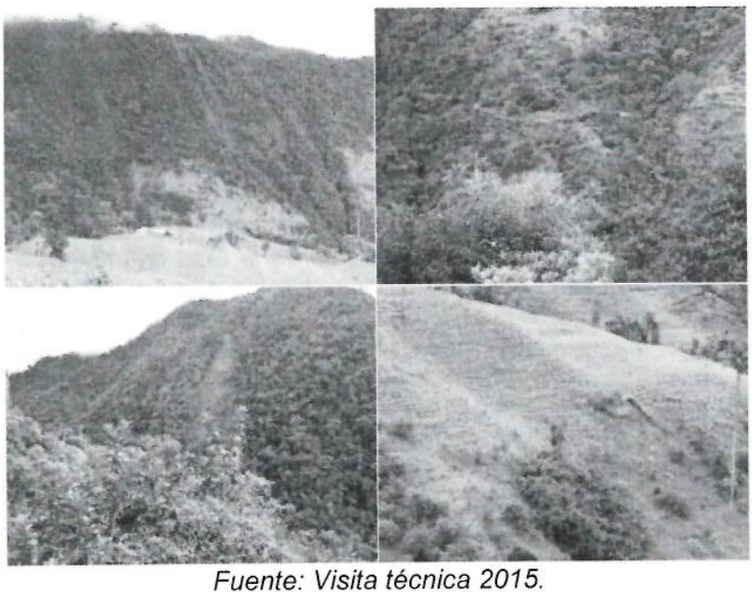
Igualmente, gran parte de los suelos que cubren el área de influencia del proyecto, se encuentran caracterizados por la predominancia de cenizas volcánicas como material parental (Unidad hidrogeológica UH4), dando lugar a la formación de horizontes ricos en materia orgánica revestidos con cobertura vegetal, lo que les da además una alta capacidad de infiltración y retención de humedad95. En este sentido, es importante resaltar que en esta zona se presenta un régimen bimodal de lluvias, en donde durante los períodos de escasa precipitación y elevada temperatura se presenta alta evaporación del agua, generando que en los poros del suelo esta evaporación produzca contracción e incremento de las fuerzas de succión en suelos finos (limos y arcillas), para los estados de saturación completa o parcial saturación, produciendo a su vez desecación. Esta desecación evoluciona ocasionalmente hacia la formación de grietas, como una consecuencia de los esfuerzos de tensión producidos, las cuales en la superficie del suelo conforman zonas susceptibles a problemas de erosión e inestabilidad, frecuentemente observados en taludes con poca cobertura vegetal[96].

Sumado a esto, es preciso señalar que la mayor parte del área de influencia directa del proyecto (57,08% del área) se encuentra localizada en suelos con pendientes comprendidas en el rango de entre 50 -75% (moderadamente empinada a moderadamente escarpada), seguido por suelos con pendientes superiores a 75% (23,30% del área, fuertemente empinada y fuertemente escarpada) (Figura 28 y Figura 29). Por lo tanto, de acuerdo a la información de línea base entregada por el peticionario97, el 80,38% del AID presenta suelos con fuertes pendientes, lo que les confiere una alta vulnerabilidad a la ocurrencia de procesos erosivos, aún más si se someten a actividades que modifiquen la geoforma del paisaje o a una remoción de la cobertura por un cambio en el uso del suelo.

Figura 27. Evidencias de eventos de remoción en masa y procesos erosivos frecuentes en el área. En algunas fotografías se puede apreciar la exposición de la roca, debido a que hay desprendimiento de todo el suelo.

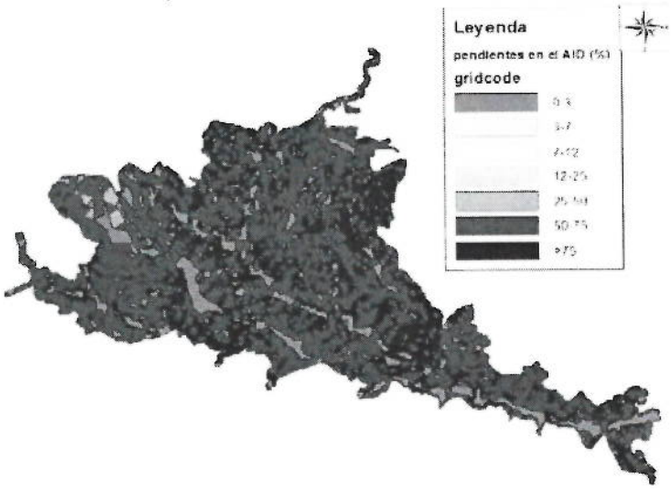
95 Al respecto el documento técnico de línea base menciona: "la importancia hidrogeológica de los paquetes de depósitos piroclásticos que cubren el área de trabajo es que este tipo de material se caracteriza por preservar la humedad del suelo, además de ser la capa que permite la recarga de las unidades cristalinas UH1 y UH2."
96 Lizcano et al, 2006
97 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"



Fuente: Visita técnica 2015.

Figura 28. Pendientes en el AID.



Fuente: Radicado 4120-E1-43207 de 23 de diciembre de 2015

Figura 29. Patrón de encañonamiento por las geoformas de laderas fuertemente inclinadas en la mayor parte del área.

Fuente: Visita técnica 2015.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

La densidad de plantas, la cobertura del dosel, la capa de hojarasca y los residuos de madera son importantes factores ecológicos que contribuyen en la regulación de la erosión del suelo, ya que previenen el desprendimiento del suelo y proveen una superficie rugosa que minimiza el desprendimiento y movimiento de las partículas del suelo en terrenos inclinados. En consecuencia, se considera que la pérdida o cambio de las coberturas del suelo que podría generarse a partir de la intervención del proyecto, es uno de los factores clave que facilitará la degradación del suelo y consecuentemente los procesos erosivos. Esta degradación y erosión afectará otros servicios ecosistémicos como:

- *Reducción de la fertilidad del suelo a través de una reducción en el "pool" de nutrientes disponibles, debido a que la materia orgánica de estos suelos, proviene principalmente de la caída de hojarasca, la cual se asocia con la transferencia de energía y nutrientes desde los componentes biológicos hacia la superficie del suelo, como punto de inicio del ciclado de nutrientes en el bosque y de la formación del suelo con la descomposición de la materia orgánica98. Este proceso conduce a modificaciones drásticas en la estructura, propiedades biológicas y químicas de la matriz del suelo, generando así una disminución en la productividad de la tierra para sostener el crecimiento de las plantas.*
- *Provisión de agua, ya que cuando un suelo rico en nutrientes es erosionado, los nutrientes se transportan de un lugar a otro, redistribuyéndose sobre el paisaje. Esto aumenta la sedimentación, la turbidez y los niveles de nutrientes y contaminantes, disminuyendo la calidad del agua.*

Es así como se puede establecer, que la remoción de la cobertura vegetal que se plantea realizar en la fase de exploración y explotación del proyecto, sumada a las altas pendientes características del área, favorecerán la ocurrencia de problemas erosivos, afectando de manera directa otros servicios ecosistémicos de soporte, regulación y aprovisionamiento, modificando las condiciones químicas, físicas y biológicas de los suelos

En este sentido, se considera que los suelos del área deben mantenerse bajo coberturas arbóreas, tal y como se señala en la información de la línea base, en donde se informa que aproximadamente el 75% del área solicitada en sustracción, pertenece a la clase agrológica VII, cuyo principal uso, de acuerdo con Soil Conservation Service de USA según el sistema propuesto por Klingebiel y Montgomery (1961), es la protección de suelos, aguas, flora y fauna, siendo aptos solo para mantener coberturas arbóreas permanentes. Igualmente, la Resolución 2965 de 1995 "Por la cual se establece el procedimiento para la práctica, elaboración y rendición de los avalúos comerciales de predios y mejoras rurales que se adquieran para fines de reforma agraria y se dictan otras disposiciones", indica que este tipo de suelos por sus condiciones requiere un manejo extremadamente cuidadoso, especialmente en relación con la conservación de las cuencas hidrográficas.

De otra parte, una vez analizados los servicios ecosistémicos priorizados para esta área, es importante mencionar que en cuanto a la compensación por la sustracción temporal, la empresa AGAC propone la implementación de un plan de restauración, dentro de una zona de superficie igual al área sustraída contemplando lo siguiente: "Ejecutar una compensación ambiental por las áreas de ocupación del presente proyecto a través de una propuesta de restauración ecológica, en proporción 1:1 respecto al área total a ser intervenida (169,33 ha del presente estudio y 36 hectáreas de la resolución 1731 de

98 Documento técnico de soporte remitido mediante radicado No. 4120-E1-13663 del 28 de abril de 2015

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

2014 para un total de 205,33 ha), en un tipo de ecosistema similar al de la sustracción, que beneficie la calidad ambiental y los servicios ecosistémicos en la zona Alta de la cuenca del Río Coello, en el municipio de Cajamarca – Tolima", y no evidencian la recuperación de las áreas solicitadas en sustracción (adicionalmente se condiciona la ejecución de las actividades de rehabilitación a circunstancias u obligaciones que no tienen que ver con el respectivo proceso de sustracción).

En conclusión, se considera que el cambio en el uso del suelo en el área solicitada en sustracción generará afectación del servicio ecosistémico de regulación de aguas subterráneas a escala local y regional, además de derivar en afectaciones al servicio ecosistémico de regulación de aguas superficiales y sus afectaciones pueden ser perdurables en el tiempo; el servicio ecosistémico de regulación de aguas superficiales presentará afectaciones a escala local y regional, a nivel interpersonal afectara a la población directa e indirectamente relacionada con el área de influencia del proyecto y tendrá afectaciones a corto plazo que serán perdurables en el tiempo; los servicios ecosistémicos de hábitat para especies y conservación de la diversidad genética generarán afectaciones a escala local, regional y nacional y estas afectaciones aunque serán evidentes a corto y mediano plazo, serán perdurables en el tiempo; y el servicio ecosistémico de control de erosión presentará afectaciones a escala local y afectará otros servicios ecosistémicos asociados.

Teniendo en consideración los análisis anteriores, se infiere que de llevarse a cabo la sustracción del área se generarían afectaciones a múltiples servicios ecosistémicos, a todas las escalas, a poblaciones directamente e indirectamente relacionadas con el área y dichas afectaciones serán perdurables en el tiempo, por lo tanto los servicios ecosistémicos afectados se verán expuestos a alteraciones hasta el punto de no poder recuperarse aun con la implementación de actividades de restauración ecológica o compensaciones en áreas aledañas al área solicitada en sustracción.

(…)"

De los anteriores considerandos, se conceptuó en relación con la solicitud de sustracción temporal de un área de la reserva forestal nacional del Central, establecida mediante la Ley 2ª de 1959, presentada por la empresa **ANGLO GOLD ASHANTI COLOMBIA con NIT 830127076-7**, para el desarrollo del proyecto Exploración avanzada del proyecto la Colosa estudios técnicos para recursos, condenación e infraestructura (geotecnia e hidrogeología), que la misma no es viable.

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

Que la Constitución Política de Colombia establece en sus artículos 8, 79 y 80 que es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación, adicionalmente es deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar, entre otros fines, su conservación y restauración, así como proteger la diversidad e integridad del ambiente.

Que de conformidad con la Ley 99 de 1993, el modelo de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Así, el principio de Desarrollo Sostenible implica el sometimiento de la actividad económica a las limitaciones y condicionamientos que las autoridades ambientales y la normatividad en esta materia imponen, de tal manera que la libertad

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

económica resulte compatible con el derecho colectivo a un ambiente sano. En este sentido la Corte Constitucional, en la sentencia C-431 de 2000, MP. Vladimiro Naranjo Mesa, manifestó lo siguiente:

"(...)

Cabe destacar que los derechos y las obligaciones ecológicas definidas por la Constitución Política giran, en gran medida, en torno al concepto de desarrollo sostenible, el cual, en palabras de esta Corporación, pretende 'superar una perspectiva puramente conservacionista en la protección del medio ambiente, al intentar armonizar el derecho al desarrollo -indispensable para la satisfacción de las necesidades humanas- con las restricciones derivadas de la protección al medio ambiente.'1 Así, es evidente que el desarrollo social y la protección del medio ambiente imponen un tratamiento unívoco e indisoluble que progresivamente permita mejorar las condiciones de vida de las personas y el bienestar social, pero sin afectar ni disminuir irracionalmente la diversidad biológica de los ecosistemas pues éstos, además de servir de base a la actividad productiva, contribuyen en forma decidida a la conservación de la especie humana. (...)".

En este orden de ideas, es un deber legal en el marco de la Resolución No. 0053 del 24 de enero de 2012, donde el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, delegó en el Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos la función de "*Suscribir los actos administrativos relacionados con las sustracciones de reservas forestales de carácter nacional*", acatar en ejercicio de las facultades otorgadas la Constitución Política y la legislación ambiental vigente y adoptar las decisiones que sean necesarias para dar cumplimiento a la normativa ambiental, lo anterior, en el entendido que el desarrollo económico y social es necesario y deseable dentro del territorio nacional, pero siempre enmarcado dentro de los límites que impone el ordenamiento jurídico establecido para el efecto.

Que es innegable el derecho al goce de un medio ambiente sano y la existencia del equilibrio ecológico, el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Los artículos 1° y 2° del Decreto Ley 2811 de 1974, el cual fue expedido luego de la Declaración de Estocolmo de 1972, disponen que el medio ambiente es un patrimonio común que debe preservarse. De hecho en los artículos referidos se lee:

"Artículo 1°. El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.

Artículo 2°. Fundado en el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y social de los pueblos, este Código tiene por objeto: 1°. Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguren el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de éstos y la máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio nacional. 2°. Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos. 3°. Regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad de la Administración Pública, respecto del ambiente y de los recursos naturales renovables y las relaciones que surgen del aprovechamiento y conservación de tales recursos y de ambiente."

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Que a través del artículo 1° de la Ley 2ª de 1959 y el Decreto 111 de 1959, se establecieron con carácter de "Zonas Forestales Protectoras" y "Bosques de Interés General", las áreas de **reserva forestal nacional del Central**, Pacífico, del Río Magdalena, de la Sierra Nevada de Santa Marta, de la Serranía de los Motilones, del Cocuy y de la Amazonía, para el desarrollo de la economía forestal y la protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre.

Que el **literal b)** del artículo 1 de la Ley 2ª de 1959 dispuso:

> *"b) Zona de Reserva Forestal Central, comprendida dentro de los siguientes límites generales: Una zona de 15 kilómetros hacia el lado Oeste, y otra, 15 kilómetros hacia el este del divorcio de aguas de la Cordillera Central, desde el Cerro Bordoncillo, aproximadamente a 20 kilómetros al Este de Pasto, hasta el Cerro de Los Prados al Norte de Sonsón;*

Que conforme a los artículos 206 y 207 del Decreto – Ley 2811 de 1974, se denomina área de Reserva Forestal la zona de propiedad pública o privada reservada para destinarla exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales, las cuales solo podrán destinarse al aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan, garantizando la recuperación y supervivencia de los mismos.

Que el artículo 210 del Decreto– Ley 2811 de 1974 señala que:

> *"… Si en área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o interés social, es necesario realizar actividades económicas que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, la zona afectada deberá, debidamente delimitada, ser previamente sustraída de la reserva.*

Que el inciso segundo del artículo 204 de la ley 1450 de 2011 estableció:

> *"… Las autoridades ambientales, en el marco de sus competencias, y con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, podrán declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal. En los casos en que proceda la sustracción de las áreas de reserva forestal, sea esta temporal o definitiva, la autoridad ambiental competente impondrá al interesado en la sustracción, las medidas de compensación, restauración y recuperación a que haya lugar, sin perjuicio de las que sean impuestas en virtud del desarrollo de la actividad que se pretenda desarrollar en el área sustraída. Para el caso de sustracción temporal, las compensaciones se establecerán de acuerdo con el área afectada…"*

Que el numeral 14 del Artículo 2 del Decreto ley 3570 de 2011, señaló a este Ministerio la función de:

> *"**14.** Reservar y alinderar las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales; declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal nacionales, reglamentar su uso y funcionamiento."*

Que mediante Resolución 1526 del 3 de septiembre de 2012 se establecen los requisitos el procedimiento para la sustracción de áreas en las Reservas Forestales Nacionales y

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social.

Que una vez surtidas las etapas del proceso de evaluación de la solicitud de sustracción temporal, presentada por la empresa **ANGLO GOLD ASHANTI COLOMBIA** con NIT 830127076-7, contenida en el expediente SRF434, de conformidad con lo señalado en la Resolución No. 1526 de 2012, encuentra esta Autoridad Ambiental, considera que la petición en comento no es procedente en el marco de las consideraciones expuestas en el concepto técnico No. 04 del 3 de abril de 2017.

Que mediante la Resolución No. 134 del 31 de enero de 2017, se nombró de carácter ordinario al doctor **CESAR AUGUSTO REY ÁNGEL**, en el empleo de Director Técnico Código 0100 grado 22, de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de la planta de personal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En mérito de lo expuesto,

R E S U E L V E

Artículo 1.- Negar la solicitud sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal del Central, establecida mediante la Ley 2ª de 1959, presentada por la empresa **ANGLO GOLD ASHANTI COLOMBIA,** con NIT 830127076-7, para el desarrollo del proyecto de exploración avanzada "*LA COLOSA STEA*", localizado en jurisdicción del municipio de Cajamarca en el departamento del Tolima, de acuerdo con las razones expuestas en la parte motiva del presente acto administrativo.

Artículo 2.- Notificar el presente acto administrativo al representante legal de la empresa **ANGLO GOLD ASHANTI COLOMBIA,** con NIT 830127076-7, o a su apoderado debidamente constituido o a la persona que esta autorice, de conformidad con lo establecido en los artículos 67 al 69, y 71 de la Ley 1437 del 18 de enero de 2011, *"Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo."*.

Artículo 3·.- Comunicar el presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional del Tolima– CORTOLIMA, a la Alcaldía del municipio de Cajamarca en el departamento del Tolima, a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios de la Procuraduría General de la Nación y al Procurador Judicial PJA A-II No. 20 Doctor Daniel Rubio Jiménez a los correos drubio@procuraduris.gov.co, ecamargo@procuraduria.gov.co o en la dirección Carrera 3 Calle 15 piso 9 Edificio Banco Agrario de la ciudad de Ibagué Tolima.

Artículo 4.- Publicar el presente acto administrativo en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

"Por medio de la cual se niega la solicitud de sustracción temporal de un área de la Reserva Forestal Central establecida por la Ley 2ª de 1959"

Artículo 5.- Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición de conformidad con los artículos 74, 76 y 77 de la Ley 1437 de 2011, Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 09 JUN 2017

CESAR AUGUSTO REY ÁNGEL
Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Proyecto: Yenny Paola Lozano Romero/ Abogada contratista de la DBBSE MADS
Revisó: Myriam Amparo Andrade H. / Revisora Jurídica de la DBBSE MADS
Revisó: Rubén Darío Guerrero Useda/ Coordinador Grupo GIBRFN
Expediente: SRF 343
Resolución: Por medio de la cual se niega una solicitud de sustracción
Proyecto: Proyecto de exploración minera avanzada La Colosa
Solicitante: ANGLO GOLD ASHANTI COLOMBIA S.A
Concepto técnico: 04 de abril 3 de 2017