



MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. **1070**

(04 MAY 2015)

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

LA DIRECTORA 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

ANTECEDENTES

Que mediante radicado 4120 - E1 - 23353 de julio 15 de 2013, Luis Ernesto Mendigaña Castiblanco, identificado con cédula de ciudadanía No. 19'151.135, obrando en calidad de apoderado de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S., solicita sustracción definitiva de la Reserva Forestal Protectora - Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá, para la explotación minera, y complementa mediante radicados No. 4120 - E1 -24141y No. 4120 - E1 – 23353 relacionada con Certificado de Tradición y Libertad del Inmueble identificado con matrícula inmobiliaria No. 176-2516 y fotocopia de factura de pago de impuesto predial.

Que mediante Auto No. 083 del 30 de Septiembre de 2013 se da inicio al proceso de evaluación de la solicitud de sustracción.

Que mediante concepto técnico No.123 del 19 de diciembre de 2013, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos emite concepto determinando como no viable la solicitud fundamentado en que el área solicitada en sustracción no está dentro de las áreas compatibles con actividades mineras en la sabana de Bogotá, establecidas en la Resolución 222 de 1994.

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 138 de 2014 realinderó la Reserva Forestal Protectora Productora Cuenca Alta del Río Bogotá declarada mediante el Acuerdo 076 de 1977 del INDERENA.

Que mediante oficio 8210 - 2 - 23353 de marzo 14 de 2014, se solicita a la Agencia Nacional de Minería, información sobre aclaraciones relacionadas con el contexto de la actividad de la presente solicitud, particularmente sobre si el tipo de material es o no material regulado por la Resolución 222 de 1994.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio realiza visita técnica al área en solicitud de sustracción El 7 de abril de 2014.

Que mediante oficio radicado 4120-E1-14149 del 30 de abril de 2014, INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S. presentó información técnica complementaria, relacionada con la solicitud de sustracción en trámite dentro del expediente SRF-216: “SOLICITUD DE SUSTRACCION DE LA RESERVA FORESTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RIO BOGOTA PARA EL AREA DE LA MINA EL TUNAL DE INDUPRIMAS S.A.S. EN ZIPAQUIRA CUNDINAMARCA). Actualización de información”.

Que mediante concepto técnico No. 052 del 16 de mayo de 2014, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos emite concepto en el cual reitera que el área solicitada no está dentro de las áreas compatibles con actividades mineras en la sabana de Bogotá, establecidas en la Resolución 222 de 1994; analiza la ubicación del área respecto a la realinderación de la reserva forestal protectora-productora la cuenca alta del río Bogotá realizada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 138 de 2014 tomando como base los estudios que soportan dicha realinderación.

Que mediante radicado 4120-E1-12790 del 22 de abril de 2015, la Agencia Nacional de Minería da respuesta a este Ministerio, respecto a la clasificación de las arenas silíceas y sobre las características del yacimiento minero en la cual establece que las arenas silíceas se clasifican como arenas industriales.

Que en 1969 el entonces Ministerio de Minas y Petróleos suscribió el contrato de concesión No. 2604 con la Sociedad Industrial de Materias Primas LTDA para la explotación económica de un yacimiento de sílice por un término de treinta años, contados a partir del vencimiento definitivo del periodo de montaje.

Que el anterior contrato se elevó a escritura pública No. 02917 expedido por la Notaría Segunda del Círculo de Bogotá, la cual fue inscrita en el Registro Minero Nacional el 12 de junio de 1990; modificando su vigencia por la Resolución No. 10900232 del 23 de septiembre de 2003 por Minercol LTDA hasta el 14 de septiembre de 2011.

Que mediante Radicado 2009-14-2685 del 4 de mayo de 2009, la empresa solicitó la prórroga del contrato de concesión, la cual fue aprobada a través del otrosí No. 01 del 11 de enero de 2012 por el término de seis (6) meses a partir del 15 de septiembre de 2012, prorrogado nuevamente por tres (3) a través del otrosí No. 02 del 15 de marzo de 2012 hasta el 14 de junio de 2012.

Que cumplidos los requisitos descritos en el artículo 170 del Decreto 1275 de 1970, la Agencia Nacional de Minería celebra contrato de concesión No. 2604 del 31 de octubre de 2012 con la sociedad INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S

Que el Informe Técnico de la CAR 324 de 31 de octubre de 2014, concluye que teniendo en cuenta las observaciones realizadas en campo y la revisión y evaluación de los documentos del Plan de Manejo Ambiental y el documento de solicitud de sustracción, y en concordancia con las anteriores conclusiones se considera la viabilidad de sustracción del área de la reserva de la cuenca alta del Río Bogotá, sin embargo es importante tener en cuenta que las acciones de mejoramiento y protección que se requirieron durante la evaluación y las cuales fueron enviadas al expediente, se deben realizar durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental el

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

cual será objeto de seguimiento y control por parte de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR.

Que tomando en cuenta lo anterior, el argumento de no estar dentro de las áreas compatibles para la minería que regula la Resolución 222 de 1994 la cual contempla los materiales de construcción no puede ser el elemento de decisión para negar la solicitud de sustracción, por lo cual, mediante este acto administrativo se analiza la información allegada por la empresa y los conceptos antes referidos que reposan en el expediente SRF 216.

FUNDAMENTOS TÉCNICOS

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, analizó la información allegada por la SOCIEDAD INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S, respecto de la solicitud de **SUSTRACIÓN DEFINITIVA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ, PARA LA EXPLOTACIÓN MINERA DENTRO DEL TÍTULO NO. 2604.**

Señalando:

(...)

A continuación se presenta información de la solicitud presentada la cual ha sido extraída del documento soporte presentado por INDUPRIMAS S.A.S., denominado “SOLICITUD DE SUSTRACCION DE LA RESERVA FORESTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RIO BOGOTA PARA EL AREA DE LA MINA EL TUNAL DE INDUPRIMAS S.A.S. EN ZIPAQUIRA (CUNDINAMARCA)” y del documento de actualización técnica también entregado por la empresa en mención.

1.1. Importancia de la actividad considerada de utilidad pública o interés social.

Consideraciones de las razones económicas, sociales, de empleo e ingreso fiscal que se derivan de la operación minera y el consecuente proceso industrial del vidrio:

La mina de arena de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S ha contribuido de manera importante con el objetivo del milenio al contribuir con la reducción de la pobreza mediante la generación de empleo digno y productivo en los municipios de Cogua, Nemocón y Zipaquirá.

El funcionamiento de la mina y sus actividades derivadas producen el 15.4% del producto interno bruto de la zona, el 4.7% de los empleos de la misma y el 9% de los ingresos fiscales de los municipios que la componen, generando evidentemente un crecimiento económico.

Los impuestos pagados representan el 3.8% de la inversión social de los municipios, contribuyendo así con el bienestar social en la población de la zona de influencia.

El escenario de no continuar la operación minera, además de desconocer su responsabilidad con los objetivos de desarrollo del milenio para el país, afectaría sustancialmente la zona de influencia porque:

- ✓ *Se perdería hasta un 17% de su producto interno bruto, afectando significativamente el crecimiento económico de la zona.*
- ✓ *La tasa de desempleo en esta región se aumentaría hasta en un 64%, es decir, podría llegar a niveles superiores al 12%.*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

- ✓ Los ingresos fiscales de la zona se reducirían entre un 9 y 11 % durante los próximos años afectando las finanzas municipales y las inversiones sociales.
- ✓ Se podría presentar un deterioro de la situación social de los municipios y de la región por mayor desempleo y menores recursos para inversión social.
- ✓ El nivel de pobreza en la zona aumentaría más de cuatro puntos, quedando por encima del 36% lo cual resulta muy desfavorable en el contexto social.

La actividad que se pretende ejecutar es un desarrollo minero de extracción de arena en la mina El Tunal en el municipio de Zipaquirá. El artículo 13 de la Ley 685 de 2001 declaró de utilidad pública e interés social la industria minera en todas sus ramas y fases y que el mencionado proyecto minero se encuentra ubicado en zona de Reserva Forestal de la Cuenca Alta del Río Bogotá.

De acuerdo con las coordenadas y la información técnica que se presenta en este estudio, se estableció que el área en la cual se ubica la mina de arena El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S en el municipio de Zipaquirá, se encuentra dentro del área de reserva forestal Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá (sic) y, por lo mismo, es necesario realizar la correspondiente solicitud de sustracción definitiva de área.

1.2. Aspectos técnicos de la actividad

Ubicación.

El área de sustracción de reserva forestal corresponde a la denominada mina El Tunal, propiedad de la compañía INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S., localizada dentro del polígono definido en el Título Minero 2604 que abarca una superficie de 984 hectáreas. El polígono del área minera se localiza mayoritariamente en la vereda El Tunal del municipio de Zipaquirá pero igualmente involucra muy marginalmente superficies de la vereda El Mortiño de Cogua, Aguas Claras de Nemocón y Porvenir de Tocancipá.

Figura 1. Ubicación del proyecto minero de INDUPRIMAS S.A.S.

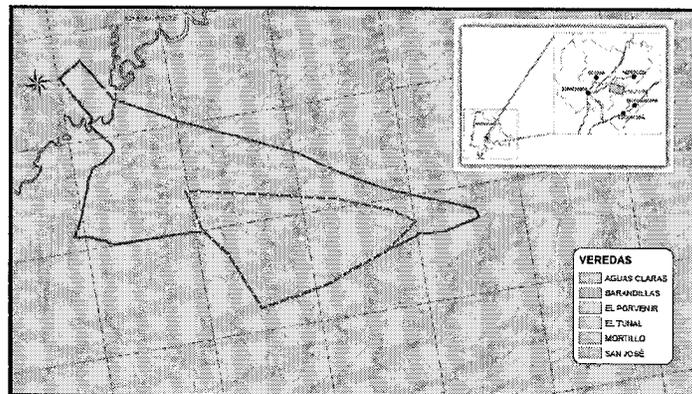


Tabla 1. Coordenadas del Título Minero 2604.

Punto	Norte	Este
1	1'048,462.37	1'019,013.75
2	1'046,144.15	1'018,392.58
3	1'047,205.31	1'014,432.29
4	1'049,523.53	1'015,053.45

Fuente: Tabla 2-1 del estudio soporte "Solicitud de sustracción de la reserva forestal de la cuenca alta del río Bogotá para el área de la mina el tunal de INDUPRIMAS S.A.S. en Zipaquirá (Cundinamarca)"

Para actividades mineras y de readecuación se considera solamente utilizar máximo el 23,6% de la superficie del título; sin embargo, la real superficie potencial de explotación es todavía algo menor pues el área real que cubriría la explotación alcanza una superficie de

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

132 Ha que equivale aproximadamente al 13 % del área total del título minero que es la misma del área solicitada para sustracción.

Estudios anteriores.

En el área del Título Minero 2604 a lo largo de su periodo de explotación se han adelantado diferentes trabajos de exploración de superficie y subsuelo, con el objetivo de investigar áreas en el sector de explotación actual, determinar la calidad y recursos de arenas silíceas.

De acuerdo al PTO (R&M, 2012), se reporta que Álvarez (1985) presentó los cálculos de recursos para el área de mina inferior con base en la información obtenida a partir de un plan de perforaciones con taladro rotatorio de diamante. Ingetec (1993) recopiló y analizó la información existente respecto a datos de perforaciones, datos de calidad, localización de afloramientos y áreas de descapote y presentó un cálculo de recursos y un análisis mineralógico, petrográfico y de calidad de los niveles estratigráficos de arena silícea aflorante en el área del frente inferior. Los muestreos para calidad se hicieron a partir de afloramientos de arena, perforaciones con Track-Drill, apiques y trincheras. El mismo Ingetec (1994) presentó un estudio similar al anterior en el que se analizaron los recursos, mineralogía y calidad de las arenas silíceas del sector del frente superior.

Castañeda et al. (2006) presentaron la geometría y dimensiones del cuerpo arcilloso presente al Este del frente inferior sobre los estratos de arena silícea con base en el análisis de sondeos eléctricos verticales y tomografías eléctricas.

Trabajos de exploración.

En el área del Título 2604 se han adelantado diferentes actividades en la etapa de exploración para efectos de elaborar una zonificación del yacimiento de arena silícea. Las principales labores ejecutadas en el área minera de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S. han sido las siguientes:

- Cartografía geológica de superficie
- Interpretación de Fotografías Aéreas
- Ejecución de Perforaciones
- Adquisición de Tomografías Eléctricas

Planeamiento minero (PTO).

En el área del Título Minero 2604, Industrial de Materias Primas S.A.S. se extrajeron en el pasado arenas silíceas de la mina El Tunal en dos frentes de explotación conocidos como inferior de arenas para envases y superior de arenas para cristalería desde las cuales se han suministrado a la planta de Peldar y otros clientes pero cuyas áreas intervenidas actualmente están en readecuación y recuperación.

De acuerdo al PTO elaborado por Rocas y Minerales, Ingenieros Consultores (2012), el nivel superior posee un espesor total de 29 metros mientras que el nivel inferior que está conformado por cuarzo-areniscas tiene un espesor total de 35 metros.

Con base en los diseños mineros efectuados a la fecha se tienen los siguientes recursos de arena en el polígono del título minero 2604:

- Recursos medidos: 45,1 millones de toneladas
- Recursos indicados: 28,1 millones de toneladas

Se espera concluir las labores exploratorias adicionales programadas para llevar los recursos indicados a medidos donde se tendría así un relación de descapote de 0.18 m³b/ton. En los recursos medidos, la relación de descapote es 0.30 m³b/ton.

Los recursos dentro del predio de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S. como tal son importantes para determinar el nivel de explotación actual y para el futuro muestran una expectativa de larga vida, aún con grandes aumentos de producción en la industria del vidrio que demandaría una extracción de más recurso de arena de la mina El Tunal de la citada empresa.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

- Recursos medidos: 35,7 millones de toneladas
- Recursos indicados: 18,0 millones de toneladas

En la siguiente Tabla se presenta una sectorización del título minero y de la mina El Tunal según las definiciones mineras en el corto y mediano plazo. Con el avance en el conocimiento de detalle de la mina, estas áreas pueden variar aunque muy ligeramente en términos de favorecer un desarrollo minero más óptimo y una manejo ambiental más eficaz y positivo.

Tabla 2. Sectorización del área minera

Área	Descripción	Área (Ha)
1	Área de retrolleado y minería de recuperación para envase	100
2	Área Explotación de arenas para cristalería y envase	132
3	Área de Conservación (Antiguo botadero superior)	129
4	Zona Industrial Peldar	142
5	Área de Conservación – Corredor ambiental	137
6	Área de Protección Arqueológica - El Abra	116
7	Área de No Intervención por Asentamientos Humanos	228
Total		984

De la Tabla anterior se puede resumir la siguiente distribución de áreas cuyo interés ambiental en términos de zonificación y no intervención es primordial para la estrategia de gestión ambiental minera enfocada directamente sobre las áreas efectivamente a afectar por el desarrollo minero tal como se han definido para el presente proyecto minero y que es sustancialmente muy pequeña frente al contexto del área original del título 2604 o del predio de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S o de la misma área minera definida en el PTO.

Tabla 3. Distribución final del área minera

Área	Ha	%
Área intervención minera potencial programada	232	23,6
Área industrial actual	142	14,4
Áreas de protección y sin intervención programada	610	62,1
Total	984	100,0

Ello significa, en principio, que para actividades mineras y de readecuación se considera solamente utilizar máximo el 23,6% de la superficie del título; sin embargo, la real superficie potencial de explotación es todavía algo menor pues el área real que cubriría la explotación alcanza una superficie de 132 Ha que equivale aproximadamente a aproximadamente el 13 % del área total del título minero que es la misma del área solicitada para sustracción.

Diseño minero.

Con base en la experiencia de más de treinta años de operación minera, el seguimiento a la estabilidad de los taludes y la calidad de los materiales del macizo rocoso, se definieron en el PTO las especificaciones y diseños mineros incluyendo los ángulos promedio y de trabajo.

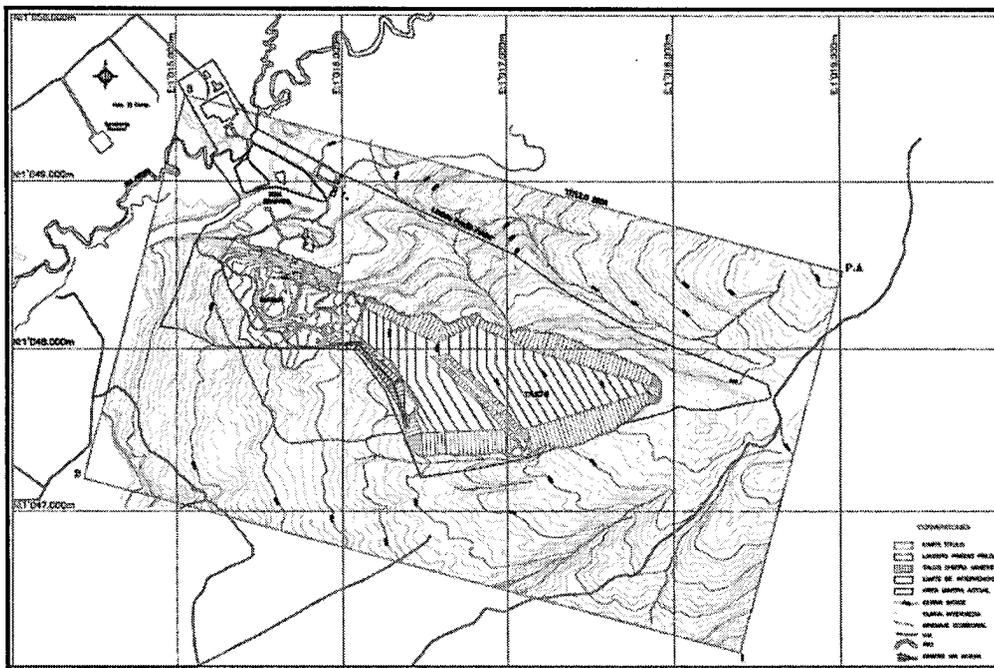
Además, con este diseño minero se buscaba que el área expuesta sea la mínima posible y que esté lo más protegida visualmente por los mismos taludes y que los avances en los frentes mineros solamente ocurran en la medida de las necesidades de producción para reducir al máximo el impacto visual de la explotación.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

El diseño general de la mina contempla la explotación de los niveles superior e inferior pero en este caso se está enfocado más hacia el nivel superior es donde están las mayores reservas de arenas para el escenario de tiempo y la magnitud de explotación minera de arenas en la mina El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S. establecido en el PTO.

La programación de las obras se elaboró tratando de lograr lo más pronto posible los taludes finales de cada tajo o bloque con el fin de iniciar su revegetalización y posterior arborización para asegurar el menor impacto ambiental y visual posible.

Figura 2. Diseño final de la mina



Métodos y Sistema de Explotación.

El sistema de explotación planteado para el área de la mina El Tunal dentro del Título 2604 será a cielo abierto por bancos, para lo cual se desarrollarán las actividades básicas descritas a continuación:

- **Desbroce de vegetación y remoción de capa vegetal:** Luego de la delimitación y señalización de las áreas para extracción minera de arenas que son las primeras labores, se realiza el desbroce de la vegetación y su remoción, donde dicho material se acumulará, una parte, en la parte superior por fuera del tajo y la otra se acumulará cercano al avance de los taludes finales con el fin de ir recuperándolos a medida que se descende.
- **Remoción de estériles:** Dada las características de algunos materiales que están por encima de las arenas silíceas, su remoción se hará mediante el uso de retroexcavadoras y tractores sobre orugas y luego se transportaran a los sitios de retrolenado en la parte baja de la mina, labor que se hará mediante volquetas sencillas y/o doble-troque y luego se procederá a la conformación de dichos materiales y niveles mediante buldócer de acuerdo al plan y programa de retrolenado y restauración del área de acuerdo a lo planteado en el PMA del EIA desarrollado.
- **Explotación de arenisca:** El método de explotación será arranque de materiales en forma mecánica mediante el uso de tractores sobre orugas para escarificación y retroexcavadoras para el cargue. La explotación de la mayor parte de las arenas del nivel superior no requiere de explosivos dado que sus cementantes son escasos por lo que el uso de estos explosivos será básicamente marginal y solamente se

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

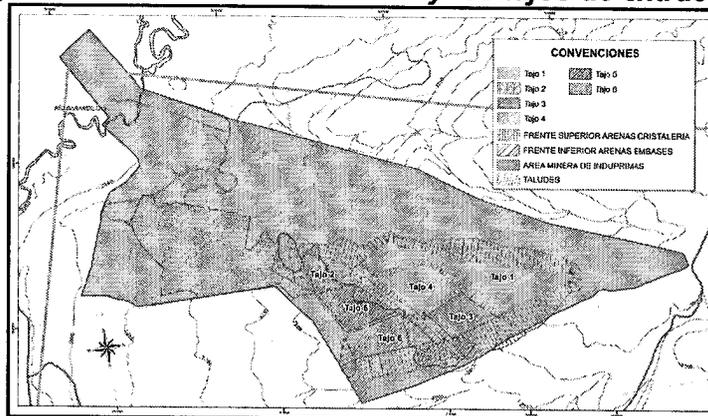
considerará cuando sea absolutamente necesario en el arranque de materiales duros o en la conformación de algunos taludes finales.

Por tanto, no habrá voladuras salvo en los casos ya mencionados ni se requerirá de infraestructura para el efecto como polvorines y relacionados. En los muy excepcionales casos que se requieran usos de explosivos, se seguirán los procedimientos y protocolos establecidos para el efecto. El transporte de arenas crudas a los acopios en áreas de la planta de Peldar o para entrega a otros clientes se realizará mediante el uso de las volquetas ya mencionadas.

- **Diseño geométrico de la explotación:** Para lograr el impacto visual más bajo posible, la zona a intervenir para la extracción de arena en la mina El Tunal se ha dividido en los mismos dos frentes cambiando la dirección de la explotación en el mismo sentido al talud preferencial natural considerando los Tajos 1 al 6. Cabe decir que en el diseño original del PTO se consideró un Tajo 7 que no se consideró en estos estudios ambientales por tratarse de un predio privado pero que se puede desarrollar si las circunstancias mineras, de demanda y otras relacionadas así lo requieren pues ya están evaluados desde la perspectiva minera y ambiental.

El piso que quedará al finalizar la explotación minera con este rediseño está en la cota 2.609 e ira hasta la cota 3.045 con un ángulo del 10° que es aproximadamente el mismo buzamiento del yacimiento por lo cual se removerán aproximadamente 10 millones de m³ de estériles (incluida la capa vegetal) los cuales se llevaran a los sitios de retrolenado en la parte inferior de la mina.

Figura 3. Diseño final de la mina y los tajos de extracción



Fuente: Figura 2-5. Estudio soporte de la Solicitud de Sustracción de la Reserva Forestal de la Cuenca Alta del Río Bogotá para el Área de la Mina El Tunal de INDUPRIMAS S.A.S. en Zipaquirá (Cundinamarca).

- **Altura y ancho de los bancos:** La altura prevista de los bancos es 20 m y entre ellas hay una berma de seguridad de 10 m, que irá desapareciendo con el avance de la extracción de arena quedando los taludes finales o de trabajo con 26°, los cuales se reconfigurarán a un solo ángulo final de 18°. El ancho promedio previsto para los bloques de explotación es 30 metros y la longitud 45 metros, pero que también desaparecerán al acercarse a los taludes finales porque la explotación final va hasta el piso definido en el diseño minero del PTO.
- **Taludes de trabajo y final:** Los taludes de trabajo son de 60° aunque se ha llegado a taludes mayores sin presentarse problemas de estabilidad en los años que se ha operado la mina. Sin embargo, se ha considerado que los taludes de trabajo de la mina El Tunal serán de 26° y no superaran los 30 metros de altura. El ángulo tomado para los taludes de trabajos es de 26° pero será reconfigurado a 18° (3:1) pues se busca lograr mejores condiciones para una eficaz revegetalización más que la misma estabilidad del talud, ya que estos han demostrado ser estables a largo plazo aún con taludes de 70°.
- **Bermas:** En el talud final no existen bermas. En los taludes de trabajo se espera

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

contar con bermas cada 10 metros y con ancho de 3.5 metros. El bajo ángulo del piso final que quedará (18°) y los taludes finales no hace necesario dejar bermas de trabajo lo que facilitará más fácilmente la incorporación de los taludes finales revegetados al paisaje circundante.

- *Profundidad máxima a alcanzar:* La profundidad máxima a alcanzar según el rediseño de la mina es la cota 2609. La altura máxima va desde esa cota hasta la cota de chaflán 3070, es decir 461 m de diferencia pero con un ángulo de solo 10° , lo que hace muy estable este piso final. Aunque es una altura importante, la zona cuenta con taludes naturales del 70° a 90° , llegando a los 120 m de diferencia de cota en el escarpe que queda al norte y por detrás de la mina.

La producción esperada de materiales de arena para un periodo de tiempo de al menos 15 años es de 400.000 toneladas/año, aunque, de todos modos, hay la posibilidad de aumentar la producción cuando las condiciones así lo requieran considerando la capacidad adicional de los restantes tajos disponibles en cualquier momento del desarrollo minero.

El transporte de arenas crudas a los acopios en áreas de la planta de Peldar o para entrega a otros clientes se realizará mediante el uso de las volquetas ya mencionadas.

Escala y duración de la producción minera.

La Figura 3 muestra los Tajos 1 al 6 que fueron definidos para este proyecto de la explotación minera de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S y que finalmente serán objeto de explotación progresiva de acuerdo a la programación planeada, las necesidades de clientes y circunstancia de mercado y que son objeto del presente estudio. Se indica igualmente el área definida para el retrolenado en el frente inferior del área minera.

La programación real para el proyecto minero El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S que se evalúa ambientalmente se hizo de acuerdo a las necesidades actuales y proyecciones del mercado y de la capacidad de producción de la mina y particularmente puede involucrar inicialmente culminar o avanzar en el Tajo 3 donde se localiza el nivel superior e inferior y posteriormente bien el Tajo 6 o 1 según las definiciones mineras de detalle que se realicen en ese momento.

La producción esperada de materiales de arena para un periodo de tiempo de al menos 15 años es de 400.000 toneladas/año, aunque, de todos modos, hay la posibilidad de aumentar la producción cuando las condiciones así lo requieran considerando la capacidad adicional de los restantes tajos disponibles en cualquier momento del desarrollo minero.

Una característica importante del diseño final está en que la zona actualmente conocida como frente inferior se adecuara para recibir los materiales de retrolenado de la preparación o readecuación de terrenos en la mina que podría finalmente alcanzar $4.000.000 \text{ m}^3$ provenientes de la extracción de arenas de los Tajos 1 - 6 y en primera instancia de la readecuación temporal del frente superior como ya se mencionó, para permitir el avance en esta área de la mina sin esterilizar o enterrar futuras reservas importantes.

Beneficio y transformación de materiales.

El proyecto minero de explotación minera de arenas que realiza INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S no considera ningún beneficio ni transformación de las arenas extraídas porque estas se entregan a los clientes en estado crudo para que sean estas empresas quienes procesen los materiales en sus instalaciones industriales. A manera puramente informativa y de ejemplo, el proceso que lleva a cabo Peldar en su planta industrial incluye el transporte del material hasta la planta de lavado para reducir el tamaño por efecto de la degradación con agua por la baja presencia de cementantes y donde en esta misma planta se extrae el material arcilloso, hierro y demás impurezas.

Adicionalmente, en el proceso se extrae la mayor cantidad de agua antes de pasar a los secadores y luego a los hornos donde se funde junto con otras materias primas como soda,

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

feldespato, colorantes etc. Este material vidrioso así fundido pasa a los moldes para obtener los envases y/o a los laminadores para obtener los vidrios planos.

Equipo de operación.

El equipo básico o módulos de trabajo requeridos para operar en la mina El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S. que sería suficiente para mantener el nivel de explotación indicado durante el proceso minero extractivo corresponde a: 2 Buldóceres, 2 Retroexcavadoras, 8 Volquetas, 1 Equipo perforación, 2 Camperos.

1.3. Área solicitada a sustraer.

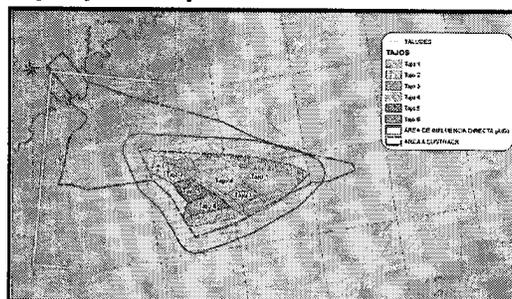
Las coordenadas del polígono del área solicitada para la sustracción de la reserva forestal del río Bogotá, alcanza una superficie de 132 ha (Tabla 4).

Tabla 4. Coordenadas del área de sustracción solicitada.

Punto	Norte	Este
1	1.047.756.49	1.018.004.2
2	1.047.817.47	1.017.917.0
3	1.047.903.31	1.017.790.2
4	1.048.076.12	1.017.346.1
5	1.048.198.38	1.016.832.7
6	1.048.386.62	1.015.968.6
7	1.047.993.88	1.016.070.5
8	1.047.745.09	1.016.261.6
9	1.047.209.88	1.016.476.4
10	1.047.260.88	1.016.804.9
11	1.047.337.16	1.017.146.7
12	1.047.536.19	1.017.691.8

Fuente: Tabla 3-1 del estudio soporte “Solicitud de sustracción de la Reserva Forestal de la Cuenca Alta del río Bogotá para el área de la mina el Tunal de INDUPRIMAS S.A.S. en Zipaquirá (Cundinamarca)”

Figura 4. Área propuesta para sustracción de reserva forestal



1.4. Áreas de influencia

Área de influencia directa (AID).

Para el caso concreto del área de influencia directa (AID) de la sustracción de la reserva forestal del río Bogotá objeto del presente estudio se ha considerado que esta corresponde a la superficie donde simultáneamente se realizará la sustracción de la reserva y la extracción de arenas junto con un área perimetral donde se puedan sentir los efectos por la remoción de algunos elementos ambientales que afectan los servicios ambientales que presta dicha superficie.

Dado que la actividad minera básicamente implicará la remoción del componente vegetal, los suelos y la remoción de materiales estériles presentes sobre los estratos de arena y dado que no hay corrientes superficiales de carácter permanente, el área de influencia directa está muy relacionada con la superficie misma objeto de la extracción de arena pues no se presentan elementos y/o servicios ambientales cuya modificación tienda a generar impactos o pérdidas más extensivas en el contexto de la reserva lo cual es muy particular,

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

dada la ubicación del área minera en un espacio terminal de la reserva forestal como es el Cerro El Tunal.

Por ello, se plantea que dicha área de influencia directa es un polígono ubicado dentro del predio de INDUPRIMAS S.A.S. y está conformado por el área de la sustracción más un perímetro de 200 m aproximadamente con lo cual esta área de influencia directa alcanza una superficie de 145,2 ha.

Desde la perspectiva del área de la sustracción de la reserva forestal y las incidencias sobre los servicios ecosistémicos que presta, se ha considerado que el área de influencia directa es similar a la determinada en el EIA por cuanto la remoción de elementos como la vegetación y los suelos para dar paso a la extracción minera de arena incide limitaciones o pérdidas en algunos servicios ecosistémicos como la conservación de vegetación, protección de suelos, regulación de escorrentías, hábitats terrestres, protección de fauna y alguna conectividad de elementos bióticos en el cerro El Tunal con otras áreas definidas en la reserva forestal de la cuenca del río Bogotá tal como se discute en el Capítulo 9 del informe.

Cabe anotar que desde la perspectiva de atenuantes ambientales, al estar el polígono solicitado para la sustracción ubicado en un extremo de una continuidad de la reserva forestal se podría impactar en menor proporción algunos servicios ecosistémicos que se prestan en esta área en particular; en el caso de la fauna, por ejemplo, esta tiene la posibilidad de desplazarse a áreas cercanas dónde encontrarán condiciones similares dado el estado de conservación y similitud que aún existe en el contexto de la reserva en este sitio.

La mayor parte de los impactos que serían generados por la actividad extractiva de arena son del tipo puntual y local lo que significa que no se sentirán más allá del área minera como tal y si lo hace, su magnitud apenas será perceptible sin mayores implicaciones lo cual explica que solo algunos impactos muy dinámicos alcancen el área de influencia indirecta.

Área de influencia indirecta (AII).

De acuerdo a los análisis realizados para determinar las áreas de influencia dentro del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el área minera se ha considerado como Área de Influencia Indirecta (AII) el espacio geográfico en el cual se pueden sentir, causar o evidenciar algunas incidencias de tipo indirecto por las actividades del proyecto minero sobre algunos componentes ambientales pero con menor intensidad a los detectados en el área directa.

Esta definición corresponde a los espacios jurisdiccionales y territoriales donde se podrían evidenciar algunos impactos tanto del medio físico-biótico (p.ej. calidad del aire y visuales paisajísticas) pero también otros impactos particulares con alcances mayores que obedecen a dinámicas diferentes a las geográficas como ocurre con algunos componentes del medio socio-económico tal como la dinámica comercial en bienes y servicios, empleo y económicos como las regalías e impuestos que serán tratadas particularmente según sea el caso.

Para esta área indirecta se definió inicialmente un espacio geográfico que abarca las veredas territorialmente involucradas con el proyecto minero como son la vereda El Tunal en Zipaquirá donde se ubica la totalidad del predio y el área minera bajo estudio y otras veredas adjuntas como Mortiño (Cogua), Aguas Claras en Nemocón y la vereda Porvenir en Tocancipá que alcanzan aproximadamente 1.650 ha.

En caso de las visuales paisajísticas como un servicio ecosistémico que podrían ser afectadas por la sustracción y los trabajos mineros, se han tratado de minimizar esta afectación en el mismo diseño minero al tratar de esconder siempre los frentes de trabajo de los espacios abiertos colocándolo detrás de áreas sin intervenir y logrando la restauración inmediata de áreas que hayan sido liberadas de extracción minera para su cubrimiento total con lo cual se minimiza este impacto.

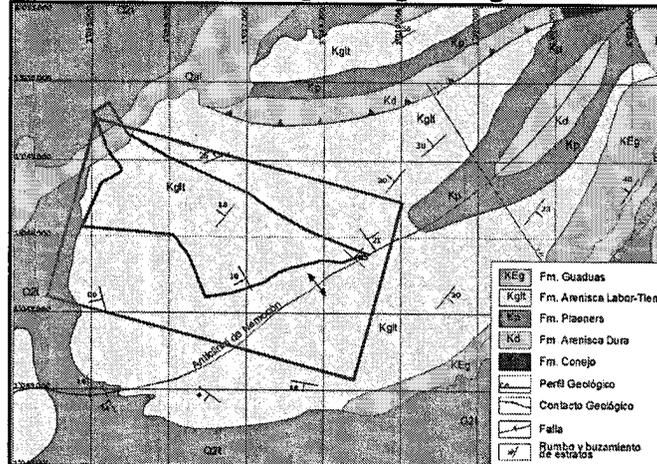
“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

1.5. Línea base

Geología regional.

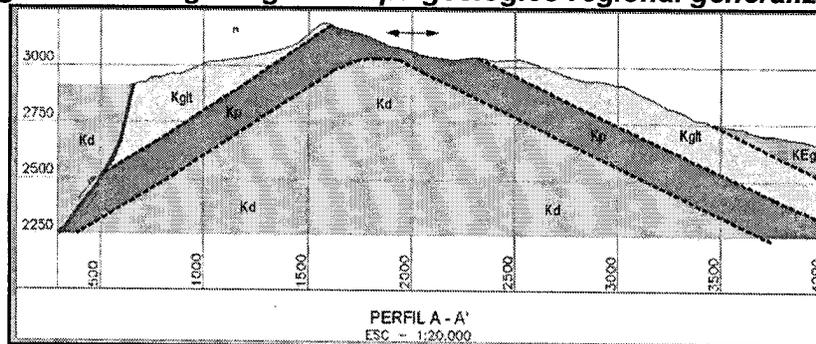
El Título Minero 2604 se localiza sobre el flanco occidental del segmento sur del Anticlinal de Nemocón, el cual, hacia el sur tiene un cierre estructural simétrico y al norte hacia la localidad de Nemocón queda interrumpido por diapiros de sal. En el núcleo de este anticlinal afloran las formaciones Arenisca Dura y Conejo y en los flancos y cierre del mismo afloran las formaciones Arenisca Dura, Plaeners y Labor-Tierna.

Figura 5. Mapa geológico regional generalizado.



Fuente: Figura 5-1. Estudio soporte de la Solicitud de Sustracción de la Reserva Forestal de la Cuenca Alta del Río Bogotá para el Área de la Mina El Tunal de INDUPRIMAS S.A.S. en Zipaquirá (Cundinamarca).

Figura 6. Perfil geológico. Mapa geológico regional generalizado



Fuente: Figura 5-1. Estudio soporte de la Solicitud de Sustracción de la Reserva Forestal de la Cuenca Alta del Río Bogotá para el Área de la Mina El Tunal de INDUPRIMAS S.A.S. en Zipaquirá (Cundinamarca).

Grupo Guadalupe: Definido en los Cerros Orientales de Bogotá, está conformado por las formaciones Arenisca Dura, Plaeners y Arenisca de Labor - Tierna, en general.

- **Formación Arenisca Dura:** Compuesta por intercalaciones de capas muy gruesas de areniscas de grano muy fino con capas delgadas de lodolitas; en la parte inferior se presentan intercalaciones de lodolitas silíceas con partición romboidal y foraminíferos bentónicos. Suprayace a la Formación Conejo y es infrayacida por la Formación Plaeners. Edad: Campaniano Inferior.
- **Formación Plaeners:** Intercalaciones de lodolitas y arcillolitas con gran abundancia de foraminíferos bentónicos en la parte inferior, en la parte media niveles lidíticos con partición romboidal y hacia la parte superior intercalaciones de lodolitas y areniscas. El contacto inferior con la Formación Arenisca Dura es neto y concordante. Esta unidad es suprayacida por la Formación Arenisca de Labor y Tierna en contacto gradual rápido. Edad: Campaniano Superior.
- **Formación Arenisca de Labor - Tierna**

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Arenisca de Labor: en la parte inferior presenta intercalaciones de capas muy gruesas de arenisca de grano muy fino con estratificación flasser y limolitas con laminación lenticular. En la parte media se presenta un intervalo silíceo, constituido por chert y limolitas silíceas en capas delgadas, hacia el techo se compone de areniscas dispuestas en capas gruesas y muy gruesas con delgadas intercalaciones de arcillolitas.

Nivel de Plaeners Superior: secuencia fina de capas delgadas de chert, limolitas silíceas, arcillolitas y limolitas arenosas con estratificación plana paralela, continúa y esporádicas capas de areniscas cuneiformes.

Arenisca Tierna: hacia la base presenta bancos y capas muy gruesas de arenisca de grano fino y muy fino, compactas, algunos bancos son macizos y otros presentan laminación lenticular. La parte media está representada por capas muy gruesas y gruesas de areniscas de grano fino y de color blanco con intercalaciones de capas delgadas y medias de areniscas de grano muy fino de color gris.

El intervalo superior está compuesto por bancos de arenisca de grano medio a fino, blancas amarillentas, friables, sin matriz, buena selección. Las Formaciones Arenisca de Labor, Arenisca Tierna y el segmento que los separa, se agrupan como una sola unidad cartográfica dada la similitud litológica y su expresión morfológica, se establece desde el techo de la Formación Plaeners hasta la base de la Formación Guaduas.

Geología local.

Como parte del Cretáceo se distingue la Formación Arenisca de Labor – Tierna perteneciente a la parte superior del Grupo Guadalupe. La unidad denominada Arenisca Tierna está constituida en general por estratos de arenisca friable o muy poco cementada, que son los que se encuentran actualmente en explotación en la Mina El Tunal, en sus dos frentes denominados internamente como Mina Inferior y Mina Superior.

A pesar de no poseer cemento entre sus granos, esta unidad forma escarpes bastante pronunciados debido a la fuerza que ejerce la fricción entre granos en su estructura interna. Adicionalmente, en algunos sectores se observan “endurecimientos” locales generados probablemente por los límites entre paquetes con estratificación cruzada.

Formación Arenisca de Labor – Tierna: A lo largo de todo el Título 2604 afloran rocas pertenecientes al Cretácico Superior, representadas por los niveles de la Formación Arenisca de Labor - Tierna (Kgt). En general, aflora el nivel de Arenisca Tierna, que está compuesto por cuarzo areniscas friables o muy friables, de grano fino a medio, sub-angular y sub-redondeado, bien seleccionadas, de color blanco a gris claro, que varía a amarillo debido a la presencia de óxidos.

Se presenta en bancos de más de 1,0 m de espesor y que a gran escala presentan estratificación cruzada. Intercaladas con los bancos de arenisca se encuentran esporádicas láminas y capas de arcillolita abigarrada, que varían de espesor desde unos pocos milímetros hasta 2,0 metros de espesor.

Dentro del área del Título 2604 el Nivel de Arenisca Tierna se dividió informalmente en dos niveles, Nivel Superior (Kgt-SUP) y Nivel Inferior (Kgt-INF), separados por capas de arcillolitas abigarradas de hasta 2 metros de espesor. Estos niveles se definieron con base en el conocimiento de los niveles estratigráficos de interés para la explotación de arena silícea para el abastecimiento de la planta de vidrio.

Cuaternario

En el área del Título 2604 se presentan una serie de depósitos arcillo-arenosos que, en general, rellenan los valles de las depresiones secas. Al parecer estos rellenos se encuentran relacionados con zonas de debilidad del macizo rocoso asociadas a la existencia de diaclasas, como es el caso del depósito que se encuentra en el límite Este de Mina

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Inferior, que está asociado a una gran diaclasa rellena con arcilla que se observa en este frente de explotación.

Por otra parte, se observan zonas planas con rellenos arcillosos no asociados a rellenos de depresiones como es el caso de la “bolsa” de arcilla que se observa actualmente en sectores de la Mina Inferior y algunos depósitos pequeños al sur del escarpe que delimita el yacimiento en sentido NW – SE.

En el sector oeste del título minero, en los sectores topográficamente más bajos, se observa un aumento en el espesor del contacto suelo – roca. Es así como en Mina Inferior y al sur se puede ella alcanzar los 12 m de profundidad. En general, este material es considerado como descapote, que corresponde con materiales afectados por procesos superficiales de meteorización presenta entre 3 y 5 metros de espesor.

Geología estructural

Pliegues

El área del Título 2604 de la mina El Tunal se encuentra localizada en el flanco occidental del Anticlinal de Nemocón cuyo cierre sur está expresado en el cambio de rumbo de los estratos de la Formación Arenisca de Labor-Tierna. De esta manera la orientación predominante en los estratos del sector de Mina Inferior es N-S/10W, mientras que en el sector de Mina Superior es N30W/10SW.

Fallas

El yacimiento de arena se encuentra delimitado hacia el Norte por la Falla El Tunal que tiene una orientación N79W/75SW. Hacia el sur de esta falla, las rocas de la Formación Arenisca de Labor- Tierna se encuentran afectadas por una gran cantidad de diaclasas que poseen una orientación similar. En el sector conocido como La Isla en la Mina Inferior, y al Norte de éste, las rocas se encuentran endurecidas como consecuencia de la cercanía a esta falla. La expresión morfológica de la Falla El Tunal está dada por el escarpe que delimita el yacimiento hacia el Norte.

Diaclasas

En las áreas de la mina El Tunal se presentan, en general, cuatro discontinuidades que afectan el macizo rocoso. En la Mina Inferior, los planos de diaclasa pertenecientes a la familia D1 son los más notorios, presentan una alta persistencia (mayor a 3 m) y poco espaciamiento (40 cm a 1 m), principalmente hacia el límite Norte de la explotación, en cercanías a la influencia de la Falla El Tunal.

La familia D2, aunque es menos notoria, controla parcialmente los taludes que limitan al Sur y al Norte la explotación actual, donde se observan estructuras sedimentarias muy marcadas (estratificación cruzada). La estratificación controla la orientación del piso de la explotación.

La mayoría de diaclasas se presentan con poca abertura (1 a 5 mm) y sin relleno, aunque en la parte alta de la explotación se observa una diaclasa maestra que pertenece a la familia D1 con una abertura superior a 1 m y rellena de arcilla.

Según los reportes de estudios anteriores (Ortega, 1990 y Ingetec, 1993) durante las etapas iniciales de explotación se presentaron abundantes diaclasas (Familia D1 principalmente) rellenas con costras de óxidos de hierro que afectaban la calidad de la arena extraída. En la actualidad estos rellenos se presentan en las áreas de avance de la explotación donde se ha quitado el descapote. Al parecer, la acumulación de óxidos de hierro en las diaclasas está relacionada con procesos de meteorización superficial.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Las familias D2 y D3 son menos notorias y persistentes. En los taludes del área minera se observa una influencia muy marcada de estructuras sedimentarias (estratificación cruzada). Geomorfología y geodinámica.

Escarpes y laderas.

Corresponde a un relieve sobresaliente de forma alargada (ovalada); se presenta en su parte superior hasta coronar la colina con pendientes en algunos casos abruptas (escarpadas). Las alturas de esta parte superior de la loma pueden superar los 2.800 msnm, por lo que se considera que se encuentra a nivel de sub-páramo.

La parte inferior de los escarpes la conforman laderas, con pendientes más bajas o suaves que su parte superior. El drenaje es semi-anular, poco denso, el cual se acomoda alrededor de esta colina. Adicionalmente, la roca es permeable (el agua superficial se infiltra) ya que tiene poca densidad de arroyos donde los canales se encuentran en forma de V con vegetación regular.

El drenaje ya señalado, la textura gruesa y el tono oscuro por la humedad, indica que este relieve montañoso corresponde posiblemente a areniscas friables de grano medio a grueso, por lo que son más susceptibles a la meteorización y a la erosión que las rocas duras.

Coluvión.

Son depósitos de origen coluvial que cubren las laderas de las lomas dando origen a un relieve un poco más suave. Estos depósitos están normalmente constituidos por cantos y bloques de diferentes tamaños en una matriz areno arcillosa en esta región donde se ubica la Mina El Tunal. En general, estos coluviones se han originado por la acumulación caótica en las laderas de materiales de deslizamientos, derrumbes y la reptación de algunos suelos superficiales y rocas.

Terrazas.

Conforman y cubren una gran extensión plana conformada por las terrazas altas y bajas del Río Neusa y sus principales tributarios menores. En el área de influencia del proyecto minero El Tunal estas terrazas están principalmente constituidas por arenas y limos seguidos de arcillas plásticas.

Se trata de anteriores niveles de sedimentación que han quedado elevados respecto a la corriente que los originó debido a su incisión, determinada ella por un descenso en el nivel de base de erosión, ya por factores climáticos globales o bien por ascensos regionales.

Depósitos aluviales recientes.

Son depósitos cuaternarios de origen totalmente aluvial compuestos por materiales provenientes de los procesos de erosión de las rocas preexistentes, los cuales fueron depositados en las zonas bajas del Río Neusa por la acción de las aguas y favorecidos por las pendientes. Estos materiales en el área del proyecto son mayoritariamente limo-arcillosos.

Hidrogeología.

Generalidades.

Contiene los resultados del estudio hidrogeológico realizado en la zona de influencia directa e indirecta del área de la mina El Tunal, localizada dentro del área de sustracción.

Presenta igualmente un análisis, desde el punto de vista hidrogeológico, para aquellos aspectos en esta temática, que se pueden presentar como consecuencia del desarrollo minero en el área de influencia de la mina El Tunal, para el aprovechamiento de los niveles

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

de rocas Areniscas pertenecientes a la Formación Arenisca de Labor y Tierna del grupo Guadalupe.

Los objetivos planteados para la sección hidrogeológica son:

- *Realizar una descripción de la geología de la zona de influencia directa que incluya el análisis estratigráfico y estructural de la zona*
- *Realizar el estudio hidrogeológico de la zona de influencia directa identificando zonas de recarga y descarga, tipos de acuíferos y formaciones geológicas que lo controlan*
- *Establecer un modelo hidrogeológico conceptual con estimación de los niveles freáticos, incluyendo inventario de pozos manantiales y aljibes y sus relaciones o afectaciones con otros cuerpos de agua*
- *Definir el potencial de infiltración en el terreno, basado en datos de permeabilidad aparente y datos de fracturamiento*

Aspectos edáficos para hidrogeología.

Dependiendo de la textura y del grado de conservación del suelo presente en un área determinada, de sus pendientes topográficas, y de la vegetación presente, el agua proveniente de la precipitación, se puede llegar a infiltrar hasta alcanzar las zonas acuíferas en un área determinada en el área de influencia directa del presente estudio. No se puede considerar la presencia de acuíferos superficiales o acuíferos libres ya que pozos perforados dentro de la mina muestran que el nivel freático se encuentra a profundidades superiores a los 50 metros.

Si se mira la relación suelo se pueden definir dos tipos de ellos:

- *El suelo permeable (permite que el agua de infiltración pase a través de él).*
- *El suelo impermeable que no permite o retarda los procesos de percolación del agua desde la superficie hacia el subsuelo*

En el área de estudio podemos diferenciar desde el punto de vista hidrogeológico suelos residuales producto de la meteorización de las areniscas y se caracterizan por ser arenosos o franco arenosos, la velocidad de infiltración es alta, trayendo inconvenientes tales como resequedad, factor este que presenta déficit de agua especialmente en las plantas con raíces poco profundas.

En suelos con textura arcillosa y limosa las aguas prácticamente se estancan, formando charcos, se hacen impermeables ya que la comunicación entre poros es muy pobre, y el agua no puede percolar al formar estos suelos, verdaderos sellos. En el sector sureste del área de interés en la mina El Tunal, los suelos son provenientes de la Formación Guaduas y son de textura arcillosa.

Inventario de puntos de agua.

En el área de influencia directa solo se han perforado tres pozos los cuales tuvieron como objetivo la exploración minera y como se dijo anteriormente el nivel freático está por debajo de los 50 m por lo que estos pozos no presentan ningún interés desde el punto de vista hidrogeológico.

En la zona de influencia indirecta solo se inventariaron ocho aljibes que aprovechan los niveles más superiores de los Depósitos Cuaternarios y cuyas profundidades no son mayores a 3 metros, lo que hace que no tengan ningún interés desde el punto de vista hidrogeológico.

Geología y formación de acuíferos AID.

Se hizo una fotointerpretación general de las áreas a estudiar (Áreas de Influencia Directa e Indirecta) al igual que de áreas circundantes, identificando los contactos y extensión de las

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

principales unidades acuíferas el Cretáceo y no acuíferas del Terciario y Cuaternario, las zonas de fracturamiento y fallamiento, al igual que todo el análisis geomorfológico

Con cartografía geológica de campo se obtuvo la definición y posición estructural e interrelación entre las unidades acuíferas y no acuíferas que aparecen en la zona de influencia directa e indirecta y se trató de definir espesores, composición, grado de fracturamiento y condiciones generales de la zona de recarga. Esto se elabora con un detalle escala 1:25.000, suficiente para los objetivos del estudio

Geomorfología para hidrogeología.

La geomorfología general del sector de la cordillera donde se localiza el área de sustracción de reserva forestal para la mina El Tunal corresponde a un tramo de un valle intramontano con dirección NE – SW, de los varios que conforman la región denominada “Altiplano Cundiboyacense”. Dicho valle tiene tres geoformas principales:

- *Las montañas*
- *La planicie central*
- *Montañas de topografía suave*

La zona montañosa a su vez está subdividida en dos cordones montañosos, uno que limita al valle por el Oriente (E) y otro por el Occidente (W). Dichas montañas alcanzan alturas alrededor de los 3000 msnm, es decir que alcanzan elevaciones hasta de 450 m con respecto a la planicie del valle, en ambos costados del mismo. Están conformadas principalmente por rocas sedimentarias de origen marino de edad cretácea las cuales infrayacen a rocas sedimentarias terciarias depositadas en un ambiente transicional y continental.

En segunda instancia está la planicie central con una altura promedio de 2550 msnm, un ancho promedio de 3.5 Km y formada a partir de los depósitos de edad cuaternaria, de origen lacustre y fluvial, los cuales reposan cubriendo totalmente de manera discordante a las rocas ya descritas de edad cretácea y terciaria.

El tercer sector es una zona montañosa pero de topografía más suave y se localiza al costado más suroriental del área, está constituida por rocas depositadas en un ambiente continental.

Cuenca hidrogeológica regional y modelo conceptual de flujo en AID.

La cuenca hidrogeológica que controla la distribución, migración y acumulación del recurso agua subterránea para esta región y para los sectores estudiados, está conformada por los acuíferos identificados en el Grupo Guadalupe dentro de la estructura geológica llamada Sinclinal de Chécua, el cual se extiende bajo la zona plana, y está recubierto por los sedimentos de edad cuaternario.

En dicha estructura las zonas de recarga están localizadas en las zonas montañosas ubicadas al oriente y occidente de la planicie y más específicamente donde afloran las rocas del Grupo Guadalupe. El proceso de recarga se sucede a través de las lluvias durante los dos periodos respectivos en el año, especialmente en las partes donde la presencia y distribución de las fracturas en dichas rocas tienen una densidad media a alta.

A partir del proceso de infiltración las aguas lluvias siguen el camino por el subsuelo hacia el centro del valle del río Neusa acumulándose bajo la zona plana, el proceso (bajo la planicie) donde están acumuladas, en esa migración están controladas tanto por la pendiente de la actual topografía y de la topografía fosilizada(bajo los depósitos cuaternarios) de las rocas del Grupo Guadalupe, como también por la inclinación predominante hacia el centro del valle de los estratos de esas rocas, controlada por los flancos oriental y occidental del Sinclinal de Chécua.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

A este respecto, las cantidades relativas de agua recargada son mayores en el flanco oriental del Sinclinal, puesto que allí las pendientes topográficas son menores, permitiendo mayor tiempo de contacto lluvia – suelo (menor escorrentía superficial), lo mismo que los buzamientos (inclinación de las rocas) son allí todos normales, es decir que todos van hacia el NW, “impulsando” en esa dirección a las aguas infiltradas con ayuda de la fuerza de gravedad y finalmente hay un área considerable de afloramiento del Grupo Guadalupe.

En contraste con esto, el flanco occidental del Sinclinal de Chécua ofrece unas condiciones relativamente adversas para el proceso de recarga hacia los mismos acuíferos del Guadalupe en el subsuelo. Las razones son que parte de la zona de recarga está ocupada por rocas arcillosas de la Formación Guaduas; además, estructuralmente este flanco se encuentra muy complicado con trazos de fallas de cabalgamiento (con sus planos inclinados al NW) y la secuencia de rocas buza principalmente hacia el E lo cual impide y complica el libre flujo hacia el Este € del agua que logre infiltrarse en los afloramientos del Guadalupe y finalmente hacia la parte norte las áreas de afloramiento del Grupo Guadalupe son mínimas.

Desde el punto de vista hidrogeológico regional y local el objetivo son los acuíferos de Kgl, constituidos por areniscas friables a compactas, las cuales en superficie muestran excelentes porosidades tanto primaria como secundaria, las capas están en posición normal con buzamientos menores a 40° y superiores a 20°. Su zona de recarga está relativamente en el sector de influencia directa ocupando casi un 90% del total del área.

Con base en el análisis estructural perfiles geológicos e hidrogeológicos al igual que perforaciones realizadas en el sector permiten afirmar que los acuíferos de interés se localizan a profundidades superiores a los 200 metros y están localizados sobre el valle del río Chécua, zona plana aledaña al área minera de interés lo que descarta cualquier posibilidad de encontrar en la zona de influencia directa del área minera El Tunal de INDUPRIMAS S.A.S. acuíferos de interés a profundidades menores a las antes mencionadas.

Analizando la estratigrafía regional se puede concluir que el sistema de aguas subterráneas así descrito está limitado en su base por las capas rocosas relativamente impermeables de la Formación Chipaque (no afloran en el sector de estudio) y en su techo por los sedimentos poco consolidados y predominantemente arcillosos del cuaternario.

Considerando que dentro del paquete de rocas del Cuaternario se presentan niveles acuíferos puede existir entre las capas acuíferas del cuaternario y las rocas acuíferas del Guadalupe una interconexión que permita alimentar algunos acuíferos

Redes de Flujo Subterráneo.

En este trabajo no es posible tomar los niveles piezométricos ya que en los pozos perforados no se encontró el nivel freático.

En el área de influencia directa para la zona de reserva forestal, la dirección de flujo subterráneo en el sector ocupado por el flanco oriental del anticlinal de Nemocón coincide con la dirección de buzamiento de los estratos que en este caso es NE.

Recarga y descarga.

Las zonas de recarga para dichos acuíferos se discriminan así:

- *Para el sistema acuífero Qal, a partir de las aguas lluvias infiltradas directamente sobre toda el área cubierta por estos depósitos dentro del área de influencia directa y aun fuera de ella. En época de sequía es el sistema Chécua-Neusa el que se convierte en la fuente principal de recarga hacia este acuífero*
- *Para el sistema acuífero de las Areniscas de la Formación Arenisca de Labor y Tierna, las zonas montañosas que constituyen el flanco oriental del anticlinal de Nemocón se consideran como zonas de recarga y esta se realiza de manera*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

indirecta a través de los acuíferos del Qal, que puedan tener conexión hidráulica con las areniscas.

En cuanto a las zonas o actividades de descarga para este sistema acuífero son:

- *El sistema de descarga se realiza a través de pozos o aljibes que se localizan en el valle del río Chécua fuera del área de influencia directa del presente proyecto minero de arenas en la mina El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S.*

Análisis hidrogeológico y resultado en el All.

Se podría limitar geográficamente en el área influencia indirecta (All) incluyendo la cuenca del río Neusa hasta su desembocadura en el río Bogotá. La parte norte incluiría las cuencas de las quebradas El Pedregal y La Despensa.

Componentes, características y límites.

La hidrogeología de la zona de influencia indirecta del área de sustracción de reserva forestal está controlada al este por el eje del Anticlinal de Nemocón Sur y Norte y al oeste por la rocas arcillosas de la Formación Bogotá y Formación Guaduas las cuales hacia el norte forman el sinclinal de Chécua formando una barrera impermeable que no permite la migración o flujo de agua.

La presencia de fallas de tipo cabalgamiento presentes hacia la parte sur del sinclinal constituye una barrera y límite de los acuíferos presentes en el sector. Tanto el eje del Sinclinal de Chécua como el eje del anticlinal de Chécua (sic) presentan una dirección predominantemente al noreste con ángulo que varía entre 30° y 45°.

Se presentan aquí tres sistemas acuíferos de interés:

- *El primero y de poca importancia hidrogeológica está constituido por los depósitos cuaternarios; de este acuífero se abastecen pozos cuya producción no es mayor a los 3 L/s y se emplean predominantemente para uso agrícola*
- *Un segundo acuífero de interés moderado está constituido por los niveles arenosos y conglomeráticos de la Formación Cacho de edad Terciaria; sobre esta formación se han perforado pozos con producciones cercanas a los 12 L/s que son aprovechados predominantemente para el desarrollo agrícola de la región*
- *El tercer sistema acuífero y de mayor importancia lo constituyen las formaciones Cretáceas constituidas por las Formaciones Arenisca de Labor y Tierna; este último sistema acuífero tiene gran importancia tanto local como regionalmente aunque la producción en algunas zonas de la Sabana de Bogotá es de apenas 30 L/s. En el área de influencia directa no es explotado a gran escala en parte porque el abastecimiento de acueductos se hace a partir del recurso hídrico superficial*

Direcciones de Flujo Subterráneo.

La zona occidental de la zona de influencia indirecta está constituida por acuitardos de las formaciones Guaduas y Bogotá. En este trabajo no es posible tomar los niveles piezométricos o los niveles freáticos, dada la profundidad de la tabla de agua.

Los otros dos sistemas tanto el sistema acuífero cretáceo (formaciones Areniscas de Labor y Tierna) como el sistema acuífero terciario (formación Cacho) presenta direcciones de flujo cuya dirección es paralela a la dirección del buzamiento, el cual tiene una dirección predominante hacia el Noroeste.

Para el sistema acuífero del Cuaternario en la zona de influencia indirecta del área de sustracción al igual que en la zona de influencia directa, la dirección del flujo está controlada por la zonas de descarga de este acuífero que pueden ser las diferentes quebradas que se

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

localizan casi paralelamente al eje del Sinclinal de Chécua y en este caso se tendrían dos direcciones predominantes noroeste sureste y sureste noroeste.

Recarga y descarga.

Las zonas de recarga para dichos acuíferos se discriminan en dos zonas así:

- *Para el sistema acuífero Qf, la recarga se hace a partir de aguas lluvias infiltradas directamente en toda el área cubierta por estos depósitos dentro del área de estudio y fuera de ella.*
- *Para el sistema acuífero conformado por las Formaciones Guadalupe y Formación Cacho la recarga se realiza de manera directa a partir de las lluvias infiltradas en las zonas altas donde afloran estas formaciones.*

En cuanto a las zonas de descarga, al igual que en la zona de influencia directa, no se conocen pozos o sistemas de aprovechamiento de estas aguas subterráneas por lo que se considera que en época de lluvias son los ríos los que drenan a estas formaciones que actúan como puntos de descarga.

Las cuencas presentes en el área de influencia directa del zona sustracción de reserva forestal para el proyecto minero El Tunal de INDUPRIMAS S.A.S. son la del Rio Bogotá en la parte que da al flanco oriental mientras que el resto del área hacia el flanco occidental corresponde a la del sistema Chécua- Neusa dentro de la cual está la totalidad del área minera considerada para el presente proyecto minero.

Amenazas hidrogeológicas y susceptibilidad ambiental.

Generalidades.

En esta zona las precipitaciones locales pueden actuar como factores detonantes en la generación de fenómenos de remoción en masa tales como reptación y deslizamientos de tipo rotacional.

De otro lado, la pérdida de cobertura en las zonas intervenidas y potencialmente en las zonas donde se proyecta la remoción y aprovechamiento de arenas puede incidir de forma directa y en menor grado en el proceso de percolación de las aguas y, obviamente, en el volumen de infiltración de agua hacia los acuíferos profundos.

Aunque no se conoce el nivel freático en el sector de influencia directa se prevé que esté por debajo de los 50 metros ya que en los pozos perforados para la exploración minera en la zona de influencia directa de la mina no se detectaron aguas subterráneas hasta esa profundidad.

En la zona de influencia indirecta, el inventario muestra que no hay pozos perforados en el acuífero Cretáceo, todos son muy superficiales

En la zona de estudio correspondiente al área de sustracción de reserva forestal donde se encuentra ubicada la mina El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S se identificaron amenazas por descensos en el nivel freático y pérdida del caudal de algunos sistemas de drenaje presentes en la zona de influencia directa del proyecto.

En la zona de Influencia indirecta de la área de sustracción de reserva forestal y desde el punto de vista hidrogeológico no se prevé ningún tipo de amenaza significativa y en cuanto a la zona de influencia directa la única amenaza está relacionada con el descenso del nivel freático pero que no posee una magnitud ni importancia considerable dada la profundidad de dicho nivel de acuerdo a la información y datos disponibles.

Calificación del riesgo.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Conocida la amenaza y la vulnerabilidad, se realiza la calificación de riesgo para cada uno de los eventos definidos que en el caso de aguas superficiales se considera como amenaza moderada (4) y vulnerabilidad marginal (2) mientras que para aguas profundas o pozos es considerada en amenaza como improbable (1) y vulnerabilidad marginal (2).

Este sencillo análisis de riesgo permite concluir que los eventos relacionados con los descensos en el nivel freático son los de mayor riesgo de ocurrencia, por lo que se deben definir estrategias para mitigar potenciales daños generados por la pérdida de aguas superficiales. En general, se consideran ambos eventos como de muy bajo potencial de ocurrencia.

Síntesis hidrogeológica diagnóstica

Como síntesis diagnóstica del componente hidrogeológico en la zona de influencia directa del área de explotación minera El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S se incluyen las condiciones actuales de la zona de reserva y las condiciones previstas desde el punto de vista hidrogeológico.

Situación actual sin Sustracción: La geología actual muestra que la zona de influencia directa donde se desarrolla la explotación está constituida por rocas del Cretáceo representadas por una alternancia de areniscas friables con buena permeabilidad y porosidad lo que potencialmente las presenta como potenciales acuíferos que, de acuerdo, a la información hidrogeológica se pueden aprovechar a profundidades mayores a los 100 – 150 metros.

En cuanto a los drenajes superficiales son muy escasos, ocasionales y de invierno donde en la actualidad la dirección del flujo es opuesta a los sectores donde se desarrollara la minería extractiva de arenas.

Situación futura con Sustracción: La condición fundamental que conlleva a la explotación de materiales silíceos puede de forma insignificante reducir las áreas consideradas como zonas de recarga.

En cuanto al descenso en el nivel freático a la profundidad que se encuentra en la actualidad y revisando el mapa hidrogeológico, el área de recarga es mínima comparada con el área total de las zonas de recarga del acuífero en este sector; por lo anterior, se puede afirmar que no habrá afectación de la explotación minera programada para los pozos profundos.

Si la explotación minera de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S se desarrolla de acuerdo a lo presentado en los planos de diseño final de la mina, la situación actual de los drenes superficiales no tiene por qué ser afectada.

Otras consideraciones: El proyecto minero El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S pretende aprovechar niveles de areniscas friables de las Formaciones Arenisca de Labor y Tierna que potencialmente constituyen acuíferos en algunos sectores de la Sabana de Bogotá por cuanto algunos municipios y la agroindustria los aprovecha para su beneficio pero en el área directa del presente proyecto minero no tiene importancia mientras que en la indirecta apenas aparecen pero a profundidades muy superficiales.

Sin embargo, los pozos que se explotan en los acuíferos no se localizan directamente sobre la formación Labor Tierna pues la casi totalidad de ellos están a profundidades superiores a 300 metros y localizados sobre los depósitos cuaternarios.

Lo anterior indica que sobre la zona de influencia directa del proyecto minero El Tunal de INDUPRIMAS S.A.S. y a lo largo de toda la franja donde afloran los mantos de arenas no hay pozos perforados, por lo que la explotación en si no afectara la explotación de las aguas subterráneas en el sector.

El descenso en el nivel freático aunque puede ser relativamente afectado por la explotación de la mina, a lo largo del tiempo puede obedecer a un descenso o variación del mismo, el cual se puede presentar a nivel regional.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

El nivel freático y sus variaciones pueden obedecer a los cambios en los niveles de precipitación y, en general, a la cambiante dinámica hidrológica de la cuenca, en este caso la cuenca del río Chécua, la cual se caracteriza también por lo avanzado de los procesos erosivos que en ella ocurren desde hace algún tiempo.

La explotación actual y futura del proyecto minero El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S no afectará de forma significativa el volumen y/o capacidad de almacenamiento del acuífero, si se considera que la extensión del acuífero es regional pues se presenta desde el sur de la Sabana de Bogotá hasta inmediaciones del municipio de Chocontá.

Hidrología.

El análisis hidrológico corresponde a la cuenca Chécua-Neusa al cual pertenece el área del proyecto minero El Tunal y de la sustracción de la reserva forestal objeto del presente estudio. Se observa que durante los meses de marzo, abril la precipitación aumenta, al igual que en los meses de septiembre y octubre que son los de mayor precipitación en la zona.

Solo en el mes de enero la precipitación coincide con la época de verano del año, en general durante todo el año, hay almacenamiento de agua la cual puede alimentar los acuíferos.

Se aprecia que el pico de caudal máximo se presenta en el mes de mayo con 30,1 m³/s y valores mínimos de 0,0 m³/s para todos los meses del año excepto el mes de abril con 0,1 m³/s y en noviembre con 0,5 m³/s.

Para valores medio de caudal el comportamiento multi-temporal presenta el pico en el mes de octubre con 0,43 m³/s y un valor mínimo de 0,04 m³/s en los meses de febrero, agosto y septiembre. Con un promedio medio multianual de 0,17 m³/s.

El índice de escasez se encuentra en categoría mínimo, con un valor de 1.22%, valor que indica que existe buena disponibilidad del recurso.

Suelo.

Los suelos presentes en el área de estudio de la mina de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S pertenecen a los órdenes Entisol, Inceptisol, Andisol, Alfisol, Molisol, Histosol, Vertisol y Ultisol.

En orden de dominancia, los Inceptisoles ocupan el 48% del área de estudio, los Entisoles el 23 % y los Andisoles, el 14 %, los restantes órdenes tienen una frecuencia de aparición muy inferior y a veces son difíciles de cartografiar.

Descripción de los Suelos

Las unidades de suelos presentes en el área de influencia de la mina El Tunal objeto de solicitud de sustracción de la reserva forestal para suelos de los paisajes de montaña y de planicie.

➤ *Suelos del paisaje de Montaña*

La unidad cartográfica la componen los suelos Humic Dystrudepts en una proporción del 30%, Typic Argiudolls en otro 30%, Typic Hapludands en un 20% y Thaptic Hapludands en el restante 20% de la unidad (Símbolo MLC, Fases: MLCd, MLCe).

Las asociaciones presentes en el área de influencia del proyecto minero El Tunal y de interés para la descripción de suelos y sus características más importantes.

Asociación Humic Dystrudepts – Typic Hapludalfs (MMCe)

Asociación Typic Haplustepts – Lithic Ustorthents (MMVf)

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

➤ *Suelos de Paisaje de Planicie*

Caracterizados por presentar un relieve plano, con pendientes que varían entre 1-3% y comprende un área amplia no confinada. Su origen es de tipo fluvio lacustre y el principal río en su contexto es el río Bogotá por lo que los relieves ocurrentes corresponden a los planos de inundación y terrazas, esta últimas con variaciones en los contenidos litológicos, arcillas fluvio lacustres recubiertas o no por mantos de ceniza volcánica y depósitos orgánicos de menor extensión.

Complejo Humic Dystrustepts – Typic Haplustalfs (RMRa)
Complejo Pachic Melanudands – Andic Dystrudepts (RLQa)
Asociación Typic y Aeríc Endoaquepts – Thaptic Hapludands (RLOa)
Asociación Aeríc Epiaquepts – Fluvaquentic Endoaquepts (RMOa)

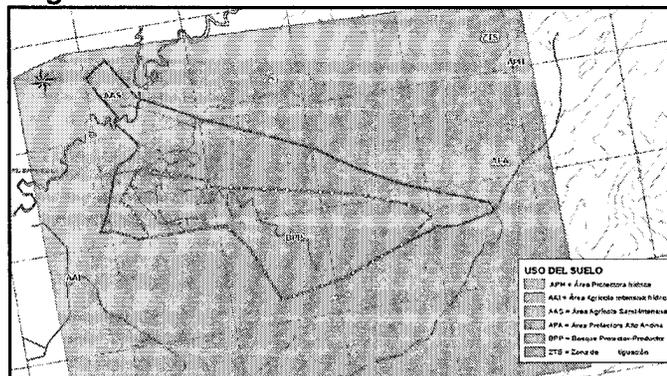
Clasificación agroecológica o clase agrológicas.

Los suelos de clases agrológicas presentes en el área de influencia del proyecto El Tunal son II subclase IIc, IV Subclase IV hs-1, VI Subclase VI pc y VII Subclase VII pc.

Usos actuales del suelo.

En el área de influencia del proyecto minero de INDUPRIMAS S.A.S. se identifican los usos del suelo: Bosques en cerros, Protector – Productor (BPP), Áreas agrícolas semi-intensivas (AAS), Área protectora Alto-Andina - preservación sistema orográfico (APA), Zona de amortiguación (ZTS), Área protectora hídrica (APH), Áreas agrícolas intensivas (AAI).

Figura 7. Usos del suelo en el área de estudio



Fuente: Figura 5-13. Estudio soporte de la Solicitud de Sustracción de la Reserva Forestal de la Cuenca Alta del Río Bogotá para el Área de la Mina El Tunal de INDUPRIMAS S.A.S. en Zipaquirá (Cundinamarca).

Usos potenciales del suelo.

De acuerdo al POMCA (CAR, 2006) se aprecian los usos potenciales de los suelos en el área de influencia del proyecto minero y de la sustracción donde hay una dominancia de los usos de reforestación o mantenimiento de las coberturas vegetales que están asociadas al cerro El Tunal y áreas conexas, como se discute en este estudio.

Le siguen en importancia las áreas de agricultura intensiva y de ganadería localizadas en la parte baja en el valle donde por diversas ofertas es posible mantener esta productividad; luego están las áreas de agricultura semi-intensiva también localizadas en el valle.

Conflictos de uso del suelo.

Los resultados muestran que la mayor parte del área posee un uso adecuado incluyendo el área correspondiente al predio de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S donde se localiza el área minera y eventualmente la de sustracción.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Le sigue en importancia, el sobreuso que se presenta en área diferentes al cerro El Tunal y más bien en sus laderas especialmente en la vereda El Tunal pero también en la parte más alta del área donde se prepararon terrenos en sub-paramo para la siembra de tubérculos generando la potrerización de superficies que deberían estar bajo coberturas vegetales tipo bosque y similares en los usos potenciales indicados en el numeral anterior.

También están algunas áreas consideradas en poco sobreuso donde la intensidad del conflicto es menor pero que presenta discrepancia entre la aptitud y el uso dado que puede escalar a conflictos mayores por la pérdida de oferta agrologica, hídrica y quizás de algunos servicios ecosistémicos como se discute en este informe.

Meteorología y clima.

Precipitación.

Se puede observar claramente que los regímenes de lluvias son netamente bimodales con valores que se encuentran dentro de los rangos esperados para este tipo de climatología de la Sabana de Bogotá.

El análisis comparativo entre algunas estaciones pluviométricas localizadas en inmediaciones del sector, permite afirmar que, en general, los promedios anuales de precipitación son bajos, el menor valor se registra en el sector de Almaviva con 585,9 mm/año, mientras que los valores más altos se registran en las estaciones de Guaymaral y Parque Sopó con 777 y 695 mm/año respectivamente.

Considerando que las estaciones pluviométricas involucradas se localizan en los sectores planos del área, se prevé que hacia las zonas más altas, consideradas como zonas de recarga de los acuíferos los volúmenes de precipitación aumenten favoreciendo la potencial recarga de acuíferos. El Ingeominas reporta para el sector precipitaciones cercanas a los 1.000 mm año, con base en sus estudios regionales.

Humedad relativa.

Según los datos obtenidos por las estaciones manejadas por la CAR, el comportamiento temporal de la humedad relativa presenta valores medios mayores en los meses de lluvia altas como son Abril, Junio, Julio y Noviembre mientras los menores ocurren en los meses relativamente secos o de bajas lluvias como son Enero, Febrero, Marzo y Septiembre. En los demás meses la humedad se considera de transición donde hay presencia de masas húmedas y secas.

Brillo solar.

En Mayo, mes de transición hacia la época lluviosa, disminuyen los valores de brillo solar al aumentar la nubosidad en todo el territorio. Octubre, es el mes representativo del periodo lluvioso, presenta una disminución generalizada del porcentaje y duración del brillo solar en la zona. La presencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI) acompañada de los desarrollos nubosos y precipitaciones intensas que la caracterizan, favorece la reducción de este parámetro.

Temperatura.

Las temperaturas promedio mensual multianual del área de influencia de la estación Chécua es 13.4°C. Los valores máximos de temperatura coinciden con los meses de mayor volumen de precipitación, factor que puede tener influencia sobre la evapotranspiración.

Vientos.

Los valores medios mensuales de velocidad del viento fluctúan entre 0,5 y 5,7 m/s, y en ninguna ocasión el viento tiene velocidades superiores a 5,7 m/s. En la mayoría de los casos, en la zona del proyecto minero El Tunal el viento sopla entre 0,5 y 2,1 m/s. Así mismo, el viento no presenta una clara uniformidad, debido a que no se observa una determinada predominancia de la dirección del mismo, pero en la mayoría de los casos, el viento sopla desde el Oriente hacia el Occidente, y en segunda proporción, desde el Este-sureste hacia el Oeste-noroeste.

Flora.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Coberturas vegetales.

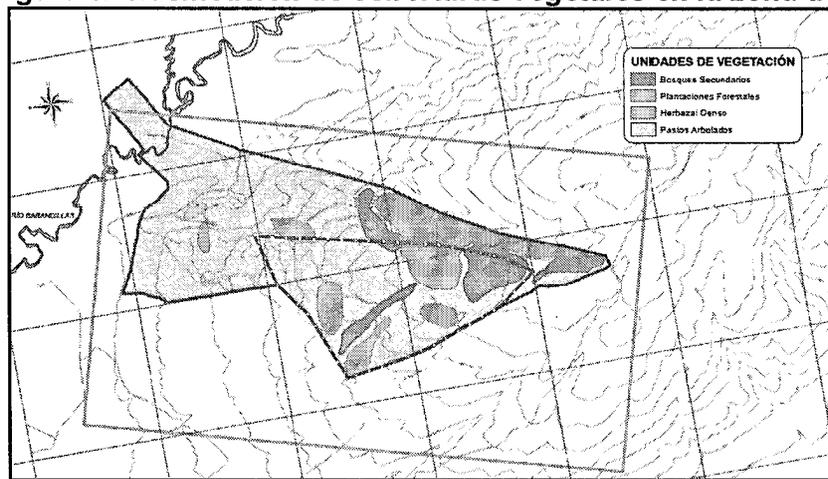
En el AII del proyecto, las áreas de bosque presentan un alto grado de intervención y vienen desapareciendo paulatinamente debido a la tala indiscriminada, la práctica de quemas para el establecimiento de pastos naturales y manejados; así como por el incremento en la región de actividades agrícolas y mineras.

Actualmente, los bosques se observan hacia la parte alta de las microcuencas y en pequeños relictos de algunas rondas hídricas. Así mismo, se observan pequeños parches de arbustal denso asociados a los bosques de galería, originados en zonas donde la intervención antrópica ha cesado por algunos años, favoreciendo el proceso de sucesión natural de la cobertura vegetal.

Área de Influencia Directa (AID).

En total, se clasificaron seis (6) tipos de cobertura y uso actual del suelo, se observa que las coberturas de plantaciones forestales, así como los pastos arbolados, son las de mayor representatividad, lo que confirma el alto grado de intervención en la zona

Figura 8. Clasificación de coberturas vegetales en la zona de estudio



➤ **Vegetación secundaria.**

De acuerdo con la información secundaria disponible y la escala de trabajo, esta unidad puede ser clasificada como aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales.

Los resultados del inventario forestal para esta cobertura muestran que las especies más destacadas por su abundancia son: *Miconia* sp (Tuno) con el 27,82 %, le siguen otras especies como *Myrsine coriácea* (Cucharo) con el 17,34 % y *Vallea stipularis* (Raque) con el 16,13 %.

➤ **Plantaciones forestales.**

Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales.

➤ **Pastos arbolados.**

Esta cobertura con pastos que comprenden potreros en los cuales se aprecian de manera dispersa árboles y presencia de frailejones, resultado de episodios de tala y quema, con fines comerciales han favorecido la colonización de especies pioneras típicas de páramo,

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

que poseen una gran capacidad de dispersión, modificando condiciones microclimáticas y desencadenando el fenómeno conocido como paramización.

➤ *Herbazal denso.*

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original ni sus características funcionales (IGAC, 1999).

➤ *Tubérculos.*

Esta cobertura la componen principalmente cultivos de papa que en la región andina se presentan por encima de los 2.000 msnm.

Especies vedadas, endémicas, amenazadas o en peligro de crítico.

De acuerdo a la Resolución 383 del 23 de febrero de 2010 del Ministerio de Medio ambiente y Desarrollo territorial (MADVDT) el cual muestra el listado de especies amenazadas para el territorio colombiano, se puede concluir que dentro de las especies registradas en inventario forestal ninguna se encuentra reportada en alguna categoría de amenaza.

Tendencias de poblamiento o dispersión de las especies de importancia biológica.

Para el área de sustracción de la reserva forestal de la mina El Tunal, las especies vegetales de mayor importancia se localizan en el bosque secundario, principalmente porque estos relictos brindan las condiciones requeridas de microclima, suelos y vegetación asociada para la germinación y crecimiento de los individuos arbóreos en estado brinzal y latizal.

En estos sectores se encuentra fauna asociada a la dispersión de semillas e insectos para los procesos de polinización. Además, se aprecian pocos individuos arbóreos de carácter fustal como fuente semillera para la propagación de las especies vegetales del área.

Fauna.

Área de Influencia Directa (AID).

A nivel general, se encontró que los relictos de bosque secundario ubicados en la parte norte del proyecto representan el hábitat con mayor importancia para la fauna, en especial para los mamíferos. A su vez, dicho hábitat se conecta con diferentes tipos de arbustales propios de ladera que sirven como corredores biológicos a la fauna y en algunos casos, permiten la movilidad de algunos grupos que se desplazan e interactúan con las zonas de vegetación de la parte alta similar a páramo, en especial para la mayoría de aves y algunos mamíferos medianos.

Se destaca que aquellas zonas de vegetación alta de cuasi páramo encontradas en la mina El Tunal, corresponden principalmente a zonas paramizadas atípicas que se establecen en zonas altitudinales menores a las correspondientes para zonas de páramo, como efecto de colonización de las principales especies de poaceas típicas de las formaciones paramunas. Dichas plantas se desarrollan en aquellas áreas abiertas donde las coberturas vegetales naturales fueron removidas tanto por tala como por efectos de incendios forestales.

Respecto a las plantaciones artificiales de eucaliptos, cipreses y pinos, se presentaron como los hábitats menos diversos sirviendo como refugios y corredores solo para algunas especies de aves, situación muy similar para las áreas abiertas de pastizal.

Registro de mamíferos en el área de influencia Directa.

Se registró para el área de influencia directa un total de siete especies, de las cuales se obtuvieron de todas algún tipo de registro directo en campo, además de un avistamiento de una manada de cuatro individuos del perro venadero (*Speothos venaticus*).

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

La Tabla 5 presenta el listado de especies reportados, así como la distinción de aquellas reportadas en alguna categoría de amenaza.

Tabla 5. Especies de mamíferos en el área del proyecto de la Mina El Tunal

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Categoría de Amenaza		
					CITES	UIC N	Res. 383
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Oncilla	Huella	I	VU	VU
	Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí de montaña	Huella	III		
	Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Perro venadero	Avistamiento	I		
		<i>Cerdocyon thous</i>	Perro zorro	Huella	II		
Pilosa	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	Osaderos			
Rodentia	Cuniculidae	<i>Agouti taczanowskii</i>	Borugo	Huella, Madriguera		NT	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	Pelaje			

Categorías de las listas rojas: E: Especie endémica CE: Especie casi endémica CR= En peligro crítico EN= En Peligro VU= Vulnerable EX= Extinto NT= Casi amenazada DD= Datos deficientes LC= Preocupación menor
Categorías CITES - I: Comercio internacional prohibido, excepto si se realiza sin fines comerciales. II y III: Comercio permitido pero controlado.

Las especies presentadas corresponden a mamíferos de porte medio que habitan la franja alto andina, de sub-páramo y para el caso de la oncilla incluso la de superpáramo (Muños-Saba, 2000). La presencia de estas especies sorprende en gran medida puesto que las condiciones de hábitat y fragmentación a nivel regional en los alrededores de la mina El Tunal son muy fuertes, lo cual evidencia como los grandes parches boscosos y de arbustales propias de la franjas alto andinas y del sub-páramo que se encuentran dentro de la mina sirven como refugio a la mastofauna presente.

Respecto al hábitat mayormente ocupado por los mamíferos, se destaca principalmente el bosque secundario ubicado en la parte norte del proyecto minero El Tunal, así como las grandes extensiones de arbustales. Dentro del bosque secundario se encontraron diversas madrigueras, osaderos y caminaderos demostrando la importancia de esta área como lugar de alimentación y refugio de la fauna, en especial para aquellas especies con requerimientos ambientales altos como los armadillos, borugos, perros venaderos y oncillas.

Por su parte, las áreas de arbustales sirven tanto de refugio, zonas de alimentación y como corredores de migración, puesto que en los diferentes cortafuegos que existen en la mina se encontraron la gran mayoría de huellas y donde se observó la manada de perros venaderos. Estos arbustales tienen la ventaja de presentar una gran protección visual para la mastofauna al ser zonas muy tupidas de vegetación, además de presentar una buena oferta alimenticia por la gran cantidad de frutos e insectos que ofrece.

Estos dos hábitats de mayor importancia para la mastofauna, mostraron ser los más relevantes y con mayor presencia de rastros en las zonas más alejadas de las actividades de la mina, donde hay menos disturbios tanto auditivos como de remoción de coberturas vegetales; sin embargo, se destaca que a pesar de esto aún las zonas más cercanas al área denominada “mina nueva” presenta indicios de actividad de mamíferos.

Lo anterior evidencia la importancia que presentan los parches boscosos y de arbustales de la mina como hábitats propicios para la fauna y su condición única en la región, teniendo en cuenta que son áreas históricamente conservadas pues no han sido de interés de desarrollo agrícola, pecuario, industrial y/o minero.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

*Es importante resaltar nuevamente la presencia de dichas especies de mamíferos de porte medio entre los fragmentos de bosque y arbustal alto andino, en los cuales se propone que exista algún tipo de conectividad con otros fragmentos a través de franjas de páramo atípico que rodea algunos sectores de la mina, lo cual contribuye a aumentar la conectividad entre los mismos y ofrece hábitats diferentes para algunas especies de mamíferos que pueden explotar los recursos presentes en el ecosistema cuasi-paramuno como el coatí de montaña (*Nasuella olivacea*), la oncilla (*Leopardus tigrinus*) y algunos roedores.*

*Finalmente, la presencia de la oncilla (*Leopardus tigrinus*) representa un registro de gran importancia, pues esta especie de felino andino presenta graves problemas de conservación dada la deforestación de su hábitat y la presión por cacería que presenta, por lo cual se cataloga como Vulnerable en las listas rojas.*

Su presencia en las áreas de la mina El Tunal se relaciona con lo presentado por Payán & González (2011) sobre la distribución geográfica de la oncilla en Colombia, donde hay registros históricos de la especie en zonas cercanas al proyecto en la parte norte de Cundinamarca, en zonas del PNN Chingaza, en regiones cercanas a Garagoa, Boyacá y de forma más cercana con el proyecto, en bosques secundarios del municipio de Tabio, Cundinamarca.

Especies de Mamíferos Endémicas, con Distribución Restringida o en Vía de Extinción.

*Dentro de estas categorías se presentan cuatro especies de mamíferos: la oncilla (*Leopardus tigrinus*) como la de mayor importancia por presentar un estado Vulnerable tanto para las listas UICN como a nivel nacional (Resolución 383 de 2010) y categoría CITES I; el perro venadero (*Speothos venaticus*) está en CITES I.*

*Por su parte, el coatí de montaña (*Nasuella olivacea*) y el perro zorro (*Cerdocyon thous*) presentan categoría CITES III y II respectivamente, dado que las poblaciones de estas especies no son bien conocidas y se catalogan así para evitar su comercio y caza.*

Registro de aves en el área de influencia Directa.

Este grupo de fauna es el más visible ya que su distribución es amplia y versátil, la ornitofauna es en número de especies el grupo más representativo de la región presentando 47 especies, distribuidas en 16 familias, de estas la familia con mayor riqueza de especies fue Thaupidae (Tangaras) con 10 especies, seguido de Emberizidae (gorriones) y Trochilidae (colibríes) con ocho especies.

Dentro de las aves reportadas, la mayoría de especies son propias de hábitats alto andinos y páramo, aunque se registró especies de potreros, zonas intervenidas y zonas más bajas, las cuales han venido colonizando estas alturas ahuyentadas por la pérdida de hábitat, como la gran mayoría de gorriones, palomas, atrapamoscas y mirlas.

Respecto al hábitat ocupado por las aves, su presencia fue más evidente en los arbustales, lo cual se relaciona principalmente con la oferta alimenticia que genera al facilitar perchas sobre espacios abiertos, desde las cuales las especies insectívoras pueden cazar fácilmente, de igual forma esta cobertura genera un importante recurso en cuanto a frutos y granos que se dan en los arbustales, razones por las cuales son ampliamente ocupados por las aves del área. Estas razones explican de alguna manera la abundancia de las tres principales familias nombradas arriba en donde los hábitos alimenticios predominantes son los insectívoros y los frugívoro-granívoros.

Vulnerabilidad de la Avifauna frente a la eventual Sustracción.

Al igual que para el grupo de los mamíferos, los principales avistamientos se dieron en las partes más altas y alejadas de las actividades de la mina, donde los arbustales y las zonas boscosas son más densas, con excepción de aquellas especies generalistas que pueden

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

ser observadas incluso en las mismas instalaciones de la mina. Algunas especies de palomas habitan incluso las zonas de plantaciones boscosas de eucalipto y pinos.

Dado lo anterior, se evidencia nuevamente la importancia de los fragmentos alto andinos presentes en el proyecto minero para sostener una buena diversidad de fauna, que como se ha evidenciado presenta importantes elementos tanto para la avifauna como para la mastofauna.

Registro de reptiles en el área de influencia Directa.

*El camaleón de páramo (*Anolis heterodermus*) es una especie endémica del altiplano Cundiboyacense y puede llegar hasta los 3.800 m. Esta especie fue registrada en cercanía al área boscosa en la parte más alta de la mina donde se presentan principalmente zonas atípicas de páramo con presencia de frailejones.*

Tienen bastante representación en regiones montañosas de los Andes (Acosta-Galvis 2000), pero están asociados con condiciones adecuadas de hábitat; su presencia en la zona destaca la conservación y protección de los pequeños parches boscosos que aún permanecen, así como con las áreas de vegetación atípica de páramo.

Respecto a la vulnerabilidad de reptiles frente a la Sustracción, a pesar de haber realizado un solo registro de reptiles para el área de la Mina El Tunal, se prevé como lo muestra la información secundaria una mayor presencia de este grupo. En cuanto a su vulnerabilidad frente a un proceso de sustracción, para el camaleón de páramo existirían pocos impactos puesto que su presencia está asociada a parches de paramo atípico que podrían incluso a través de procesos sucesionales naturales desaparecer; sin embargo, dada la posible conectividad de metapoblaciones a través de los bosques de la zona norte de la mina, se resalta nuevamente el fijar compromisos de manejo y exclusión por parte del proyecto en esas áreas.

Registro de anfibios en el área de influencia Directa.

Para el proyecto de la Mina El Tunal, el hecho de no presentar cursos de agua permanentes bien de carácter lóxico o léntico, dificulta la presencia de este grupo, razón por la cual no fue posible el registro de ninguna especie en el área a pesar de su posible existencia según lo muestra la información secundaria presentada al inicio de este apartado.

Sin embargo, no se descarta la presencia de anfibios en especial en la zona de bosque secundario de la parte norte de la mina, donde se observó un pozo de agua que corresponde a una cañada, que dada la temporada seca se encontraba muy disminuida y sin corriente; esta cañada se ubica directamente en la zona boscosa, por lo cual dentro de la misma las condiciones de humedad relativa son mucho más altas y permiten la presencia de microhábitats propicios para este grupo de fauna, con presencia de una gran diversidad de bromelias, orquídeas, líquenes y briofitos.

Atributos ecológicos - Cadenas Tróficas.

En general, la distribución de los gremios tróficos mostró que el grupo de los insectívoros es el más numeroso o abundante para la fauna encontrada en la Mina El Tunal, siendo muy destacado en el grupo de aves y mamíferos; le sigue en orden de importancia, los granívoros y dentro de estos los omnívoros, representados por la gran mayoría de los mamíferos encontrados. El grupo de los carnívoros se ve mejor representado en los mamíferos y aunque solo se evidenció un ave rapaz, no se descarta la presencia de otras aves carnívoras alto andinas.

De esto se destaca la relación que existe entre la presencia de la fauna con los parches boscosos y de arbustales propios de la franja alto andina, presentes en las zonas más conservadas de la mina El Tunal, donde las cadenas tróficas muestran una buena funcionalidad ecológica.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Distribución y dinámica de la fauna dentro del área.

La distribución de la fauna de una manera local como la que se presenta en la Mina El Tunal depende de la interacción de diferentes elementos como la estructura florística, disponibilidad del recurso, factibilidad de la redes tróficas, e interacciones humanas.

Teniendo algunos insumos como la composición, visión general de las cadenas alimenticias y algunos puntos detectados en campo con alta densidad de fauna, es posible señalar las áreas boscosas y los arbustales como las más significativas para la permanencia de la fauna, tanto por la disponibilidad de alimento, como de refugio y de zonas de reproducción.

Por otra parte, se resalta la menor importancia que presentan aquellas plantaciones artificiales de eucalipto y pino presentes en la zona, las cuales disminuyen las áreas de vegetación natural influyendo de manera negativa sobre las poblaciones de fauna. De esto es importante la propuesta de generar adecuados planes de restauración ecológica y de abandono de la mina, pues es evidente la importancia de esta área como centro de diversidad faunística fuertemente asociada a la vegetación natural propia de la franja alto andina y de sub-páramo.

Componente socioeconómico.

Presencia de Comunidades Indígenas en el área de Influencia del Proyecto.

En cuanto a la presencia de etnias en la zona de influencia del proyecto, se solicitó una consulta previa ante el Ministerio del Interior donde se procedió a revisar la base de datos de la Dirección de asuntos Indígenas, ROM y Minorías y de la Dirección de Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, el Consolidado “Títulos Colectivos INCODER” y la Información Cartográfica IGAC 2010 en el área de influencia del proyecto.

Revisadas las bases anteriores no se identifica la presencia y no hay registro de resguardos constituidos, comunidades por fuera del resguardo, elección de Consejos Comunitarios, adjudicación de Títulos Colectivos ni inscripción en el registro único de Consejos Comunitarios ni se identifica presencia de otros grupos étnicos.

Análisis ambiental.

Condición de ecosistemas, biodiversidad y vulnerabilidad.

Para el área de sustracción de la reserva forestal de la mina El Tunal, se caracterizaron diversas coberturas vegetales donde se presentan los bosques secundarios, herbazales densos, pastos arbolados con parches de vegetación de sub-páramo y algunas plantaciones tanto forestales como de tubérculos (básicamente papa).

Los análisis florísticos evidenciaron que dentro de esas coberturas las especies vegetales de la mayor importancia están el bosque secundario principalmente porque estos relictos brindan las condiciones requeridas de microclima, suelos y vegetación asociada para la germinación y crecimiento de los individuos arbóreos en estado brinzal y latizal.

Respecto a la fauna caracterizada, se encontró que los relictos de bosque secundario ubicados en la parte norte y nor-oriental del proyecto minero representan el hábitat con mayor importancia para la fauna, en especial para los mamíferos, aves y potencialmente para los anfibios, dadas las condiciones de humedad relativa, fuentes de alimento entre las que se destacan insectos y frutos del bosque que sirven como base de las cadenas tróficas evidenciadas y a las cuales llegan hasta consumidores de cuarto orden entre los que se destacan aves rapaces, tigrillos, coatíes y zorro perros, así como por brindar zonas de refugio, reproducción y desplazamiento.

Tanto para la flora como para la fauna, se destaca también la importancia de los herbazales densos dada que la flora alto-andina presente es rica en floraciones y frutos, que brinda

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

zonas de alimentación para la fauna principalmente de aves y de algunos mamíferos que aprovechan los frutos y los insectos que sirven como polinizadores.

Además de ser esta cobertura de gran importancia para la conectividad funcional de los bosques secundarios, siendo ésta una matriz entre estos fragmentos de bosque es ideal para el desplazamiento de la fauna por la protección que brinda y por ser una zona que atenúa el efecto de borde de dichos parches boscosos en algunos casos aislados.

En caso de una eventual sustracción, se considera que la buena funcionalidad ecosistémica de estas áreas alto-andinas no se afectarían o perderían, teniendo en cuenta el hecho de que en el área a sustraer no se presentan fragmentos de bosque secundario y que aquellas zonas donde se presentan herbazales densos, entrarían en procesos de conectividad como se propone en este capítulo a través de corredores biológicos y de posteriores restauraciones ecológicas que se puedan implementar.

Potencial de conectividad ecológica en área de influencia.

Desde una perspectiva regional, se considera que el cerro El Tunal presenta una conectividad funcional donde especialmente el desplazamiento de fauna se realiza de forma longitudinal por los costados noreste y sureste del cerro, donde puede existir una interacción con otros sistemas montañosos aledaños con los que se continua este cerro, entre los que se pueden incluir algunos complejos de páramos y de bosques alto-andinos preservados bajo figuras de áreas nacionales protegidas como el Páramo de Guerrero.

Dicha conectividad se efectúa a través de amplios fragmentos de bosque secundario y herbazal denso que cubren dichos flancos del cerro y que pueden llegar a las partes más altas de las montañas aledañas, donde los sistemas de páramo pueden servir como zonas de desplazamiento de especies de porte mediano con amplias áreas de movilidad como ocurre las oncillas y los coatíes de montaña encontrados en el área del proyecto minero El Tunal y zonas aledañas lo que sugiere una presencia y dispersión en extensiones muchos mayores pues ellos las demandan para efectos de movilidad, alimentación, protección, refugio, reproducción y papeles en las cadenas alimenticias y algunos servicios ecosistémicos.

Por otra parte, como se discutirá más adelante en detalle, se destaca que además de dichos flancos, los desplazamientos transversales para algunos grupos de la macrofauna, exceptuando tal vez las aves, se presentan como muy limitados o imposibles, dada la incapacidad de algunas especies de atravesar zonas sin cobertura vegetal boscosa o de cierta densidad vegetal, por lo que el hecho que el cerro El Tunal está rodeado de una matriz de áreas totalmente abiertas como son las zonas de cultivos y de las zonas urbanas y periurbanas lo que impide la conectividad de forma directa con amplias áreas preservadas hacia el oeste del cerro, como lo es el complejo del Páramo de Guerrero.

A nivel regional, el proceso eventual de sustracción no presentaría efectos negativos sobre la conectividad funcional del cerro El Tunal, puesto que la zona a sustraer representa un área relativamente pequeña, en un costado del cerro donde las principales coberturas boscosas no se fragmentarían ni generarían efectos del tipo isla-continente y porque además se ubica en un extremo terminal de la reserva.

Estado actual de la conectividad ecológica.

La caracterización faunística del cerro evidenció una importante densidad de especies ocupando los hábitats disponibles en bosques secundarios y en los herbazales densos, los cuales se presentan de forma contigua hacia la parte media del cerro El Tunal.

Para el bosque secundario se encontraron dos fragmentos principales; el primero se presenta en la parte sur del área de sustracción de tamaño relativamente pequeño que corresponde a la vegetación protectora de algunos drenajes que recorren el cerro por el sector norte en sentido de oriente a occidente y parcialmente dentro de los predios de la mina.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

El segundo corresponde a fragmentos importantes en tamaño que excede los predios de la mina y se extienden longitudinalmente por el costado noreste del cerro El Tunal, donde hay una muy posible conectividad con otros sistemas montañosos aledaños con los que se continua este cerro, entre los que se pueden incluir algunos complejos de páramos y de bosques alto-andinos preservados bajo diversas figuras de áreas regionales y/o nacionales protegidas, por ejemplo el Páramo de Guerrero donde los flujos de especialmente de fauna son positivos, constantes y muy dinámicos.

En contraste, dado que el tipo de cobertura que circunda los fragmentos influye sobre el movimiento de la fauna, pues al encontrarse el cerro El Tunal rodeado de potreros o zonas con alto grado de intervención antropica (incluyendo las urbanas) y teniendo en cuenta que la base del mismo cerro se encuentra también rodeada en su totalidad por zonas de este tipo, hay importantes dificultades y limitaciones para la dispersión y movimiento de los individuos, por lo que se encuentra de esta forma que en el Cerro el Tunal el movimiento de la fauna se presenta principalmente (y de forma exclusiva para aquellas especies que solo habitan el bosque) de forma longitudinal sobre la ladera noreste del mismo a través de los bosques secundarios y muy restringida e inexistentes para algunos grupos mayores de la fauna (reptiles, anfibios y mamíferos) en flujos transversales a través de los valles de Zipaquirá y Tocancipá – Gachancipá.

Efectos sobre la conectividad ante eventual sustracción.

Dado que el área solicitada a sustraer es relativamente pequeña y se encuentra en una zona donde la actividad minera ya se realiza, se considera que la afectación sobre la conectividad funcional no sea altamente impactante a nivel local y/o regional, dado que se presentaría sobre coberturas principalmente de pastos arbolados y de herbazal denso, dejando las principales coberturas de bosque secundario sin afectaciones y sin generación de fragmentos de bosque más pequeños.

Según lo anterior, se prevé entonces una disminución entre la conectividad de los dos fragmentos de bosque secundario descritos anteriormente (ubicados al norte y al sur del bloque minero). Dado esta situación y teniendo en cuenta una variedad de estudios con vertebrados asociados a bosques que demuestran claramente la aversión de ciertas especies a entrar en hábitats abiertos (como ocurre en este caso con los valles de Zipaquirá y Tocancipá), se podría ver disminuida la movilidad de algunas especies de fauna que intenten desplazarse hacia el sur del área del cerro El Tunal en busca de recursos o incluso habría poblaciones que podrían quedar “aisladas” o “retenidas” temporalmente para retomar nuevamente los corredores hacia el norte.

Se considera desde la perspectiva de estudios de las metapoblaciones, de mayor relevancia para las poblaciones su conservación y el incremento de la “adecuabilidad” del hábitat (Habitat Suitability) que en este caso se podría ver reflejado en la poca o ninguna perturbación y el mejoramiento de los bosques secundarios en el área del Cerro El Tunal y al norte del mismo, como ya se mencionó anteriormente, lo que generaría de forma potencial mantener y promover una conectividad regional de gran importancia.

Por otra parte, se sugiere para el desarrollo del manejo ambiental del área del cerro asociada al proyecto minero y respecto al área a sustraer, la implementación de estrategias que vistas desde la biología de la conservación consisten en establecer corredores reales que permitan el movimiento de los organismos entre aquellas áreas que puedan quedar “aisladas” (Rosenberg et al., 1997).

Afectación de red hidrológica e hidrogeológica.

Tal como se ha establecido en la línea base o caracterización del área de influencia de la sustracción, no hay una red hidrológica permanente pues los drenajes existentes son solo intermitentes e invernales, de tal modo que los sistemas loticos no son activos ni tienen importancia, salvo los normales procesos de escorrentías que generados a través de los

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

pequeños valles que se forman en las depresiones de las pequeñas colinas que descienden hasta el valle del río Barandillas o Neusa en la parte baja (2.605 msnm).

No existen tampoco sistemas lenticos en el área de influencia del proyecto pues dadas las condiciones topográficas y la configuración geomorfológica del cerro El Tunal no se da este tipo de ambiente acuático.

De otra parte, los resultados de los aspectos hidrogeológicos tampoco muestran una importancia en el área de influencia minera y de la sustracción por cuanto no hay recargas hidráulicas que configuren estructuras dado que los estudios y observaciones de campo realizados por los geólogos, ingenieros de minas e hidrogeólogos en diversos cortes expuestos y principalmente los análisis de los registros de las perforaciones PC-01, PC-02 y PC-03 (en 2009) muestran que de la cota 2652, la más baja de la explotación minera hacia arriba no hay niveles acuíferos detectados en las rocas.

Igualmente, los estudios geoeléctricos realizados en la zona (R&M, 2012) se ha determinado la existencia de reservas de agua subterránea dentro de los límites de la concesión pero de la cota del valle hacia abajo, no en el área de la mina propiamente dicha, información que además se corrobora con varias perforaciones corazonadas en las cuales no se encontró agua subterránea.

Por ello, es factible la extracción de aguas subterráneas mediante pozos profundos en la parte baja del valle pero no en el área minera o la de sustracción que corresponden bien al acuífero en el depósito del cuaternario formado por sedimentos arenosos y conglomeráticos del relleno aluvial del río Barandillas y que es clasificado como un acuífero “Tabla de Agua” cuya recarga proviene directamente de las lluvias y la infiltración de ríos y quebradas, cuyo espesor es aproximadamente 15 m y su permeabilidad considerada regular debido a la presencia de una matriz arcillosa que no permite extraer caudales mayores a los 10 L/s.

La otra fuente de acuíferos corresponde a las areniscas del Miembro Labor de la formación Guadalupe es del tipo confinado en los sedimentos permeables de este miembro, que presenta niveles piezométricos altos que se pueden convertir en un pozo saltante.

En ese mismo sentido, la oferta ambiental o de servicios ecosistémicos por la red hidrológica e hidrogeológica es muy baja en el área de la mina El Tunal que es la equivalente a la propuesta para la sustracción e igualmente en un sector más extensivo que involucra el cerro El Tunal donde son importantes las escorrentías ayudadas por las coberturas vegetales.

Zonificación ambiental.

Áreas con restricciones menores.

Corresponde a las áreas donde se han identificado las menores afectaciones a los servicios ecosistémicos que presta la reserva forestal del Río Bogotá en la zona del proyecto minero El Tunal.

Se localizan en la parte baja del área bajo estudio donde se ha efectuado la mayor intervención del territorio con la remoción de los elementos naturales para dar paso a actividades antrópicas bien sean agrícolas, pecuarias, de infraestructura o simplemente para abrir espacios culturales.

Para el caso del presente proyecto minero, este tipo de área de restricciones menores ni los servicios ecosistémicos que prestan se verán afectadas por las actividades mineras pues la mina esta altitudinalmente en la parte más alta y, por ende, tampoco se verán afectados en su dinámica actual las actividades agrícolas, ganaderas e industriales junto con la expansión urbana que cada vez es más intensa.

En el área del polígono de la Concesión minera El Tunal, se ha estimado que este tipo de área no cubre ninguna superficie del área considerada para el análisis de la sustracción y en el área minera de la concesión alcanza 25.4 ha.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Áreas con restricciones.

Corresponde a aquellas áreas donde se pueden identificar ocurren algunas afectaciones que se consideran importantes sobre los servicios ecosistémicos que presta reserva forestal en la zona del proyecto minero El Tunal y algunos potenciales riesgos de amenazas naturales.

Cubre buena parte de la superficie considerada para minería y la sustracción del área de reserva por cuanto corresponde a sectores por encima de los 2.700 msnm en general en donde las características del medio natural son totalmente diferentes a las condiciones del valle donde se ubica el área anterior con restricciones menores.

La intervención del área para actividades diferentes a las de protección y conservación de las coberturas vegetales y suelos debe ser tenida en cuenta en la medida que debe ser lo más baja y corta posible. Por ello, en los diseños y programas del proyecto de extracción de arena, se establece que solo se intervendrán las superficies absolutamente necesarias para la extracción del material y una vez se culmine tal actividad, se procederá a su inmediata restauración y conservación.

Se considera que la actividad minera a realizar en la mina El Tunal intervendrá este tipo de áreas de manera temporal y en el proceso de restauración se recuperaran incluso elementos ambientales hoy perdidos pero que eran típicos en el área incluyendo los tipos de vegetación que predominaban y fueron reemplazados por plantaciones o especies no correspondientes, lo cual en conjunto favorecerá otros componentes ambientales, la conectividad ecológica y nuevos servicios ecosistémicos.

Gran parte del área objeto de la solicitud de sustracción del área de reserva forestal se ubica dentro de este tipo de zona. En el área del polígono de la Concesión minera El Tunal, se ha estimado que este tipo de área con restricciones considerada cubre una superficie aproximada de 130 ha y alcanza 106.6 ha en el polígono de la compensación propuesto.

Medidas de compensación y restauración por la sustracción.

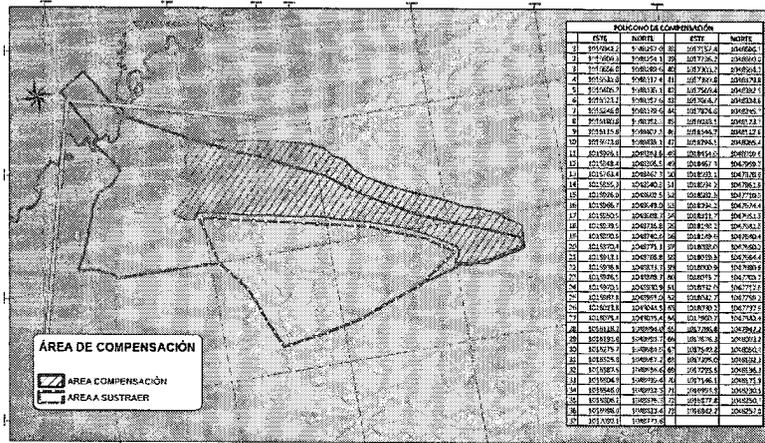
Una de las razones principales para la definición del área de compensación es que por un lado fuese lo suficientemente representativa para reproducir las condiciones no solamente del área a sustraer sino de otras equivalentes en la reserva pero en mejor estado pues como ya se mencionó en este informe el área minera de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S ha tenido en el pasado diversos procesos de intervención por actividades antrópicas y desde que es propiedad de la mencionada empresa ha logrado cierta recuperación al estar protegida y conservada.

El área de compensación propuesta por la sustracción de la reserva forestal está localizada en el sector norte del polígono minero, como la muestra la figura 8.

El área está parcialmente dentro del predio de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S. y la restante superficie esta colindante con el predio de la citada empresa, con lo cual de las 132 ha totales de la compensación, 90.8 ha (68.8 %) están dentro del predio de de la empresa. y 41.2 ha (32.2 %) están fuera del mismo.

Figura 9. Área de Sustracción y Compensación Forestal

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”



2. Información adicional

Se extrae textualmente del documento de actualización técnica entregada por INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S mediante oficio con radicado 4120-E1-14149 del 30 de abril de 2014, donde actualiza o modifica la información inicialmente presentada, relacionada específicamente a las coberturas vegetales del ASS y los ajustes al área solicitada en sustracción.

- Información que actualiza las coberturas vegetales en el área de la mina El Tunal.

Para efectos de disponer de mejor detalle de las coberturas vegetales presentes en el área de la mina El Tunal objeto de la sustracción y acciones propias de manejo ambiental se realizó una actualización de las unidades de vegetación presentes básicamente para proveer una mejor configuración de los tipos de flora y su utilidad para los propósitos de compensación.

En el área de la sustracción la cobertura vegetal con mayor extensión corresponde a arbustales con 55%, seguido de bosque nativo con 14,36%, luego están los pastos enmalezados con 11,95% y arbustales de chusque con 6 que en conjunto alcanzan cerca del 89% pero que en total esta área alcanza las 132,0 ha que son las equivalente al área de minería solicitada para la sustracción de la reserva forestal de la cuenca alta del río Bogotá.

- Área de Sustracción para Extracción Minera.

El área total solicitada para la sustracción de la reserva forestal incluye las áreas que será objeto de minería más un corredor vial de acceso

Tabla 5. Áreas consideradas para sustracción.

Tipo de Área	Área (ha)
Área de sustracción	132,00
Área de vía en reserva forestal	1,14
Total	133,14

Fuente: Tabla 3 del documento: Solicitud de sustracción de la Reserva Forestal De La Cuenca Alta Del Rio Bogotá para el área de la mina El Tunal de INDUPRIMAS S.A.S. en Zipaquirá Cundinamarca). Actualización de información”

El área de sustracción es la equivalente al área minera que alcanza las 132,0 ha; en lo que respecta a la vía de acceso a la zona minera que se debe construir dentro de la misma reserva forestal, ésta que alcanza una longitud de 4.340 metros aproximadamente con un ancho de 10 m lo que equivale a un área de 4.34 ha pero donde solamente se consideran los 1.140 m que están fuera del polígono de sustracción (área minería) que cubre un área de 1,14 ha con lo cual resulta en el área total a sustraer alcanza una superficie de 133,14 ha.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

- Dentro de la contabilización de la producción minera colombiana se tienen los siguientes grupos y productos:

Grupo	Producto
Hulla, Lignito y Turba	<u>Carbón</u>
Minerales Metálicos	<u>Hierro</u> <u>Minerales Preciosos (oro, plata y platino)</u> <u>Otros Minerales no Ferrosos (cobre, aluminio, níquel y otros).</u>
Minerales No Metálicos	<u>Rocas y Materiales Usados para la Construcción</u> <u>(pizarra, mármol, granito, pórfido y basalto - arena de peña semilicuada y lavada - arena de río, grava y gravilla)</u> <u>Evaporitas (sal terrestre - sal marina y yesos)</u> <u>Minerales No Metálicos para uso Industrial</u> <u>(arcilla común - caolín, arcillas de uso industrial y bentonita - arenas y gravas silíceas - caliza y dolomita - minerales para la fabricación de abonos y productos químicos - otros productos no metálicos)</u> <u>Piedras Preciosas y Semipreciosas (Esmeraldas)</u>

- Conforme el Balance Minero Colombiano elaborado por la Unidad de Planeación Minero Energética –UPME- las arenas silíceas son catalogadas como minerales industriales en concordancia con la clasificación internacional que hacen tanto el USGS www.usgs.gov/, el NISA; National Industrial Sand Association; www.sand.org, el Industrial Mineral Association, www.ima-europe.eu y el Industrial Mineral Association, www.ima-na.org, entre otros
- Las arenas silíceas constituyen minerales industriales, materia prima para la fabricación del vidrio.
- La calidad y potencial de las arenas silíceas, radica especialmente en las características químicas y físicas, mineralógicas y granulométricas, entre lo que destaca la pureza (contenido de sílice) mayor al 95%, resistencia, dureza, plasticidad, refractariedad, resistencia química y espesor, propiedades que en relación con el depósito ubicado en el área del título minero 2604, señalan que el afloramiento está caracterizado, según información del Plan de Trabajos y Obras, por rocas pertenecientes al Cretácico Superior, representadas por los niveles de la Formación Arenisca Tierna en su gran mayoría con contenido de sílice del 99.6% de comportamiento estable, espesores de hasta 29 metros, ideales para la industria del cristal y los envases. Características diferentes a la aquí señaladas, se consideran indeseables en el proceso de fabricación del vidrio.

Teniendo en cuenta lo anterior, es claro que de acuerdo a lo expresado por la ANM, no se está hablando de arenas con destinación a materiales de construcción, sino de arenas industriales, de alto contenido de sílice y con especificaciones físico mecánicas suficientes para su consideración en la industria.

Igualmente, resalta el comunicado de la ANM, que no obstante las características físico mecánicas de las arenas presentes en el título minero 2604, también presentan baja presencia de óxidos de hierro, lo cual hace que el depósito tenga particularidades respecto a otros depósitos ubicados en la sabana de Bogotá y el piedemonte llanero. En este sentido la ANM manifiesta:

- Estas areniscas, están compuesta por cuarzo areniscas friables o muy friables, de grano fino a medio, sub angular y sub redondeado, bien seleccionadas, de color blanco a gris claro, que varía a amarillo debido a la baja presencia de óxidos de hierro con presencia exclusiva en el anticlinal de Nemocón sur; las cuales a diferencia de las areniscas del resto de la formación Guadalupe en la Sabana de Bogotá y el piedemonte llanero donde aflora la Arenisca Labor, constituyen partículas únicas para la industria dado que poseen contenidos de finos y gruesos inferior al 1% y no generan mayores cantidades de desechos o pérdidas.
- Si bien las áreas silíceas pueden contar con una aparente buena distribución en el subsuelo, las determinantes físicas y químicas requeridas para la industria y las exigencias de calidad

"POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

requeridas para el proceso industrial, hacen que sean relativamente escasos los depósitos que cumplen con las necesidades de la industria, por lo que la explotación del título que nos ocupa puede considerarse excepcional y única dada las características del mineral encontrado".

- *"Verificado el Catastro Minero Colombiano, en la Sabana de Bogotá, existen 16 títulos de arenas silíceas, las calidades y el grado de pureza del depósito del Contrato de Concesión 2604 no son comparables con las características de otros depósitos similares, mucho más si se considera el aporte socio económico de la explotación en las economías locales y regionales, y que tiene que ver con la generación de empleos directos e indirectos, encadenamientos productivos, cercanía a principales centros de comercialización entre otras condiciones que reiteran la importancia regional de la operación minera.*
- *Si se tiene en cuenta que la explotación tiene una antigüedad de aproximadamente 25 años, que conforme expediente que cursa en la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca la operación cuenta con régimen de transición previsto en el Decreto 1753 y que a la fecha se encuentra en proceso de actualización el Plan de Manejo Ambiental, desde la perspectiva de la mitigación de impactos ambientales de la actividad, el costo beneficio ambiental de explorar nuevos depósitos del mineral es mucho mayor que el de mantener la explotación actual -de incomparables calidades técnicas para la industria- con un adecuado manejo ambiental y medidas de compensación que benefician a la comunidad.*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Aspectos del proyecto

La mina El Tunal, es propiedad de la compañía INDUPRIMAS S.A.S. S.A.S. y se localizada dentro del Título Minero 2604, que abarca una superficie de 984 hectáreas. El polígono del área minera se localiza mayoritariamente en el municipio de Zipaquirá e igualmente involucra muy marginalmente superficies de Cogua y Tocancipá.

De acuerdo a la solicitud de sustracción, el título minero 2604 tiene una superficie de 984 hectáreas, siendo el área solicitada en sustracción de solo de 132 Ha., lo que equivale aproximadamente al 13% del área total del título minero. No obstante, revisada la información aportada por el usuario y mediante el uso de herramientas SIG, se establece que el área solicitada en sustracción para el desarrollo del proyecto minero es de 130,8 Ha para el proyecto minero como tal y de 1,14 Ha para la vía de acceso al área.

El área del título minero que incluye la presente solicitud ha sido objeto de estudios de exploración de superficie y subsuelo desde 1985 con el objeto de investigar las áreas de explotación, determinar la calidad y cantidad de recurso.

Las actividades realizadas en el área en relación con la exploración para elaborar la zonificación del yacimiento, están referidas a cartografía geológica de superficie, adquisición de tomografías eléctricas y ejecución de perforaciones. Igualmente en la mina El Tunal se han extraído en el pasado arenas silíceas, en dos frentes de explotación conocidos como mina inferior y superior, para envases y cristalería. Estas áreas según la información aportada por el usuario se encuentran actualmente en readecuación y recuperación.

De acuerdo a la información del PTO, el nivel superior posee un espesor de 29 metros y el nivel inferior tiene un espesor de 35 metros. Los recursos medidos son de 45,1 millones de toneladas y los indicados son de 28,1 millones de toneladas.

El área de intervención minera potencial programada es de 232 Ha, el área industrial actual es de 142 Ha y las área de protección son de 610 Ha correspondiente al 62,1% del área total del título.

De acuerdo a la información aportada, el diseño minero busca que el área expuesta sea la mínima posible y que este lo más protegida visualmente por los mismos taludes y que los avances en los frentes mineros solamente ocurran en la medida de las necesidades de producción para reducir el impacto visual. En cuanto al diseño geométrico de la exploración, se busca el impacto visual más bajo posible, en este sentido la zona a intervenir en la mina El Tunal se ha dividido en los mismos dos frentes pero cambiando la dirección de la explotación en el mismo sentido al talud preferencial natural considerando los Tajos 1 al 6. Igualmente informa que un “tajo 7” no se consideró dentro de los estudios presentados debido a situaciones de propiedad pero que no se descarta a futuro su desarrollo.

Igualmente la programación de obras se elaboró tratando de lograr lo más pronto posible los taludes finales de cada tajo o bloque con el fin de iniciar su revegetalización y posterior arborización para asegurar el menor impacto ambiental visual posible.

El sistema de explotación es a cielo abierto por bancos, para lo cual se realizarán actividades de desbroce de vegetación y remoción de capa vegetal, remoción de estériles y explotación de arenisca. Teniendo en cuenta que el método de explotación será de arranque de materiales en forma mecánica debido a que los cementantes son escasos, no habrá voladuras salvo en casos especiales.

De acuerdo a lo informado por el solicitante, dentro del área de intervención no se considera el beneficio o transformación de las arenas extraídas; el transporte de arenas crudas a los acopios en áreas de la planta de Peldar o para otros clientes, se realizará mediante el uso de volquetas. Se entiende que los clientes están referidos a proceso industriales para transformación de arenas en vidrio.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Una parte del material producto del desbroce y remoción de capa vegetal se utilizará para la recuperación de taludes finales y otro se ubicará fuera del tajo.

Teniendo en cuenta las características de algunos materiales por encima de las arenas silíceas, los cuales harán parte de los materiales estériles producto del proceso minero. Se contempla para ellos, el transporte a sitios de retrolenado ubicados en la parte baja de la mina; sitios que son objeto de acciones de conformación y restauración, establecidas en el plan de manejo de la mina, según lo informado por el solicitante.

Áreas de influencia

El área de influencia directa considerada en el estudio, corresponde al área donde se realizará la sustracción de la reserva y extracción de arenas, junto con un área perimetral hasta donde llegan los efectos por la remoción de elementos ambientales que afectan los servicios ambientales. El solicitante sustenta la delimitación del área de influencia directa en que la actividad minera implicará la remoción del componente vegetal, los suelos y la remoción de materiales estériles presentes sobre los estratos de arena, y en que no hay corrientes superficiales de carácter permanente, con lo cual no se presentan elementos y servicios ambientales cuya modificación tienda a generar pérdidas más extensivas en el contexto de la reserva.

Igualmente manifiesta el solicitante que teniendo en cuenta que la ubicación del área minera es un espacio “terminal” de la reserva, la afectación de los servicios ambientales no se extenderá más allá de dicha área. Al respecto es importante resaltar que efectivamente el área de la actividad minera se ubica en el cerro El Tunal, el cual está un extremo de una de las áreas que conforman la RFPP la cuenca alta del río Bogotá.

Línea base

El Título Minero 2604 se localiza sobre el flanco occidental del segmento sur del Anticlinal de Nemocón. En el núcleo de este anticlinal afloran las formaciones Arenisca Dura y Conejo y en los flancos y cierre del mismo afloran las formaciones Arenisca Dura, Plaeners y Labor-Tierna del grupo Guadalupe.

En el área de interés de la solicitud como parte del cretáceo se encuentra la unidad denominada Arenisca Tierna. Está constituida en general por estratos de arenisca friable o muy poco cementada, que son los que se encuentran actualmente en explotación en la Mina El Tunal, en sus dos frentes denominados internamente como Mina Inferior y Mina Superior. A pesar de no poseer cemento entre sus granos, esta unidad forma escarpes bastante pronunciados debido a la fuerza que ejerce la fricción entre granos en su estructura interna.

Dentro del área del Título 2604 el Nivel de Arenisca Tierna se dividió informalmente en dos niveles, Nivel Superior (Kgl-SUP) y Nivel Inferior (Kgl-INF), separados por capas de arcillolitas abigarradas de hasta 2 metros de espesor.

En el área del Título 2604, respecto al cuaternario, se presentan depósitos arcillo-arenosos que se encuentran relacionados con zonas de debilidad del macizo rocoso asociadas a diaclasas. Por otra parte, se observan zonas planas con rellenos arcillosos no asociados a rellenos de depresiones.

Respecto a geología estructural en relación a pliegues, el área del Título 2604 se encuentra localizada en el flanco occidental del Anticlinal de Nemocón cuyo cierre sur está expresado en el cambio de rumbo de los estratos de la Formación Arenisca de Labor-Tierna. De esta manera la orientación predominante en los estratos del sector de Mina Inferior es N-S/10W, mientras que en el sector de Mina Superior es N30W/10SW.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

En relación a fallas, el yacimiento de arena se encuentra delimitado hacia el Norte por la Falla El Tunal que tiene una orientación N79W/75SW. Hacia el sur de esta falla, las rocas de la Formación Arenisca de Labor- Tierna se encuentran afectadas por una gran cantidad de diaclasas que poseen una orientación similar. La expresión morfológica de la Falla El Tunal está dada por el escarpe que delimita el yacimiento hacia el Norte.

En cuanto a la geomorfología, para el área se observan escarpes y laderas ubicados en la parte superior del área hasta coronar la colina, con pendientes en algunos casos abruptas. Las alturas de esta parte superior pueden superar los 2.800 msnm, por lo que se considera que se encuentra a nivel de sub-páramo.

La parte inferior de los escarpes la conforman laderas, con pendientes más bajas o suaves que su parte superior. El drenaje es semi-anular, poco denso. Adicionalmente, la roca es permeable (el agua superficial se infiltra) ya que tiene poca densidad de arroyos donde los canales se encuentran en forma de V con vegetación regular.

Igualmente se presentan depósitos de origen coluvial constituidos por cantos y bloques de diferentes tamaños en una matriz areno arcillosa, que cubren las laderas de las lomas dando origen a un relieve un poco más suave. En la parte baja del área se ubican terrazas y depósitos aluviales recientes, que cubren una gran extensión plana conformada por las terrazas altas y bajas del Río Neusa y sus principales tributarios menores.

Hidrogeología

El documento soporte de la solicitud informa que en cuanto a la hidrogeología regional y local, el objetivo de la misma son los acuíferos de la formación Arenisca Labor y Tierna (Kgl), las cuales en superficie muestran excelentes porosidades tanto primaria como secundaria.

Igualmente manifiesta que la cuenca hidrogeológica está conformada por los acuíferos identificados en el Grupo Guadalupe dentro de la estructura geológica llamada Sinclinal de Checua, el cual se extiende bajo la zona plana, y está recubierto por los sedimentos de edad cuaternario. En dicha estructura las zonas de recarga están localizadas en las zonas montañosas ubicadas al oriente y occidente de la planicie y más específicamente donde afloran las rocas del Grupo Guadalupe.

Las cantidades relativas de agua recargada son mayores en el flanco oriental del Sinclinal, puesto que allí las pendientes topográficas son menores, permitiendo mayor tiempo de contacto lluvia – suelo, buzamientos normales, es decir que todos van hacia el NW y hay un área considerable de afloramiento del Grupo Guadalupe.

En el flanco occidental del Sinclinal de Checua las condiciones son relativamente adversas para el proceso de recarga debido a que parte de la zona de recarga está ocupada por rocas arcillosas de la Formación Guaduas; estructuralmente este flanco se encuentra muy complicado con trazos de fallas de cabalgamiento (con sus planos inclinados al NW) y la secuencia de rocas buza principalmente hacia el E lo cual impide y complica el libre flujo hacia el Este (E) y hacia la parte norte las áreas de afloramiento del Grupo Guadalupe son mínimas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el documento base de la solicitud de sustracción informa que con base en el análisis estructural de perfiles geológicos e hidrogeológicos al igual que perforaciones realizadas en el sector, se puede afirmar que los acuíferos de interés se localizan a profundidades superiores a los 200 metros y están localizados sobre el valle del río Chécua, zona plana aledaña al área minera de interés lo que descarta cualquier posibilidad de encontrar en la zona de influencia directa del área minera El Tunal de INDUPRIMAS S.A.S. acuíferos de interés a profundidades menores a las antes mencionadas.

Igualmente el estudio manifiesta que no se puede considerar la presencia de acuíferos superficiales o acuíferos libres ya que pozos perforados dentro de la mina muestran que el

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

nivel freático se encuentra a profundidades superiores a los 50 metros; y que en la zona de influencia indirecta solo se inventariaron ocho aljibes que aprovechan los niveles más superiores de los Depósitos Cuaternarios y cuyas profundidades no son mayores a 3 metros, lo que hace que no tengan ningún interés desde el punto de vista hidrogeológico

Es importante resaltar que de acuerdo a documentos sobre geología de la sabana de Bogotá, el Sinclinal de Checua es la estructura sinclinal localizada entre las localidades de Zipaquirá y Lenguaque y que hacia el norte continúa con el nombre de Guachetá. Es una estructura asimétrica, con el flanco oriental más inclinado y en ocasiones invertido por efecto de la Falla de Cucunubá. Hacia el Sur, el sinclinal de Checua muestra algunos plegamientos menores y es cubierto por depósitos cuaternarios de la Sabana de Bogotá. El núcleo está en rocas de la Formación Bogotá y en los flancos las Formaciones Cacho y Guaduas. Regionalmente se puede pensar en su continuidad hacia el sur de la Sabana entre la serranía de Chía-Cota y los cerros orientales de Bogotá y de no existir fallas con desplazamientos importantes fosilizadas en el centro de la Sabana podría tener una conexión con el sinclinal de Usme.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, es importante tener en cuenta que la capacidad de recarga en el área no se afectará en mayor medida, teniendo en cuenta que el cambio en el uso del suelo, para esta parte de la reserva, está referido a la explotación de areniscas, por lo cual el área no será objeto de procesos que disminuyan de forma severa la capacidad de infiltración del suelo.

Al considera que la explotación será a cielo abierto mediante bancos, este tipo de actividad puede, de cierta forma, favorecer la infiltración del agua al aumentar el contacto lluvia-suelo, al presentarse áreas con menores pendientes.

Síntesis hidrogeológica diagnóstica

La situación el área sin sustracción muestra que la zona de influencia directa está constituida por rocas del Cretáceo que potencialmente son acuíferos, no obstante se pueden aprovechar a profundidades mayores a los 100 – 150 metros. Los drenajes superficiales son escasos, ocasionales y de invierno donde en la actualidad la dirección del flujo es opuesta a los sectores donde se desarrollara la minería extractiva de arenas.

La situación del área con sustracción muestra que en cuanto al descenso en el nivel freático, a la profundidad que se encuentra en la actualidad y revisando el mapa hidrogeológico, el área de recarga es mínima comparada con el área total de las zonas de recarga del acuífero en este sector; por lo anterior, se puede afirmar que no habrá afectación de la explotación minera programada para los pozos profundos. Los drenajes superficiales no se verán afectados si la explotación minera de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S se desarrolla de acuerdo a lo presentado en los planos de diseño final de la mina.

La explotación actual y futura del proyecto minero El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S no afectará el volumen y/o capacidad de almacenamiento del acuífero, si se considera que la extensión del acuífero es regional pues se presenta desde el sur de la Sabana de Bogotá hasta inmediaciones del municipio de Chocontá.

Amenazas hidrogeológicas y susceptibilidad ambiental

En general las precipitaciones locales pueden actuar como factores detonantes en la generación de fenómenos de remoción en masa. Igualmente la pérdida de cobertura en las zonas intervenidas y potencialmente en las zonas donde se proyecta la remoción y aprovechamiento de arenas puede incidir de forma directa y en menor grado en el proceso de percolación de las aguas.

En la zona de estudio donde se encuentra ubicada la mina El Tunal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S se identificaron amenazas por descensos en el nivel freático y pérdida del caudal de algunos sistemas de drenaje presentes en la zona de influencia directa del proyecto, en lo cual, muy seguramente, está actuando la pérdida de cobertura forestal

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

del área a lo largo de los procesos antrópicos de todo tipo desarrollados en el área de influencia indirecta y directa.

En la zona de Influencia indirecta de la área de sustracción de reserva forestal y desde el punto de vista hidrogeológico no se prevé ningún tipo de amenaza significativa y en cuanto a la zona de influencia directa la única amenaza está relacionada con el descenso del nivel freático pero que no posee una magnitud ni importancia considerable dada la profundidad de dicho nivel de acuerdo a la información y datos disponibles.

En el caso de aguas superficiales se considera como amenaza moderada (4) y vulnerabilidad marginal (2) mientras que para aguas profundas o pozos es considerada en amenaza como improbable (1) y vulnerabilidad marginal (2). Este sencillo análisis de riesgo permite concluir que los eventos relacionados con los descensos en el nivel freático son los de mayor riesgo de ocurrencia, por lo que se deben definir estrategias para mitigar potenciales daños generados por la pérdida de aguas superficiales. En general, se consideran ambos eventos como de muy bajo potencial de ocurrencia.

Hidrología

En cuanto a hidrología, tal como lo establece el documento soporte de la solicitud de sustracción en el área objeto de interés no se presentan cursos de agua permanentes y los mismos, de acuerdo al desarrollo del proyecto minero presentado, no se verán afectados. Para el área de influencia indirecta, la corriente principal es el río Checua, observándose que su caudal máximo es en el mes de mayo y picos en abril y noviembre; la cuenca checuaneusa tiene un índice de escasez mínimo con un valor de 1.22%, que indica que existe buena disponibilidad del recurso.

Lo anterior concuerda con los regímenes de lluvias, que son netamente bimodales, con valores que se encuentran dentro de los rangos esperados para la sabana de Bogotá.

Suelos

Según el documento soporte de la solicitud de sustracción, la clasificación agrológica del suelo presente en el área de influencia del proyecto, lo determina como II, IV, VI y VII; no obstante para el área de influencia directa y solicitada en sustracción de acuerdo a su ubicación en el territorio debe presentar mayormente suelos VI y VII. Se identifican varios usos del suelo en el área que van desde protector-productor a áreas agrícolas intensivas.

Coberturas

De acuerdo al documento soporte de la solicitud de sustracción, en el área de influencia directa y solicitada en sustracción se presentan 6 tipos de cobertura, encontrándose que las coberturas de plantaciones forestales, así como pastos arbolados son las de mayor representatividad. La información inicial presentada fue precisada posteriormente mediante la entrega de información adicional, detallándose las coberturas vegetales presentes en el área.

En este sentido, en el área de la sustracción la cobertura vegetal con mayor extensión corresponde a arbustales, seguido de bosque nativo, pastos enmalezados y arbustales de chusque.

Igualmente, producto de la visita técnica realizada, se resalta en el concepto técnico producto de la misma que: “Otras coberturas identificadas en la visita técnica, están representadas por suelos desnudos en un área sobre la cual se evidencian actividades mineras previas y que fueron reportadas por el usuario durante la visita técnica como un área de anterior explotación en proceso de restauración (Foto 10). Según la actualización de las coberturas, estos suelos desnudos por explotación a cielo abierto corresponden a 2,44 hectáreas (1,82%) del ASS”.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Igualmente el concepto en mención manifiesta: “Utilizando la información técnica entregada por INDUPRIMAS S.A.S. y sobre lo identificado en el área, puede mencionarse claramente que el área hace parte de la zona de vida altoandina con vegetación típica del bioma, donde predominan coberturas de bosque alto andino, que en áreas puntuales ha sido intervenido con la plantación de elementos arbóreos exóticos, la explotación minera (explotación previa en actual restauración) y la apertura de una vía de acceso. Consecuencia de la intervención, se pueden identificar diferentes tipos de sucesión vegetal del bosque secundario, representado en general en chuscales, arbustales y áreas paramizadas, no obstante la presencia de áreas con bosque primario en mejor estado.

Esta área altoandina del ASS presenta continuidad hacia el norte, después del escarpe (Foto. 11), y corresponde al área que el usuario propone para la compensación por sustracción, también identificada en el estudio soporte de sustracción como un área protectora altoandina. Esta área propuesta para la compensación se conecta con las áreas de páramo delimitadas a escala 1:100.000 por el Instituto Humboldt”.

También como conclusión del estudio soporte presentado para la sustracción, las especies vegetales de mayor importancia se localizan en el bosque secundario, principalmente porque estos relictos brindan las condiciones requeridas de microclima, suelos y vegetación asociada para la germinación y crecimiento de los individuos arbóreos en estado brinzal y latizal. Igualmente es estos sectores se encuentra fauna asociada a la dispersión de semillas e insectos para los procesos de polinización. Además, se aprecian pocos individuos arbóreos de carácter fustal como fuente semillera para la propagación de las especies vegetales del área.

Fauna

De acuerdo al documento soporte de la solicitud, en cuanto a la fauna, se encontró que los relictos de bosque secundario ubicados en la parte norte del proyecto representan el hábitat con mayor importancia para la fauna, en especial para los mamíferos. A su vez, dicho hábitat se conecta con diferentes tipos de arbustales que sirven como corredores biológicos a la fauna y permiten la movilidad de algunos grupos a las zonas de vegetación de la parte alta que se encuentran paramizadas.

Respecto a las plantaciones artificiales de eucaliptos, cipreses y pinos, se presentaron como los hábitats menos diversos sirviendo como refugios y corredores solo para algunas especies de aves, situación muy similar para las áreas abiertas de pastizal.

En cuanto a mamíferos se registró para el área de influencia directa siete especies, lo cual merece consideración teniendo en cuenta las condiciones de hábitat y fragmentación a nivel regional y en los alrededores de la mina. El hábitat mayormente ocupado por los mamíferos, es el bosque secundario ubicado en la parte norte del proyecto minero El Tunal, así como las grandes extensiones de arbustales.

En cuanto a aves se presentaron 47 especies, distribuidas en 16 familias con mayor riqueza de especies de Thaupidae, Emberizidae y Trochilidae; la mayoría son propias de hábitats alto andinos y páramos, aunque se registran especies de potreros, zonas intervenidas y zonas más bajas. Los principales avistamientos se dieron en las partes más altas y alejadas de las actividades de la mina, donde los arbustales y las zonas boscosas son más densas, con excepción de aquellas especies generalistas que pueden ser observadas incluso en las mismas instalaciones de la mina, plantaciones boscosas de eucalipto y pinos.

*Los reptiles se encuentran representados por el camaleón de páramo (*Anolis heterodermus*) es una especie endémica del altiplano Cundiboyacense que puede llegar hasta los 3.800 m.*

Análisis ambiental

En cuanto al análisis ambiental, adicional a la información sobre coberturas, especies y la importancia del bosque secundario y los herbazales densos presentes en el área, el documento manifiesta que en caso de una eventual sustracción, se considera que la buena

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

funcionalidad ecosistémica de estas áreas alto-andinas no se afectarían o perderían, teniendo en cuenta el hecho de que en el área a sustraer no se presentan fragmentos de bosque secundario importantes y que aquellas zonas donde se presentan herbazales densos, entrarían en procesos de conectividad a través de corredores biológicos y de posteriores restauraciones ecológicas que se puedan implementar.

Igualmente se manifiesta que a nivel regional, el proceso eventual de sustracción no presentaría efectos negativos sobre la conectividad funcional del cerro El Tunal, puesto que la zona a sustraer representa un área relativamente pequeña, en un costado del cerro donde las principales coberturas boscosas no se fragmentarían ni generarían efectos del tipo isla-continente y porque además se ubica en un extremo terminal de la reserva.

Al encontrarse el cerro El Tunal rodeado zonas con alto grado de intervención antropica (incluyendo las urbanas) y teniendo en cuenta que la base del mismo cerro se encuentra también rodeada en su totalidad por zonas de este tipo, se identifican importantes dificultades y limitaciones para la dispersión y movimiento de los individuos, por lo que el movimiento de la fauna se presenta principalmente de forma longitudinal sobre la ladera noreste del mismo a través de los bosques secundarios; y muy restringida e inexistente para algunos grupos mayores de la fauna (reptiles, anfibios y mamíferos) en flujos transversales a través de los valles de Zipaquirá y Tocancipá – Gachancipá.

Medidas de compensación

En el documento soporte de la solicitud se establece que la definición del área de compensación tuvo en cuenta que fuese lo suficientemente representativa para reproducir las condiciones no solamente del área a sustraer sino de otras equivalentes en la reserva pero en mejor estado.

El área está parcialmente dentro del predio de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S con lo cual de las 132 ha totales de la compensación, 90.8 ha (68.8 %) están dentro del predio de su predio y 41.2 ha (32.2 %) están fuera del mismo.

De acuerdo a las consideraciones anteriores se emite el siguiente concepto.

CONCEPTO

Es viable la sustracción de 131,94 hectáreas dentro del título minero 2604 de la Reserva Forestal Protectora –Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá realinderada por la Resolución 138 de 2014, para el desarrollo del proyecto minero mina El Tunal perteneciente a INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S.

El área sustraída se distribuye de la siguiente manera: 130,8 Ha para el proyecto minero como tal y de 1,14 Ha para la vía de acceso al área. Las coordenadas magna sirgas origen Bogotá del área sustraída corresponde a las presentadas en la siguiente tabla.

Tabla 6. Coordenadas del área de sustracción solicitada.

Punto	Norte	Este
1	1.047.756.49	1.018.004.2
2	1.047.817.47	1.017.917.0
3	1.047.903.31	1.017.790.2
4	1.048.076.12	1.017.346.1
5	1.048.198.38	1.016.832.7
6	1.048.386.62	1.015.968.6
7	1.047.993.88	1.016.070.5
8	1.047.745.09	1.016.261.6
9	1.047.209.88	1.016.476.4
10	1.047.260.88	1.016.804.9
11	1.047.337.16	1.017.146.7
12	1.047.536.19	1.017.691.8

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Figura 10. Área sustraída correspondiente al polígono para las actividades de explotación.

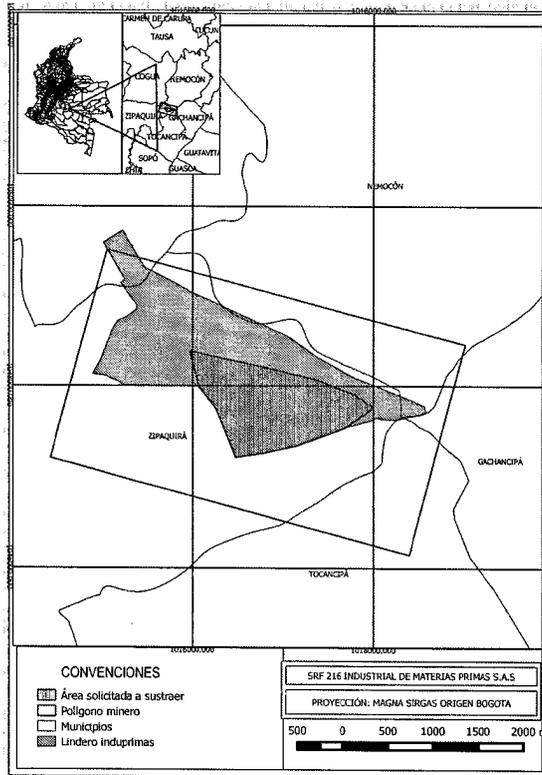
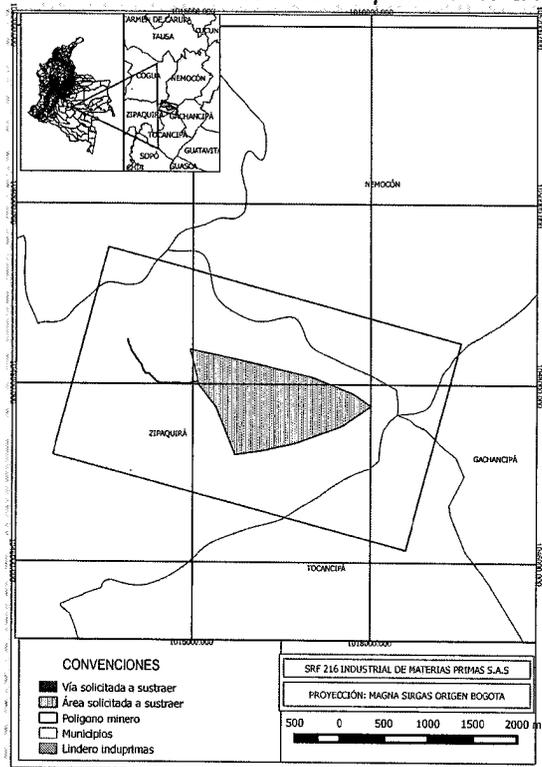


Figura 11. Área sustraída correspondiente a la vía



Teniendo en cuenta que uno de los servicios ecosistémicos que pueden presentar mayor afectación con la actividad minera a cielo abierto es el relacionado con el paisaje, y con el fin de evitar fuertes afectaciones al mismo y desmedro de la calidad visual del territorio, la Corporación Autónoma Regional –CAR deberá velar, en el marco del instrumento de control

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

y manejo ambiental, que se diseñe e implemente el plan de rehabilitación y conformación de taludes en el área minera, así como el manejo adecuado de estériles y productos del desbroce. En este sentido se deben desarrollar medidas de manejo de suelo, vegetación removida y el aprovechamiento del banco plantular presente.

Así mismo, la CAR deberá procurar, con el fin de mejorar o favorecer la capacidad de recarga del acuífero, que se proceda con procesos de restauración del área intervenida que permita coberturas suficientes para el manejo de la lluvia, evitando fenómenos de escorrentía y favoreciendo la retención de la lluvia horizontal. Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario que las actividades de reconformación y restauración del área intervenida por las actividades mineras, planteen acciones necesarias para disminuir la escorrentía y la generación de cursos hídricos con el fin de favorecer procesos de percolación en el área.

Igualmente, la CAR deberá propender el desarrollo de los estudios necesarios para definir la presencia de fenómenos de lluvia horizontal y cómo la modificación de la geoforma puede desfavorecer este fenómeno y en este sentido proponer medidas que permitan mitigar la pérdida de esta capacidad en el área intervenida.

Teniendo en cuenta la importancia del bosque secundario presente en el área y de los herbazales densos para la conectividad del área, INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S deberá realizar y presentar a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos junto con el Plan de Compensación, un estudio de conectividad ecológica y la identificación de corredores de conectividad desde el cerro El Tunal con el páramo de Guerrero y la posibilidad de conectividad de estas zonas con la parte baja (sabana) y otras áreas de la RFPP la cuenca alta del río Bogotá. Igualmente, el estudio determinará la importancia en la conectividad del área propuesta como compensación y cómo los procesos de restauración permitirán incrementar la conectividad entre las áreas.

En caso de presentarse alguna modificación o cambio de las actividades relacionadas con el proyecto, y que involucre la intervención de sectores diferentes a las áreas solicitadas en sustracción definitiva, estas deberán ser objeto de una nueva solicitud ante esta Dirección.

INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S., deberá solicitar ante la autoridad competente con jurisdicción en la zona, los permisos, autorizaciones y/o licencias que se requieran de acuerdo a la normatividad ambiental vigente y los instrumentos de planificación ambiental y de ordenamiento del área, previo al desarrollo de la actividad. Lo anterior, sin perjuicio de las medidas u obligaciones que soliciten las Autoridades Municipales y la Autoridad Ambiental Regional, dentro del ámbito de sus competencias.

En el evento que el desarrollo de la actividad minera implique la afectación de especies vedadas, la empresa INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S., deberá solicitar antes del inicio de actividades el levantamiento de la veda ante la autoridad ambiental competente, a fin de determinar la pertinencia de su levantamiento.

INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S antes del inicio de actividades en las nuevas áreas de explotación de arenas silíceas, que implique el desbroce y remoción de cobertura vegetal, deberá contratar a una universidad o entidad científica reconocida a nivel nacional, para que en un área delimitada respecto del proyecto minero y dentro de la RFPP; diseñe y ejecute antes del inicio de actividades y durante 5 años, un programa de monitoreo ambiental, de los aspectos bióticos y climatológicos, con el fin de ampliar el conocimiento en estos aspectos en el área y evaluar su comportamiento respecto a las actividades del proyecto, las medidas de manejo y de compensación por la sustracción del área.

Se deberán monitorear los siguientes aspectos:

1. ASPECTOS BIÓTICOS

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

- a. *En las actividades de restauración que se adelanten, deben evaluarse aspectos, como sobrevivencia, estado fitosanitario, vigor y crecimiento, por un tiempo mínimo de tres (3) años, después de realizada la actividad.*
- b. *Seguimiento a los procesos de sucesión del bosque y crecimiento de las especies vegetales que hacen parte de las diferentes etapas de la misma,*
- c. *Se deberá evaluar la dinámica de las especies forestales de alto valor por aporte de refugio y alimento para la fauna de la región, o que se encuentran vedadas regional y nacionalmente.*
- d. *Monitorear para cada una de las etapas sucesionales (pastos, rastrojos –alto y bajo-) encontradas los siguientes aspectos:*
 - I. *Composición y riqueza de especies*
 - II. *Abundancia por especie*
 - III. *Cobertura de las especies por unidad de área (en el caso de las herbáceas y gramíneas)*
 - IV. *Incremento medio anual por especie (para arbustos y árboles)*
 - V. *Asociaciones de especies para cada etapa sucesional*
 - VI. *Factores limitantes y tensionantes de los procesos de regeneración*
- e. *La frecuencia de monitoreo dependerá de la etapa sucesional en consideración.*
- f. *Determinar la diversidad de especies, para lo cual es preciso que se adelanten las siguientes actividades:*
 - I. *Identificación de la composición de cada uno de los grupos faunísticos: Anfibios, reptiles, aves y mamíferos*
 - II. *Determinación de la abundancia específica para cada grupo*
 - III. *Determinación de la diversidad para la zona*
 - IV. *Identificación georeferenciada de los ecosistemas a los que se asocian (anidación, alimento, reproducción, entre otros) las especies*

Cabe aclarar que para obtener información acerca de la diversidad es necesario hacer varios muestreos del componente de fauna, los cuales deben considerar diferentes épocas del año, estaciones de muestreo y coberturas vegetales. Los muestreos no implican colecta de individuos, tan solo el registro de especies de avifauna y quirópteros a través del uso de redes de niebla; las demás especies se deberán registrar a nivel visual, sonoro, fotográfico, huellas y heces.

Con base en la anterior información se determinará la escala espacial y temporal de influencia de cada cambio biofísico, y se identificarán los efectos sobre la conectividad entre los ecosistemas y los potenciales efectos acumulativos. Igualmente se deberá cuantificar los cambios en la composición, estructura y procesos clave de la diversidad biológica, así como los servicios del ecosistema.

1. **ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS.** *Se deberá monitorear por el tiempo que dura la actividad y tres (3) años e incluye:*
 - a. *La instalación de mínimo tres estaciones climatológicas que se deberán ubicar en la sabana, parte alta del cerro y en el área de páramo en la zona de estudio, que mida variables tales como precipitación, temperatura, humedad, brillo solar, evaporación y velocidad y dirección del viento, a partir de los cuales después se permita caracterizar climatológica la zona.*
 - b. *Se debe establecer modelo de precipitación y escorrentía, identificando la incidencia de la lluvia horizontal en el modelo.*

En relación a la compensación de la sustracción definitiva, si bien INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S., presenta un área para compensar, es necesario que la empresa en mención ajuste la propuesta como lo indica la Resolución No. 1526 del 3 de septiembre de 2012, en el sentido que deberá adquirir un área equivalente a la sustraída en la que debe implementar un plan de restauración aprobado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

INDUPRIMAS S.A.S., debe presentar a este Ministerio en un término no mayor a seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo que acoja este concepto, el plan definitivo de restauración; para el área que será compensada debe considerar por lo menos los siguientes aspectos: a) Localización del área donde se realizará la compensación, estableciendo las coordenadas en el sistema de proyección Magna Sirgas, indicando su origen, b) Establecimiento de alcance y objetivos de la restauración, c) evaluación del estado actual de la zona a restaurar que incluya la identificación de barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural, d) Identificación de los disturbios manifestados en el área, e) Estrategias de manejo de los tensionantes f) Seleccionar las especies adecuadas para la restauración, g) Establecer un programa de seguimiento y monitoreo, h) Cronograma de actividades, el cual debe contemplar el mantenimiento y seguimiento de las áreas de implementación del plan de restauración, durante un periodo no inferior a (5) años contados a partir del establecimiento de las coberturas vegetales, i) propuesta de mecanismo legal de entrega de las áreas compensadas y restauradas a la autoridad ambiental con jurisdicción en el área.

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

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 mediante Acuerdo 30 de 1976 de la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente– INDERENA, aprobado mediante la Resolución Ejecutiva 76 de 1977 del Ministerio de Agricultura, señaló en el artículo 2, lo siguiente: “Declarar como Área de Reserva Forestal Protectora - Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, aguas arriba de la cota superior del Salto de Tequendama, con excepción de las tierras que están por debajo de la cota 2.650 y tengan una pendiente inferior al 100%, y de las definidas por el artículo 1 de este Acuerdo y por el perímetro urbano y sanitario de la ciudad de Bogotá”.

Que por medio de la Resolución 138 de 2014, este Ministerio realinderó la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, y tomo otras determinaciones con respecto al manejo de la mencionada reserva.

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.”

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

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

Que mediante Resolución No. 0053 del 24 de enero de 2012, 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”.

Que mediante la Resolución 0543 del 31 de mayo de 2013, se nombró de carácter ordinario a la doctora MARÍA CLAUDIA GARCÍA DÁVILA 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.

Que en todo caso, es claro que la sustracción no exime al solicitante de la obtención de los respectivos permisos, concesiones y autorizaciones necesarios para el desarrollo de la actividad minera, de conformidad con lo establecido en la normatividad minero ambiental vigente.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. –Sustraer de manera definitiva de un área equivalente a 131,94 hectáreas dentro del título minero 2604 de la Reserva Forestal Protectora – Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá realinderada por la Resolución 138 de 2014, para el desarrollo del proyecto minero mina El Tunal perteneciente a INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S. El área se localiza en la vereda El Tunal, jurisdicción del municipio de Zipaquirá, y jurisdicción de los municipios de Cogua, Nemocón, Gachanzipa, del departamento de Cundinamarca.

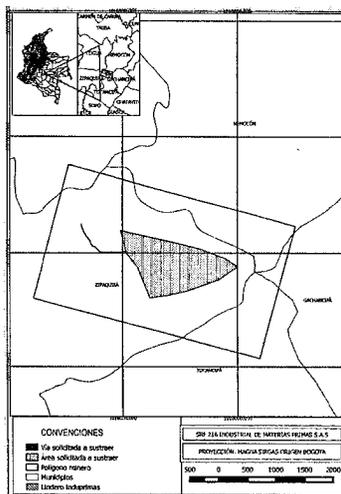
El área sustraída se distribuye de la siguiente manera: 130,8 Ha para el proyecto minero como tal y de 1,14 Ha para la vía de acceso al área. Las coordenadas magna sirgas origen Bogotá del área sustraída corresponde a las presentadas en la siguiente tabla y corresponde a la siguiente salida gráfica.

Tabla. Coordenadas del área sustraída.

Punto	Norte	Este
1	1.047.756,49	1.018.004,27
2	1.047.817,47	1.017.917,05
3	1.047.903,31	1.017.790,24
4	1.048.076,12	1.017.346,18
5	1.048.198,38	1.016.832,70
6	1.048.386,62	1.015.968,64
7	1.047.993,88	1.016.070,54
8	1.047.745,09	1.016.261,67
9	1.047.209,88	1.016.476,44
10	1.047.260,88	1.016.804,99

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Punto	Norte	Este
11	1.047.337,16	1.017.146,79
12	1.047.536,19	1.017.691,85



ARTÍCULO SEGUNDO. – La Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca – CAR en el marco del instrumento de manejo y control ambiental, deberá velar, porque INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S:

- 1) diseñe e implemente un plan de rehabilitación y conformación de taludes en el área minera, así como proceder con el manejo adecuado de estériles y productos del desbroce, con el fin de evitar fuertes afectaciones al paisaje y el desmedro de la calidad visual del territorio. Igualmente deberá velar por el desarrollo de medidas de manejo de suelo, vegetación removida y el aprovechamiento del banco plantular presente.
- 2) Incluya acciones que incrementen las coberturas naturales para disminuir la escorrentía y la generación de cursos hídricos con el fin de favorecer procesos de percolación en el área.
- 3) Desarrollar los estudios necesarios para definir la presencia de fenómenos de lluvia horizontal, establecer cómo la modificación de la geofoma puede afectar este fenómeno, y proponer medidas que permitan mitigar la pérdida de la capacidad en el área intervenida.

ARTÍCULO TERCERO. – INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S., deberá realizar y presentar a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos junto con el Plan de Restauración, un estudio de conectividad ecológica y la identificación de corredores de conectividad desde el cerro El Tunal con el páramo de Guerrero y la posibilidad de conectividad de estas zonas con la parte baja (sabana) y otras áreas de la RFPP la cuenca alta del río Bogotá. Igualmente, el estudio deberá determinar la importancia en la conectividad del área propuesta como compensación y cómo los procesos de restauración permitirán incrementar la conectividad entre las áreas.

ARTÍCULO CUARTO. – INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S antes del inicio de actividades en las nuevas áreas de explotación de arenas síliceas, que implique el desbroce y remoción de cobertura vegetal, deberá contratar a una universidad o entidad científica reconocida a nivel nacional, para que en un área delimitada respecto del proyecto minero y dentro de la RFPP la cuenca alta del río

"POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES"

Bogotá; diseñe y ejecute antes del inicio de actividades y durante 5 años, un programa de monitoreo ambiental, de los aspectos bióticos y climatológicos, con el fin de ampliar el conocimiento en estos aspectos en el área y evaluar su comportamiento respecto a las actividades del proyecto, las medidas de manejo y de compensación por la sustracción del área.

Se deberán monitorear los siguientes aspectos:

1. ASPECTOS BIÓTICOS

- a. En las actividades de restauración que se adelanten, deben evaluarse aspectos, como sobrevivencia, estado fitosanitario, vigor y crecimiento, por un tiempo mínimo de tres (3) años, después de realizada la actividad.
- b. Seguimiento a los procesos de sucesión del bosque y crecimiento de las especies vegetales que hacen parte de las diferentes etapas de la misma,
- c. Se deberá evaluar la dinámica de las especies forestales de alto valor por aporte de refugio y alimento para la fauna de la región, o que se encuentran vedadas regional y nacionalmente.
- d. Monitorear para cada una de las etapas sucesionales (pastos, rastrojos –alto y bajo-) encontradas los siguientes aspectos:
 - I. Composición y riqueza de especies
 - II. Abundancia por especie
 - III. Cobertura de las especies por unidad de área (en el caso de las herbáceas y gramíneas)
 - IV. Incremento medio anual por especie (para arbustos y árboles)
 - V. Asociaciones de especies para cada etapa sucesional
 - VI. Factores limitantes y tensionantes de los procesos de regeneración
- e. La frecuencia de monitoreo dependerá de la etapa sucesional en consideración.
- f. Determinar la diversidad de especies, para lo cual es preciso que se adelanten las siguientes actividades:
 - I. Identificación de la composición de cada uno de los grupos faunísticos: Anfibios, reptiles, aves y mamíferos
 - II. Determinación de la abundancia específica para cada grupo
 - III. Determinación de la diversidad para la zona
 - IV. Identificación georeferenciada de los ecosistemas a los que se asocian (anidación, alimento, reproducción, entre otros) las especies

Para obtener información acerca de la diversidad, es necesario hacer varios muestreos del componente de fauna, los cuales deben considerar diferentes épocas del año, estaciones de muestreo y coberturas vegetales. Los muestreos no implican colecta de individuos, tan solo el registro de especies de avifauna y quirópteros a través del uso de redes de niebla; las demás especies se deberán registrar a nivel visual, sonoro, fotográfico, huellas y heces.

Con base en la anterior información se determinará la escala espacial y temporal de influencia de cada cambio biofísico, y se identificarán los efectos sobre la conectividad entre los ecosistemas y los potenciales efectos acumulativos.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

Igualmente se deberá cuantificar los cambios en la composición, estructura y procesos clave de la diversidad biológica, así como los servicios del ecosistema.

2. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS. Se deberá monitorear por el tiempo que dura la actividad y tres (3) años e incluye:

- a. La instalación de mínimo tres estaciones climatológicas que se deberán ubicar en la sabana, parte alta del cerro y en el área de páramo en la zona de estudio, que mida variables tales como precipitación, temperatura, humedad, brillo solar, evaporación y velocidad y dirección del viento, a partir de los cuales después se permita caracterizar climatológica la zona.
- b. Se debe establecer modelo de precipitación y escorrentía, identificando la incidencia de la lluvia horizontal en el modelo.

ARTÍCULO QUINTO. – INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S., en relación con la compensación por la sustracción definitiva, deberá adquirir un área equivalente a la sustraída en la que implementará un plan de restauración aprobado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

ARTÍCULO SEXTO. – INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S., deberá presentar a este Ministerio en un término no mayor a seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, el plan definitivo de restauración.

Para el área que será compensada debe considerar por lo menos los siguientes aspectos: a) Localización del área donde se realizará la compensación, estableciendo las coordenadas en el sistema de proyección Magna Sirgas, indicando su origen, b) Establecimiento de alcance y objetivos de la restauración, c) evaluación del estado actual de la zona a restaurar que incluya la identificación de barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural, d) Identificación de los disturbios manifestados en el área, e) Estrategias de manejo de los tensionantes f) Seleccionar las especies adecuadas para la restauración, g) Establecer un programa de seguimiento y monitoreo, h) Cronograma de actividades, el cual debe contemplar el mantenimiento y seguimiento de las áreas de implementación del plan de restauración, durante un periodo no inferior a (5) años contados a partir del establecimiento de las coberturas vegetales, i) propuesta de mecanismo legal de entrega de las áreas compensadas y restauradas a la autoridad ambiental con jurisdicción en el área.

ARTÍCULO SEPTIMO. – En caso de presentarse alguna modificación o cambio de las actividades relacionadas con el proyecto, y que involucre la intervención de sectores diferentes a las áreas sustraídas en el presente acto administrativo, estas deberán ser objeto de una nueva solicitud ante esta Dirección.

ARTÍCULO OCTAVO. – INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S., deberá solicitar ante la autoridad competente con jurisdicción en la zona, la obtención de los respectivos permisos, concesiones y autorizaciones necesarios para el desarrollo de la actividad minera, de conformidad con lo establecido en la normatividad minero ambiental vigente.

ARTÍCULO NOVENO. – En el evento que el desarrollo de la actividad minera implique la afectación de especies vedadas, INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS

“POR MEDIO DE LA CUAL SE SUSTRAE DE MANERA DEFINITIVA UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA - PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES”

S.A.S., deberá solicitar ante la autoridad ambiental competente el respectivo levantamiento.

ARTÍCULO DECIMO. – Notificar el presente acto administrativo al representante legal de INDUSTRIAL DE MATERIAS PRIMAS S.A.S., o a su apoderado legalmente constituido.

ARTÍCULO DECIMO PRIMERO. – Comunicar el presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, y a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios para su conocimiento y fines pertinentes.

ARTÍCULO DECIMO SEGUNDO. – Publicar el presente acto administrativo en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con lo establecido en el artículo 71 de la Ley 99 de 1993.

ARTÍCULO DECIMO TERCERO. – Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición de conformidad con los artículos 74, 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 04 MAY 2015



MARÍA CLAUDIA GARCÍA DÁVILA

Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Proyectó: Fernando Iván Santos – Abogado Contratista DBSE
Revisó: Constanza Atuesta – Jefe Oficina Asesora Jurídica
Expediente: SRF 0216