



Capítulo 4

Caracterización del área de influencia





DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de la modificación	Observaciones
Versión 0	31/01/2019	Versión inicial	Ajustes
Versión 1	08/02/2019	Versión final	

Elaborado por:	Revisado por:
Departamento Ambiental de FG MINING GROUP CORPORATION CI LTDA	Ing. Johana Rodríguez Directora Ambiental de FG MINING GROUP CORPORATION CI LTDA
Aprobado por:	
Fernando Garzón Gerente de FG MINING GROUP CORPORATION CI LTDA	



TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Capítulo 4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	10
1. Medio abiótico	10
1.1 Geología	10
1.2 Geomorfología	15
1.3 Hidrogeología	18
1.4 Suelos	22
1.5 Hidrología	28
1.6 Calidad del agua	28
1.6.1 Metodología	28
1.6.2 Resultados	30
1.7 Clima	32
1.8 Calidad del aire	34
1.8.1 Fuentes fijas	34
1.8.2 Fuentes móviles	34
1.9 Paisaje	34
1.10 Amenazas y riesgos	36
1.10.1 Método para la calificación y categorización de las amenazas	38
1.10.2 Definiciones básicas para la calificación y categorización de las amenazas	39





	Pág.
1.10.3 Panorama general de amenazas naturales y potenciales del AID	41
2. Medio biótico	44
2.1 Ecosistemas terrestres	44
2.2 Flora	46
2.2.1 Coberturas de la tierra	46
2.2.2 Caracterización florística	49
2.3 Fauna	62
2.3.1 Metodología	62
2.3.2 Resultados	65
2.4 Ecosistemas acuáticos	110
2.4.1 Fitoplancton	110
2.4.2 Zooplancton	110
2.4.3 Perifiton	111
2.4.4 Bentos	111
2.4.5 Peces	112
2.4.5.1 Complemento de respuesta a la información adicional requerida por la CVC en reunión del día 12 de diciembre de 2018 (requerimiento 5.6 Evaluación de la fauna íctica)	112
3. Medio socioeconómico	114
3.1 Lineamientos de participación	114
3.2 Caracterización socioeconómica	115





	Pág.
3.2.1 Demografía (dinámica de poblamiento y grupos de poblaciones o étnicos)	115
3.2.2 Dimensión espacial (servicios públicos, servicios sociales, salud, comunicación e infraestructura)	118
3.2.3 Economía (estructura de la propiedad, tenencia de la tierra, mercado laboral y sistemas productivos)	120
3.2.4 Organización política (aspectos políticos, presencia institucional y organización comunitaria)	121
3.2.5 Cultura	121
3.3 Aspectos arqueológicos	122

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tipo de cauce según Schumm	17
Figura 2. Sección tipo	18
Figura 3. Modelo hidrogeológico básico de la provincia de Cauca-Paíta	21
Figura 4. Hidrogeología del proyecto minero "El Progreso"	22
Figura 5. Tipo de suelo predominante en el área del proyecto minero "El Progreso"	27
Figura 6. Suelo del proyecto minero "El Progreso"	27
Figura 7. Clima del proyecto minero "El Progreso"	33
Figura 8. Paisaje predominante en el área del proyecto minero "El Progreso"	35



	Pág.
Figura 9. Amenazas y riesgos identificados en el AID del proyecto minero "El Progreso"	44
Figura 10. Ecosistemas terrestres del proyecto minero "El Progreso"	45
Figura 11. Ecosistema de pastos del zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca en el área del proyecto minero "El Progreso"	46
Figura 12. Coberturas de la tierra del proyecto minero "El Progreso"	49
Figura 13. Riqueza de especies de anfibios de acuerdo al orden reportadas para el All	68
Figura 14. Riqueza de especies de anfibios de acuerdo a la familia reportadas para el All	68
Figura 15. Riqueza de especies de reptiles de acuerdo al orden reportadas para el All	72
Figura 16. Riqueza de especies de reptiles de acuerdo a la familia reportadas para el All	73
Figura 17. Riqueza de especies de aves de acuerdo al orden reportadas para el All	90
Figura 18. Riqueza de especies de aves de acuerdo a la familia reportada para el All	91
Figura 19. Riqueza de especies de mamíferos de acuerdo al orden reportadas para el All	99
Figura 20. Riqueza de especies de mamíferos de acuerdo a la familia reportadas para el All	99
Figura 21. Distribución de la población del municipio de Bugalagrande (rural y urbana)	116
Figura 22. Distribución por edades de la población del municipio de Bugalagrande	116





	Pág.
Figura 23. Distribución por edades de la población del municipio de Andalucía	118

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ambientes morfodinámicos	15
Tabla 2. Unidades morfológicas	16
Tabla 3. Uso del suelo en el departamento del Valle del Cauca	24
Tabla 4. Uso potencial del suelo del municipio de Andalucía	25
Tabla 5. Uso potencial del suelo del municipio de Bugalagrande	25
Tabla 6. Suelos del proyecto minero "El Progreso"	28
Tabla 7. Clasificación de los índices de contaminación del río Bugalagrande	32
Tabla 8. Amenazas y riesgos identificados en el AID del proyecto minero "El Progreso"	44
Tabla 9. Ecosistemas terrestres presentes en el proyecto minero "El Progreso"	45
Tabla 10. Coberturas de la tierra identificadas en el AID del proyecto minero "El Progreso"	48
Tabla 11. Especies vegetales identificadas en el AID del proyecto minero "El Progreso"	50
Tabla 12. Especies de regeneración natural registradas en las diferentes coberturas del AID del proyecto minero "El Progreso"	54
Tabla 13. Índices de diversidad para todas las coberturas del proyecto minero "El Progreso"	55





	Pág.
Tabla 14. Variables dasométricas en las coberturas estudiadas	56
Tabla 15. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies vegetales en el bosque de galería	57
Tabla 16. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies vegetales en el bosque intervenido	59
Tabla 17. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies vegetales en el pasto limpio	61
Tabla 18. Especies de anfibios reportados para el AII del proyecto minero "El Progreso"	65
Tabla 19. Especies de reptiles reportados para el AII del proyecto minero "El Progreso"	69
Tabla 20. Especies de aves reportadas para el AII del proyecto minero "El Progreso"	74
Tabla 21. Especies de mamíferos reportadas para el AII del proyecto minero "El Progreso"	91
Tabla 22. Índices y análisis de riqueza y diversidad de aves por cobertura	101
Tabla 23. Especies de aves registradas por tipo de coberturas en el AID del proyecto minero "El Progreso"	102
Tabla 24. Listado de especies de mamíferos registrados en el AID del proyecto minero "El Progreso"	107
Tabla 25. Listado de especies de herpetos registrados en el AID del proyecto minero "El Progreso"	108
Tabla 26. Población del municipio de Bugalagrande	115
Tabla 27. Distribución por edades de la población del municipio de Bugalagrande	116





Pág.

Tabla 28. Distribución por edades de la población del municipio de Andalucía

117



Capítulo 4

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El presente capítulo cuenta con un ajuste que da respuesta a la información adicional solicitada por la CVC en reunión del día 12 de diciembre de 2018 (requerimientos 3, 4, 5.6 y 11.1)

A continuación, se describen las características del medio abiótico, biótico y socioeconómico del área de estudio, recopiladas de imágenes satelitales, información secundaria de estudios previos y recorridos en terreno realizados al área del proyecto minero "El Progreso", por parte de profesionales de campo (información primaria).

1. Medio abiótico

1.1 Geología

La información contenida en el presente capítulo fue revisada y ajustada específicamente en respuesta del requerimiento 3 de la CVC, que fue solicitado en reunión de información adicional del día 12 de diciembre de 2018:

Las características fundamentales de la tectónica y el comportamiento estructural del área y su relación con la geología económica del área de interés para el proyecto se encuentran descritos en el capítulo de descripción del proyecto. A continuación, se realiza una descripción de las unidades estratigráficas presentes en el área de estudio.

1.1.1 Estratigrafía

Paleozoico

➤ Grupo Bugalagrande (Pzb)

Tomado de Echeverri, Juan (2009). Forman la mayor parte del flanco occidental de la Cordillera Central y se presentan limitados al Oeste por la Falla Cauca-Almaguer que los pone en contacto con las vulcanitas de la Formación Amaime. Estas rocas están constituidas por esquistos anfibólico-cloríticos y esquistos grafiticos ("negros") con cantidades subordinadas de esquistos micáceos, cuarcitas y samitas.

Los diferentes tipos de esquistos están íntimamente mezclados a través de la unidad, aunque alguno predomina localmente; la cartografía detallada muestra que de anfibólico-cloríticos pasan gradualmente a grafiticos que en sí





mismos varían entre ricos en grafito y cuarzosericíticos casi idénticos a los del Complejo Cajamarca. En sección delgada estos cambios están marcados por la adición de grafito, cuarzo y sericita a expensas de anfíbol, clorita, epidota y albita (Nivia, 2001).

Esquistos anfibólico-cloríticos: Son esquistos básicos de color verde grisáceo a oscuro, según su contenido en anfíboles. En sección delgada muestran bandas alternantes de anfíbol y/o clorita que alcanzan hasta el 40% de la roca – separada por albita, epidota/zoicita y cantidades menores de cuarzo. El anfíbol es actinolita, sin embargo, en algunas muestras se registró hornblenda. La clorita primaria está subordinada al anfíbol; en muestras procedentes de zonas de contacto y/o zonas de falla es ubicua la clorita secundaria a partir de anfíboles. La plagioclasa es albita no maclada. Accesorios comunes son apatito, magnetita, esfena, pirita y menos frecuente biotita (Nivia, 2001).

➤ **Complejo Rosario (Pzr)**

La unidad está compuesta de anfibolitas con intercalaciones menores de esquistos anfibólicos y en menor frecuencia cuerpos ultrabásicos de poco tamaño. Las anfibolitas son de color verde oscuro a negro, localmente moteadas con pequeños granates rosados, masivas, aunque con una marcada esquistosidad penetrativa y fuertemente diaclasadas.

Mineralógicamente contienen albita y menos frecuente oligoclasa y hornblendaedenita con cantidades variables de almandino, cuarzo y epidota. Accesorios comunes son rutilo, esfena, óxidos de hierro y más raramente apatito, con clorita secundaria desarrollada a partir de anfíbol. Hornblenda y plagioclasa constituyen más del 85% de la roca.

Por su parte, los esquistos anfibólicos son idénticos en afloramiento a los Esquistos Básicos De Bugalagrande; En sección delgada, sin embargo, presentan una diferencia importante: hornblenda es el anfíbol y no actinolita. Las Unidades de esquistos son, sin excepción, delgadas y muy locales y es probable que representen anfibolitas fuertemente cizalladas (Nivia, 2001).

Menos frecuente y asociados siempre a fallas principales se observan dentro de las Anfibolitas De Rosario, en el extremo norte de su área de afloramiento, lentejones de rocas ultrabásicas cizalladas. A causa de la deformación es imposible reconocer en estos los episodios de metamorfismo regional responsables de la producción de anfibolitas. McCourt (1984, En Nivia, 2001) Sugiere que se trata de escamas imbricadas de rocas más jóvenes, emplazadas tectónicamente.



Mezosoico

➤ Formación Anaime (Jka)

Con este nombre se hace referencia a las vulcanitas básicas que afloran a lo largo del flanco occidental de la Cordillera Central. La unidad consiste en una serie de basaltos toleíticos masivos con abundantes horizontes de lavas almohadilladas. Localmente se han reportado lavas ultramáficas (Spadea et al., 1989). Esta serie volcánica, limitada en ambos costados por fallas regionales de tendencia NNE, se extiende a través del Departamento del Valle como un cinturón orientado NE-SO de aproximadamente 140 km de largo, que varía entre 5 y 15 km de ancho y cubre 17 áreas de los municipios de Florida, Pradera, Palmira, El Cerrito, Ginebra, Buga, Tuluá, Sevilla y Caicedonia.

Por otra parte, en la parte norte de la cuenca Cauca-Patía ("Subcuenca Cauca") esta unidad aflora en pequeños remanentes hacia el extremo occidental de ésta, en franjas alargadas en dirección SW-NE. ¿El límite oriental de estas vulcanitas corresponde a la falla principal del Sistema de Fallas Cauca-Almaguer que define el borde occidental del cinturón de esquistos paleozoicos? (Nivia, 2001).

De gran importancia es lo que Aránzazu y Ríos (1989) interpretan: que esta unidad estuvo expuesta en superficie y erosionada periódicamente durante el Cenozoico, constituyó para finales del Paleógeno y para el Neógeno una importante área de aporte de los sedimentos que conformarían las Formaciones Cartago y La Paila.

➤ Formación Nogales (Jkn)

Esta unidad definida por Nelson (1957) aflora formando las estribaciones occidentales de la Cordillera Central en los municipios de San Pedro, Tuluá y Andalucía. Está expuesta en la vía que une las poblaciones de Venus y Monteloro (IDPs de Tuluá) y en los cauces de los ríos Bugalagrande, Tuluá y San Marcos. Está constituida por una serie de cherts, areniscas y conglomerados. Escamas corticales de composición similar, se presentan al norte y sur del afloramiento de la Formación Nogales, asociadas a los basaltos de la Formación Anaime.

Las evidencias fósiles disponibles en las rocas sedimentarias del Complejo Estructural Dagua indican que estas se formaron probablemente en el intervalo estratigráfico Albiano-Maestrichtiano y con mayor seguridad entre el Turoniano y el Maestrichtiano. Esta última edad estaría coincide con los de 87.4 Ma que aportan las edades 40Ar-39Ar obtenidas en las rocas volcánicas de la PLOCO (Nivia, 2001). Se le asigna una edad de Campaniano - Maestrichtiano basada





en macrofósiles (*Nostoceras* sp. y *Throchoceramus* sp.) (Pardo & Moreno, 2005). Sin embargo, para este estudio se sigue considerando la edad Jurásica por no disponer de dichos estudios referenciados.

➤ **Macizo ofiolítico de Ginebra (Jkoga)**

Sobre el flanco occidental de la Cordillera Central, se presenta un bloque de rocas ultramáficas, alargado en sentido N-S, de 40 km largo y 8 km ancho promedio, que ocupa áreas de los municipios de El Cerrito, Ginebra, Guacarí, Buga, San Pedro, Tuluá y Andalucía. Sus límites oriental y occidental corresponden respectivamente a las fallas Guabas- Pradera y Palmira-Buga. La primera lo pone en contacto con los basaltos de la Formación Amaime, mientras que la segunda lo separa de las sedimentitas miocenas de la Formación La Paila. Espinosa, 1985 (en Nivia, 2001) reporta que el macizo consiste, de más profundo a más somero, en una secuencia de peridotitas, gabros bandeados cumúlíticos, microgabros, metabasaltos, tobas, microbrechas y hialoclastitas.

Los gabros y rocas superiores están atravesados por diques de dolerita y venas de plagiogranito. Las rocas ultramáficas y máficas están expuestas en la parte sur del macizo. En la región de Santa Elena (Municipio de El Cerrito) la secuencia consiste en los cúmulos de dunita, werlitas y noritas. El bandeamiento magmático de las rocas cumúlíticas está bien desarrollado y lo enfatiza la meteorización diferencial de las unidades ricas en olivino.

El contacto entre las rocas ultrabásicas y las noritas es gradacional. El macizo está constituido en su mayor parte por anfibolitas producidas por metamorfismo de microgabros y basaltos, además Espinosa, (1985 en Nivia, 2001) interpreta como parte del Complejo una secuencia de microbrechas y tobas que aflora en el extremo sur, a lo largo del contacto oriental. Éste Complejo Ofiolítico como también la Fm. Amaime, ha sido reportado como intruido por el batolito de Buga.

Las dataciones radiométricas de este cuerpo: 113+10 Ma (K/Ar en hornblenda, Toussaint et al., 1978 en Nivia, 2001), 99+4 Ma (Rb-Sr en biotita, Brook, 1984) y 68-89 Ma y 114+3 Ma edades minerales discordantes K/Ar (Brook, 1984), indican que su intrusión fue anterior a 100 Ma y, por lo tanto, la edad de las unidades intruidas es considerada como Cretáceo Temprano-Jurásico (Borrero, et. al. 2009).



Neogeno

➤ Formación La Paila (Tmp)

Esta unidad aflora como un cinturón elongado de rocas conglomeráticas de origen continental, que se extiende entre 120-130 km en dirección NE, con un ancho que varía entre 5-25 km. a lo largo de la subcuenca del Cauca que corresponde a la parte norte de la cuenca Cauca – Patía, la cual se encuentra separada de la subcuenca Patía tanto por diferencias geográficas como geológicas Borrero, et. al., 2009. Fue propuesta, en 1955, en un informe inédito de Keizer, Nelson & Van Der Hammen (Según Van Der Hammen, 1958), está formada por rocas acumuladas por procesos volcano - sedimentarios y consiste principalmente en intercalaciones de conglomerados y tobas dacíticas.

Nelson, 1957 dividió la Formación en una unidad inferior correspondiente a aproximadamente 200m de tobas dacíticas suprayacida por una secuencia clástica predominantemente conglomerática. El espesor de esta última varía de 400 a 600 m. Litología Los horizontes de origen clástico de la Formación La Paila varían de conglomerados polimícticos de cantos a areniscas grueso granulares a conglomeráticas que se presentan en bancos de espesor muy grueso a grueso de estratificación plana, no paralela, continua.

Cuaternario

➤ Conos aluviales antiguos (Qca)

Se presentan en la margen occidental de la Cordillera Central. Se encuentran relacionados con zonas de piedemonte y su naturaleza es compleja, asociada a las variaciones de los cauces de los ríos de origen tectónico, como es el caso de cono aluvial ubicado al sw del contrato de concesión IDH-08171. Generalmente están constituidos por cantos, bloques, gravas, arenas.

➤ Terrazas aluviales bajas (Qtb)

Se presentan en las márgenes del río Bugalagrande y los demás presentes en la zona. Morfológicamente corresponden a superficies planas que sobresalen hasta 5 m del nivel medio de los ríos y las cuales son, probablemente, más recientes que los conos aluviales.

La composición de estos depósitos depende de la geología local del área drenada por los ríos que las depositan. Las que se originaron de ríos provenientes de la Cordillera Central, como las que se encuentran en el área de estudio, se componen de cantos redondeados constituidos de rocas





sedimentarias, intrusivas y metamórficas, provenientes de las zonas topográficamente más altas.

➤ Aluviones recientes (Qal)

Están asociados principalmente a los ríos y quebradas que actualmente drenan el área. En el sector de estudio están compuestos por bloques, cantos, gravas, arenas, limos y arcillas, provenientes de las unidades que el río Bugalagrande está socavando, principalmente de rocas metamórficas e igneas. Este tipo de materiales son objeto de aprovechamiento del proyecto minero desarrollado en el polígono IDH-08171.

1.2 Geomorfología

La información contenida en el presente capítulo fue revisada y ajustada específicamente en respuesta del requerimiento 3 de la CVC, que fue solicitado en reunión de información adicional del día 12 de diciembre de 2018:

La clasificación de las unidades geomorfológicas del área de estudio y sus diferentes ambientes que las originaron se realizan con base en la publicación del IDEAM "Guía Metodológica Para La Elaboración De Mapas Geomorfológicos Escala 1:100.000". De aquí se toman las referencias para la jerarquización del Ambiente Morfogenético, Subambiente Morfodinámico y las respectivas Unidades Geomorfológicas.

Ambiente Morfogenético: El ambiente morfogenético a nivel macro de la zona debe dividirse en dos tipos. En la parte alta de la cuenca del río Bugalagrande se presentan ambientes de tipo Estructural, mientras que la parte baja donde se encuentra el título minero presenta ambiente Fluvial.

Subambiente Morfodinámico: Debido a que existen dos ambientes morfogenéticos en el área general de estudio, de igual manera existen diversos Subambientes que controlan la dinámica sedimentaria de la zona. A continuación, un resumen de los Subambientes identificados en la zona.

Tabla 1. Ambientes morfodinámicos.

AMBIENTE	SUBAMBIENTE
ESTRUTURAL	Cresta
FLUVIAL	Llanura de inundación
	Cono aluvial
	Terraza Aluvial

Fuente: Elaboración propia.



Unidades morfológicas: A continuación, solo se describen Las unidades morfológicas presentes en el área del contrato minero, por tener relevancia significativa en la formación del deposito de interés económico.

Tabla 2. Unidades morfológicas.

SUBAMBIENTE	UNIDAD MORFOLOGICA
Cresta	Ladera Estructural Disectada
Llanura de inundación	Cubeta de inundación
Terraza Aluvial	Terraza Aluvial
Cono aluvial	Cono aluvial antiguo

Fuente: Elaboración propia.

Cubeta de inundación (Ft1): Debido a las condiciones morfofluviales del río Bugalagrande estas unidades geomorfológicas son abundates y extensas en el área del titulo minero y aguas debajo de este. Allí se ubica la zona aluvial casi plana, formada por migración y desborde fluvial reciente. Las características principales de esta son pendiente baja a muy baja, y procesos morfológicos de encharcamientos e Inundaciones.

Terrazas Aluviales (Ft1): Descrito en el capítulo de geología. Son áreas de pequeña extensión producto de la evolución del río Bugalagrande a lo largo del tiempo, son depósitos recientes ubicados de manera horizontal.

Cono Aluvial Antiguo (Fc2): Producto de la acumulación en los cauces antiguos del río Bugalagrande, que migro por la tectónica de la zona.

1.2.1 Caracterización morfofluvial del río Bugalagrande

La caracterización morfofluvial consiste en la determinación y clasificación de las características genéticas del cauce menor y mayor del río y las formas o taxonomía de este. Estas características son las variables explicativas de cada uno de los comportamientos geomorfológicos que se aprecian en la parte ancha del valle por donde el río discurre y son de especial importancia para determinar los cambios que se generan en el entorno por acusas antrópicas.

1.2.1.1 Clasificación tipológica

Para clasificar tipológicamente el río Bugalagrande se utilizará los ensayos granulométricos elaborados con los materiales depositados por este en las llanuras de inundación y en su cauce menor, debido a que esto nos permite distinguir entre si es un río de lecho rocoso o de tipo aluvial.



Se realizó un muestreo sistemático a lo largo del tramo de río analizado y con estos resultados se concluyó que el río Bugalagrande es de tipo Aluvial en el sector de interés para el proyecto (Ver Cap 02 Descripción del proyecto).

1.2.1.2 Clasificación taxonómica

Tomando como referencia la clasificación de ríos aluviales de Schumm, el tramo analizado del río es de tipo 4. Es decir, un Cauce Trenzado de Thalweg Meandriforme. Este tipo de ríos tiene propiedades de ríos entrelazados y de ríos meandriforme (Tipos 3b y 5) cuyas características principales son la alta capacidad de migración lateral del cauce y alta relación ancho-profundidad. De igual manera la capacidad de transporte de sedimentos tipo grava es considerablemente alta, como lo confirmó el análisis granulométrico expuesto. Una sección tipo de este tipo de ríos se ve a continuación.

Figura 1. Tipo de cauce según Schumm.

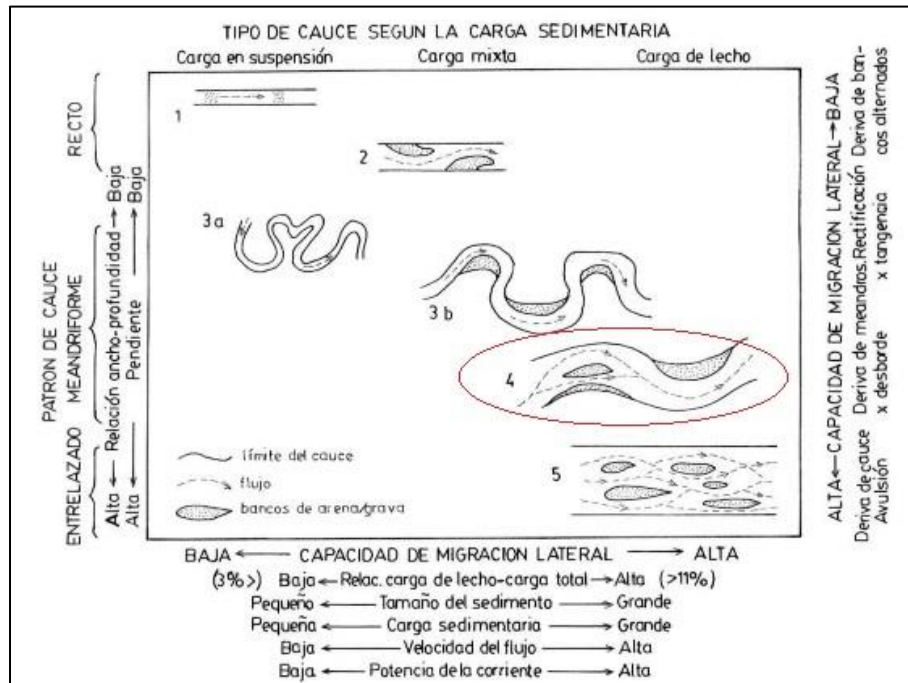
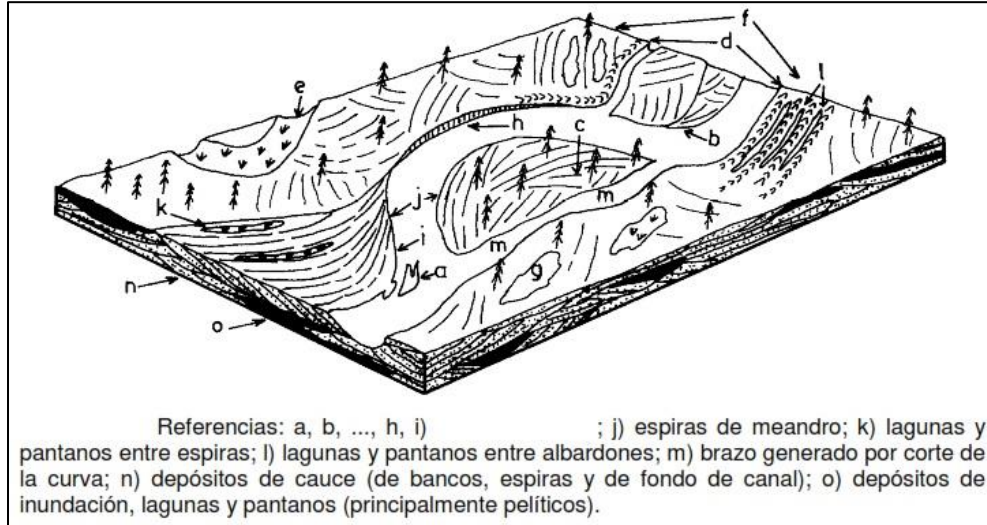




Figura 2. Sección tipo.



1.3 Hidrogeología

- **Provincias hidrogeológicas**

La caracterización y cuantificación de la oferta y el uso del recurso hídrico subterráneo se realizó utilizando la escala nacional calculada en el Estudio Nacional del Agua 2010, capítulo 4 OFERTA Y USO DE AGUA SUBTERRÁNEA EN COLOMBIA (IDEAM, 2011), en el cual se determinaron las reservas de agua subterránea existentes en Colombia. Dicha cuantificación se hizo para unidades de análisis regional, seleccionadas a partir de la identificación y delimitación de provincias hidrogeológicas.

Las provincias hidrogeológicas corresponden a unidades tectonoestratigráficas separadas entre sí por rasgos estructurales regionales, que coinciden con límites de cuencas geológicas mayores y que, desde el punto de vista hidrogeológico, corresponden a barreras impermeables representadas por fallas regionales y altos estructurales. Adicionalmente, se caracterizan por su homogeneidad geomorfológica.

Estas unidades de análisis requieren de un nivel de información bajo (datos escasos y heterogéneos de varias fuentes), se representan en mapas hidrogeológicos generales y son útiles para reconocimiento nacional, pues representan grandes áreas con parámetros estáticos, sin dependencia del tiempo. En el Estudio Nacional del Agua 2010 (IDEAM, 2011), se tuvo en cuenta que la infiltración y recarga no tienen mayor peso sobre las reservas (volumen almacenado) a nivel de provincia, y que, por lo general, son despreciables en



la casi totalidad de las provincias del país (con pocas excepciones, como en el Valle del Cauca y la isla de San Andrés).

El área de estudio del proyecto minero "El Progreso" se encuentra dentro de la provincia hidrogeológica de Cauca-Patía. La provincia ocupa la parte intramontana centro-occidental de Colombia, y se extiende en dirección sur-norte, coincidiendo en sus límites con las estribaciones de las cordilleras Central y Occidental. Las diferencias litológicas entre la cordillera Oriental y las cordilleras Central y Occidental de Colombia, han sido el criterio básico para definir esta provincia, la cual está limitada, al Oriente por el sistema de falla del Oeste del Magdalena, y al Este, por el sistema de fallas del río Atrato.

Se extiende hacia el Norte hasta la falla de Murrucucú, en las estribaciones de las serranías de Abibe, San Jerónimo, Ayapel y San Lucas; y hacia el sur, se estrecha en el Macizo Colombiano. Su litología es predominantemente ígneo-metamórfica y representa diferentes etapas de la orogenia andina. En la provincia hidrogeológica se destaca el valle tectónico del Cauca, constituido por las subcuencas del Patía y del río Cauca. Este rasgo tectonoestratigráfico configura la provincia hidrogeológica del Cauca-Patía.

El valle del río Cauca está constituido por una superficie plana o casi plana, formada por un relleno aluvial que consta de terrazas y aluviones hacia la zona central, y derrubios y conos aluviales en los límites de las dos cordilleras. Los conos están mejor desarrollados hacia la cordillera Central. Los flancos del valle están formados por rocas en esencia volcánicas, afectadas por fallamientos de gran magnitud que reflejan su origen tectónico.

En el borde de la cordillera Occidental, afloran lavas y diabasas de la formación volcánica, combinadas con algunas formaciones de origen continental y marino. En el borde de la cordillera Central, afloran lavas basálticas de edad Jurásica a Cretácica de la Formación Amaime, y formaciones sedimentarias plegadas del Terciario, de las que predominan, al sur, la Formación Popayán, y al norte, las formaciones La Paila, Guachinte y Zarzal (Valencia, M. & Alvarez, A., 1993). En el valle del río Cauca se identifican tres unidades de interés hidrogeológico, la recarga de estas unidades se atribuye a la precipitación (que en la zona alcanza un promedio de 1.500 mm), a la escorrentía superficial y a pérdidas por irrigación.

- Unidad A

Tiene una profundidad máxima de 150 m y mínima de 60 m en algunas zonas próximas al río Cauca, su espesor promedio es de 120 m, con un 35 a 40% de sedimentos permeables. Los acuíferos de esta unidad son libres y semiconfinados principalmente, con rendimientos específicos desde 1 a 10





LPS/m. Las reservas totales calculadas para los acuíferos de la unidad A y los localizados sobre los conos aluviales hasta una profundidad del 150 m en promedio, son del orden de $10.000 \times 10^6 \text{ m}^3$. Más del 90 % de los pozos construidos en el departamento del Valle del Cauca están aprovechando la unidad A.

Los acuíferos de la unidad A y el acuífero superficial (hacia los conos aluviales donde no está bien definida esta unidad) tienen rendimientos desde unos pocos litros por segundo en las partes altas de los conos aluviales hasta más de 100 Lts/seg sobre la llanura aluvial del río Cauca, en algunos sectores del municipio de Yumbo.

Los sedimentos del subsuelo, en los primeros 120-150 m de profundidad, están constituidos por una secuencia alterna de capas permeables e impermeables de diferente espesor y granulometría, que dan origen en la mayoría de los casos a acuíferos semiconfinados. Los sedimentos permeables corresponden a gravas y arenas con guijarros desde muy finos en la llanura aluvial y partes bajas de los conos aluviales, hasta cantos rodados y bloques en las partes medias y altas de los conos aluviales; las arenas en general se encuentran en todos los tamaños en el relleno aluvial, pero las arenas finas y muy finas prevalecen en los sedimentos de la llanura aluvial.

- Unidad B

En general esta unidad se encuentra entre los 120 y 200 m de profundidad, es típicamente arcillosa, pero eventualmente presenta lentes de arenas y gravas finas de poco interés hidrogeológico. Está constituida principalmente por arcillas orgánicas, limos y con frecuencia se encuentran horizontes de madera y materia orgánica en descomposición. Su espesor promedio es de 60 m, pero en algunos sitios alcanza más de 80 m, sirve como techo confinante a los acuíferos de la unidad C y no tiene un potencial de interés para el aprovechamiento del agua subterránea, pero sí una gran importancia para la protección de los acuíferos confinados.

- Unidad C

La geometría y localización exacta de la unidad C aún no está bien definida, solo se conoce bien la localización del techo de la unidad (coincide con el límite inferior de la unidad B) y parcialmente su ubicación espacial. Se ha identificado la ocurrencia de la unidad C sobre la llanura aluvial en las proximidades de los ríos Cauca y Yumbo. Las exploraciones más profundas realizadas en el Sector de Agua Blanca de la ciudad de Santiago de Cali con 400 m de profundidad (cinco pozos), muestran un espesor de la unidad de unos 250 m, no obstante perforaciones más profundas realizadas

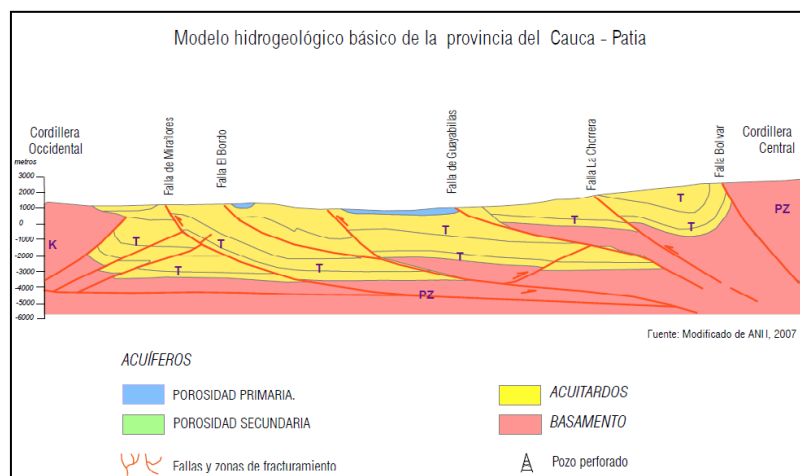




recientemente para exploración de gas, muestran un relleno aluvial superior a los 1.000 m de profundidad, luego sería por el momento difícil estimar su espesor, porque no se ha logrado definir el contacto entre el terciario y el cuaternario en estas perforaciones.

Considerando solamente los 70 m de acuíferos (hasta ahora plenamente identificados) en los pozos que están aprovechando los acuíferos de la unidad C, se han estimado unas reservas totales de agua subterránea de 5000 a 7000 x 10⁶ m³. Asumiendo una recarga anual equivalente al 5% de las reservas totales, tendríamos una disponibilidad en términos de caudal de unos 9.5 m³/seg aproximadamente. La buena producción, excelente calidad del agua y baja vulnerabilidad de los acuíferos de la unidad C, los convierten en una excelente alternativa como fuente de agua potable para el abastecimiento.

Figura 3. Modelo hidrogeológico básico de la provincia de Cauca-Patía.



Fuente: Estudio Nacional del Agua 2010 (IDEAM, 2011).

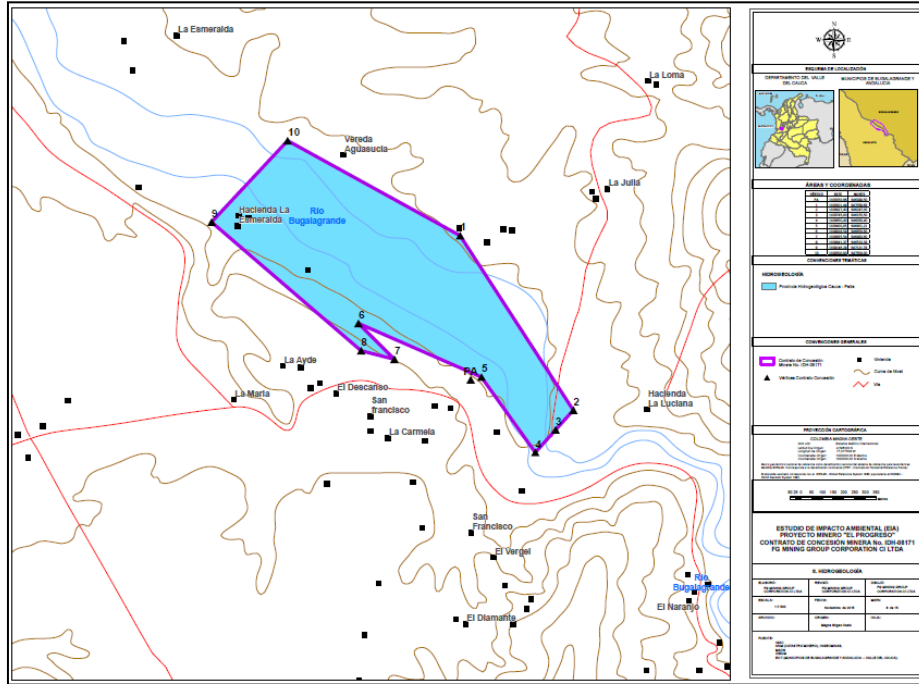
• **Inventario de aguas subterráneas**

Dentro del Área de Influencia Directa (AID) del proyecto minero "El Progreso", luego de un recorrido de campo, no se identificaron fuentes de agua subterránea como manantiales, pozo o aljibes. De este recorrido se obtuvo que a la fecha en el área no se realiza explotación de aguas subterráneas y por el contrario, el abastecimiento hídrico se realiza por medio de la captación derivada del río Bugalagrande.

Para el Área de Influencia Indirecta (AII) se tiene un caudal específico del acuífero de 9 l/s/m, siendo éste un valor medio característico de esta zona, debido a que la cordillera Central en este sector forma cañones longitudinales, que disminuyen las posibilidades de explotación de este recurso.



Figura 4. Hidrogeología del proyecto minero "El Progreso".



Fuente: Elaboración propia.

La representación cartográfica de la hidrogeología se encuentra en el Mapa No. 8.

1.4 Suelos

- **Factores formadores de suelos**

- **Material parental**

Corresponde al material a partir del cual se presume que han evolucionado los suelos. El material parental aporta al suelo muchas de características físicas y químicas, que actualmente han adquirido.

- **Tiempo**

Resulta difícil evaluar el efecto del tiempo en el proceso de formación del suelo, sin embargo, una de las formas de estimar la edad del suelo consiste en observar el estado de desarrollo alcanzado por los perfiles. El tiempo permite la acción de los demás factores formativos en la dimensión espacial, por lo tanto, se estima que los suelos que hacen parte del área de estudio son jóvenes, de poco a medianamente evolucionados.



- **Clima**

Este factor se considera como el de mayor importancia en la formación de los suelos que hacen parte del área de estudio, debido a la acción de la precipitación pluvial y la temperatura. Las altas precipitaciones pluviales favorecen la alteración de las rocas y el lavado de bases o nutrientes, dando origen a suelos ácidos y de baja fertilidad. La temperatura está en relación directa con la altura sobre el nivel del mar, donde a mayor temperatura mayor alteración de las rocas y mayor descomposición de los materiales orgánicos.

- **Relieve**

Este factor es importante en la evolución y degradación de los suelos, ya que en las laderas de las colinas identificadas, donde el relieve es ondulado a escarpado, la acción de las lluvias acentúan los procesos erosivos, favoreciendo el arrastre de partículas de suelos y, por ende, la pérdida en espesor de los diferentes horizontes, hasta dejar al descubierto la roca subyacente. Caso contrario se presenta en las zonas aluviales, donde los suelos son más profundos y evolucionados.

- **Organismos**

Este factor está representado por la vegetación, animales y hombre. La vegetación, al descomponerse por acción de los otros factores y de los microorganismos del suelo, se va incorporando y mezclando con los materiales minerales para formar los diferentes horizontes del perfil de suelo.

El contenido de materia orgánica de un suelo depende principalmente del clima, ya que las altas precipitaciones pluviales favorecen el desarrollo exuberante de la vegetación, mientras que las bajas temperaturas conservan la materia orgánica. El hombre contribuye en gran parte a la degradación de los suelos, donde las prácticas inadecuadas traen consigo la alteración parcial o total de las tierras.

• **Procesos formadores del suelo**

Los procesos generales de formación de suelos, corresponden a las ganancias, pérdidas, transformaciones y translocaciones, los cuales definen los diferentes horizontes del perfil del suelo.



- Ganancias o adiciones

Se refieren al enriquecimiento del perfil del suelo con sustancias minerales u orgánicas. Las principales ganancias, pueden ser acumulaciones de residuos orgánicos aportados por la vegetación.

- Pérdidas

Se refiere a la remoción definitiva de una o varias sustancias del perfil del suelo por lavado (lixiviación), quemas o por erosión de materiales minerales u orgánicos.

- Transformaciones

Consisten en los cambios de los materiales, tanto orgánicos como inorgánicos, que se producen dentro del suelo para formar los diferentes horizontes o capas. Esta transformación se puede observar cuando, por ejemplo, el Fe^{+2} puede ser alterado a Fe^{+3} .

- Translocaciones

Se refieren a la remoción y movilización de materiales de un horizonte a otro dentro del perfil, sin eliminarlos del mismo. El principal agente de estos fenómenos es el agua. Este caso se puede ver representado en el desarrollo de colores cafés o marrones, y en los horizontes subsuperficiales en donde el hierro se acumula y se oxida.

• Uso y cobertura del suelo

Para definir el uso del suelo del departamento del Valle del Cauca, fue necesario utilizar imágenes satelitales obtenidas por Google Earth, junto con información adicional de la CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). A través de lo anterior se pueden distinguir 4 unidades, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 3. Uso del suelo en el departamento del Valle del Cauca.

Uso actual	Descripción	%
Tierras en pastoreo	Corresponde a aquellas zonas dedicadas a la protección de los ecosistemas asociados a palmares, arbustales abiertos esclerófilos y áreas	30,1
Tierras forestales		57,1



	abiertas sin o con poca vegetación.	
Vegetación natural de paramo	Ecosistemas de alta montaña caracterizado por especies como frailejones	2,8
Tierras de cultivo	Tierras usadas principalmente para la producción de alimentos o servicios mediante la implementación de cultivos semipermanentes y permanentes intensivos. Dentro de esta categoría, se distingue las tierras destinadas para cultivo de caña, pastos limpios, pastos arbolados	9,6
Otros usos	Tierras dedicadas a uso industrial y minero	0,5

Fuente: Elaboración propia.

- **Uso potencial del suelo**

El suelo de los municipios de Andalucía y Bugalagrande posee características que lo hacen potencial para el desarrollo de las siguientes actividades:

Tabla 4. Uso potencial del suelo del municipio de Andalucía.

Uso	Área (ha)
Pradera natural	10,71
Agricultura de altos insumos	721
Bosque natural	35,15
Agricultura de bajos insumos	17,17
Humedales	57,5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Uso potencial del suelo del municipio de Bugalagrande.

Uso	Área (ha)
Cultivos transitorios	612
Cultivos semipermanentes	17.414
Pastos naturales	22.161
Bosque natural y rastrojo	1.868
Zona urbanizada	245

Fuente: Elaboración propia.



- **Conflictos de uso del suelo**

Los conflictos de uso de suelo pueden decirse que se refieren a la discrepancia que existe entre el uso vocacional del suelo y el uso que el ser humano le ha dado a este. Para el caso del municipio de Bugalagrande, el 40% de su territorio ha sido usado según su uso potencial, sin embargo, un 60% del territorio presenta conflictos por sobreutilización del suelo y deforestación de los bosques naturales y rastrojos. Con respecto al municipio de Andalucía, este presenta conflicto por la sobreutilización de la agricultura de bajos insumos y por la pérdida de hectáreas de los humedales que allí se encuentran.

- **Unidades taxonómicas del suelo**

Los suelos de los municipios de Andalucía y Bugalagrande se clasifican en los siguientes órdenes: Entisoles, Andisoles e Inceptisoles.

- **Orden Entisoles**

Los suelos de este orden se caracterizan por presentarse en todos los climas y paisajes, tienen una evolución escasa debido a que poseen materiales parentales inertes y procesos erosivos. Este orden se divide en Aquepts, Fluvents y Orthens.

- Suborden Aquepts: Este orden presenta características de drenaje pobre y por lo tanto puede permanecer mucho tiempo inundado.

- Suborden Fluvents: Estos suelos se localizan principalmente en la planicie aluvial y valles aluviales, presentan un régimen de humedad údico y decrecimiento irregular de carbón orgánico.

- Suborden Orthens: Estos suelos se localizan principalmente en sistemas de montaña y climas secos. Se caracterizan por tener un régimen de humedad ústico, es decir, presentan condiciones de humedad limitadas y son suelos bien drenados.

- **Orden Inceptisoles**

Al igual que el orden anterior, se pueden encontrar en diferentes climas y paisajes. En lo que respecta a la altitud, se encuentran desde los 400 hasta los 4500 m.s.n.m. Realizan procesos de mineralización, liberación y oxidación de hierro, y se dividen en Aquepts, Udepts y Ustepts.

Estos a su vez se clasifican en Aquertic Eutrdepts (LWDal) y Typic Durustalfs (PWBf3). A este orden pertenecen los suelos que se encuentran en el AID del



En la siguiente tabla se sintetizan las unidades taxonómicas del suelo del área del proyecto minero "El Progreso":

Tabla 6. Suelos del proyecto minero "El Progreso".

Unidades geológicas	Área (ha)
Aquertic Eutrdepts (LWDal)	37,8
Typic Durustalfs (PWBf3)	51,6
Total	89,4

Fuente: Elaboración propia.

La representación cartográfica del suelo se encuentra en el Mapa No. 9.

1.5 Hidrología

La caracterización hidrológica se encuentra contenida en el estudio hidrológico, hidráulico y de transporte de sedimentos que se adjunta en el Anexo 4.1. De esta forma se da respuesta al requerimiento 4 de la CVC, que fue solicitado en reunión de información adicional del día 12 de diciembre de 2018.

1.6 Calidad del agua

Como se mencionó en el capítulo anterior, en el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto minero "El Progreso" se encuentran algunos cuerpos de agua importantes para la zona, siendo el más importante el río Bugalagrande. Para determinar la calidad de agua fueron establecidas 2 estaciones de monitoreo en este cuerpo de agua, en sectores del proyecto minero "El Progreso".

1.6.1 Metodología

Para cada una de las estaciones de monitoreo de los cuerpos hídricos, fueron estudiados los parámetros de: temperatura, pH, conductividad, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, profundidad máxima y caudales instantáneos, mediante aforos por el método de área – sección y métodos volumétricos. Cada estación fue georreferenciada, registrando igualmente datos de altitud y características ambientales del lugar de monitoreo. Las muestras para analizar en el laboratorio, fueron envasadas en diferentes recipientes destinados para ese fin y preservadas, cumpliendo con las metodologías definidas en el "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 21th Edition, 2005 y en el "U.S. EPA", además del programa de aseguramiento de la calidad en el muestreo y el análisis de campo.



Para el transporte de las muestras de agua se emplearon neveras portátiles con abundante hielo, para así mantenerlas refrigeradas, y luego trasladarlas a neveras hasta el día de su envío al laboratorio. Para garantizar que la muestra conserve las concentraciones relativas de todos los componentes presentes en el material original y que no ocurran cambios significativos en su composición antes del análisis, se hace necesario tener en cuenta la cadena de custodia de las muestras.

Esto contribuye a que las condiciones y la validez de los resultados de los análisis cumplan con los lineamientos del sistema de calidad del laboratorio responsable. Este deberá cumplir con las directrices de la norma NTC/ISO/IEC - 17025, que establece los requerimientos para la acreditación de laboratorios ambientales. Las muestras en campo fueron tomadas siguiendo la metodología de muestreo establecida por el sistema de calidad vigente en el laboratorio, de acuerdo con los procedimientos planteados en el "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 21th Edition, 2005.

- **Recipientes para el envase de las muestras**

Se utilizaron recipientes de plástico y de vidrio ámbar, de acuerdo a la naturaleza de la muestra, ya que el vidrio libera elementos como silicio, aluminio y sodio, y a su vez, pueden adsorber trazas de metales contenidas en la muestra. Por otra parte, los recipientes de plástico, excepto los teflonados (politetrafluoroetileno, TFE), deben descartarse para muestras que contengan compuestos orgánicos. Estos materiales liberan sustancias del plástico (por ejemplo ésteres de ftalato del plástico) y a su vez disuelven algunos compuestos orgánicos volátiles de la muestra. Las tapas de los envases, generalmente de plástico, también pueden ser un problema, por lo que se deben usar empaques, séptum de metal o TFE.

- **Control de las muestras**

Para el aseguramiento de control y seguimiento del muestreo, así como para la preservación y el análisis, se realizó una cadena de custodia. De esta forma se aseguró la integridad de la muestra, desde su recolección hasta el reporte de los resultados. Además, se monitorearon las condiciones de toma de muestra, para su preservación, transporte, codificación y su posterior análisis. Este proceso es básico e importante para demostrar el control y confiabilidad de la muestra. Se considera que una muestra está bajo la custodia de una persona si se encuentra en su posesión física individual, a su vista, y en un sitio seguro. Para el asegurar que las muestras no se contaminaran antes de realizar los análisis de laboratorio, los recipientes se purgaron 2 o 3 veces y fueron adicionados preservantes especiales. En términos generales, la muestra colectada debe



asegurar que los resultados analíticos obtenidos representen la composición actual de la misma.

- **Análisis de resultados**

La metodología para la realización de los cálculos analíticos se realizó de acuerdo al procedimiento estándar de operación del laboratorio, el cual está basado en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition, 2005 y expresado en las unidades del sistema internacional, de modo general en mg/l para ser comparables con la normatividad vigente, principalmente con los artículos 38, 39 y 45 del Decreto 1594 de 1984. Se calcularon los índices de contaminación por mineralización (ICOMI) y por sólidos suspendidos (ICOSUS), con base en las formulaciones realizadas por Ramírez y Viña (1998).

1.6.2 Resultados

Los resultados fisicoquímicos y microbiológicos para las aguas superficiales del río Bugalagrande, en el proyecto minero "El Progreso", se encuentran en el Anexo 4.2.

- **Características fisicoquímicas y microbiológicas del río Bugalagrande**

Para el río Bugalagrande se tomaron 2 puntos de monitoreo: aguas arriba y aguas abajo del proyecto minero "El Progreso", esto con el fin de tener un resultado más confiable de las características físico – químicas, así como microbiológicas de las condiciones del agua del río. En el Anexo 4.2 se observa que el río Bugalagrande presenta un pH promedio de 8,8, con una tendencia hacia la basicidad; de otro lado la alcalinidad presenta un promedio de 185 mg/L CaCO₃. Este valor no alcanza a sobrepasar lo permisible (200 mg/L) y además el resultado pudo estar influenciado por las condiciones ambientales del sector, también a las características de los suelos, ya que sedimentos de estos mismos son arrastrados hacia las corrientes hídricas.

De otro lado, las concentraciones de Hierro estuvieron en promedio de 0,175 mg/L; el Magnesio también mostró concentraciones bajas con un promedio de 13,25 mg/L. A su vez, los sulfatos también registraron valores muy bajos de 25,8 mg/L. Los valores de turbidez estuvieron en 7,045, siendo un poco altos, pero esto puede obedecer a la carga de sedimentos orgánicos que provienen de la vegetación, arrastre de materia orgánica o de las rocas sedimentarias que se encuentran en este río. Todos estos resultados estuvieron dentro de los límites permisibles según el Decreto 1594 de 1984.



Los resultados de este monitoreo en el río Bugalagrande muestran que el DBO presenta un valor $<5 \text{ mg/LO}_2$, mostrando que el agua es de buena calidad con algún contenido de materia orgánica biodegradable y el DQO <20 indica que la calidad del agua es buena con bajos contenidos de materia biodegradable. Por lo tanto, esto ratifica las condiciones observadas y encontradas en los análisis fisicoquímicos del río Bugalagrande, donde el aporte de materia orgánica corresponde a la vegetación principalmente. Los parámetros microbiológicos para el río Bugalagrande, registraron un promedio de 26.000 coliformes totales (NMP/100 mL) y en coliformes fecales de 125 (NMP/100mL). Con esto se puede concluir que el agua está compuesta por una concentración de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que no representan peligro para el ecosistema, sin embargo se aclara que para el consumo humano el agua del río Bugalagrande tendría que pasar por tratamiento de potabilización, que disminuya el número de microorganismos presentes.

De otro lado, la presencia de nitritos en el agua es un indicativo de contaminación de carácter fecal reciente. En aguas superficiales, bien oxigenadas, el nivel de nitrito no suele superar 0.1 mg/L . No obstante el resultado de nitritos en este monitoreo fue de $<0,012(\text{mg/L})$, es decir los contenidos detectados fueron muy bajos, indicando que no existe contaminación en el río Bugalagrande; ya que valores entre $0,1$ y $0,9 \text{ mg/L}$ pueden presentar problemas de toxicidad dependiendo del pH, así mismo valores por encima de $1,0 \text{ mg/L}$ son totalmente tóxicos y representan un impedimento para el desarrollo de la vida piscícola y del ecosistema acuático.

Los nitritos en concentraciones elevadas reaccionan dentro del organismo con aminas y amidas secundarias y terciarias, formando nitros aminas de alto poder cancerígeno y tóxico. Los resultados de Nitratos en este monitoreo fueron de $<0,100 \text{ (mg/L)}$, este valor al igual que el de los Nitritos son bajos según el Decreto 1594 de 1984, donde el límite es de 1 mg/L . Así mismo, también se realizó la medida de caudales en los 2 puntos del río Bugalagrande (aguas arriba y aguas abajo), estos caudales fueron medidos utilizando un micromolinete. Los resultados para este monitoreo muestran niveles de caudales para el río Bugalagrande, aguas arriba de $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$ y aguas abajo de $0,19 \text{ m}^3/\text{s}$. Finalmente, como resultado general, tenemos que el agua del río Bugalagrande no presenta contaminación y sus parámetros se encuentran dentro de los límites normales de los procesos químicos y biológicos que se realizan en este ecosistema hídrico, cumpliendo con el Decreto 1594 de 1984.

- **Índices de contaminación (ICOMI e ICOSUS)**

Los Índices de Contaminación (ICOS), considerados para los parámetros analizados, fueron el Índice de Contaminación por Mineralización (ICOMI) y el



Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos (ICOSUS). Estos índices se calcularon con las siguientes formulas: $ICOMI = 1/3 (I_{\text{conductividad}} + I_{\text{dureza}} + I_{\text{alcalinidad}})$ e $ICOSUS = -0,02 + 0,0003SS$.

De acuerdo a la clasificación del grado de contaminación, los resultados mostraron que el río Bugalagrande se encuentra en un grado de contaminación baja por mineralización (ICOMI) y media para contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS).

Tabla 7. Clasificación de los índices de contaminación del río Bugalagrande.

ICO	Grado de Contaminación	Escala de Color	Río Bugalagrande
0-0,2	Ninguna		
0,2-0,4	Baja		0,37 (ICOMI)
0,4-0,6	Media		0,58 (ICOSUS)
0,6-0,8	Alta		
0,8-1,0	Muy Alta		

Fuente: Elaboración propia.

1.7 Clima

Los municipios de Bugalagrande y Andalucía presentan una temperatura promedio de 23.9 °C, oscilando entre los 18 y 24 °C, presentándose en estas áreas la siguiente unidad climática:

- **Unidad climática templado seco**

Este tipo de unidad se caracteriza por presentar temperaturas entre los 15 y 25 °C, y por lo general presentan lluvias escasas de menos de 250 mm al año. Así mismo, se caracteriza por presentar vientos fuertes. Esta unidad climática se observa regularmente entre los 940 y 1.200 m.s.n.m. El régimen pluviométrico del área del proyecto minero "El Progreso" es bimodal, con dos períodos de lluvia de abril a mayo y de septiembre a noviembre, y dos períodos de sequía, de junio a agosto y de diciembre a marzo, con lluvias y aguaceros fuertes esporádicos. Los anteriores datos indican un clima muy favorable para el desarrollo de procesos de erosión y desfavorable para la formación de los suelos.

Un factor climático de gran importancia en las labores mineras a cielo abierto es la fuerza y dirección del viento. Según la Rosa de los Vientos, se aprecia que en la zona los vientos dominantes son del cuadrante Sureste, cuyas direcciones alcanzan una representación total superior al 19%. También son significativas las "calmas", las cuales alcanzan el 25% del tiempo. En resumen, en el área

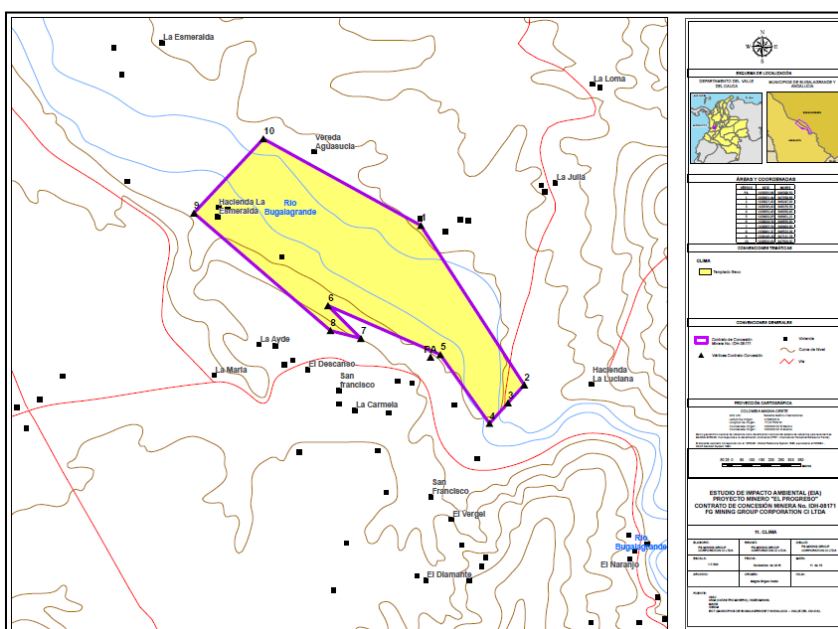


predominan los vientos de velocidades bajas y muy bajas, provenientes del cuadrante Sur a Este.

El balance hídrico para la zona en estudio se elaboró para el periodo de 2007 – 2013, de acuerdo a los datos obtenidos en la estación No. 2112354 Tuluá. De acuerdo a los registros de temperatura media anual, se determinó la evapotranspiración potencial, según Thomthwaite, con el fin de establecer el balance hídrico de la región. Como capacidad de almacenamiento del suelo, se tomó 70 mm, según la textura y la profundidad efectiva del suelo. Estos resultados permiten apreciar que el balance hídrico del área de estudio es favorable. Presenta dos periodos de excedente de agua, que son los meses de febrero, marzo abril, mayo y junio, con una media mensual que oscilan entre 1.4 a 103 mm, siendo el mes de mayo que más exhibe excedentes. El otro periodo se registra en los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Los excedentes que se presentan obedecen a que durante estos meses se registran regulares precipitaciones, lo cual indica que las lluvias llenan la necesidad de la evapotranspiración e igualmente colman la necesidad del almacenamiento en el suelo, quedando satisfecha. Se puede observar que durante toda la época del año, el suelo permanece escurriendo agua, siendo el mes de mayo en el que más escurre agua, con un promedio de 78 mm, debido que en este mes se registran las mayores precipitaciones (201.53 mm).

Figura 7. Clima del proyecto minero “El Progreso”.



Fuente: Elaboración propia.



Adicionalmente, se observa que los promedios de variación en la reserva del suelo se presentan en los meses de enero, julio y agosto, con un promedio mensual de 9.1, 25.1 y 44.9 mm, respectivamente, registrándose en el mes de agosto la mayor variación (47.3 mm). Esto obedece a que en este mes se registran las más bajas precipitaciones del año, con un déficit de 8.5 mm, quedando totalmente agotado el suelo, sin embargo, el mes siguiente comienza a recuperarse el sistema.

La representación cartográfica del clima se encuentra en el Mapa No. 11.

1.8 Calidad del aire

En el Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto minero "El Progreso" existen diversas fuentes de emisión de material particulado y ruido, dentro las que se encuentran las siguientes:

1.8.1 Fuentes fijas

- **Minas**

Cercano al área del proyecto minero "El Progreso" y a lo largo del río Bugalagrande, se encuentran explotaciones mineras dedicadas a la extracción de arena y balastro. No obstante, estas actividades no podrían ser consideradas como fuentes fijas de emisión de material particulado, ya que el mineral de interés se encuentra húmedo al momento de realizar los procesos de arranque y cargue.

1.8.2 Fuentes móviles

- **Vehículos**

En este grupo se incluyen los vehículos que se encargan del transporte del material de las minas ubicadas en la región y también de los vehículos que recorren las vías sin pavimentar de los municipios de Tuluá, Andalucía y Bugalagrande (Valle del Cauca), especialmente en los periodos secos.

1.9 Paisaje

El Área de Influencia (AI) del proyecto minero "El Progreso" presenta desde sectores planos hasta sectores con pendientes muy fuertes, que varían entre los 100 y 1.300 m.s.n.m. De acuerdo a las imágenes satelitales obtenidas por Google Earth y fotografías aéreas, se pueden distinguir varios paisajes dentro de los cuales los más característicos son un área montañosa al Occidente y



una zona plana aluvial al Oriente. El uso de la tierra se combina entre pastos, potreros, zonas agrícolas y urbanizaciones.

Según el IGAC, el paisaje en el All del proyecto minero "El Progreso" se clasifica en:

- **Planicie (PL)**

Este paisaje se representa por terrenos planos con pendientes menores a 3%, y por acumulación de material aluvial y pantanoso en época de lluvias. El uso de su suelo es pastos y cultivos.

- **Zona de Valle (VA)**

Comprende depresiones alargadas, estrechas, fondo plano aluvial entre zonas altas, eje de cursos de agua y un ambiente mixto (deposicional, erosional y estructural), que incluye los abanicos aluviales de las corrientes que lo forman. Estas superficies están dominadas por escurrimiento difuso y concentrado, y los drenajes presentan socavación lateral. El uso del suelo está representado por cultivos y pastos.

- **Zona del Piedemonte (PD)**

Estas son las áreas que quedan alrededor de la montaña y son las resultantes de la acumulación de los sedimentos transportados por corrientes fluviales o por acción de la gravedad. El uso de suelo es agrícola principalmente.

Figura 8. Paisaje predominante en el área del proyecto minero "El Progreso".





- **Zona montañosa (MO)**

Esta unidad paisajística está caracterizada por la presencia de geoformas de cerros alargados y angulares, con pendientes hasta del 50% (ocasionalmente escarpes rocosos), formada por roca diabásica principalmente. Los drenajes son dendríticos, rectos, estrechos y profundos. Los procesos físicos son de carácter denudativo, caracterizado por una degradación del suelo, presentando altos grados de erosión, debido principalmente a la escasa o nula vegetación, dando la impresión de zonas semidesérticas, huellas de sobrepastoreo (vacas y caballos), acción de agentes atmosféricos (viento), fenómenos de reptación y la erosión laminar difusa ocasionada por el escurrimiento superficial, surcos y cárcavas por el escurrimiento concentrado y a las altas pendientes.

1.10 Amenazas y riesgos

Las consecuencias directas e indirectas de la actividad del hombre sobre el clima, los ecosistemas, los recursos naturales y la morfología del planeta, se sienten y afectan cada día más a la población mundial en general, debido en parte al deterioro generalizado del medio ambiente natural (contaminación, destrucción de ecosistemas y paisajes). A esta situación se le suman los cada vez más frecuentes e intensos desordenes climáticos, y los devastadores efectos ambientales, económicos y sociales de las catástrofes naturales y los accidentes industriales, que se suceden sobre toda la superficie de la Tierra.

La necesidad cada vez más imperante de recursos para sobrevivir o para el "desarrollo", y de espacio físico vital donde asentarse, ha hecho que cada día más comunidades o poblaciones se ubiquen en zonas de reconocida amenaza geológica natural o en zonas donde las características geodinámicas naturales son del todo o parcialmente desconocidas, con las implicaciones que esto representa a nivel de amenazas naturales para sus vidas, sus bienes y su actividad productiva.

Los fenómenos naturales de consecuencias catastróficas causan año tras año, miles de muertes de seres humanos, cuantiosas pérdidas materiales y económicas, afectando sensiblemente el medio ambiente en general (ecosistemas – paisaje), las poblaciones, sus bienes, sus obras de infraestructura física vital, la economía local y regional de las áreas directa e indirectamente afectadas. Esta situación plantea la necesidad de un nuevo marco de referencia para el "desarrollo" de las naciones, el cual debe ser de tipo evaluativo – preventivo, frente a los procesos, manifestaciones y "fenómenos" naturales (geodinámica natural).



Este nuevo modelo debe permitir que los asentamientos humanos, las actividades, los bienes y servicios ambientales, y las obras de infraestructura física vital, deban ser vistas dentro de un panorama integral de amenazas naturales y riesgos asociados, para definir así las posibles implicaciones que les representan, todo esto para tomar en consecuencia las medidas correspondientes del caso, que permitan enfrentarlas, mitigarlas o controlarlas en un momento dado.

Los análisis de amenazas naturales, junto a los panoramas de riesgos que de ellos se derivan, permiten evaluar la conveniencia, la viabilidad y los sobrecostos de los proyectos de inversión, desarrollo o de infraestructura física vital, así como las actividades productivas frente a los fenómenos naturales de manifestación repentina de consecuencias catastróficas.

Las amenazas naturales (eventos violentos de origen natural), así como los procesos, mecanismos y manifestaciones que las anteceden y preceden, hacen parte integral de la historia de la humanidad y del medio ambiente natural del planeta (patrimonio natural). Estas han estado estrechamente ligadas al desarrollo, distribución geográfica, características y actual configuración de la mayor parte de los elementos del medio natural, con los cuales se ha desarrollado la sociedad, o de los cuales depende hoy para su estabilidad, desarrollo y permanencia.

Colombia, teniendo en cuenta su ubicación geográfica, está localizada sobre una de las regiones del planeta con mayor índice de actividad geológica natural (cinturón de fuego del pacífico - límites de placas convergentes o destructivos), es decir, el país está localizado sobre una región geológica con una alta geodinámica natural, enmarcada por manifestaciones recurrentes y violentas de tipo climatológico, hidrológico, geotécnico, sísmico, tectónico y volcánico.

Esta condición presente en el territorio nacional, obliga a prestar especial atención a todos y cada uno de los procesos y manifestaciones propios de la actividad geodinámica terrestre, que pueden tener lugar en Colombia, ya que estos son los que imponen serias y permanentes restricciones a los diferentes usos del suelo, localización, diseño y construcción de obras civiles, complejos industriales, asentamientos humanos, proyectos minero-industriales, obras de infraestructura física vital (vías terrestres, líneas de transmisión, gasoductos, oleoductos, acueductos, aeropuertos, refinerías e industrias de alto riesgo entre otros, etc.) y sobre la totalidad de la actividades productivas que se desarrollan sobre el país.

Los estudios, análisis y mapas de amenazas naturales, son por lo tanto elementos de primer orden en el proceso de planificación/reorganización,





organización y disminución de los conflictos generados por el hombre sobre el medio natural, como producto directo del desarrollo de las diferentes actividades que se realizan sobre la superficie del planeta, así mismo, los estudios de amenazas son de vital importancia en la asignación de usos compatibles del suelo, definición de restricciones de uso o la definición de las restricciones de localización de obras, actividades y asentamientos, etc.

Cuando las amenazas naturales y sus consecuencias directas e indirectas (previsibles) no se han tomado en cuenta durante las etapas de formulación, planificación y desarrollo de cualquier tipo de proyectos de desarrollo-inversión o actividades productivas como proyectos extractivos mineros, tanto las obras, las actividades y asentamientos se ven necesariamente expuestos a los embates de la naturaleza, situación que las hace notoriamente más vulnerables, debido a varios aspectos a saber:

- Las obras, los proyectos o las actividades, no se desarrollan con diseños especiales que las hagan menos vulnerables, o en su defecto las hagan más resistentes a los efectos directos de ciertos fenómenos naturales presentes en los sitios de localización específicos.
- Las obras o los proyectos se encuentran directamente localizados o expuestas en zonas de alto riesgo, o dentro del dominio geográfico de fenómenos naturales de consecuencias catastróficas.
- Las obras o los proyectos se tornan en elementos que pueden potencializar (aumentar) aún más el nivel de daños, las pérdidas o las consecuencias negativas en el momento de suceder un fenómeno de resultados catastróficos, dado que se desconocen las características, detalles e interacciones entre los procesos geodinámicos naturales y las obras, proyectos o actividades.
- Las obras o los proyectos no cuentan con planes de contingencia apropiados, adecuados y requeridos como tal, diseñados específicamente para enfrentar y atender emergencias de origen natural, con buenas posibilidades de éxito.

1.10.1 Método para la calificación y categorización de las amenazas

Los eventos naturales que podrían ocasionar impactos negativos sobre la comunidad y el territorio del área del proyecto minero de explotación de materiales de construcción, fueron determinados de acuerdo a la información geológica y de cobertura vegetal, disponible de línea base. Se realizó una superposición de datos que permitió determinar las amenazas.



La metodología utilizada para la identificación de las amenazas, las categorías y su calificación de predominancia, es la desarrollada por los Gobiernos de Italia y Holanda, y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en los documentos "DESARROLLO DE METODOLOGIAS PARA ACTUALIZAR EL MANUAL DE CEPAL PARA ESTIMAR LOS EFECTOS SOCIOECONÓMICAS DE DESASTRES NATURALES Y ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO PARA CONSTRUIR LAS CAPACIDADES DE PAÍSES PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD A LOS DESASTRES NATURALES (ITA/99130 Ministerio de Relaciones Exteriores de Italia y CEPAL, Naciones Unidas) y MEJORAMIENTO DE LA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE DAÑOS PARA PROMOVER LA MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES Y PREPARACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGO EN IBEROAMÉRICA Y EL CARIBE (HOL/99/117 Gobierno de Holanda y CEPAL, Naciones Unidas)".

1.10.2 Definiciones básicas para la calificación y categorización de las amenazas

Existen múltiples definiciones en este campo para los aspectos básicos y de escala regional en el presente análisis de amenazas naturales, retomándose conceptos que se consideran ajustados a las condiciones del estudio, de las características a nivel regional de los procesos y de la realidad nacional, teniendo en cuenta también las limitaciones a nivel de información específica en el tema y de mejor escala.

La amenaza se evalúa individualmente según el fenómeno natural identificado y analizado (características y comportamiento - evolución tiempo/espacio), en función de los periodos de recurrencia (periodos de retorno/posibilidad de ocurrencia en un período de tiempo determinado), grados de magnitud del fenómeno (violencia o intensidad con que puede presentar o esperar), nivel o grado de exposición a la amenaza del elemento analizado, y del panorama de daños o efectos esperados sobre el medio natural o los elementos expuestos.

- **Exposición a la amenaza**

Se considera como el tipo y grado de relación geográfica o espacial (directa, indirecta o nula), que existe entre el dominio geográfico de un fenómeno natural considerado como amenazante y la ubicación geográfica de un elemento expuesto a la amenaza definida, analizado en este caso una futura obra de importancia local o regional.

Se presenta exposición directa de la obra o del elemento en cuestión, cuando éste se localiza dentro del dominio geográfico del fenómeno considerado como amenaza, se considera como exposición indirecta si la obra o el





elemento natural están por fuera del dominio geográfico directo del fenómeno en mención, pero con algún tipo o grado de relación indirecta, o por algún grado de incertidumbre en la evaluación del dominio espacial de la amenaza.

- **Vulnerabilidad**

Es el grado o nivel de susceptibilidad de un elemento dado a sufrir daño (resistencia al daño en función de las características propias de una amenaza determinada). Se define también como el grado de fragilidad o susceptibilidad de un elemento a ser afectado directamente, cuando éste se encuentra expuesto y afectado a un fenómeno natural considerado como amenaza. En consecuencia, una alta vulnerabilidad indicará que el elemento analizado no soportará los niveles de energía, las condiciones, los cambios, las características, la dinámica y las condiciones del evento o fenómeno considerado como amenaza, si éste se llega a presentar o suceder.

- **Riesgo**

Es la probabilidad de exceder un valor específico aceptable de consecuencias o efectos a nivel económico, social o ambiental, en un sitio o una situación en particular y durante un tiempo de exposición determinado, frente a un fenómeno o proceso natural. Se obtiene de relacionar la amenaza, la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno determinado, con una intensidad específica o esperada, con la vulnerabilidad identificada o definida para los elementos expuestos y su nivel o grado de exposición.

El riesgo (asociado o derivado de una amenaza), puede ser de origen geológico, hidrológico, atmosférico, tecnológico o asumido por el hombre, al tomar decisiones con altos niveles de incertidumbre, frente a las condiciones medioambientales (geodinámicas), donde desarrolla actividades o donde planea realizarlas.

- **Elementos bajo riesgo**

Es el contexto o escenario social, material y ambiental representado por las personas, los recursos, bienes y servicios que pueden verse afectados de alguna forma, con la ocurrencia de un evento o fenómeno natural de consecuencias adversas y severas. También corresponden a las actividades humanas, todos los sistemas u obras realizadas por el hombre, tales como edificaciones, zonas urbanas, líneas o infraestructura vital, centros de producción, servicios, la gente que los utiliza y el medio ambiente en general, localizados en el área de influencia directa de un fenómeno natural de consecuencias catastróficas, sin que se les haya modificado su condición de vulnerabilidad o exposición.





- **Prevención**

Conjunto de medidas y acciones estudiadas, analizadas, probadas y dispuestas (puestas en funcionamiento) con anticipación a la ocurrencia de un evento o fenómeno natural previamente identificado y estudiado, con el fin de evitar o disminuir considerablemente la ocurrencia de un impacto ambiental desfavorable o con el fin de reducir sus consecuencias negativas sobre la población, los bienes, servicios y el medio natural.

- **Desastre natural**

Condición final de un proceso, originado o asociado a un evento o suceso de origen natural, que causa alteraciones intensas (graves), en las personas, los bienes, los servicios y/o los diferentes elementos del medio ambiente. Es la ocurrencia efectiva o real de una condición potencial de un fenómeno natural peligroso o amenazante (cambio de situación de una amenaza potencial a una condición real), que como consecuencia de la vulnerabilidad y exposición de los elementos expuestos, causa diversos efectos adversos y graves sobre los mismos (daños totales o parciales, temporales o definitivos).

- **Amenaza natural**

Se considera como amenaza natural todo proceso, manifestación evento o "fenómeno" propio de la actividad geodinámica natural del planeta, con la suficiente capacidad real (actual) o potencial (futura) de modificar en alto grado, alterar drásticamente, dañar temporalmente o definitivamente, o destruir totalmente las condiciones reinantes del medio o escenario natural (paisaje), las condiciones funcionales de un sistema natural o antrópico, un proyecto, o un elemento motivo de análisis (peligro latente asociado a un fenómeno natural).

1.10.3 Panorama general de amenazas naturales y potenciales del AID

El presente panorama de amenazas ha sido corroborado con datos de investigaciones locales y de tipo puntual, de diferentes informes geológicos y geomorfológicos de escala regional y la línea base ambiental de este estudio, apoyados en actividades geológicas de campo. De los datos obtenidos a nivel regional y local se ha establecido el siguiente panorama integral de amenazas naturales potenciales.

Estas han sido definidas dadas las condiciones y características geológicas y geodinámicas más relevantes, su historia geológica, su evolución reciente, las condiciones geo-estructurales y sismológicas actuales, y en tal sentido se



presentan en orden de magnitud/importancia relativa, definida de acuerdo a los resultados de la visita de campo realizada.

- **Amenazas geológicas**

La localización geográfica de los municipios de Andalucía y Bugalagrande (Valle del Cauca) hace que estos se encuentren expuestos a amenazas geológicas de origen natural, así como originadas por la actividad del hombre, que tienen que ver con sismicidad inducida, ondas de choque y procesos de erosión y remoción en masa. Esta amenaza presenta un riesgo de ocurrencia bajo en el área del proyecto minero "El Progreso", por lo cual no se delimita espacialmente.

- **Amenaza volcánica**

Las erupciones volcánicas son uno de los fenómenos naturales más temidos, por sus efectos sobre la vida, la infraestructura y los bienes, además de que causan modificaciones en el territorio y el ambiente (UNESCO-UNDRO, 1987). Los efectos de un evento eruptivo pueden ser negativos por los daños producidos (GEOPOTENCIAL NEGATIVO) o positivos, a mediano y largo plazo, por la renovación de los suelos debido a la incorporación de materiales nuevos provenientes de la erupción (GEOPOTENCIAL POSITIVO).

Sea cual fuere el tamaño y grado de violencia de una erupción, siempre puede existir riesgo para las personas que se hallan en la cercanía de los edificios volcánicos o en las áreas por donde transitan los productos de las erupciones, si no se toman las medidas preventivas necesarias que incluyen, lógicamente, planes de uso del suelo y evacuaciones. Por la ubicación del área del proyecto minero "El Progreso", se considera que no está expuesta a la amenaza proveniente de flujos de lodo o lahares, originados por actividad eruptiva volcánica.

- **Amenaza sísmica**

Los terremotos son causados por movimientos bruscos que se producen entre fragmentos de la corteza terrestre, desprendiendo gran cantidad de energía, y es uno de los fenómenos geológicos que han producido mayores daños a lo largo de la historia de la humanidad, especialmente en los últimos años, por aumento de la población y densificación de las ciudades y poblados, construyéndose edificaciones que no cumplen con códigos sismorresistentes. Como casi todos los fenómenos naturales, la posibilidad de predicción depende del conocimiento que se tenga del fenómeno y su ocurrencia en el pasado histórico y geológico, labor que es desarrollada mediante los análisis



de sismicidad instrumental, sismicidad histórica e investigaciones neotectónicas.

La amenaza sísmica, como lo explica Suárez (1998), incluye la predicción cuantitativa de la intensidad del sismo esperado con mayor probabilidad de ocurrencia en un sitio en particular. Esta situación implica la identificación y evaluación de las fuentes de sismos, utilizando para esto las evidencias de actividad de fallas geológicas (neotectónica) y la ocurrencia de sismos en el pasado (sismicidad histórica) y el presente (redes sismológicas). La sismicidad histórica permite confirmar la ocurrencia de sismos en el pasado y estimar la distribución geográfica de la intensidad, pero es la instrumentación actual la más útil para el análisis de la amenaza sísmica.

El territorio municipal de Andalucía y Bugalagrande (Valle del Cauca) se encuentra en zona de amenaza sísmica intermedia, de acuerdo con la Norma Nacional Sismorresistente (Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998), situación que lógicamente incluye al área del proyecto minero "El Progreso". Por el riesgo de ocurrencia intermedio en el área del proyecto minero, éste no se delimita espacialmente.

- **Amenaza por avenida torrencial**

Una avenida torrencial es una amenaza geofísica del deslizamiento de una masa de piedras por una pendiente, causada cuando se acumula. Una avenida torrencial es un ejemplo de la gravedad afectando a material granular. En una avenida torrencial, mucho material o mezclas de diferentes tipos de materiales pueden caer o deslizarse rápidamente por la fuerza de la gravedad. El transporte en masa por avenida torrencial, diferente de la remoción, se origina cuando el material acumulado por un proceso de remoción en masa, es removido por acción del agua en diversas cantidades, dando lugar a los fenómenos conocidos como flujos de escombros y lodo. Al interior del área del proyecto minero "El Progreso" se identificaron unos sectores con riesgo de avenida torrencial, ocupando 39,6 hectáreas.

- **Amenaza por inundación**

Las inundaciones son el resultado de lluvias prolongadas de una tormenta o ríos que se expanden por un exceso de precipitación aguas arriba, causando daños en áreas bajas. Se reconocieron algunas zonas expuestas a inundación, por eventos naturales, en el área del AID del proyecto minero "El Progreso", con un área de 49,8 hectáreas.

En la siguiente tabla se incluyen las amenazas y riesgos identificados en el AID del proyecto minero "El Progreso".

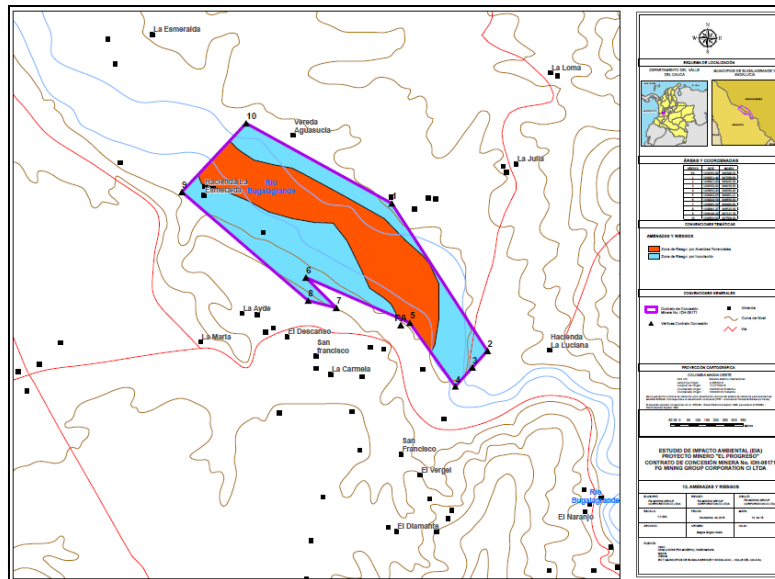


Tabla 8. Amenazas y riesgos identificados en el AID del proyecto minero "El Progreso".

Amenazas y riesgos	Áreas (ha)
Amenaza por avenida torrencial	39,6
Amenaza por inundación	49,8
Total	89,41

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Amenazas y riesgos identificados en el AID del proyecto minero "El Progreso".



Fuente: Elaboración propia.

La representación cartográfica de las amenazas y riesgos, se encuentra en el Mapa No. 12.

2. Medio biótico

2.1 Ecosistemas terrestres

De acuerdo al Mapa Nacional de Ecosistemas Marinos y Terrestres para Colombia (IDEAM, IIAP, SINCHI, IAvH E IGAC, 2008), el AID del proyecto minero "El Progreso" se encuentra dentro de la siguiente clasificación:

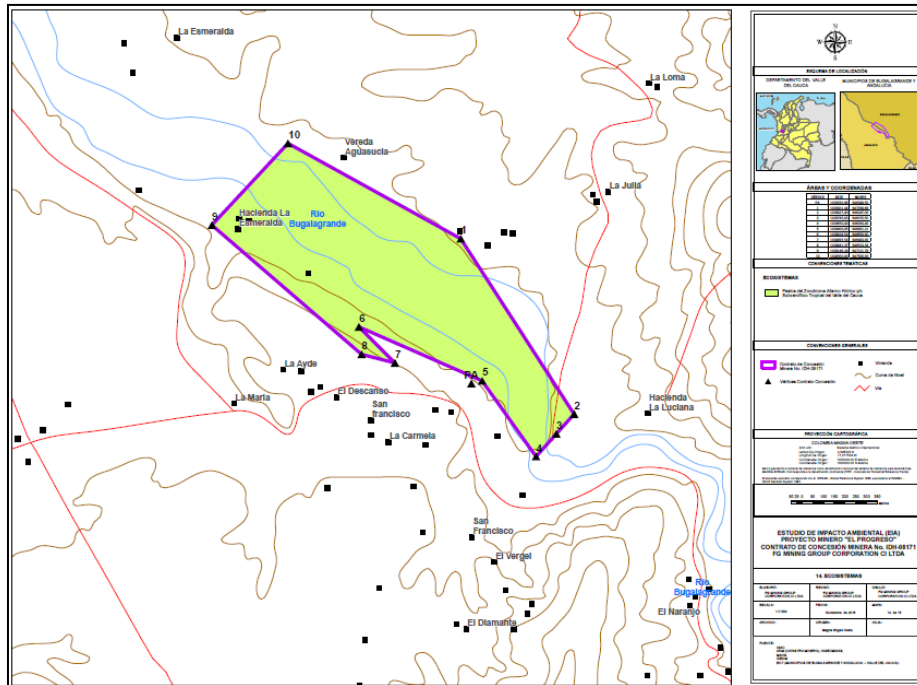


Tabla 9. Ecosistemas terrestres presentes en el proyecto minero "El Progreso".

Gran bioma	Bioma	Paisaje geomorfológico	Ecosistema	Área (ha)
Bosque seco tropical	Zonobioma del Valle del Cauca	Montaña Fluvio Gravitacional, > 50%, Imperfecto a excesivo	Pastos del zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca	89,41

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Ecosistemas terrestres del proyecto minero "El Progreso".



Fuente: Elaboración propia.



Figura 11. Ecosistema de pastos del zonobioma alterno hídrico y/o subxerofítico tropical del Valle del Cauca en el área del proyecto minero "El Progreso".



La representación cartográfica de los ecosistemas terrestres, se encuentra en el Mapa No. 14.

2.2 Flora

2.2.1 Coberturas de la tierra

La información contenida en el presente capítulo fue revisada y ajustada específicamente en respuesta del requerimiento No. 11.1 de la CVC, que fue solicitado en reunión de información adicional del día 12 de diciembre de 2018:

La metodología Corine Land Cover se adoptó en Colombia en el marco del programa de apoyo y la colaboración prestada por el Fondo Francés para el Medio Ambiente (FFEM), la Embajada de Francia en Colombia, el Instituto Geográfico Nacional de Francia (ING) y ONF Andina Colombia, con el fin de promover una metodología unificada y estandarizada para el contexto colombiano en relación a coberturas de la tierra. Corine Land Cover en Europa viene desarrollándose desde 1990, definiendo una metodología específica para realizar el inventario de coberturas de la tierra, constituyéndose en soporte para la toma de decisiones en políticas relacionadas con el medio ambiente y el ordenamiento territorial aplicándose hoy en día en la totalidad del territorio europeo.



La base de datos de Corine Land Cover Colombia (CLC) permite describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de imágenes de satélite de resolución media (Landsat), para la construcción de mapas de cobertura a escala 1:100.000. Como principal resultado el país cuenta con la "Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia".

La siguiente descripción de las coberturas de la tierra se realizó utilizando una ortofotografía aérea por medio de un dron Phantom 3 PRO. El modelo de la cámara utilizada para la ortofotografía es FC300X (3,61 mm), con una resolución de 4.000 x 3.000. La delimitación de las coberturas se realizó a una escala de 1:5.000 y para su descripción y clasificación se utilizó la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000 (IDEAM, 2010).

Las coberturas identificadas son las siguientes:

- **Arbustal denso (código 3.2.2.1)**

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, el cual representa más de 70% del área total de la unidad. La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos. Esta formación vegetal no ha sido intervenida o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y sus características funcionales. El arbusto predominante en el área del proyecto minero "El Progreso" es el Aliso de río (*Tessaria integrifolia*).

- **Bosque de galería y ripario (código 3.1.4)**

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en los márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario.

- **Pastos arbolados (código 2.3.2)**

Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos.





- **Pastos limpios (código 2.3.1)**

Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.

- **Vegetación secundaria alta (código 3.2.3.1)**

Son 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. Se desarrolla luego de varios años de la intervención original, generalmente después de la etapa secundaria baja. Según el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

- **Zonas arenosas naturales (código 3.3.1)**

Son terrenos bajos y planos constituidos principalmente por suelos arenosos y pedregosos, por lo general desprovistos de vegetación o cubiertos por una vegetación de arbustal ralo y bajo, o herbáceas. Se encuentran conformando bancos de arena de los ríos y campos de dunas. También se incluyen las superficies conformadas por terrenos cubiertos por arenas, limos o guijarros ubicados en zonas planas que actualmente no están asociadas con la actividad de los ríos o el viento.

- **Río Bugalagrande (Código 5.1.1.)**

Para el proyecto minero "El Progreso", esta unidad de cobertura está representada por el río Bugalagrande, perteneciente a la cuenca del río Cauca.

Tabla 10. Coberturas de la tierra identificadas en el AID del proyecto minero "El Progreso".

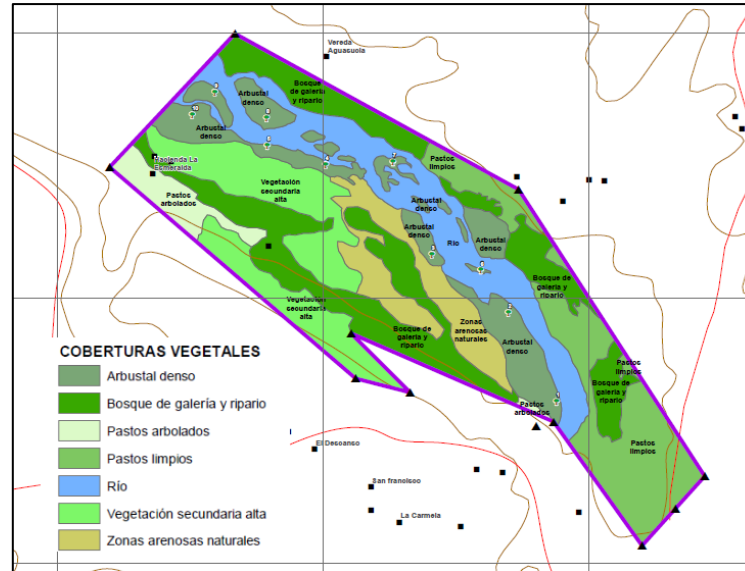
Coberturas de la tierra	Áreas (ha)
Arbustal denso	12,21
Bosque de galería y ripario	22,26
Pastos arbolados	3,58
Pastos limpios	14,87
Vegetación secundaria alta	14,50
Zonas arenosas naturales	7,69



Río Bugalagrande	14,3
------------------	------

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Coberturas de la tierra del proyecto minero "El Progreso".



Fuente: Elaboración propia.

La representación cartográfica de las coberturas de la tierra se encuentra en el Mapa No. 13. Esta cartografía fue revisada y ajustada específicamente en respuesta del requerimiento No. 11.1 de la CVC, que fue solicitado en reunión de información adicional del día 12 de diciembre de 2018.

2.2.2 Caracterización florística

• Composición florística

En total se registraron 137 especies de flora pertenecientes a 37 familias botánicas. Las leguminosas, compuestas por las familias Caesalpinaceae, Fabaceae y Mimosaceae, presentaron el mayor número de especies (33) seguidas por las familias Rubiaceae, Apocinaceae, Flacourtiaceae y Combretaceae. Los hábitos de crecimiento más frecuentes fueron el arbóreo en diferentes estadios de desarrollo y el arbustivo. En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies identificadas en la zona, con sus nombres locales, hábitos de crecimiento y tipo de cobertura donde fueron registradas.



Tabla 11. Especies vegetales identificadas en el AID del proyecto minero "El Progreso".

Familia	Especie	Nombre local	Cobertura (a)	Hábito (b)
Acanthaceae	<i>Bravaisia integerrima</i>	Sancoaraño	Bg, Pa	A
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Gusanero	Bg, Bi	A
	<i>Manguifera indica</i>	Mango	Bg	A
	<i>Spondias mombin</i>	Hobo	Bg, Bi, Pa	A
Annonaceae	<i>Annona hayesii</i>	Guanábana cimarrona	Bi	A
	<i>Annona sp.</i>	NN	Bi	A
	<i>Crematosperma sp</i>	Caimito	Bi	A
	<i>Oxandra sp</i>	Caimito	Bi	A
	<i>Xilopia aromatica</i>	Fruta de burro	Bg	A
Apocynaceae	<i>Aspidosmerma polyneuron</i>	Carreto	Bg	A
	<i>Aspidosperma sp.</i>	Aspidosperma	Bg	A
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Cojón de fraile	Bg	A
	<i>Stemmademia grandiflora</i>	Apocynaceae	Bg	Ar
	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Cojón de fraile	Bg	Ar
	<i>Tabernaemontana cymosa</i>	Cojón de fraile	Bg, Bi	Ar
	<i>Tabernaemontana sananho</i>	Cojón de fraile	Bg	Ar
	<i>Tevetia ahouai</i>	NN	Bi	Ar
	<i>Astrocarium sp.</i>	Palma	Bg	PAM
	<i>Bactris guineensis</i>	Palma de lata	Bi	PTC
	<i>Sabal mauritiiformis</i>	Palma amarga	Bg, Bi, Pa	PAM
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	Bi, Pa	A
	<i>Tabebuia billbergii</i>	Puy	Bg	A
	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguante	Bi, Pa	A
	<i>Tabebuia ochracea</i>	Polvillo	Bg, Bi, Pa	A
	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	R, Pa	A
	<i>Tabebuia sp. 1</i>	Cachetoro	Bg, Bi	A
	<i>Tabebuia sp. 2</i>	Cachetoro	Bi	A
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Papayote	Bg	A
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba bruja	Bg	A
	<i>Bombacopsis quinnatum</i>	Ceiba tolúa	Pa	A
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Uvito baboso	Bi	A
	<i>Cordia lasiocaulis</i>	Contraprieto	Bg	A
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	Bg	A
	<i>Protium aracouchini</i>	NN	R	A
Cactaceae	<i>Pereskia sp.</i>	Guamacho	Bi	pt
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia picta</i>	Casco de vaca	Pa	A



Familia	Especie	Nombre local	Cobertura (a)	Hábito (b)
	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Divi-divi	Bg, Bi	A
	<i>Caesalpinia ebano</i>	Ebano	Bg	A
	<i>Cassia fistula</i>	Cañandong	Bi, Pa	A
	<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	Bg	A
	<i>Schizolobium parahybum</i>	Tambor	Bg	A
	<i>Senna sp.</i>	NN	Bi	A
Capparaceae	<i>Capparis sp.</i>	Huevo burro	Bg	Ar
	<i>Capparis sola</i>	Nn	Bg	Ar
	<i>Crataeva tapia</i>	Naranjuelo	Bg	Ar
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Yarumo	Bg, Pa	A
Chrysobalanaceae	<i>Licania arborea</i>	NN	Bg	A
Combretaceae	<i>Buchenavia sp 1</i>	Guayabo	Bg	A
	<i>Buchenavia sp 2</i>	Solera	Bi	A
	<i>Buchenavia sp 3</i>	Guayabo	Bi	A
	<i>Combretum sp.</i>	Bejuco melero	Bi	SL
	<i>Terminalia sp. 1</i>	Macanillo	Pa	A
	<i>Terminalia sp. 2</i>	Guayabo de león	Bg	A
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Peralejo macho	Bi	A
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus valleanus</i>	NN	Bg	Ar
	<i>Acalypha macrostachya</i>	NN	Bg	HR
	<i>Hura crepitans</i>	Ceiba bruja	Bg, Bi, Pa	A
	<i>Sapium sp.</i>	Piñique	Bg	A
	<i>Phyllanthus sp.</i>	NN	Bg	Ar
Fabaceae	<i>Fabaceae sp 1</i>	Látigo	Pa	A
	<i>Humboldtiella arborea</i>	Bálsamo	Pa	A
	<i>Lonchocarpus santamartae</i>	Marucutú	Pa	A
	<i>Macherium arboreum</i>	Látigo	Pa	A
	<i>Macherium capote</i>	Caranguito	Pa	A
	<i>Macherium microphyllum</i>	Siete cueros	Pa	A
	<i>Macherium mutisii</i>	Caranguito	Pa	A
	<i>Macherium pachyphyllum</i>	Siete cueros	Pa	A
	<i>Macherium sp. 1</i>	Caranguito	Bg, Pa	A
	<i>Macherium sp. 2</i>	Caranguito	Bg	A
	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Corazón fino	Bg, Bi, Pa	A
	<i>Platypodium elegans</i>	Siete cueros	Pa	A
	<i>Platypodium sp.</i>	NN	Pa	A
<i>Pterocarpus officinalis</i>	Sangregao	Bg, Bi	A	
Flacourtiaceae	<i>Casearia arborea</i>	Vara blanca	Pa	A
	<i>Casearia coronata</i>	Vara blanca	Bg	Ar
	<i>Casearia corymbosa</i>	Vara blanca	Bg, Bi	Ar
	<i>Casearia oblongifolia</i>	Vara blanca	Bi	Ar
	<i>Casearia silvestris</i>	Vara blanca	Pa	Ar



Familia	Especie	Nombre local	Cobertura (a)	Hábito (b)
	<i>Casearia tremula</i>	Vara de piedra	Bg, Pa	Ar
	<i>Hecatostemon complectus</i>	Fruta dorada	Pa	A
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	Laurel	Bg	A
	<i>Ocotea sp.</i>	Laurel	Bg	A
Lecythidaceae	<i>Lecythis minor</i>	Coquillo	Bg, Bi, Pa	A
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Peralejo hembra	Pa	A
	<i>Heteropteris sp.</i>	NN	Bg, Bi	SL
	<i>Hiraea reclinata</i>	NN	Bi	Ar
	<i>Malpighia glabra</i>	Huesito	Bi	Ar
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	NN	Bi	A
Mimosaceae	<i>Acacia macbrideana</i>	Chicho	Bg, Bi, Pa	A
	<i>Acacia glomerosa</i>	NN	Pa	A
	<i>Acacia sp</i>	Pino prieto	Bg, Bi	A
	<i>Albizia carbonaria</i>	Guacamayo	Bg, Bi	A
	<i>Albizia colombiana</i>	Pino blanco	Bi	A
	<i>Chloroleucon sp</i>	Viva seca	Pa	A
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Carito	Bg, Bi, Pa	A
	<i>Inga sp.</i>	Guamo	Bi	A
	<i>Inga vera</i>	Guamo	Bg, Bi	A
	<i>Phithecellobium sp.</i>	Látigo	Bg	A
	<i>Prosopis juliflora</i>	Trupillo	Pa	A
	<i>Samanea saman</i>	Campano	Bg, Bi	A
Moraceae	<i>Ficus sp. 1</i>	Higo amarillo	Bi	A
	<i>Helicostylis tomentosa</i>	NN	Bg	A
	<i>Maclura tinctoria</i>	Mora	Bg, Bi	A
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i>	Guayabo	Pa	A
	<i>Myrcia sp.</i>	Garcero	Bi	A
	<i>Myrcianthes sp</i>	NN	Pa	A
Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>	NN	Pa	A
	<i>Neea sp.</i>	NN	Bg	A
Ochnaceae	<i>Ouratea lucens</i>	Coloradito	Pa	A
Phytolacaceae	<i>Ruprechtia ramiflora</i>	NN	Pa	A
	<i>Ruprechtia sp.</i>	Anamú	Pa	A
Piperaceae	<i>Piper cf. Terrabanum</i>	Cordoncillo	Bg	Ar
Polygonaceae	<i>Coccoloba acuminata</i>	Maíz tostao	Bg, Pa	A
	<i>Coccoloba sp.</i>	Barriga culebra	Bg	A
	<i>Triplaris americana</i>	Vara santa	Bg, Bi, Pa	A
Rubiaceae	<i>Alibertia cf. Edulis</i>	Uvito	Pa	A
	<i>Alseis mutisii</i>	NN	Bg	A
	<i>Genipa americana</i>	Jagua	Bi	A
	<i>Gonzalagunia sp.</i>	Jicaco	Bg	A
	<i>Cf. Hamelia sp</i>	NN	Bg, Bi	A



Familia	Especie	Nombre local	Cobertura (a)	Hábito (b)
	<i>Psychotria microdon</i>	NN	Pa	A
	<i>Psychotria sp.</i>	NN	Bg	A
	<i>Randia aculeata</i>	Limoncillo, arbolito	Bg, Bi, Pa	A
	<i>Randia armata</i>	Pasita	Bg, Bi,	A
	<i>Randia gaumeri</i>	NN	Bi	A
	<i>Rubiaceae 1</i>	Solera	Bg	A
Sapindaceae	<i>Matayba sp.</i>	Guacharaco	Bg, Bi	A
	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Mamón	Bg	A
	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	Bi, Pa	A
	<i>Talisia cf. Intermedia</i>	NN	Bi	A
Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	Caimito	Pa	A
	<i>Pradosia colombiana</i>	NN	Pa	A
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásimo	Bg, Bi, Pa	A
	<i>Sterculia apetala</i>	Camajón	Bg, Bi, Pa	A
Verbenaceae	<i>Aegiphyla cf. Cuatrecasasii</i>	NN	Pa	A
	<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	Bg, Bi, Sa	Ar

Fuente: Elaboración propia.

Hábito arbóreo: A: árbol, Ar: arbusto, PAM: palma arbórea monoestipitada, PTC: palma arbustiva cespitosa, SL: escandente leñosa, HR: hierba terrestre, pt: suculenta.

Tipo de cobertura: Bg: bosque de galería, Bi: bosque intervenido, Pa: Pastos limpios.

En los bosques de galería del río Bugalagrande, se registraron 79 especies, correspondientes a 31 familias taxonómicas diferentes. La familia más representativa es Mimosaceae, seguida por Sterculiaceae y Fabaceae. En el caso de los bosques intervenidos se encontró una menor diversidad de especies arbóreas, representadas por 55 especies, correspondientes a 23 familias taxonómicas diferentes. Las familias con mayor número de especies son Sterculiaceae, representada por el Guásimo (*Guazuma ulmifolia*) y el Camarón (*Sterculia apetala*); y las familias Fabaceae y Mimosaceae. En los pastos limpios se encontró una alta diversidad de especies, característica de estadios sucesionales tempranos. En esta última cobertura se registraron 76 especies correspondientes a 28 familias taxonómicas diferentes.

• Especies amenazadas

En el área de estudio se identificaron individuos de tres especies maderables, con algún grado de amenaza. De acuerdo a los análisis estructurales, estas especies presentan una baja regeneración natural y se encuentran en hábitats muy perturbados, condiciones que ponen en riesgo la permanencia de sus poblaciones en la región. Dos de las especies registradas se encuentran en la categoría de Vulnerable (Vu), de acuerdo a las listas preliminares de especies



amenazadas, estas corresponden al Algarrobo (*H. courbaril*) y Mora (*M. tinctoria*). Es importante resaltar que se registró regeneración natural de Carreto (*Aspidosperma polyneuron*).

- **Regeneración natural**

En total se registraron 41 especies de regeneración vegetal, de las cuales 15 se encontraron en el bosque de galería, siendo el Hobo (*S. mombin*) la especie más abundante. En el bosque intervenido el Coquillo (*Lecythis minor*) presentó la mayor abundancia de regeneración, entre las 34 especies que se registraron en esta categoría. Es importante resaltar que el bosque de galería fue la cobertura con mayor registro de regeneración natural, como resultado de los procesos de recuperación natural que se han generado después de las intervenciones que ha sufrido. Hay presencia de regeneración de especies importantes a nivel comercial y de especies amenazadas. En los pastos limpios se registraron 8 especies y en el rastrojo 12, siendo las especies más abundantes la Cañandonga (*Cassia fistula*) y el Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), respectivamente. En la siguiente tabla se presenta el listado de especies de regeneración registradas en el área de estudio.

Tabla 12. Especies de regeneración natural registradas en las diferentes coberturas del AID del proyecto minero "El Progreso".

Especie	Nombre local	Cobertura
<i>Acacia macbrideana</i>	Chicho	Bg, Bi
<i>Albizia carbonaria</i>	Guacamayo	Bg, Bi
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Carreto	Bi
<i>Buchenavia sp 2</i>	Solera	Bi
<i>Bursera simarouba</i>	Resbalamono	Bi
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Dividivi	Bg, Bi
<i>Capparis sp.</i>	Olivo	Bi
<i>Casearia sp.</i>	Vara blanca	Bi
<i>Casearia tremula</i>	Vare piedra	Bg, Bi
<i>Cassia fistula</i>	Cañandonga	Bi
<i>Cassia sp</i>	Caranganito	Bi
<i>Chloroleucon sp</i>	Vivaseca	Bi
<i>Coccoloba acuminata</i>	Maíz tostao	Bg, Bi
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Papayote	Bi
<i>Cordia sp.</i>	Muñeco	Bi
<i>Crataeva tapia</i>	Naranjuelo	Bi
<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	Bi
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Carito	Bg
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásimo	Bg, Bi
<i>Lecythis minor</i>	Coquillo	Bg, Bi



Especie	Nombre local	Cobertura
<i>Lonchocarpus santamartae</i>	Macurutú	Bi
<i>Macherium pachyphyllum</i>	Sietecueros	Bi
<i>Malpighia sp.</i>	Cerezo	Bi
<i>Matayba sp.</i>	Guacharaco	Bg, Bi
<i>Melicoccus bijugatus</i>	Mamón	Bg, Bi
<i>Myrcia fallax</i>	Guayabito	Bi
<i>Ouratea lucens</i>	Coloradito	Bi
<i>Pterocarpus officinalis</i>	Sangregado	Bi, R
<i>Randia aculeata</i>	Arbolito	Bi, R
<i>Randia aculeata</i>	Limoncillo	Bi
<i>Randia armata</i>	Pasita	Bi
<i>Sabal mauritiiformis</i>	Palma amarga	Bi
<i>Samanea saman</i>	Campano	Bi
<i>Sapium sp.</i>	Lechoso	Bg
<i>Spondias mombim</i>	Hobo	Bg, Bi
<i>Sterculia apetala</i>	Camajón	Bi
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguata	Bg
<i>Tabebuia ochracea</i>	Polvillo	Bi
<i>Triplaris americana</i>	Vara santa	Bg, Bi
<i>Vochysia sp.</i>	Centello	Bi
<i>Xilopia aromatica</i>	Fruta de burro	Bi

Fuente: Elaboración propia.

• Diversidad

Los bosques de galería del río Bugalagrande son las coberturas de mayor diversidad en toda el AID del proyecto minero "El Progreso" y presenta el máximo valor en el índice de diversidad de Shannon - Wiener (3,61). Los rastrojos presentan el segundo valor del índice de diversidad (3,16), debido a la gran cantidad de especies encontradas en esta cobertura, mientras que la menor diversidad se encontró en los bosques intervenidos, donde se registraron tan sólo 55 especies, para un total de 1.510 individuos.

Tabla 13. Índices de diversidad para todas las coberturas del proyecto minero "El Progreso".

Índices	Bosque de galería	Bosque intervenido	Pastos limpios
# Árboles	709	1510	1510
# Especies	79	55	76
Diversidad de Shannon (H')	3,61	1,94	3,16
Riqueza de Margaleff (Dmg)	11,88	7,38	10,25
Dominancia de Simpson (1-D)	0,95	0,68	0,92

Fuente: Elaboración propia.



- **Análisis estructural**

Las variables promedio de los árboles individuales en cada cobertura se presentan en la siguiente tabla. En el bosque de galería del río Bugalagrande se observaron los mayores valores de las variables dasométricas, siendo esta cobertura la más madura y de mayor complejidad. Los individuos del pasto limpio tienen menores dimensiones que en el resto de coberturas, debido a que ésta se encuentra en un estadio de desarrollo más temprano.

Tabla 14. Variables dasométricas en las coberturas estudiadas.

Valor promedio	Cobertura		
	Bg	Bi	Pa
DAP (cm)	27,2	23,9	13,0
Ht (m)	8,3	7,8	7,4
Hc(m)	5,9	4,7	6,0
g (m ²)	0,09	0,07	0,01
Vt(m ³)	0,64	0,41	0,07
Vc(m ³)	0,34	0,24	0,06
N (individuos/ha)	395	580	338

Fuente: Elaboración propia.

El número de árboles y su distribución por clase diamétrica mantiene para todas las coberturas la característica de los bosques tropicales, que muestran la típica curva de "J invertida", con muchos árboles en las clases inferiores y una disminución en el número de individuos conforme aumenta el diámetro. En la primera clase diamétrica se concentra el mayor número de individuos en el pasto limpio, esta cantidad de árboles y la distribución observada en las siguientes clases muestra un equilibrio, permitiendo la sustitución de los árboles que pasan de una clase a otra, los más grandes que mueren o que se extraen en el aprovechamiento. Este tipo de estructura indica que las poblaciones son disetáneas, conformadas por árboles de edades diferentes, en donde los individuos con mayores diámetros tienden a ser los árboles de mayor edad.

En el bosque de galería y bosque intervenido se observaron los mayores diámetros de la zona, alcanzando valores por encima de los 80 cm. Las especies que presentaron los mayores diámetros fueron el Campano (*Samanea saman*), Ceiba (*Ceiba pentandra*) y Carito (*Enterolobium cyclocarpum*) en el bosque de galería, y el Campano (*S. saman*) y Garcero (*Myrcia sp.*) en el bosque intervenido.

En el pasto limpio, sobresalen el Polvillo (*Tabebuia ochracea*) y el Hobo (*Spondias mombin*), alcanzando los mayores diámetros en esta cobertura (25-30 cm). En la estructura de altura las diferentes coberturas se aprecian



distribuciones unimodales, indicando una mayor concentración de copas en un estrato. En general se presenta una alta densidad de individuos entre los 7 y 10 metros de altura en el bosque de galería y bosque intervenido. En el pasto limpio se presenta la mayor densidad entre los 6 y 8 metros.

- **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

En los bosques de galería se registraron 79 especies, correspondientes a 31 familias taxonómicas diferentes. La familia más representativa es Mimosaceae, que aporta 61,73 puntos al IVI, seguida por Sterculiaceae con 36,25 puntos y Fabaceae con 31,67 puntos. En los bosques de galería, las especies más importantes fueron el Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), la cual es la más abundante y se distribuye a lo largo de toda la cobertura. El Campano (*Samanea saman*), el Pino prieto (*Acacia sp*), el Sancoaraño (*Bravaisia integerrima*) y el Chicho (*Acacia macbrideana*), son las especies que siguen en importancia, acumulando entre ella el 40,6 % del IVI. En la siguiente tabla se presentan los valores del IVI para las especies en el bosque de galería.

Tabla 15. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies vegetales en el bosque de galería.

Especie	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Guazuma ulmifolia</i>	7,00	14,00	9,62	30,62
<i>Samanea saman</i>	12,28	2,12	4,62	19,01
<i>Acacia sp</i>	4,27	4,53	7,31	16,10
<i>Bravaisia integerrima</i>	10,41	2,55	3,08	16,03
<i>Acacia macbrideana</i>	3,18	5,37	4,23	12,79
<i>Tabernaemontana cymosa</i>	0,57	5,94	4,23	10,74
<i>Triplaris americana</i>	1,81	5,23	3,46	10,51
<i>Ceiba pentandra</i>	8,62	0,57	0,77	9,95
<i>Matayva sp.</i>	1,39	5,23	3,08	9,70
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	4,25	2,12	3,08	9,45
<i>Coccoloba acuminata</i>	2,02	3,39	2,69	8,11
<i>Astronium graveolens</i>	0,73	2,97	3,85	7,54
<i>Casearia corymbosa</i>	0,36	4,95	1,92	7,23
<i>Schizolobium parahybum</i>	3,06	1,41	2,69	7,17
<i>Sterculia apetala</i>	2,47	0,85	2,31	5,63
<i>Tabebuia sp. 1</i>	0,74	2,26	1,92	4,93
<i>Caesalpinia coriaria</i>	0,71	1,84	2,31	4,85
<i>Spondias mombin</i>	1,35	0,85	2,31	4,51
<i>Nectandra sp.</i>	1,55	1,70	0,77	4,02
<i>Manguifera indica</i>	2,52	0,28	0,77	3,57
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0,55	1,41	1,54	3,50
<i>Sabal mauritiiformis</i>	0,83	1,27	1,15	3,26
<i>Lecythis minor</i>	0,38	0,99	1,54	2,91



Especie	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	0,23	0,99	1,54	2,76
<i>Xilopia aromatica</i>	0,28	0,85	1,54	2,67
<i>Tabebuia billbergii</i>	0,53	0,85	1,15	2,53
<i>Tabernaemontana sananho</i>	0,56	0,57	1,15	2,28
<i>Licania arborea</i>	0,14	1,56	0,38	2,08
<i>Randia aculeata</i>	0,03	1,56	0,38	1,98
<i>Albizia carbonaria</i>	0,25	0,57	1,15	1,97
<i>Cecropia sp.</i>	0,69	0,42	0,77	1,88
<i>Phyllanthus valleanus</i>	0,17	0,85	0,77	1,79
<i>Phithecellobium sp.</i>	0,28	0,71	0,77	1,76
<i>Maclura tinctoria</i>	0,40	0,57	0,77	1,74
<i>Ocotea sp.</i>	0,18	0,57	0,77	1,51
<i>Coccoloba sp.</i>	0,13	0,85	0,38	1,37
<i>Gonzalagunia sp.</i>	0,03	0,85	0,38	1,26
<i>Melicoccus bijugatus</i>	0,06	0,42	0,77	1,25
<i>Casearia coronata</i>	0,04	0,42	0,77	1,23
<i>Indeterminada 1</i>	0,25	0,57	0,38	1,20
<i>Hymenaea courbaril</i>	0,66	0,14	0,38	1,18
<i>Astrocarium sp.</i>	0,06	0,28	0,77	1,11
<i>Caesalpinia ebano</i>	0,06	0,28	0,77	1,11
<i>Aspidosperma sp.</i>	0,05	0,28	0,77	1,10
<i>Casearia tremula</i>	0,04	0,28	0,77	1,09
<i>Heteropteris sp.</i>	0,01	0,28	0,77	1,06
<i>Capparis sp.</i>	0,11	0,57	0,38	1,06
<i>Acalypha macrostachya</i>	0,02	0,57	0,38	0,98
<i>Stemmademia grandiflora</i>	0,16	0,42	0,38	0,97
<i>Indeterminada 10</i>	0,01	0,57	0,38	0,96
<i>Bursera simaruba</i>	0,12	0,42	0,38	0,93
<i>Aspidosmerma polyneuron</i>	0,25	0,28	0,38	0,92
<i>Cf. Hamelia sp</i>	0,38	0,14	0,38	0,91
<i>Piper cf. Terrabanum</i>	0,02	0,42	0,38	0,83
<i>Macherium sp. 1</i>	0,02	0,42	0,38	0,83
<i>Psychotria sp.</i>	0,01	0,42	0,38	0,82
<i>Randia armata</i>	0,01	0,42	0,38	0,82
<i>Pterocarpus officinalis</i>	0,14	0,28	0,38	0,80
<i>Rubiaceae 1</i>	0,06	0,28	0,38	0,73
<i>Alseis mutisii</i>	0,02	0,28	0,38	0,69
<i>Hura crepitans</i>	0,15	0,14	0,38	0,68
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	0,01	0,28	0,38	0,67
<i>Buchenavia sp 1</i>	0,00	0,28	0,38	0,67
<i>Terminalia sp.</i>	0,14	0,14	0,38	0,67
<i>Inga vera</i>	0,12	0,14	0,38	0,65
<i>Tabebuia ochracea</i>	0,08	0,14	0,38	0,61
<i>Indeterminada 11</i>	0,03	0,14	0,38	0,56
<i>Vitex cymosa</i>	0,03	0,14	0,38	0,56





Especie	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,02	0,14	0,38	0,55
<i>Neea sp.</i>	0,02	0,14	0,38	0,55
<i>Macherium sp. 2</i>	0,02	0,14	0,38	0,54
<i>Capparis sola</i>	0,01	0,14	0,38	0,54
<i>Platymiscium pinnatum</i>	0,01	0,14	0,38	0,53
<i>Indeterminada 8</i>	0,00	0,14	0,38	0,53
<i>Cordia lasiocalix</i>	0,00	0,14	0,38	0,53
<i>Crataeva tapia</i>	0,00	0,14	0,38	0,53
<i>Indet9</i>	0,00	0,14	0,38	0,53
<i>Bastardia viscosa</i>	0,00	0,14	0,38	0,53
<i>Total</i>	100	100	100	300

Fuente: Elaboración propia.

(Dr, dominancia relativa; Ar, abundancia relativa, y Fr, frecuencia relativa).

El Índice de Valor de Importancia indica la presencia de dos especies dominantes en los bosques intervenidos, el Guásimo (*Guazuma ulmifolia*) que es la especie más importante aportando 34,33 % del IVI, seguido por el Campano (*Samanea saman*), Chicho (*Acacia macbrideana*) y Carito (*Enterolobium cyclocarpum*), que también son frecuentes en esta cobertura.

Tabla 16. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies vegetales en el bosque intervenido.

Especie	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Guazuma ulmifolia</i>	21,19	54,83	27,46	103,48
<i>Samanea saman</i>	13,78	8,68	10,40	32,86
<i>Acacia macbrideana</i>	1,79	4,57	4,62	10,98
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1,73	2,72	6,36	10,80
<i>Albizia carbonaria</i>	1,95	1,59	5,78	9,32
<i>Lecythis minor</i>	0,38	3,11	3,76	7,25
<i>Spondias mombin</i>	1,03	1,52	4,34	6,88
<i>Cassia fistula</i>	0,67	0,73	2,02	3,42
<i>Albizia colombiana</i>	0,26	0,93	1,73	2,92
<i>Triplaris americana</i>	0,05	1,13	1,45	2,62
<i>Casearia corymbosa</i>	0,05	0,53	2,02	2,61
<i>Acacia sp</i>	0,28	0,86	1,45	2,59
<i>Caesalpinia coriaria</i>	0,18	1,52	0,87	2,57
<i>Sterculia apetala</i>	0,26	0,33	1,16	1,74
<i>Tabebuia sp. 1</i>	0,15	0,40	1,16	1,71
<i>Tabebuia ochracea</i>	0,06	0,46	1,16	1,68
<i>Crescentia cujete</i>	0,12	0,60	0,87	1,58
<i>Randia armata</i>	0,01	0,79	0,58	1,38
<i>Myrcia sp.</i>	1,02	0,07	0,29	1,37
<i>Randia aculeata</i>	0,01	0,33	0,58	0,92
<i>Cecropia sp.</i>	0,10	0,20	0,58	0,88



Especie	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Sabal mauritiiformis</i>	0,13	0,13	0,58	0,84
<i>Indeterminada 7</i>	0,06	0,20	0,58	0,84
<i>Pterocarpus officinalis</i>	0,04	0,20	0,58	0,82
<i>Sapium sp.</i>	0,10	0,13	0,58	0,81
<i>Tabernaemontana cymosa</i>	0,00	0,20	0,58	0,78
<i>Matayva sp.</i>	0,03	0,13	0,58	0,74
<i>Tevetia ahouai</i>	0,02	0,13	0,58	0,73
<i>Vitex cymosa</i>	0,01	0,13	0,58	0,72
<i>Inga vera</i>	0,01	0,26	0,29	0,56
<i>Hura crepitans</i>	0,11	0,13	0,29	0,53
<i>Cf. Hamelia sp</i>	0,00	0,20	0,29	0,49
<i>Ficus sp. 1</i>	0,12	0,07	0,29	0,48
<i>maclura tinctoria</i>	0,03	0,13	0,29	0,45
<i>Buchenavia sp 2</i>	0,02	0,13	0,29	0,44
<i>Bactris guineensis</i>	0,00	0,13	0,29	0,43
<i>Sapindus saponaria</i>	0,00	0,13	0,29	0,43
<i>Malpighia glabra</i>	0,00	0,13	0,29	0,42
<i>Heteropteris sp.</i>	0,00	0,13	0,29	0,42
<i>Inga sp.</i>	0,03	0,07	0,29	0,38
<i>Platymiscium pinnatum</i>	0,02	0,07	0,29	0,38
<i>Cordia alliodora</i>	0,02	0,07	0,29	0,37
<i>Phyllanthus sp.</i>	0,02	0,07	0,29	0,37
<i>Tabebuia sp. 2</i>	0,01	0,07	0,29	0,37
<i>Astronium graveolens</i>	0,01	0,07	0,29	0,36
<i>Talisia cf. Intermedia</i>	0,01	0,07	0,29	0,36
<i>Genipa americana</i>	0,01	0,07	0,29	0,36
<i>Randia gaumeri</i>	0,00	0,07	0,29	0,36
<i>Tabebuia chrysantha</i>	0,00	0,07	0,29	0,36
<i>Hiraea reclinata</i>	0,00	0,07	0,29	0,36
<i>Casearia oblongifolia</i>	0,00	0,07	0,29	0,36
<i>Senna sp.</i>	0,00	0,07	0,29	0,36
<i>Buchenavia sp 3</i>	0,00	0,07	0,29	0,36
<i>Trchilia pallida</i>	0,00	0,07	0,29	0,36
Total	100	100	100	300

Fuente: Elaboración propia.

(Dr, dominancia relativa; Ar, abundancia relativa, y Fr, frecuencia relativa).

La segunda especie más importante en los pastos limpios es el Polvillo (*Tabebuia ochracea*), debido a la alta densidad de individuos de esta especie. Otras especies comunes en los pastos limpios son el Carito (*Enterolobium cyclocarpum*), Gusanero (*Astronium graveolens*), Látigo (*Phithecellobium sp.*), Divi-divi (*Caesalpinia coriaria*) y Bálsamo (*Humboldtella arborea*), las cuales son especies características de bosques secos y son consideradas especies pioneras, que necesitan plena exposición al sol para disparar su crecimiento, condiciones características de estos pastos.



Tabla 17. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies vegetales en el pasto limpio.

Especie	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Tabebuia ochracea</i>	10,52	22,72	9,49	42,72
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	3,54	9,34	4,38	17,26
<i>Astronium graveolens</i>	3,47	7,02	6,20	16,70
<i>Phithecellobium sp.</i>	1,80	7,62	4,01	13,43
<i>Caesalpinia coriaria</i>	3,15	5,50	4,74	13,39
<i>Humboldtiella arborea</i>	0,93	2,91	5,11	8,95
<i>Bauhinia picta</i>	0,93	3,84	4,01	8,78
<i>Spondias mombin</i>	2,77	3,11	2,55	8,44
<i>Albizia carbonaria</i>	2,63	1,13	3,28	7,04
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,87	2,12	2,55	6,54
<i>Pterocarpus officinalis</i>	2,11	1,46	2,92	6,48
<i>Phitecellobium sp.</i>	0,38	2,32	2,92	5,62
<i>Tabebuia rosea</i>	1,25	3,31	0,73	5,30
<i>Lecythis minor</i>	0,30	1,06	3,65	5,01
<i>Xilopia aromatica</i>	1,10	2,58	1,09	4,78
<i>Cordia alliodora</i>	0,82	2,58	1,09	4,50
<i>Combretum sp.</i>	0,16	1,26	1,82	3,25
<i>Macherium capote</i>	0,56	0,86	1,46	2,88
<i>Vitex cymosa</i>	0,94	0,66	1,09	2,70
<i>Heteropteris sp.</i>	0,18	0,99	1,46	2,63
<i>Randia armata</i>	0,19	1,66	0,73	2,57
<i>Aegiphyla cf. Cuatrecasasii</i>	0,26	1,19	1,09	2,55
<i>Gonzalagunia sp.</i>	0,11	0,60	1,82	2,53
<i>Ouratea lucens</i>	0,35	1,32	0,73	2,40
<i>Randia aculeata</i>	0,11	0,46	1,46	2,03
<i>Lonchocarpus santamartae</i>	0,46	0,40	1,09	1,95
<i>Macherium sp. 1</i>	0,14	0,66	1,09	1,89
<i>Casearia corymbosa</i>	0,15	0,60	1,09	1,84
<i>Platypodium elegans</i>	0,41	0,46	0,73	1,60
<i>Acacia macbrideana</i>	0,62	0,20	0,73	1,55
<i>Guapira costaricana</i>	0,34	0,46	0,73	1,54
<i>Macherium arboreum</i>	0,19	0,60	0,73	1,51
<i>Prosopis juliflora</i>	0,11	0,53	0,73	1,37
<i>Psychotria microdon</i>	0,22	0,73	0,36	1,31
<i>Curatella americana</i>	0,24	0,33	0,73	1,30
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0,29	0,20	0,73	1,21
<i>Tabernaemontana cymosa</i>	0,22	0,26	0,73	1,21
<i>Matayva sp.</i>	0,19	0,26	0,73	1,19
<i>Oxandra sp</i>	0,06	0,40	0,73	1,19
<i>Hymenaea courbaril</i>	0,10	0,13	0,73	0,97
<i>Indeterminada 4</i>	0,11	0,46	0,36	0,94
<i>Ruprechtia sp.</i>	0,02	0,13	0,73	0,88



Especie	Dr	Ar	Fr	IVI
<i>Tabebuia chrysantha</i>	0,05	0,40	0,36	0,81
<i>Casearia tremula</i>	0,16	0,26	0,36	0,79
<i>Indeterminada 2</i>	0,28	0,07	0,36	0,71
<i>Indeterminada 5</i>	0,07	0,26	0,36	0,69
<i>Indeterminada 12</i>	0,10	0,20	0,36	0,67
<i>Annona hayesii</i>	0,16	0,13	0,36	0,65
<i>Myrcia fallax</i>	0,13	0,13	0,36	0,63
<i>Tabebuia sp. 2</i>	0,02	0,20	0,36	0,58
<i>Inga vera</i>	0,04	0,13	0,36	0,54
<i>Albizia colombiana</i>	0,10	0,07	0,36	0,53
<i>Cloroleucon sp</i>	0,10	0,07	0,36	0,53
<i>maclura tinctoria</i>	0,03	0,13	0,36	0,53
<i>Fabaceae sp1</i>	0,02	0,13	0,36	0,52
<i>Macherium sp. 2</i>	0,06	0,07	0,36	0,49
<i>Coccoloba sp.</i>	0,06	0,07	0,36	0,49
<i>Macherium pachyphyllum</i>	0,06	0,07	0,36	0,49
<i>Platymiscium pinnatum</i>	0,04	0,07	0,36	0,48
<i>Crematosperma sp</i>	0,02	0,07	0,36	0,46
<i>Indeterminada 6</i>	0,02	0,07	0,36	0,45
<i>Pradosia colombiana</i>	0,02	0,07	0,36	0,45
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	0,02	0,07	0,36	0,45
<i>Indeterminada 3</i>	0,02	0,07	0,36	0,45
<i>Tabebuia billbergii</i>	0,02	0,07	0,36	0,45
<i>Platyopodium sp.</i>	0,02	0,07	0,36	0,45
<i>Crescentia cujete</i>	0,01	0,07	0,36	0,44
<i>Protium aracouchini</i>	0,01	0,07	0,36	0,44
<i>Cordia Lasiocalix</i>	0,01	0,07	0,36	0,44
<i>Macherium microphyllum</i>	0,01	0,07	0,36	0,44
<i>Ruprechtia ramiflora</i>	0,01	0,07	0,36	0,44
<i>Tabebuia sp. 1</i>	0,01	0,07	0,36	0,44
<i>Pouteria sp.</i>	0,01	0,07	0,36	0,44
<i>Macherium mutisii</i>	0,01	0,07	0,36	0,44
<i>Annona sp</i>	0,01	0,07	0,36	0,44
<i>Total</i>	100	100	100	300

Fuente: Elaboración propia.

(Dr, dominancia relativa; Ar, abundancia relativa, y Fr, frecuencia relativa).

2.3 Fauna

2.3.1 Metodología

- **Análisis de la información secundaria del Área de Influencia (AI)**

Se realizó una consulta de información secundaria sobre el componente de fauna, previo al muestreo en campo, proveniente de literatura especializada y



estudios relevantes desarrollados en el Departamento del Valle del Cauca. Para obtener un listado completo de Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos potenciales en el AI, se revisaron las bases de datos de las colecciones biológicas del Instituto de Ciencias Naturales, el Catálogo de la Biodiversidad de Colombia - Instituto Alexander Von Humboldt y Biomap, con el respectivo filtraje de distribución hipsométrica de las especies, en aras de evidenciar su presencia potencial. Adicionalmente, se consultaron estudios realizados por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC).

Para determinar la herpetofauna potencial se consultó: Mapas de distribución actual disponibles para las especies de anfibios y reptiles en la base de datos de la "UICN Red List of Threatened Species" (2012), "The Reptile database" (Uetz *et al.*, 2011), "Amphibiaweb" (2011), "Ranas, Salamandras y Caeciliias (Tetrápoda: Amphibia) de Colombia" (Acosta, 2000), "The Venomous Reptiles of Latin America" (Campbell & Lamar, 2004); y literatura especializada como "Diversidad de los Reptiles en Colombia" (Sánchez-C *et al.*, 1995) y "Saurios de Colombia" (Ayala y Castro, inédito).

Para la avifauna se consultaron guías especializadas como: "Field guide to the birds of Colombia" (Miles *et al.*, 2010), "Listado de Avifauna Colombiana" (Salaman *et al.*, 2009) y "Guía de las aves de Colombia" (Hilty y Brown, 2001), así como listados específicos de la región. La avifauna probable de la ciudad de Santiago de Cali es casi equivalente a las de los municipios de Bugalgrande y Andalucía, ya que debido a su cercanía se presentan características topográficas y ecológicas similares.

Por último, para mamíferos se revisó la base de datos de "Mammal species of the world", así como guías y publicaciones científicas: Emmons (1997), Alberico *et al.* (2000), Defler (2003), Wilson & Reeder (2005), Rodríguez *et al.* (2006), Weksler *et al.* (2006), Gardner (2007), y artículos científicos de la región como Bejarano-Bonilla *et al.* (2007), Corredor y Bejarano (2009), Alberico *et al.* (2000), Ferrer *et al.* (2009), Mantilla-Meluk *et al.* (2009) y Voss (2011).

Adicionalmente se consultaron las bases de datos del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (<http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>), y la IUCN (International Union for Conservation of Nature) (<http://www.iucnredlist.org/>).

- **Métodos de campo**

Sobre los métodos de campo es necesario precisar que no se realizaron capturas o colectas, por lo que no se requirió permiso de investigación en diversidad biológica.



- Herpetofauna

Para la caracterización y análisis de la herpetofauna presente en el área de estudio, se tomaron datos relacionados con la composición, riqueza y abundancia relativa de anfibios y reptiles. Para esto se empleó el método VES (Survey Visual Encounter) propuesta por Heyer *et al.* (1994) y Ángulo *et al.* (2006), el cual consiste en la búsqueda de individuos en un área delimitada, durante un tiempo previamente definido, buscando individuos durante el día y la noche (Crump & Scott, 1994).

Se realizaron recorridos entre las 8:00 y las 12:00 horas para las especies diurnas y las 18:00 y 22:00 horas para las especies nocturnas, dado que la mayoría de anfibios y algunos reptiles presentan un pico de actividad en las horas de la noche. Durante los recorridos se evaluaron cuerpos de agua como charcas, caños, lagunas y quebradas, bajos, caminos o trochas dentro de los relictos bosque y microhábitats preferenciales, o potenciales refugios como troncos, piedras, hojarasca o material en descomposición.

- Aves

Para la caracterización de la avifauna presente en el AI del proyecto minero "El Progreso", se utilizó una combinación de técnicas para el registro directo e indirecto, por medio de observación visual y registros auditivos, con el fin de estimar la composición, abundancia, riqueza y preferencias ambientales de las especies. Se utilizó la metodología de transectos aleatorios de amplitud variable, el cual consiste en desplazarse lentamente y detenerse registrando los individuos de manera visual (sin considerar un ancho fijo de observación), utilizando binoculares (10x42). Por lo cual, se realizarán recorridos extensivos (entre 1 y 2 km) a partir de las 05:30 - 10:30 horas y las 16:00 - 18:00 horas, tiempo en el que hay mayor actividad de aves.

Cada individuo observado fue registrado en formatos de campo y en la medida de lo posible con los siguientes datos: actividad, cobertura de asociación, estrato de forrajeo, alimento consumido, sexo y organización social, fecha, hora, localidad, cobertura vegetal en que se encontraba el ave, número de individuos, especie y nombre común proporcionado por los auxiliares de campo.

- Mamíferos

La mastofauna se detectó por transectos en búsqueda de evidencias como huellas, excrementos, senderos, osaderos, madrigueras, sitios de descanso, marcas de garras y señales de alimentación.



2.3.2 Resultados

Resultados del All

- Anfibios

El departamento del Valle del Cauca representa el 25% de la diversidad del país, ya que posee una gran diversidad de hábitats distribuidos en el litoral Pacífico y los relieves montañosos de la cordillera Central y Occidental, alojando allí más de 160 especies, las cuales se distribuyen de la siguiente manera: 159 especies de ranas y sapos, 4 especies de salamandras y 10 especies de cecilias.

Tabla 18. Especies de anfibios reportados para el All del proyecto minero "El Progreso".

Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m)	Hábito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente	
						1	2
ORDEN: ANURA							
FAMILIA: AROMOBATIDAE							
<i>Rheobates palmatus</i>		350-2520	T	D	In		X
FAMILIA: BUFONIDAE							
<i>Rhaebo haematiticus</i>					In		X
<i>Rhinella granulose</i>	Sapo	0-1500					X
<i>Rhinella marina</i>	Sapo	0-1700	T, Sm	N, C	In, Ca		X
<i>Rhinella sternosignata</i>	Sapo	400-1700					X
FAMILIA: CENTROLENIDAE							
<i>Espadarana prosoblepon</i>		225-1500					X
<i>Centrolene robledoii</i>		800 -2800					X
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>		225-1680				X	X
<i>Rulyrana susatamai</i>		400-1650					X
<i>Sachatamia punctulata</i>		500-930					X
FAMILIA: CRAUGASTORIDAE							
<i>Craugastor longirostris</i>		0 -1360				X	
<i>Craugastor fitzingeri</i>		225-1070					X
FAMILIA: DENDROBATIDAE							
<i>Dendrobates truncatus</i>		20 -1600				X	
<i>Colostethus inguinalis</i>		300-800				X	
FAMILIA: HEMIPHRACTIDAE							
<i>Gastrotheca nicefori</i>		400-2265					X
FAMILIA: HYLIDAE							
<i>Dendropsophus microcephalus</i>		0-1200				X	X



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m)	Hábito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente	
						1	2
<i>Dendropsophus padreluna</i>		200-2060				X	X
<i>Hypsiboas boans</i>	Rana	0-500	Sa, Sm	N, C	In	X	X
<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana platanera	0-1700	Sa, Sm	N, C	In	X	X
<i>Hypsiboas pugnax</i>	Rana platanera	0-500	Sa, Sm	N, C	In	X	X
<i>Pseudis paradoxa</i>	Rana	0-500	Aq	N, C	In		X
<i>Scarthyia vigilans</i>		0-200				X	X
<i>Scinax ruber</i>	Rana	0-1100	Sa, Sm	N, C	In	X	X
<i>Scinax x-signatus</i>	Ranita x	40-2200	Sa, Sm	N, C	In	X	
<i>Scinax boulengeri</i>		600					X
<i>Scinax elaeochrous</i>		225-1500					X
<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana Lechera Común	0-800	Sa, Sm	N, C	In		X
<i>Phyllomedusa venusta</i>		130-1250					X
FAMILIA: LEIUPERIDAE							
<i>Engystomops pustulosus</i>		0 -1400					X
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>		0 -400					X
FAMILIA: LEPTODACTYLIDAE							
<i>Leptodactylus bolivianus</i>	Picuda	0-500	T, Sm	N, C	In		X
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana	180-2600	T, Sm	N, C	In	X	X
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Silbadora	0-1500	T, Sf	N, C	In	X	X
<i>Leptodactylus fragilis</i>	Sapito labiado	0-1000	T, Sm	N, C	In	X	X
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>		225-1250					X
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>		0-900				X	X
FAMILIA: MICROHYLIDAE							
<i>Chiasmocleis panamensis</i>		30-530				X	
<i>Elachistocleis ovalis</i>	Rana pera	0-500	T, Sf	N, C	In	X	X
<i>Nelsonophryne aterrima</i>		225-1600					X
<i>Relictivomer pearsei</i>		225-900					X
FAMILIA: RANIDAE							
<i>Lithobates palmipes</i>		225-1000					X
<i>Lithobates vaillanti</i>		0 -1700				X	X
FAMILIA: STRABOMANTIDAE							
<i>Pristimantis achatinus</i>		225-900					X
<i>Pristimantis gaigei</i>		225-1250					X
<i>Pristimantis taeniatus</i>		0 -2150				X	X



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m)	Hábito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente	
						1	2
<i>Pristimantis viejas</i>		800-1800					X
<i>Pristimantis w-nigrum</i>		800 -3300				X	X
ORDEN: CAUDATA							
FAMILIA: PLETODONTIDAE							
<i>Bolitoglossa ramosi</i>		800 -2720				X	X
<i>Bolitoglossa lozanoi</i>		250-1100					X
ORDEN: GYMNOPHIONA							
FAMILIA: CAECILIIDAE							
<i>Caecilia subnigricans</i>		41 -1800				X	X
<i>Caecilia thompsoni</i>		240 -1300				X	
<i>Parvicaecilia nicefori</i>		225 -400				X	X
<i>Typhlonectes natans</i>		100 -400				X	X
<p>Convenciones: Hábitos de vida: A (Arborícola), Sa (Semiarborícola), T (Terrestre), Sm (Semiacuático), Sf (Semifosorial), Fs (Fosorial), Aq (Acuático). Gremio trófico: Ca (Carnívoro), In (Insectívoro) Om (Omnívoro). Periodo de actividad: D (Diurno), N (Nocturno); C (Crepuscular). Fuente: 1. Acosta-Galvis, 2000 2. Llano-Mejía et. al., 2010.</p>							

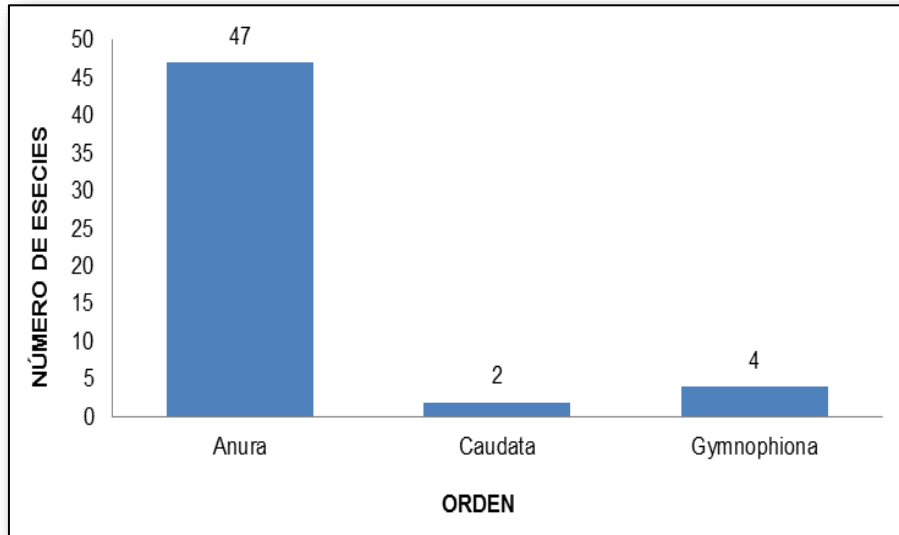
Fuente: Elaboración propia.

En la clase Amphibia se encontraron 3 órdenes para el All, Anura, Caudata y Gymnophiona, en los cuales se reportaron 47 especies para el primero, 2 especies para el segundo y 4 especies para el tercer orden. La alta representatividad de especies de anuros sigue la tendencia global, en donde aproximadamente el 88% de las especies pertenecen a este orden.

Esta gran diferencia en comparación con órdenes como Caudata (que son los anfibios conocidos vernacularmente como salamandras y que representan el 9% de las especies de anfibios a nivel global) y Gymnophiona (3% de las especies de anfibios descritas en el mundo), es debido a una amplia variedad de adaptaciones evolutivas que ha desarrollado el grupo, tales como modos reproductivos variados, morfologías diversas adaptadas para nadar y saltar, órganos sensoriales más agudos (vista-oído) y tolerancia a ambientes extremos e intervenidos.



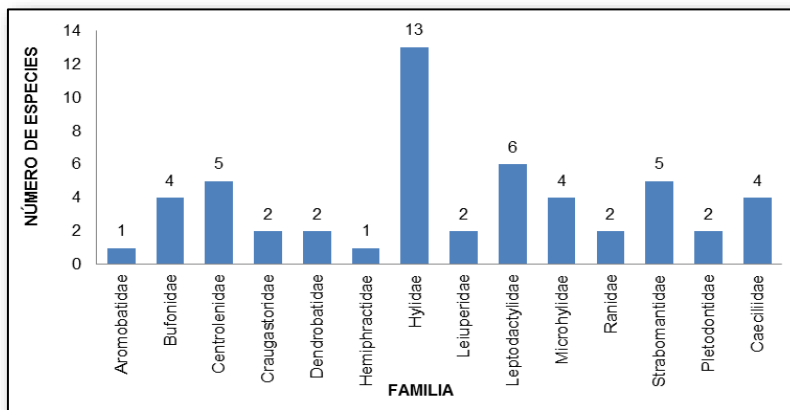
Figura 13. Riqueza de especies de anfibios de acuerdo al orden reportadas para el All.



Fuente: Elaboración propia.

En el orden Anura (anfibios sin cola en su vida adulta) se registraron 12 familias, de las cuales Hylidae con 13 especies es la más representativa, seguida de Leptodactylidae con 6 especies, respectivamente. Para el orden Gymnophiona se reporta la familia Caeciliidae, con 4 especies.

Figura 14. Riqueza de especies de anfibios de acuerdo a la familia reportadas para el All.



Fuente: Elaboración propia.



- Reptiles

En el Departamento del Valle del Cauca se registran 132 especies de reptiles, dentro de las cuales se encuentran serpientes (Squamata: Serpentes), que son las más diversas con 68 especies (51.51% de la riqueza total de reptiles), seguido de los lagartos (Squamata: Sauria) con 55 especies (41,67%). Las tortugas (Testudinata) solo sumaron 7 especies (5.30% riqueza total) y sólo hubo 2 especies de caimanes y cocodrilos (1.51%).

Tabla 19. Especies de reptiles reportados para el All del proyecto minero "El Progreso".

Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Hábito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente			
						1	2	3	4
ORDEN: SQUAMATA									
FAMILIA: Amphisbaenidae									
<i>Amphisbaena fuliginosa</i>		225-900							
FAMILIA: Corytophanidae									
<i>Basiliscus basiliscus</i>		225-1400							
<i>Basiliscus galeritus</i>		225-1200	A	N	In				
<i>Corytophanes cristatus</i>		600-800	A	N	In				
FAMILIA: Gekkonidae									
<i>Hemidactylus brooki</i>	Limpia casa	0-800	A	N	In		X		
FAMILIA: Gymnophthalmidae									
<i>Bachia bicolor</i>		0-1200	A	N	In				
<i>Cercosaura argulus</i>		100-2000	A	N	In				
<i>Cercosaura vertebralis</i>		700-3020	A	N	In				
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>		50-900	A	N	In				
<i>Echinosaura horrida</i>		225-1660	A	N	In				
<i>Tretioscincus bifasciatus</i>		225-900	A	N	In				
FAMILIA: Iguanidae									
<i>Iguana iguana</i>	Iguana común	0-1400	Sa	D	Om		X		
FAMILIA: Phyllodactylidae									
<i>Thecadactylus rapicauda</i>		225-1200	Sa	D	Om				
FAMILIA: Polychrotidae									
<i>Anolis antonii</i>		800-2000	Sa	D	Om				
<i>Anolis auratus</i>		0-1400	Sa	D	Om				
<i>Anolis huilae</i>		800-2000	Sa	D	Om				
<i>Anolis ibague</i>		600-1200	Sa	D	Om				
<i>Anolis sulcifrons</i>		500-850	Sa	D	Om				
<i>Anolis tropidogaster</i>		0-1500	Sa	D	Om				





Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Hábito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente			
						1	2	3	4
<i>Polychrus marmoratus</i>		225-1300	Sa	D	Om				
FAMILIA: Scincidae									
<i>Mabuya mabouya</i>	Lisa	0-1800	T	D	In				
FAMILIA: Sphaerodactylidae									
<i>Gonatodes albogularis</i>		225-1500	Sa	D	Om				
<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>		225-800	Sa	D	Om				
FAMILIA: Teiidae									
<i>Ameiva ameiva</i>	Lobito	0-600	T, Sf	D	In	X	X		
<i>Ameiva festiva</i>	Lobito	100-1000	T, Sf	D	In		X		
<i>Ameiva niceforoi</i>		200-1600							
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobito	0-1200	T, Sf	D	In	X	X		
FAMILIA: Anomalepididae									
<i>Helmintophis praeocularis</i>		100-1200							
<i>Liotyphlops albirostris</i>	Tierrera	0-300	Sf	D	In		X		
FAMILIA: Boidae									
<i>Boa constrictor</i>	Guio perdicero	50-1200	S, Ta	D,N	Ca		X		
<i>Epicrates cenchria</i>	Boa tornasol	100-900	Sa	D,N	Ca		X		
FAMILIA: Colubridae									
<i>Atractus crassicaudatus</i>	Sabanera	260-800	Sf	N	Ca	X	X		
<i>Atractus obtusirostris</i>		225-2100	Sf	N	Ca				
<i>Atractus badius</i>		800-3000	Sf	N	Ca				
<i>Atractus iridescens</i>		800-3000	Sf	N	Ca				
<i>Atractus weneri</i>		315-2665	Sf	N	Ca				
<i>Chironius bicarinatus</i>		225 - 1800	A,T	D	Ca				
<i>Chironius carinatus</i>	Costillona	20-1200	A,T	D	Ca		X		
<i>Clelia clelia</i>		20 -1750	A,T	D	Ca				
<i>Dendrophidion bivittatus</i>		225 - 2630	A,T	D	Ca				
<i>Dendrophidion dendrophis</i>		225 - 2410	A,T	D	Ca				
<i>Drymarchon corais</i>		225-2630	A,T	D	Ca				
<i>Drymoluber dichrous</i>		225-2400	A,T	D	Ca				
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa coral	50-1350	A,T	D	Ca	X	X		
<i>Erythrolamprus bizonus</i>		225-2630	A,T	D	Ca				
<i>Imantodes cenchoa</i>		225-2200	A,T	D	Ca				
<i>Lampropeltis triangulum</i>		225-1750	A,T	D	Ca				
<i>Leptodeira annulata</i>	Mapanare	50-1100	Sa	N	Ca	X	X		





Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Hábito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente			
						1	2	3	4
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Mapanare	40-1300	Sa	N	Ca		X		
<i>Liophis cobella</i>		225-2630							
<i>Liophis epinephelus</i>		225-2750	Sa	N	Ca				
<i>Mastigodryas pleei</i>		250-1967							
<i>Oxybelis aeneus</i>		225 -2750	Sa	N	Ca				
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>		225 -2750	Sa	N	Ca				
<i>Oxyrhopus petola</i>		225 - 2750							
<i>Pliocercus euryzonus</i>		225 - 2000	Sa	N	Ca				
<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	Coral macho	30-1600	T	N	Ca	X	X		
<i>Scaphiodontophis annulatus</i>		500							
<i>Sibon nebulatus</i>		225 - 2630							
<i>Spilotes pullatus</i>	Tigra	0-1700	A	D	Ca		X		
<i>Stenorrhina degenhardtii</i>		225 - 2750	A	D	Ca				
<i>Tantilla melanocephala</i>		225 - 2630	A	D	Ca				
<i>Xenodon rhabdocephalus</i>	Sapa	225 - 2750	T, Sa	N	Ca	X	X		
FAMILIA: Elapidae									
<i>Micrurus ancoralis</i>		225 - 900	Sm, Sf	N	Ca		X	X	
<i>Micrurus bocourti</i>		225 - 900	Sm, Sf	N	Ca		X	X	
<i>Micrurus mipartitus</i>	Rabo de aji	80-2400	Sm, Sf	N	Ca		X	X	
<i>Micrurus dumerilii</i>		225 - 900	Sm, Sf	N	Ca		X	X	
FAMILIA: Leptotyphlopidae									
<i>Tricheilostoma macrolepis</i>		225-2000							
FAMILIA: Viperidae									
<i>Bothrops asper</i>		225-900	Sm, Sf	N	Ca				
<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel	20-2000	T	D, N	Ca		X	X	
<i>Porthidium lansbergii</i>		225 - 900	Sm, Sf	N	Ca				
<i>Lachesis muta</i>		225 - 900	Sm, Sf	N	Ca				
ORDEN: TESTUDINES									
FAMILIA: Kinosternidae									
<i>Kinosternon leucostomum</i>		225-1700	A	D	Ca				
FAMILIA: Podocnemididae									
<i>Podocnemis lewyana</i>		225-1500	A	D	Ca				
FAMILIA: Testudinidae									
<i>Chelonoidis carbonaria</i>		225-950	A	D	Ca				

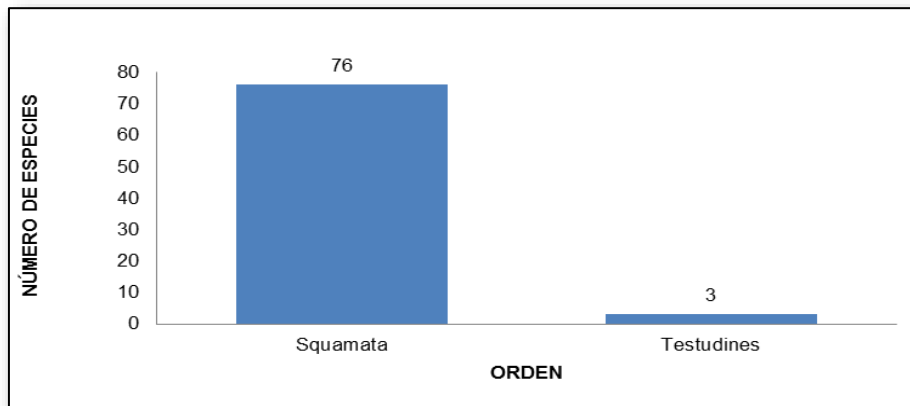


Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (msnm)	Hábito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente			
						1	2	3	4
<p>Convenciones: Hábitos de vida: A (Arborícola), Sa (Semiarborícola), T (Terrestre), Sm (Semiacuático), Sf (Semifosorial), Fs (Fosorial), Aq (Acuático). Gremio trófico: Hb (Herbívoro), Fr (Frugívoro), Ca (Carnívoro), In (Insectívoro), Po (Polínivoro), Ne (Nectarívoro), Ga (Granívoro), Om (Omnívoro), Ps (piscívoro), Cr (carroñero). Periodo de actividad: D (Diurno), (N) Nocturno; C (Crepuscular). Fuente: 1. ICN (Colecciones en Línea 2012) 2. Acosta et al. (2010); 3. Rueda et al. (2007); 4. Campbell & Lamar (2004).</p>									

Fuente: Elaboración propia.

En la clase Reptilia se encontraron para el All 2 órdenes, Squamata y Testudines, en los cuales se reportaron 76 y 3 especies, respectivamente, para cada orden.

Figura 16. Riqueza de especies de reptiles de acuerdo al orden reportadas para el All.

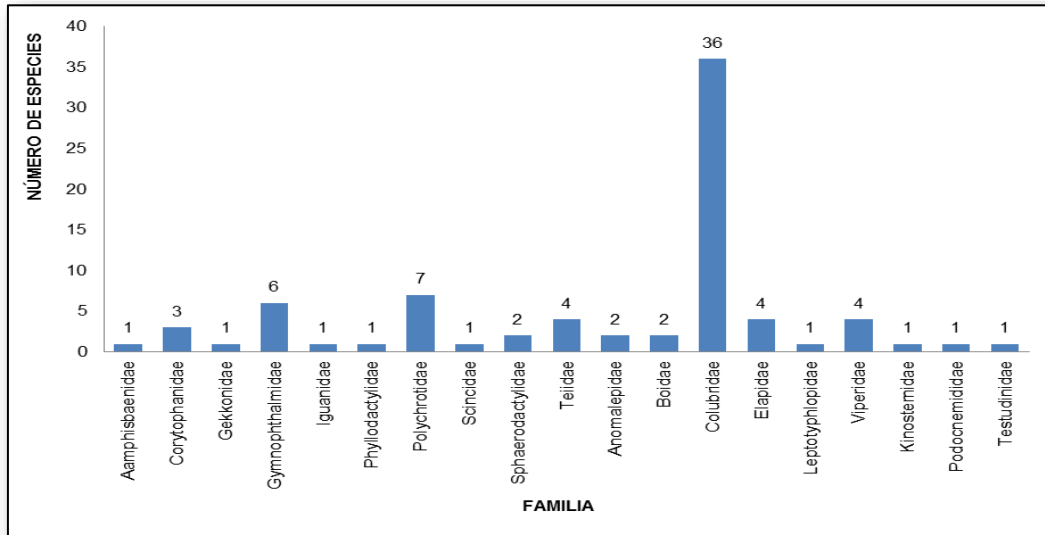


Fuente: Elaboración propia.

Por parte de las familias, la más representativa fue Colubridae con 36 especies registradas, seguida por Polychrotidae con 7 y Gymnophthalmidae con 6 especies. Las demás familias registraron entre 1 a 4 especies de representatividad, dentro del ensamble de reptiles del All.



Figura 16. Riqueza de especies de reptiles de acuerdo a la familia reportadas para el All.



Fuente: Elaboración propia.

- Aves

Para el All del proyecto minero "El Progreso" se consultó información secundaria, colecciones zoológicas de la Universidad Nacional, archivos y demás trabajos de la zona. Por ende, se estimó un total de 363 especies de aves probables, las cuales su taxonomía ha sido actualizada de acuerdo a la Clasificación Taxonómica de Remsen et al. (2012), en donde dichas especies están distribuidas en 22 órdenes y 61 familias.

Los hábitos de vida de estas aves en la zona varía de acuerdo al orden o la familia, ya que algunos se especializan en obtener su alimento por ejemplo por la forma del pico o realizan sus actividades de reproducción y/o anidación en ciertas condiciones, es así como los principales hábitos o categorías ecológicas dentro de las especies probables en el All del proyecto minero "El Progreso" es arborícola, para las especies de los órdenes Strigiformes, Apodiformes, Accipitriformes, Cuculiformes, Falconiformes, Piciformes, Psittaciformes y Passeriformes, donde se encuentra el mayor número de especies.

Sin embargo, el gremio trófico de estas especies es variado y algunas especies se alimentan de insectos, frutas, néctar, granos, carne, siendo algunos omnívoros. El orden Columbiformes es semiarborícola y su fuente principal de alimento son los granos.



Tabla 20. Especies de aves reportadas para el All del proyecto minero "El Progreso".

Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
ORDEN: SULIFORMES								
FAMILIA: Phalacrocoracidae								
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Pato codúa	0-2000	Aq	D	Ps	X		
FAMILIA: Anhingidae								
<i>Anhinga anhinga</i>	Pato agujero, Codua jira	0-2000	Aq	D	Ps	X		X
ORDEN: TINAMIFORMES								
FAMILIA: Tinamidae								
<i>Tinamus major</i>	Gallineta	0-1000	T	D	Om			X
<i>Crypturellus soui</i>	Chorola	0-1000	T	D	Om	X		
ORDEN: ANSERIFORMES								
FAMILIA: Anhimidae								
<i>Anhima cornuta</i>		0-1000						X
FAMILIA: Anatidae								
<i>Dendrocygna viduata</i>	Gorreteo, Pato careto	0-2000	Aq	D	Om			X
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo	0-2000	Aq	D	Om	X		
<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato	0-780				X		
<i>Anas discors</i>	Pato	<3600						X
ORDEN: GALLIFORMES								
FAMILIA: Cracidae								
<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharca	540-2000			Fr	X		
<i>Aburria aburri</i>	Pavón	600-2500			Fr			X
<i>Crax alberti</i>	Paujil	<1000			Fr			X
FAMILIA: Odonthophoridae								
<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz chilindra	0-1000	T	D	Ga	X		
ORDEN: PODICIPEDIFORMES								
FAMILIA: Podicipedidae								
<i>Tachybaptus dominicus</i>		630-900				X		
<i>Podilymbus podiceps</i>		630-950				X		
ORDEN: PELECANIFORMES								
FAMILIA: Ardeidae								
<i>Butorides striata</i>	Garcita rallada	0-2000	Sm	D	Ps	X		
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza, Garcita del ganado	0-2000	Sm	D	Ps	X		



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>Ardea cocoi</i>	Garza Morena	0-1000	Sm	D	Ps	X		
<i>Ardea alba</i>	Garza real	0-2000	Sm	D	Ps	X		
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	0-2000	Sm	D	Ps	X		
<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarilla	0-2000	Sm	D	Ps	X		
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Garza veranera, Garza silvadora	0-1000	T	D	Ps	X		
<i>Pilherodius pileatus</i>	Garza crestada	0-1000	T	D	Ps	X		
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Vaco colorado	0-1000	Sm	D	Ps	X		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pájaro vaco	0-2000	Sm	D	Ps	X		
FAMILIA: Threskiornithidae								
<i>Phimosus infuscatus</i>	Chulita, samurita	0-1000	Sm	D	Ca	X		
<i>Theristicus caudatus</i>	Coclí, Tautaco	0-1000	T	D	Ca	X		
ORDEN: CICONIIFORMES								
FAMILIA: Ciconiidae								
<i>Mycteria americana</i>	Gabán, Gabán huesito, Gabán común	0-1000	T	D	Ca	X		
ORDEN: CATHARTIFORMES								
FAMILIA: Cathartidae								
<i>Cathartes aura</i>	Guala, Zamuro	0-2000	Sa	D	Ca	X		
<i>Coragyps atratus</i>	Zamuro, gallinazo	0-2000	Sa	D	Ca	X		
<i>Sarcoramphus papa</i>		<750	Sa	D	Ca	X		
ORDEN: ACCIPITRIFORMES								
FAMILIA: Accipitridae								
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Águila	750-1200	A	D		X		
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Águila sabanera, Águila venedera, Pitavenado	0-2000	A	D	Ca	X		
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavián Pollero	540-2600	1	D	Ca	X		
<i>Buteo platypterus</i>	Águila	750-2600	1	D		X		
<i>Buteo albicaudatus</i>	Águila	<1800	3	D				X
<i>Buteo nitidus</i>	Águila	<600	3	D	Ca			X
<i>Buteo swainsoni</i>	Águila	<2600	3	D	Ca			X



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>Buteo brachyurus</i>	Águila	540-1000	I	D	Ca	X		
<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán maromero	0-2000	A	D	Ca	X		
FAMILIA: Pandionidae								
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila	630-950				X		
ORDEN: GRUIFORMES								
FAMILIA: Rallidae								
<i>Anurolimnas viridis</i>		750-1200				X		
<i>Laterallus albigularis</i>		630-950				X		
<i>Gallinula chloropus</i>		630-951				X		
<i>Aramides cajanea</i>	Chilacoa colinegra	0-2000	T	D	Om	X		
<i>Porphyrio martinicus</i>	Polla azul	0-2000	Sm	D	Ca	X		
ORDEN: CHARADRIIFORMES								
FAMILIA: Charadriidae								
<i>Vanellus chilensis</i>	Pellas teru teru, alcaraván	0-2000	T	D	Ca	X		
<i>Charadrius collaris</i>		630-950	T	D	Ca	X		
FAMILIA: Burhinidae								
<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcaraván, Ñenguere	0-1000	T	D	Ca	X		
FAMILIA: Scolopacidae								
<i>Tringa solitaria</i>	Andarios solitario	0-2000	Sm	D	Ca	X		
<i>Tringa flavipes</i>	Patiamarillo chico	0-2000	Sm	D	Ca	X		
<i>Tringa melanoleuca</i>		630-750				X		
<i>Calidris minutilla</i>	Playero diminuto	0-2000	Sm	D	Ca	X		
<i>Calidris mauri</i>		<780				X		
<i>Actitis macularius</i>	Andarios manchado	0-2000	Sm	D	Ca	X		
FAMILIA: Jacanidae								
<i>Jacana jacana</i>	Gallito de cienaga	0-2000	Sm	D	Ca	X		
FAMILIA: Laridae								
<i>Leucophaeus atricilla</i>		630-780				X		
ORDEN: COLUMBIFORMES								
FAMILIA: Columbidae								
<i>Columbina</i>	Tortolita rojiza	0-2000	Sa	D	Ga	X		



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>talpacoti</i>								
<i>Leptotila verreauxi</i>	Tortolita colipinta	0-2000	Sa	D	Ga	X		
<i>Columbina passerina</i>	Palomita	540-800	Sa	D	Ga	X		
<i>Claravis pretiosa</i>		540-950	Sa	D	Ga	X		
<i>Columba livia</i>		540-2500	Sa	D	Ga	X		
<i>Geotrygon montana</i>		<1500	Sa	D	Ga		X	
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza naguiblanca	0-2000	Sa	D	Ga	X		
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma morada	0-2000	Sa	D	Ga	X		
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma colorada	0-2000	Sa	D	Ga	X		
ORDEN: CUCULIFORMES								
FAMILIA: Cuculidae								
<i>Piaya cayana</i>	Cuco-ardilla común	0-2000	A	D	In		X	
<i>Piaya minuta</i>		<1500				X		
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso	0-2000	A	D	Om	X	X	X
<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero grande	0-2000	A	D	Om			X
<i>Tapera naevia</i>	Cuco sin fin	0-2000	A	D	In			
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco americano	0-2000	A	D	In			
<i>Coccyzua minuta</i>		<1500				X		
<i>Coccyzua pumila</i>	Cuco enano	0-2000	A	D	In	X		
ORDEN: STRIGIFORMES								
FAMILIA: Tytonidae								
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	0-2000	A	N	Ca	X		
FAMILIA: Strigidae								
<i>Megascops choliba</i>	Currucutu	0-2000	A	N	Ca	X		
<i>Athene cunicularia</i>	Mochuelo conejo	0-1000	T	D	Ca	X		
<i>Ciccaba virgata</i>	Buho	<2000	A	N	Ca	X		
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Buho	<2000				X		
<i>Pseudoscops clamator</i>	Buho	<500	A	N	Ca	X		
ORDEN: CAPRIMULGIFORMES								



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
FAMILIA: Steatornithidae								
<i>Staetornis caripensis</i>		540-2600				X		
FAMILIA: Caprimulgidae								
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bujío	0-2000	Sa	N	In	X		
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Bujío	630-1100	Sa	N	In	X		
<i>Chordeiles nacunda</i>	Chotacabras collarejo	0-1000	Sa	N	In	X		
FAMILIA: Nyctibidae								
<i>Nyctibius griseus</i>	Bien parado común	0-2000	A	N	In	X		
ORDEN: APODIFORMES								
FAMILIA: Apodidae								
<i>Streptoprocne zonaris</i>		630-3500	A	D	In	X		
<i>Streptoprocne rutilla</i>		800-2500	A	D	In			X
<i>Chaetura cinereiventris</i>		<2000						X
<i>Aeronautes montivagus</i>		500-2500	A	D	In		X	
FAMILIA: Trochilidae								
<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño canelo	0-1000	A	D	Ne			X
<i>Florisuga mellivora</i>	Chupaflor	630-2000	A	D	Ne	X		X
<i>Anthracothorax nigricolis</i>	Chupaflor	630-1700	A	D	Ne	X		
<i>Chrysolampis mosquitos</i>	Chupaflor	780-1000	A	D	Ne	X		X
<i>Phaethornis antophilus</i>	Chupaflor	630-1000	A	D	Ne	X		X
<i>Phaethornis symatophorus</i>	Chupaflor	780-2500	A	D	Ne	X		
<i>Phaethornis strigularis</i>	Chupaflor	<1600	A	D	Ne		X	
<i>Phaethornis guy</i>	Chupaflor	800-2700	A	D	Ne		X	
<i>Doryfera ludovicae</i>	Chupaflor	500-3200	A	D	Ne		X	
<i>Chalybura buffonii</i>	Chupaflor	750-1400	A	D	Ne	X		
<i>Campylopterus falcatus</i>	Chupaflor	400-2500	A	D	Ne	X		
<i>Lepidopyga goudoti</i>	Chupaflor	670-900	A	D	Ne	X		



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>Amazilia tzacalt</i>	Chupaflor	630-2000	A	D	Ne	X		
<i>Amazilia amabilis</i>	Chupaflor	630-1800	A	D	Ne	X		
<i>Amazilia saucerottei</i>	Chupaflor	<2000	A	D	Ne		X	
<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Chupaflor	780-1300	A	D	Ne	X		
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Chupaflor	780-2000	A	D	Ne	X		
<i>Damophila julie</i>	Chupaflor	<1750	A	D	Ne			X
ORDEN: TROGONIFORMES								
FAMILIA: Trogonidae								
<i>Trogon caligatus</i>		<1000	A	D	Fr			X
<i>Trogon collaris</i>		<2400	A	D	Fr			X
ORDEN: GALBULIFORMES								
FAMILIA: Bucconidae								
<i>Notarchus hyperhynchos</i>		<1300	A	D	In			X
<i>Notarchus tectus</i>		<1000	A	D	In			X
<i>Nystalus radiatus</i>		670-780	A	D	In	X		
<i>Monasa morpheus</i>		<1400	A	D	In			X
FAMILIA: Galbulidae								
<i>Galbula ruficauda</i>	Jacamar colirrufo	0-1000	A	D	In	X		
ORDEN: CORACIIFORMES								
FAMILIA: Alcedinidae								
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador matraquero	0-2000	Sm	D	Ps	X		
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador enano	0-1000	Sm	D	Ps			X
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador chico	0-2000	Sm	D	Ps	X		
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador grande	0-2000	Sm	D	Ps	X		
FAMILIA: Momotidae								
<i>Electron platyrhynchum</i>		<1200	A	D				X
<i>Baryphthengus martii</i>		<1000	A	D				X
<i>Momotus aequatorialis</i>		1500-3000 capturado	A	D		X		



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
		a 700 m						
<i>Momotus momota</i>	Barranquero coronado	0-1000	A	D	Om	X		
ORDEN: PICIFORMES								
FAMILIA: Capitonidae								
<i>Capito hypoleucus</i>		200-1800					X	
FAMILIA: Ramphastidae								
<i>Aulancorhynchus haematopygus</i>		500-2300	A	D	Om		X	
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán pechiblanco	0-1000	A	D	Om		X	
FAMILIA: Picidae								
<i>Picumnus olivaceus</i>	Carpintero	630-1500	A	D	In	X		
<i>Campephilus melanoleucus</i>	Carpintero	<2000	A	D	In		X	
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero	<2200	A	D	In		X	
<i>Melanerpes pulcher</i>	Carpintero	250-1500	A	D	In		X	
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	540-1800	A	D	In	X		
<i>Veniliornis kirkii</i>	Carpintero	540-1400	A	D	In	X		
<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero pechipunteado	0-2000	A	D	In	X		
<i>Celeus loricatus</i>	Carpintero	<1500	A	D	In		X	
ORDEN: FALCONIFORMES								
FAMILIA: Falconidae								
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	0-2000	Sa	D	Ca	X	X	X
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón reidor	0-1000	A	D	Ca	X		
<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo	0-2000	A	D	Ca	X		
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	0-1000	A	D	Ca	X	X	X
<i>Falco ruficularis</i>	Halcón murcielaguero	0-1000	A	D	Ca			X
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón	780-1250		D	Ca	X		
<i>Caracara cheriway</i>	Halcón	750-2500		D	Ca	X		
ORDEN: PSITTACIFORMES								
FAMILIA: Psittacidae								
<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora cabeciamarilla	0-1000	A	D	Fr	X		
<i>Forpus</i>	Periquito de	0-2000	A	D	Fr	X		



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>conspicillatus</i>	anteojos							
<i>Aratinga wagleri</i>	Lora	540-1099	A	D	Fr	X		
<i>Aratinga pertinax aeruginosa</i>	Lora	<2600	A	D	Fr	X		
<i>Brotogeris jugularis</i>	Lora	540-2600	A	D	Fr	X		
<i>Pionus menstrus</i>	Lora	<1500	A	D	Fr	X		
ORDEN: PASSERIFORMES								
FAMILIA: Thamnophilidae								
<i>Myrmeciza longipes</i>		630-1300	A	D	In	X		
<i>Myrmeciza exsul</i>		<1200	A	D	In		X	
<i>Myrmeciza immaculata</i>		<1600	A	D	In	X		
<i>Myrmotherula pacifica</i>		<1200	A	D	In		X	
<i>Myrmotherula axillaris</i>		<1000	A	D	In		X	
<i>Mycrorhopias quixensis</i>		<1300	A	D	In		X	
<i>Cercomacra tyrannina</i>		<2000	A	D	In		X	
<i>Gymnocichla nudiceps</i>		<600	A	D	In		X	
<i>Cymbilaimus lineatus</i>		<1400	A	D	In		X	
<i>Formicivora grisea</i>		540-1000	A	D	In	X		
<i>Thamnophilus doliatus</i>		540-1500	A	D	In	X		
<i>Thamnophilus multistriatus</i>		<2200	A	D	In		X	
<i>Thamnophilus atrinucha</i>		630-1300	A	D	In	X		
<i>Dysithamnus mentalis</i>		300-2400	A	D	In		X	
FAMILIA: Formicariidae								
<i>Formicarius griseus</i>		<1000	A	D	In		X	
FAMILIA: Furnariidae								
<i>Furnarius leucopus</i>		<1500	A	D	In		X	
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>		630-950	A	D	In	X		
<i>Automolus ochrolaemus</i>		<1400	A	D	In		X	
<i>Xenops minutus</i>		<2000	A	D	In		X	
<i>Sittasomus</i>		<2000	A	D	In		X	



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>griseicapillus</i>								
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>		<2000	A	D	In		X	
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>		100-3000	A	D	In			X
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>		540-780	A	D	In	X		
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>		<1600	A	D	In		X	
<i>Xiphorhynchus lachrymosus</i>		<1500	A	D	In		X	
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>		<1500	A	D	In		X	
<i>Campylorhynchus trochilirostris</i>		780-1200				X		
<i>Dendrocicla fuliginosa</i>	Trepatroncos pardo	0-2000	A	D	In		X	
<i>Dendroplex picus</i>	Trepatroncos pico de lanza	0-2000	A	D	In	X		
<i>Synallaxis albescens</i>	Chamicero pálido	0-2000	A	D	In	X		
FAMILIA: Tyrannidae								
<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia Copetona, fiofio	0-2000	A	D	In	X		
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Elaenia Chica, fiofio	0-2000	A	D	In	X		
<i>Elaenia frantzii</i>		600-3000	A	D	In		X	
<i>Elaenia parvirostris</i>	Elaenia piquicorta, fiofio	0-2000	A	D	In	X		
<i>Empidonax virescens</i>		<2600	A	D	In		X	
<i>Empidonax traillii</i>		<1000	A	D	In		X	
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>		540-900	A	D	In	X		
<i>Contopus cooperi</i>		<3000	A	D	In		X	
<i>Contopus cinereus</i>		<1500	A	D	In		X	
<i>Contopus fumigatus</i>		600-2500	A	D	In		X	
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranuelo silbador	0-2000	A	D	In	X		
<i>Phyllomyias griseiceps</i>		<1800	A	D	In		X	





Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>Myiopagis viridicata</i>		540-1300	A	D	In	X		
<i>Zimmerius chrysops</i>		<2300	A	D	In		X	
<i>Euscarthmus meloryphus</i>		540-640	A	D	In	X		
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>		540-750	A	D	In	X		
<i>Poecilotriccus sylvia</i>		780-900	A	D	In	X		
<i>Pyrocephalus rubinus</i>		540-1700	A	D	In	X		
<i>Sayornis nigricans</i>		100-2800	A	D	In		X	
<i>Colonia colonus</i>		<1300	A	D	In		X	
<i>Myiornis atricapilus</i>		<1300	A	D	In		X	
<i>Oncostoma olivaceum</i>		<1300	A	D	In		X	
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>		<1400	A	D	In		X	
<i>Nephelomyias fasciatus</i>		640-1000	A	D	In	X		
<i>Atalotriccus pilaris</i>	Tiranuelo ojiamarillo	0-2000	A	D	In	X		
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>		780	A	D	In	X		
<i>Leptopogon superciliaris</i>		500-2100	A	D	In		X	
<i>Legatus leucophaeus</i>	Atrapamoscas pirata	0-1000	A	D	In	X		
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda crestinegra	0-2000	A	D	In	X		
<i>Myiozetetes similis</i>	Suelda social	0-1000	A	D	In	X		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué	0-2000	A	D	In	X		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común	0-2000	A	D	In	X		
<i>Myiobius barbatus</i>		<1800	A	D	In		X	
<i>Myiobius atricaudus</i>		<1000	A	D	In		X	
<i>Myiodynastes luteiventris</i>		<2500	A	D	In		X	
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Sirirí rayado	0-2000	A	D	In	X		
<i>Tyrannus savana</i>	Sirirí tijeretón	0-2000	A	D	In	X		
<i>Mionectes</i>	Atrapamoscas	0-2000	A	D	In	X		





Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>oleagineus</i>	ocráceo							
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Picoplano azufrado	0-2000	A	D	In	X		
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común	0-2000	A	D	In	X		
<i>Capsiempis flaveola</i>	Tiranuelo amarillo	0-1000	A	D	In		X	
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Monjita pantanera	0-1000	Sm	D	In	X		
<i>Fluvicola pica</i>	Viudita blanquinegra	0-1000	Sm	D	In	X		
<i>Machetornis rixosa</i>	Sirirí bueyero	0-2000	T	D	In		X	
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas cabecinegro	0-2000	A	D	In		X	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Atrapamoscas crestipardo	0-1000	A	D	In	X		
<i>Myarchus panamensis</i>		<800	A	D	In		X	
<i>Myarchus venezuelensis</i>		630	A	D	In	X		
<i>Myarchus crinitus</i>		<1200	A	D	In		X	
<i>Megarynchus pitangua</i>	Bichofué picudo	0-2000	A	D	In	X		
<i>Contopus virens</i>	Pibí oriental	0-2000	A	D	In		X	
<i>Empidonax alnorum</i>	Atrapamoscas alisero	0-1000	A	D	In		X	
<i>Empidonax varius</i>	Atrapamoscas veteadado	0-1000	A	D	In		X	
<i>Phaeomyias murina</i>	Tiranuelo murino	0-2000	A	D	In		X	
<i>Atilla spadiceus</i>		<2000	A	D	In		X	
<i>Tyrannus tyrannus</i>		750-1750	A	D	In	X		
<i>Tyrannus dominicensis</i>		<2600	A	D	In			X
<i>Tyrannulus elatus</i>	Tiranuelo coronado	0-1000	A	D	In		X	
FAMILIA: Cotingidae								
<i>Rupicola peruvianus</i>		350-2400	A	D	Fr		X	
<i>Querula purpurata</i>		<1400	A	D	Fr		X	
FAMILIA: Pipridae								
<i>Manacus manacus</i>	Saltarín barbiblanco	0-1000	A	D	Fr	X		
<i>Corapipo</i>		200-1500	A	D	Fr		X	



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>leucorhoa</i>								
<i>Lepidothrix coronata</i>		<1500	A	D	Fr		X	
<i>Pipra erythrocephala</i>		<1500	A	D	Fr		X	
<i>Chiroxiphia lanceolata</i>		630-950	A	D	Fr	X		
<i>Machaeropterus regulus</i>	Saltaín rayado	0-2000	A	D	Fr		X	
FAMILIA: Tityridae								
<i>Tityra inquisitor</i>		<1200	A	D	Fr		X	
<i>Tityra semifasciata</i>		<1600	A	D	Fr		X	
<i>Schiffornis turdina</i>		<1500	A	D	Fr		X	
<i>Pachyramphus rufus</i>		<1500	A	D	Fr		X	
<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>		<1300	A	D	Fr		X	
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Cabezón aliblanco	0-2000	A	D	Fr		X	
FAMILIA: Vireonidae								
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Verderón cejirrufo	0-2000	A	D	In	X		
<i>Vireo flavoviridis</i>		<1500	A	D	In		X	
<i>Vireo leucophrys</i>		540-2400	A	D	In	X		
<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón ojirrojo	0-1000	A	D	In	X		
<i>Hylophilus flavipes</i>	Verderón rastrojero	0-1000	A	D	In	X		
FAMILIA: Corvidae								
<i>Cyanocorax affinis</i>		540-1000	A	D			X	
FAMILIA: Hirundinidae								
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	0-2000	Sa	D	In	X		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina blanquiazul	0-2000	Sa	D	In		X	
<i>Progne tapera</i>	Golondrina sabanera	0-2000	Sa	D	In	X		
<i>Atticora tibialis</i>		<1100	Sa	D	In		X	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>		540-2400	Sa	D	In	X		
<i>Tachycineta albiventer</i>		540-1000	Sa	D	In	X		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>		540-2400	Sa	D	In	X		



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina de campanario	0-2000	Sa	D	In	X		
FAMILIA: Troglodytidae								
<i>Campylorhynchus griseus</i>	Cucarachero chupahuevos	0-2000	A	D	In	X		
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	0-2000	A	D	In	X		
<i>Cantorchilus leucotis</i>	Cucarachero anteadado	0-1000	A	D	In	X		
<i>Microcerculus marginatus</i>		<1500	A	D	In		X	
<i>Campylorhynchus zonatus</i>		<1600	A	D	In		X	
<i>Pheugopedius fasciatoventris</i>		640-1500	A	D	In	X		
<i>Cantorchilus leucotis</i>		<600	A	D	In		X	
<i>Henicorhina leucosticta</i>		780-1400	A	D	In	X		
FAMILIA: Turdidae								
<i>Turdus ignobilis</i>	Mayo embarrador	0-2000	A	D	In	X		
<i>Turdus leucomelas</i>	Mirla buchiblanca	0-2000	A	D	In		X	
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal buchipecoso	0-2000	A	D	In		X	
<i>Myadestes ralloides</i>		350-2800	A	D	In		X	
<i>Catharus fuscescens</i>			A	D	In		X	
<i>Catharus minimus</i>			A	D	In		X	
FAMILIA: Mimidae								
<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte	0-2000	Sa	D	In	X		
FAMILIA: Thraupidae								
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común	0-2000	A	D	Fr	X		
<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero	0-2000	A	D	Fr	X		
<i>Tangara guttata</i>		700-2000	A	D	Fr		X	
<i>Tangara nigroviridis</i>		800-2800	A	D	Fr		X	
<i>Chlorophanes spiza</i>		<2200	A	D	Fr		X	
<i>Hemithraupis guira</i>		<1500	A	D	Fr		X	
<i>Hemithraupis flavicollis</i>		<1000	A	D	Fr		X	



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>Mitrospingus cassini</i>		<800	A	D	Fr		X	
<i>Rhodinocichla rosea</i>		100-1800	A	D	Fr		X	
<i>Schistochlamys melanopis</i>		<2000	A	D	Fr		X	
<i>Eucometis penicillata</i>		540-1700	A	D	Fr	X		
<i>Conirostrum leucogenys</i>		<800	A	D	Fr	X		
<i>Coereba flaveola</i>	Panelero	540-2400	A	D	Fr	X		
<i>Tiaris olivaceus</i>		600-2400	A	D	Fr		X	
<i>Tiaris bicolor</i>		540-1400	A	D	Fr	X		
<i>Tiaris obscura</i>		540-1000	A	D	Fr	X		
<i>Dacnis cayana</i>		540-1300	A	D	Fr	X		
<i>Dacnis lineata</i>		540-1700	A	D	Fr	X		
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>		540-2400	A	D	Fr	X		
<i>Ramphocelus flammigerus icteronotus</i>		<1500	A	D	Fr	X		
<i>Saltator maximus</i>		640-1400	A	D	Fr	X		
<i>Saltator coerulescens</i>		630-1400	A	D	Fr	X		
<i>Saltator striatipectus</i>		540-2400	A	D	Fr	X		
<i>Tachyphonus luctuosus</i>		780-1300	A	D	Fr	X		
<i>Tachyphonus rufus</i>		780-1500	A	D	Fr	X		
<i>Tangara cyanicollis</i>		780-2400	A	D	Fr	X		
<i>Tangara heinei</i>		500-2300	A	D	Fr		X	
<i>Tangara vitriolina</i>		540-2200	A	D	Fr	X		
<i>Tangara gyrola</i>		640-2000	A	D	Fr	X		
<i>Tangara larvata</i>		<1800	A	D	Fr		X	
<i>Tangara inornata</i>		<1200	A	D	Fr		X	
<i>Tangara arthus</i>		800-2500	A	D	Fr		X	
FAMILIA: Cardinalidae								
<i>Pheucticus ludovicianus</i>		<3500	A	D	Fr		X	
<i>Piranga olivacea</i>		<3000	A	D	Fr		X	
<i>Piranga rubra</i>	Piranga abejera	0-2000	A	D	Fr	X		
<i>Habia gutturalis</i>		100-1500	A	D	Fr		X	
FAMILIA: Emberizidae								
<i>Ammodramus</i>	Sabanero	0-1000	Sa	D	Ga	X		





Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>humeralis</i>	rayado							
<i>Sicalis flaveola</i>	Canario	540-2400	Sa	D	Ga	X		
<i>Emberizoides herbicola</i>		<1800	Sa	D	Ga		X	
<i>Sporophila schistacea</i>		630-1500	Sa	D	Ga	X		
<i>Sporophila intermedia</i>		<2400	Sa	D	Ga	X		
<i>Sporophila nigricollis</i>		540-2000	Sa	D	Ga	X		
<i>Sporophila minuta</i>		540-1300	Sa	D	Ga	X		
<i>Oryzoborus crassirostris</i>		640-1100	Sa	D	Ga	X		
<i>Oryzoborus funereus</i>		<2400	Sa	D	Ga	X		
<i>Volatina jacarina</i>		540-2400	Sa	D	Ga	X		
<i>Arremonops aurantirostris</i>		540-1300	Sa	D	Ga	X		
<i>Arremonops conirostris</i>		540-1300	Sa	D	Ga	X		
<i>Coryphospingus pileatus</i>		540-900	Sa	D	Ga	X		
FAMILIA: Parulidae								
<i>Oporornis philadelphia</i>	Reinita enlutada	0-2000	A	D	In		X	
<i>Vermivora chrysoptera</i>		<2400	A	D	In	X		
<i>Leiothlypis peregrina</i>		<2800	A	D	In		X	
<i>Dendroica pensylvanica</i>		780-840	A	D	In	X		
<i>Dendroica cerulea</i>		500-2200	A	D	In		X	
<i>Mniotilta varia</i>		<2500	A	D	In		X	
<i>Oporornis agilis</i>		<3000	A	D	In		X	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>		<500	A	D	In	X		
<i>Protonotaria citrea</i>		<1000	A	D	In		X	
<i>Wilsonia canadensis</i>		<3000	A	D	In		X	
<i>Myioborus miniatus</i>		600-2800	A	D	In		X	
<i>Basileuterus rufifrons</i>		540-1600	A	D	In	X		
<i>Basileuterus tristriatus</i>		500-2600	A	D	In		X	



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>		540-1700	A	D	In		X	
<i>Dendroica petechia</i>	Reinita dorada	0-2000	A	D	In	X		
<i>Dendroica striata</i>	Reinita rayada	0-2000	A	D	In		X	
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita acuática	0-2000	Sm	D	In		X	
<i>Dendroica castanea</i>	Reinita castaña	0-2000	A	D	In		X	
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita norteña	0-2000	A	D	In		X	
FAMILIA: Icteridae								
<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo culiamarillo	0-1000	A	D	Om		X	
<i>Icterus nigrogularis</i>	Turpial amarillo	0-2000	A	D	Fr	X		
<i>Icterus spurius</i>		<500	A	D	Fr		X	
<i>Icterus galbula</i>		<1800	A	D	Fr		X	
<i>Icterus chrysater</i>		<2800	A	D	Fr		X	
<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Monjita cabeciamarilla	0-2000	Sm	D	In	X		
<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola crestada	0-2000	A	D	Om		X	
<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola variable	0-2000	A	D	Om		X	
<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirto	0-2000	T	D	In		X	
<i>Sturnella militaris</i>	Soldadito	0-2000	T	D	In	X		
<i>Molothrus oryzivorus</i>		<2600	T	D	In		X	
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón común	0-2000	A	D	Ga	X		
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Tordo arrocero	0-2000	A	D	Ga		X	
FAMILIA: Polioptilidae								
<i>Polioptila plumbea</i>		540-1000					X	
FAMILIA: Donacobidae								
<i>Donacobius atricapilla</i>	Cucarachero de laguna	0-2000	Sm	D	In		X	
FAMILIA: Fringillidae								
<i>Carduelis psaltria</i>		540-2400	A	D	Fr	X		
<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia gorgiamarilla	0-2000	A	D	Fr	X		
<i>Euphonia concinna</i>		540-1000	A	D	Fr			

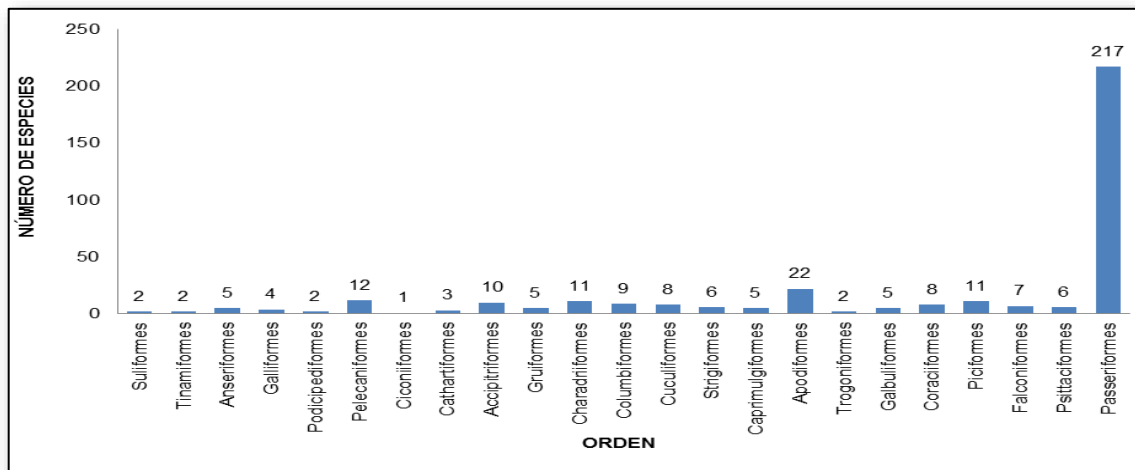


Especie	Nombre común	Distribución altitudinal (m.s.n.m.)	Habito	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente		
						1	2	3
<p>Convenciones: Hábitos de vida: A (Arborícola), Sa (Semiarborícola), T (Terrestre), Sm (Semiacuático), Sf (Semifosorial), Fs (Fosorial), Aq (Acuático). Gremio Trófico: Hb (Herbívoro), Fr (Frugívoro), Ca (Carnívoro), Ps (Piscívoro), In (Insectívoro), Ne (Nectarívoro), Ga (Granívoro), Om (Omnívoro). Periodo de actividad: D (Diurno), N (Nocturno), C (Crepuscular). Fuente: 1. Hernández et al., 2007 2. McMullan et al., 2010 3. Hilty y Brown 1986 4. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia (2004 y continuamente actualizado).</p>								

Fuente: Elaboración propia.

El orden con el mayor número de especies fue Passeriformes con 217 especies, seguido de Apodiformes con 22 y Pelecaniformes con 12. La alta riqueza de los Passeriformes se debe a la amplia oferta de recursos alimenticios, principalmente insectos, presentes en hábitats de zonas abiertas y bosques. Igualmente, muchas especies de este orden no presentan migración (Correa et al., 2005; Ponce et al., 1996).

Figura 17. Riqueza de especies de aves de acuerdo al orden reportadas para el All.

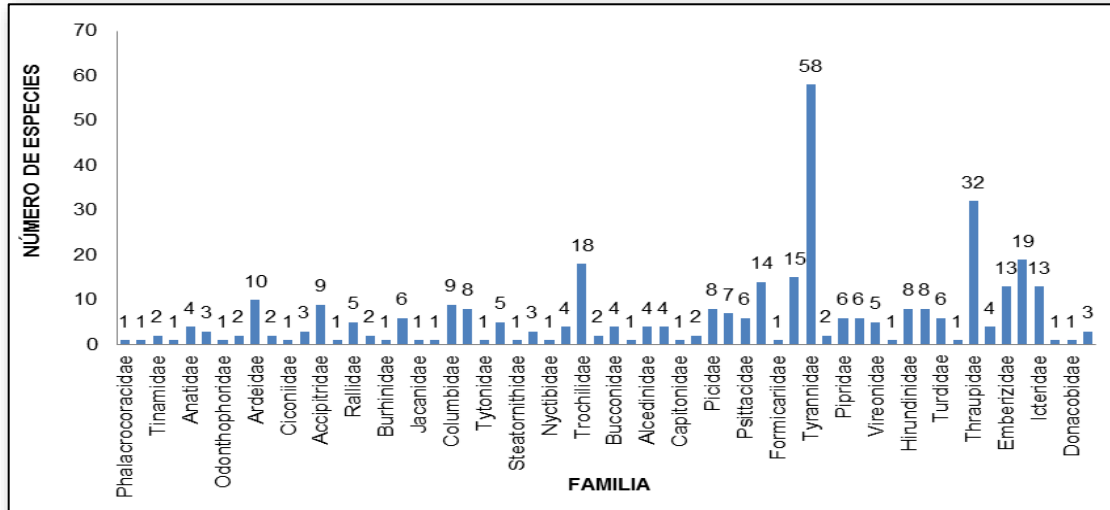


Fuente: Elaboración propia.

La familia más representativa fue Tyrannidae con 58 especies registradas, seguida por Thraupidae con 32 especies y Parulidae con 19 especies.



Figura 18. Riqueza de especies de aves de acuerdo a la familia reportada para el All.



Fuente: Elaboración propia.

- Mamíferos

De acuerdo a la información secundaria, diferentes publicaciones, reportes técnicos para el área, así como publicaciones científicas, legislación colombiana vigente para fauna en el país, y páginas especializadas en taxonomía y ecología de mamíferos; en el Área de Influencia Indirecta (All) del proyecto minero "El Progreso" pueden existir aproximadamente 211 especies agrupadas en 13 órdenes, 42 familias y 135 géneros.

Tabla 21. Especies de mamíferos reportadas para el All del proyecto minero "El Progreso".

Especie	Nombre común	Distribución altitudinal	Habito de vida/ categoría ecológica	Período de actividad	Gremio trófico	Fuente						
						1	2	3	4	5	6	7
ORDEN: DIDELPHIMORPHIA												
FAMILIA: Didelphidae												
<i>Caluromys lanatus</i>	Chucha lanuda	0-2000	A	N	Fr	X			X	X		
<i>Chironectes minimus</i>	Fara, zarigüeya de agua	0-2000	Sm	D	Ca	X				X		
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha rabipelado	0-2000	T	N	Om	X	X	X	X	X	X	



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal	Habitado de vida/ categoría ecológica	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente						
						1	2	3	4	5	6	7
<i>Marmosops parvidens</i>	Tunato de tate	0-2000	T	N	Fr-In	X			X	X		
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Cuica común	0-1500	T	N	Ca - In	X			X	X		X
<i>Monodelphis adusta</i>		0-2200	T	N	Om	X			X	X		
<i>Philander opossum</i>	Fara	0-1200	Sa	N	Om	X						X
<i>Marmosa murina</i>	Marmotas o raton de arbol	0-1000	Sa	N	In - Fr	X			X			X
<i>Micoureus demerarae</i>	Marmota grande gris	0-1800	Sa	N	In - Fr				X			X
ORDEN: CINGULATA												
FAMILIA: Dasypodidae												
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Gurre	0-3100	Sf	N	In	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dasypus sabanicola</i>	Armadillo blanco	25-200	Sf	N	In	X	X		X	X		
ORDEN: PILOSA												
FAMILIA: Bradypodidae												
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso	0-1200	A	D	Hb	X					X	
FAMILIA: Megalonychidae												
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos	0-3300	A	D	Hb	X					X	X
FAMILIA: Cyclopedidae												
<i>Cyclopes didactylus</i>	Gran bestia	0-1300	A		Hb						X	X
FAMILIA: Myrmecophagidae												
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso melero	0-2000	T	D	In	X						
ORDEN: PRIMATES												
FAMILIA: Callitrichidae												
<i>Saguinus leucopus</i>	Tití gris	0-1500	A	D	Fr-Ne-Hb	X						
FAMILIA: Cebidae												
<i>Cebus albifrons</i>	Maicero	0-2000	A	D	Fr - In				X	X		
FAMILIA: Atelidae												
<i>Alouatta seniculus</i>	Mono	0-3200	A	D	Fr - Hb	X	X	X	X	X		
ORDEN: RODENTIA												
FAMILIA: Sciuridae												



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal	Habito de vida/ categoría ecológica	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente								
						1	2	3	4	5	6	7		
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	0-3800	A	D	Gr	X								
FAMILIA: Heteromyidae														
<i>Heteromys anomalus</i>		0-1600	A	D	Fr-Hb	X								
FAMILIA: Dinomyidae														
<i>Dinomys branickii</i>		300-3400	T	N	Fr-Ga	X								
FAMILIA: Cricetidae														
<i>Zygodontomys brunneus</i>	Raton	300-1300	T	N	Fr-Ga	X			X	X				
<i>Oecomys bicolor</i>	Raton	0-1300	Sa	N	Fr-Ga	X			X	X				
<i>Hylaeamys yunganus</i>	Rata	0-2000	T	N	Fr-Ga				X		X			
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Raton	0-3300	Sa	N	Fr-Ga	X			X		X			
<i>Melanomys caliginosus</i>	Rata	0-2000	T	D	Fr-Ga-In	X								
<i>Handleyomys alfaroii</i>	Rata	0-2500	Sa	N	Fr-Ga				X	X				
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	Raton	500-3300	Sa	N	Om				X	X				
<i>Sigmodon hispidus</i>	Raton	0-2600	T	N	Om	X			X		X			
<i>Sigmodontomys alfari</i>	Raton arrozalero	0-1600	T	D, N	Om	X			X		X			
FAMILIA: Muridae														
<i>Mus musculus</i>	Raton	0-5000	T	N	Om	X							X	
<i>Rattus rattus</i>	Rata Negra	0-3300	T	N	Om	X								
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata Común	0-3300	T	N	Om	X								
FAMILIA: Erethizontidae														
<i>Coendou prehensilis</i>	puerco espin	0-500	Sa	N	Hb	X								
FAMILIA: Dasyproctidae														
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatín	0-1500	T	D,N	Fr	X	X	X	X	X				
FAMILIA: Cuniculidae														
<i>Cuniculus paca</i>	Lapa	0-2000	T	D,N	Hb, Gr	X								
ORDEN: LAGOMORPHA														
FAMILIA: Leporidae														
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de pantano	0-300	T	D	Hb	X								
<i>Sylvilagus</i>	Conejo	0-3800	T	D	Hb		X							



Especie	Nombre común	Distribución altitudinal	Habito de vida/ categoría ecológica	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente								
						1	2	3	4	5	6	7		
<i>brasiliensis</i>														
ORDEN: CHIROPTERA														
FAMILIA: Emballonuridae														
<i>Cormura brevirostris</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	In	X								
<i>Peropteryx kappleri</i>	Chimbilay	0-1800	V	N	In	X			X					
<i>Peropteryx macrotis</i>	Chimbilay	0-1800	V	N	In	X			X	X			X	
<i>Saccopteryx leptura</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	In		X							
FAMILIA: Phyllostomidae														
<i>Lamproncyteris brachyotis</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	In		X							
<i>Lonchorhina aurita</i>	Chimbilay	500-1500	V	N	In	X								
<i>Lophostoma silvicolum</i>	Chimbilay	10-850	V	N	In		X							
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	Chimbilay	0-500	V	N	In	X								
<i>Microncyteris hirsuta</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	In	X								
<i>Microncyteris megalotis</i>	Chimbilay	0-1200	V	N	In	X								
<i>Microncyteris microtis</i>	Chimbilay	0-2600	V	N	In	X								
<i>Microncyteris minuta</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	In	X								
<i>Microncyteris schmidthorum</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	In	X								
<i>Mimon cozumelae</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	In		X							
<i>Phyllostomus discolor</i>	Chimbilay	0-1500	V	N	Om		X							
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Chimbilay	0-2000	V	N	Om		X							
<i>Trachops cirrhosus</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	Ca	X								
<i>Trinycteris nicefori</i>	Chimbilay	0-500	V	N, C	In	X			X		X			
<i>Vampyrum spectrum</i>	Chimbilay	0-2800	V	N	Ca	X								
<i>Artibeus glaucus</i>	Chimbilay	0-2100	V	N	Fr	X			X	X			X	
<i>Artibeus</i>	Chimbilay	0-2100	V	N	Fr	X		X	X	X	X	X	X	X





Especie	Nombre común	Distribución altitudinal	Habitado de vida/categoría ecológica	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente								
						1	2	3	4	5	6	7		
<i>planirostris</i>														
<i>Artibeus lituratus</i>	Chimbilay	0-2600	V	N	Fr	X			X	X	X	X	X	
<i>Chiroderma salvini</i>	Chimbilay	0-2000	V	N	Fr	X				X				
<i>Enchisthenes hartii</i>	Chimbilay	0-2000	V	N	Fr	X			X	X			X	
<i>Mesophylla macconnelli</i>	Chimbilay	0-1500	V	N	In	X			X	X			X	
<i>Platyrrhinus helleri</i>	Chimbilay	0-1500	V	N	Fr	X			X		X			
<i>Sturnira bidens</i>	Chimbilay	0-2500	V	N	Fr	X								
<i>Sturnira erythromos</i>	Chimbilay	0-2500	V	N	Fr	X								
<i>Sturnira lilium</i>	Chimbilay	0-1900	V	N	Fr	X			X	X	X	X	X	
<i>Uroderma bilobatum</i>	Chimbilay	0-1500	V	N	Fr	X		X	X	X	X	X	X	
<i>Uroderma magnirostrum</i>	Chimbilay	0-500	V	N	Fr	X		X	X	X	X	X	X	
<i>Vampyressa thyone</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	Fr	X			X					X
<i>Vampyrodes caraccioli</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	Fr	X			X					X
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	0-2600	V	N	Hm	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Diaemus youngi</i>	Vampiro	0-500	V	N	Hm	X			X					X
<i>Diphylla ecaudata</i>	Vampiro	0-500	V	N	Hm	X			X					X
<i>Anoura caudifer</i>	Chimbilay	180-2800	V	N	Ne		X							
<i>Anoura cultrata</i>	Chimbilay	1000	V	N	Ne - Fr - In	X								
<i>Anoura geoffroyi</i>	Chimbilay	165-3600	V	N	Ne - Fr - In		X							
<i>Anoura latidens</i>	Chimbilay	50-2100	V	N	Ne - Fr - In		X							
<i>Anoura luismanueli</i>	Chimbilay	500-2300	V	N	Ne	X								
<i>Choeroniscus godmani</i>	Chimbilay	0-1600	V	N	Ne - Fr - In	X			X	X	X			
<i>Glossophaga commissarisi</i>	Chimbilay	0-2400	V	N	Ne - In	X				X			X	
<i>Glossophaga longirostris</i>	Chimbilay	0-1500	V	N	Ne - Fr	X								
<i>Lichonycteris obscura</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	Ne - Fr - In	X								





Especie	Nombre común	Distribución altitudinal	Habitado de vida/categoría ecológica	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente								
						1	2	3	4	5	6	7		
<i>Lonchophylla mordax</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	Ne - Fr - In		X							
<i>Lonchophylla concava</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	Ne - Fr - In	X								
<i>Glossophaga soricina</i>	Chimbilay	0-1800	V	N	Ne - Fr - In		X							
<i>Lonchophylla robusta</i>	Chimbilay	0-1900	V	N	Ne - In - Fr	X								
<i>Lonchophylla thomasi</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	Ne - In - Fr	X								
<i>Carollia brevicauda</i>	Chimbilay	500-2000	V	N	Fr - In		X		X	X			X	
<i>Carollia castanea</i>	Chimbilay	0-1500	V	N	Fr		X	X	X	X			X	
<i>Carollia perspicillata</i>	Chimbilay	0-2000	V	N	Fr - In		X	X	X				X	
FAMILIA: Molossidae														
<i>Cynomops planirostris</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	In	X			X				X	
<i>Cynomops greenhalli</i>	Chimbilay	50-1300	V	N	In	X			X					
<i>Eumops auripendulus</i>	Chimbilay	0-1800	V	N	In	X			X	X			X	
<i>Eumops bonariensis</i>	Chimbilay	0-1000	V	N	In	X			X	X				
<i>Eumops glaucinus</i>	Chimbilay	0-2800	V	N	In	X								
<i>Eumops perotis</i>	Chimbilay	0-500	V	N	In	X								
<i>Molossops temminckii</i>	Chimbilay	0-500	V	N	In	X								
<i>Molossus currentium</i>	Chimbilay	0-500	V	N	In	X								
<i>Molossus molossus</i>	Chimbilay	0-800	V	N	In	X								
<i>Molossus pretiosus</i>	Chimbilay	0-1200	V	N	In	X								
<i>Molossus sinaloae</i>	Chimbilay	0-2400	V	N	In	X								
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Chimbilay	0-3150	V	N	In	X								
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Chimbilay	0-1500	V	N	In	X								
<i>Promops centralis</i>	Chimbilay	0-1800	V	N	In	X								





Especie	Nombre común	Distribución altitudinal	Habitado de vida/ categoría ecológica	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente						
						1	2	3	4	5	6	7
<i>Molossus rufus</i>	Chimbilay	0-1300	V	N	In	X						
FAMILIA: Vespertilionidae												
<i>Eptesicus andinus</i>	Chimbilay	100-3300	T	N	In	X						
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Chimbilay	0-3000	T	N	In	X			X	X		X
<i>Eptesicus chiriquinus</i>	Chimbilay	0-1500	T	N	In							
<i>Eptesicus furinalis</i>	Chimbilay	0-500	T	N	In	X			X	X		X
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Chimbilay	0-2600	T	N	In	X			X	X		X
<i>Lasiurus ega</i>	Chimbilay	0-3500	T	N	In	X			X	X		X
<i>Myotis albescens</i>	Chimbilay	0-1700	T	N	In	X			X	X		X
<i>Myotis nigricans</i>	Chimbilay	0-2800	T	N	In	X			X	X	X	X
<i>Myotis riparius</i>	Chimbilay	0-1600	T	N	In	X			X	X		X
FAMILIA: Mormoopidae												
<i>Pteronotus parnellii</i>	Chimbilay	500-2200	V	N	In	X			X	X		X
FAMILIA: Noctilionidae												
<i>Noctilio albiventris</i>	Chimbilay	0-1600	V	N	In - Ca	X						
<i>Noctilio leporinus</i>	Chimbilay	0-500	V	N	Ca - In	X			X	X		X
FAMILIA: Thyropteridae												
<i>Thyroptera discifera</i>	Chimbilay	0-1300	V	N	In	X			X			X
<i>Thyroptera tricolor</i>	Chimbilay	0-2000	V	N	In	X				X		X
ORDEN: CARNIVORA												
FAMILIA: Felidae												
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo, Ocelote	0-2400	Sa	N	Ca	X						
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	0-1800	Sa	N	Ca	X						
<i>Panthera onca</i>	Tigre	0-3200	T	N	Ca	X						
<i>Puma concolor</i>	Leon	0-4100	T	D	Ca	X						
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato pardo	0-3200	T	N, C	Ca	X	X		X	X		
FAMILIA: Canidae												
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perro	0-3200	T	D, N	Om	X			X	X	X	
FAMILIA: Mustelidae												
<i>Eira barbara</i>	guache	0-3200	Sa	D	Ca	X						
<i>Galictis vittata</i>	mapurito	0-1200	T	D	Ca - Fr	X						
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja andina		T	D	Ca	X						





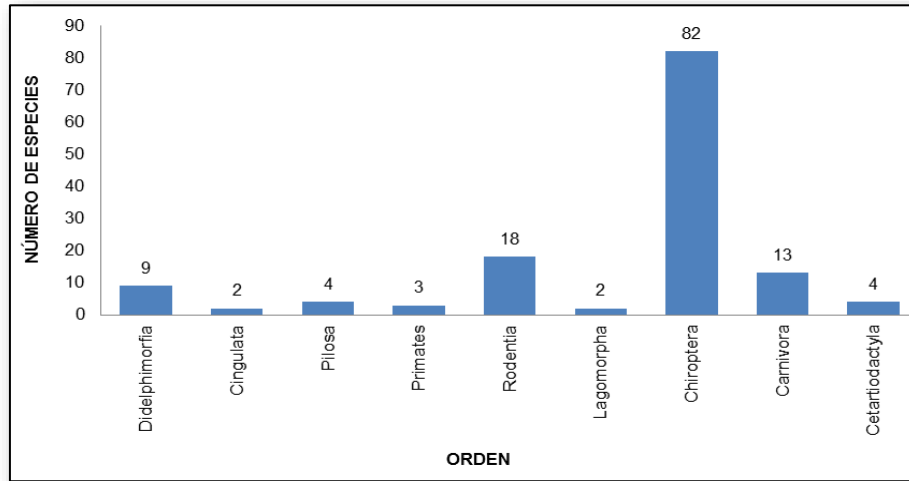
Especie	Nombre común	Distribución altitudinal	Habito de vida/ categoría ecológica	Periodo de actividad	Gremio trófico	Fuente						
						1	2	3	4	5	6	7
FAMILIA: Procyonidae												
<i>Bassaricyon gabii</i>	Olingo	0-2000	A		Fr - In - Ca				X	X		
<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo	0-3600	T	N	Om	X						
<i>Potos flavus</i>	Zorro guache	0-3000	A	N	Fr	X						
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache	0-1500	T	N	Om	X						
ORDEN: CETARTIODACTYLA												
FAMILIA: Tayassuidae												
<i>Pecari tajacu</i>	zaino	0-2000	T	D,N	Hb-Fr - In	X						
<i>Tayassu pecari</i>	Cajucho	0-1800	T	D,N	Hb -Fr - In	X						
FAMILIA: Cervidae												
<i>Mazama americana</i>	Venado rojo	0-4000	T	D	Hb	X						
<i>Odocoileus virginianus apurensis</i>	Venado cola blanca	0-4000	T	D	Hb	X						
<p>Convenciones: Hábitos de vida: A (Arborícola), Sa (Semiarborícola), T (Terrestre), Sm (Semiacuático), Sf (Semifosorial), Fs (Fosorial), Aq (Acuático). V (Volador) Gremio trófico: Hb (herbívoro), Fr (frugívoro), Ca (carnívoro), In (insectívoro), Po (polinívoro), Ne (nectarívoro), Ga (Granívoro), Om (Omnívoro), Ps (piscívoro), Cr (carroñero). Periodo de actividad: D (Diurno), (N) Nocturno; C (Crepuscular). Estudios Cercanos: 1. Alberico et al., 2000 2. Bejarano-Bonilla et al., 2007; 3. Ferrer et al, 2009; 4. Alberico et al 2000; 5. Coleccion ICN; 6. Gardner. 2007; 7. Otro (literatura especializada)</p>												

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la información secundaria y los registros según la literatura que han sido obtenidos en mamíferos, se observa que el número de especies por orden taxonómico de la clase Mammalia, que probablemente se encuentran en el All del proyecto minero "El Progreso", presentan mayor número de especies del orden Chiroptera con 82 especies y los órdenes que registran el menor número de especies son Lagomorpha y Cingulata con 2 especies.



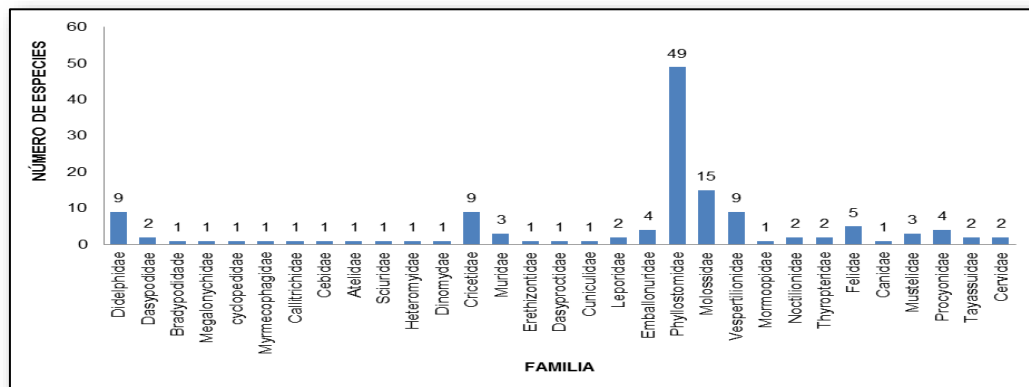
Figura 19. Riqueza de especies de mamíferos de acuerdo al orden reportadas para el All.



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se observa el número de especies por familia reportadas para el All del proyecto minero "El Progreso". En esta figura se encuentran 31 Familias: siendo Phyllostomidae (Chiroptera) la familia que registra el mayor número de especies (49), seguida por las familias Molossidae (Chiroptera) con 15 especies, Cricetidae (Rodentia), Didelphidae (Didelphimorfia) y Vespertilionidae (Chiroptera) con 9 especies. Finalmente, las demás familias mostraron entre una y 5 especies registradas para el All.

Figura 20. Riqueza de especies de mamíferos de acuerdo a la familia reportadas para el All.



Fuente: Elaboración propia.



- **Resultados del AID**

- **Avifauna**

Con aproximadamente 9.000 especies en todo el mundo, las aves son un grupo de organismos muy estudiado y relativamente fácil de observar (Hickman et al, 1998). Por lo anterior, los patrones de distribución, algunos aspectos de historia natural y grado de amenaza de algunas de las especies que lo conforman, son bien conocidos y altamente utilizados para evaluar el estado de conservación en diferentes zonas. Colombia, con 1.865 especies de aves (Salaman et al., 2001), es considerado el país más diverso del mundo. En evaluaciones anteriores se han registrado 272 especies en zonas aledañas al AID. La mayoría de estas especies son altamente dependientes de bosques bien conservados, por lo cual y debido a que es un área aledaña, es importante tratar de conservar la mayor cantidad de áreas con coberturas de bosque o vegetación natural.

- **Estructura y composición**

Se registraron 115 especies de aves pertenecientes a 51 familias. Las familias con mayor número de especies fueron la de los Atrapamoscas (Tyrannidae) con 15 especies, Palomas (Columbidae) y Garzas (Ardeidae) con 7 especies cada una, Garrapateros o Pájaros ardillas (Cuculidae) con 6 especies, y Hormigueros de árboles (Thamnophilidae), Águilas (Accipitridae) y Halcones (Falconidae) con 5 especies cada una.

Gran parte de las especies que fueron registradas basan su dieta principalmente en insectos (familias Tyrannidae, Cuculidae y Thamnophilidae), y semillas o frutos pequeños (Thraupidae, Fringilidae Columbidae). Esto se debe a la oferta típica del área de estudio. Es importante anotar que se presenta un buen número de especies de aves rapaces (10 entre Accipitridae y Falconidae), cuya dieta está conformada por anfibios, reptiles, pequeños mamíferos, entre otros. Esto indica que la disponibilidad de oferta alimenticia no solamente se basa en la vegetación, sino también en otros niveles de la cadena trófica. Esto, sumado a la presencia de especies típicas del ecosistema, hace suponer que a pesar de ser un ecosistema intervenido, sostiene una biota importante.

Al menos ocho especies registradas en las diferentes coberturas están fuertemente asociadas a cuerpos de agua. Entre estas, vale la pena mencionar a los Patos (*Phalacrocorax brasilianus*, *Dendrocygna autumnalis*, y *Dendrocygna viudata*), las Garzas (*Butorides striatus*, *Nyctocorax nycticorax*, *Ardea cocoi*) y el Gallito de ciénaga (*Jacana jacana*).



Durante las observaciones en campo se obtuvieron registros de cinco especies migratorias: las Reinitas (*Dendroica fusca* y *Dendroica petechia*) de la familia Parulidae, el Mayo migratorio (*Catharus ustulatus*) de la familia Turdidae, el Cuco migratorio (*Coccyzus americanus*) de la familia Cuculidae y el Atrapamoscas (*Tyrannus tyrannus*) de la familia Tyrannidae. Es importante anotar que debido al alto número de individuos de las dos últimas especies mencionadas, la zona puede hacer parte de una ruta de migración.

Tabla 22. Índices y análisis de riqueza y diversidad de aves por cobertura.

Tipos de Cobertura	Número de especies	Número de Individuos	Índice de Margalef	Índice de Shannon	Índice de Simpson
Pastos limpios	62	358	10.37	3.64	0.03
Rastrojo	41	201	7.54	3.17	0.06
Bosque intervenido	45	154	8.73	3.34	0.05
Bosque galería	52	187	9.75	3.35	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Las coberturas en las cuales se registraron mayor número de especies fueron pastos limpios y bosque de galería, con un número relativamente similar. Mientras que las zonas de rastrojo y bosque intervenido presentaron un menor número de especies. Con respecto al número de individuos, las zonas con mayor número de individuos por especie fueron las de pastos limpios, mientras que en las demás presentaron un menor número de individuos. Esto se debe a que las áreas abiertas con poca diversidad de estratos verticales ofrecen gran cantidad de recursos alimenticios que pueden ser aprovechados por muchos individuos de la misma especie. Por el contrario, áreas con estratos verticales en la vegetación ofrecen menos recursos que pueden ser aprovechados por una mayor variedad de especies, como ocurrió con los resultados obtenidos en la zona de bosque intervenido y bosque de galería.

El resultado obtenido en el índice de Margalef, que mide la riqueza de las especies, muestra que no existe una diferencia entre los datos obtenidos en pastos limpios, bosque de galería y bosque intervenido, con valores entre 8,73 y 10,37. Por el contrario la zona de pastos limpios obtuvo un valor más bajo de los otros resultados obtenidos (7,54).

El índice de Shannon mide la abundancia proporcional de las especies teniendo en cuenta la proporción y la riqueza. Los valores obtenidos en este índice en las zonas de pastos limpios, bosque intervenido y bosque de galería son considerados dentro del rango de normal, es decir entre 1,5 y 3,5. Sin embargo, las otras coberturas evaluadas dieron valores un poco por encima



de 3,5. Lo anterior está fuertemente relacionado con el mayor número de individuos que se presentaron en estas zonas.

El último índice calculado, el de Simpson, muestra si en la zona evaluada se presenta o no un predominio de una o pocas especies, teniendo en cuenta el número de individuos. Los valores van de cero a uno, siendo valores cercanos a cero los que indican el predominio de varias especies, mientras que cercanos a uno se presentan cuando hay una o pocas especies que predominan sobre las otras. Como se puede observar, todos los valores obtenidos en las diferentes zonas están cercanos a cero, lo que indica que no existe un predominio de alguna especie en las diferentes zonas evaluadas.

Como conclusión general puede afirmarse que en la zona, a pesar de estar intervenida, aún permanecen interacciones naturales, especies típicas de los ecosistemas presentes y variedad de niveles tróficos. Las siguientes son las especies registradas por tipo de coberturas.

Tabla 23. Especies de aves registradas por tipo de coberturas en el AID del proyecto minero "El Progreso".

Familia/Especie	Pastos limpios	Rastrojo	Bosque intervenido	Bosque de Galería
TINAMIDAE				
<i>Tinamus major</i>		x		
PHALACROCORACIDAE				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>				X
ARDEIDAE				
<i>Ardea cocoi</i>	X	X		
<i>Bubulcus ibis</i>	X		X	
<i>Nycticorax nycticorax</i>				X
<i>Casmerodius albus</i>	X			X
<i>Pilherodius pileatus</i>	X			X
<i>Egretta thula</i>	X			
<i>Butorides striatus</i>	X			
CICONIIDAE				
<i>Mycteria americana</i>	X	X		
THRESKIORNITHIDAE				
<i>Phimosus infuscatus</i>	X	X	X	X
<i>Theresticus caudatus</i>	X			X
ANATIDAE				
<i>Cairinia moschata</i>	X			
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	X			
<i>Dendrocygna viudata</i>	X			
CATHARTIDAE				
<i>Cathartes aura</i>			X	



Familia/Especie	Pastos limpios	Rastrojo	Bosque intervenido	Bosque de Galería
<i>Cathartes burrovianus</i>		X		
<i>Coragyps atratus</i>	X	X		
<i>Sarcoramphus papa</i>	X			
ACCIPITRIDAE				
<i>Geranospiza coerulescens</i>		X		
<i>Buteogallus meridionalis</i>	X	X		
<i>Rosthramus sociabilis</i>	X			
<i>Buteo magnirostris</i>	X			X
<i>Bueo platypterus</i>	X			
FALCONIDAE				
<i>Caracara plancus</i>	X	X	X	X
<i>Milvago chimachima</i>	X	X	X	X
<i>Herpetotheres cachinans</i>	X			X
<i>Falco sparverius</i>				
<i>Falco femoralis</i>		X		
CRACIDAE				
<i>Ortalis garrula</i>				X
ODONTOPHORIDAE				
<i>Colinus cristatus</i>	X		X	X
ARAMIDAE				
<i>Aramus guarana</i>	X			X
RALLIDAE				
<i>Aramides cajanea</i>			X	
JACANIDAE				
<i>Jacana jacana</i>	X			
CHARADRIIDAE				
<i>Vanellus chilensis</i>	X	X		
BURHINIDAE				
<i>Burhinus bistriatus</i>				
COLUMBIDAE				
<i>Columba cayennensis</i>	X	X	X	
<i>Columbina talpacoti</i>	X	X	X	X
<i>Columbina minuta</i>	X		X	
<i>Columbina passerina</i>	X		X	
<i>Zenaida auriculata</i>	X	X		
<i>Scardafella squamata</i>	X	X	X	
<i>Leptotila verreauxi</i>		X	X	X
PSITTACIDAE				
<i>Ara ararauna</i>	X	X		X
<i>Aratinga pertinax</i>			X	X
<i>Brotogeris jugularis</i>		X		X
<i>Amazona ochrocephala</i>				X
CUCULIDAE				
<i>Playa cayana</i>			X	





Familia/Especie	Pastos limpios	Rastrojo	Bosque intervenido	Bosque de Galería
<i>Coccyzus americanus</i>	X	X	X	X
<i>Crotophaga ani</i>	X	X		
<i>Crotophaga major</i>	X	X	X	X
<i>Tapera naevia</i>	X	X	X	X
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	X	X	X	X
TROCHILIDAE				
<i>Chlorostilbon mellisugus</i>		X	X	
<i>Phaetronis sp.</i>				X
ALCEDINIDAE				
<i>Megaceryle torquata</i>	X			
<i>Chloroceryle amazona</i>				
<i>Chloroceryle americana</i>	X			X
MOMOTIDAE				
<i>Momotus momota</i>				X
GALBULIDAE				
<i>Galbula ruficauda</i>		X		X
BUCONIDAE				
<i>Hypnellus ruficollis</i>	X	X	X	X
RAMPHASTIDAE				
<i>Pteroglossus torquatus</i>				X
PICIDAE				
<i>Dryocopus lineatus</i>				
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	X	X		X
<i>Crhysoptilus punctigula</i>				
DENDROCOLAPTIDAE				
<i>Xiphorhynchus picus</i>	X			X
FRUNARIIDAE				
<i>Furnaris leucopus</i>	X	X	X	X
<i>Synallaxis albescens</i>				
THAMNOPHILIDAE				
<i>Sakaesphorus canadensis</i>		X	X	X
<i>Myrmeciza longipes</i>				X
<i>Thamnophilus nigriceps</i>				X
<i>Cercomacra nigricans</i>				X
<i>Formicivora grisea</i>				
TYRANNIDAE				
<i>Elaenia flavogaster</i>			X	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X			
<i>Todirostrum cinereum</i>	X			
<i>Tyrannulus elatus</i>				
<i>Machetornis rixosus</i>			X	
<i>Tyrannus tyrannus</i>				X
<i>Myiarchus tyrannulus</i>			X	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	X	X	X





Familia/Especie	Pastos limpios	Rastrojo	Bosque intervenido	Bosque de Galería
<i>Miyozetetes cayanensis</i>		X	X	X
<i>Myiodynastes maculatus</i>				X
<i>Myiornis ecaudatus</i>				X
<i>Fluvicola pica</i>	X		X	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	X	X	X
<i>Tyrannus savanna</i>	X	X	X	
<i>Contopus sp.</i>				X
HIRUNDINIDAE				
<i>Stelgydodpteryx ruficollis</i>	X			X
CORVIDAE				
<i>Cyanocorax affinis</i>			X	
TROGLODYTIDAE				
<i>Campilorhynchus griseus</i>	X	X		
<i>Campilorhynchus zonatus</i>	X	X	X	X
<i>Troglodytes aedon</i>	X			
MIMIDAE				
<i>Mimus gilvus</i>				
TURDIDAE				
<i>Catharus ustulatus</i>				
SYLVIDAE				
<i>Polioptila plumbea</i>				X
VIREONIDAE				
<i>Cyclaris gujanensis</i>	X		X	
ICTERIDAE				
<i>Molothrus bonariensis</i>	X	X		
<i>Psarocolius decumanus</i>				X
<i>Icterus auricapillus</i>	X	X		
<i>Icterus nigrogularis</i>	X	X	X	
PARULIDAE				
<i>Dendroica petechia</i>			X	
<i>Dendroica fusca</i>			X	
<i>Basileuterus fulvicauda</i>				X
COEREBIDAE				
<i>Coereba flaveola</i>			X	X
THRAUPIDAE				
<i>Euphonia trinitatis</i>	X			
<i>Thraupis episcopus</i>			X	X
<i>Nemosia pileata</i>	X		X	X
<i>Thraupis palmarum</i>			X	
FRINGILLIDAE				
<i>Saltator coerulescens</i>		X	X	
<i>Saltator striatipectus</i>			X	X
<i>Sporophila minuta</i>	X			
<i>Sporophila schistacea</i>	X		X	



Familia/Especie	Pastos limpios	Rastrojo	Bosque intervenido	Bosque de Galería
<i>Volatina jacarina</i>	X		X	
<i>Sicalis flaveola</i>		X		
<i>Total sp. por cobertura</i>	62	41	45	52

Fuente: Elaboración propia.

Nota: la lista sigue el orden taxonómico presentado en la guía de aves de Colombia de Hilty y Brown 1986, con algunas modificaciones de la lista de chequeo de aves de Colombia (Salaman *et al.* 2001).

- Mastofauna

Los mamíferos son un grupo de organismos que se caracterizan por tener gran variedad de adaptaciones y ocupar gran parte de los ambientes. Con 4.450 especies, es el grupo taxonómico con mayor diferenciación del reino animal (Hickman *et al.*, 1997). En Colombia se ha reportado la presencia de por lo menos 471 especies de este grupo de organismos (Alberico, 2001), sin embargo, el conocimiento en cuanto a historia natural y distribución en el neotrópico y Colombia es muy pobre (J.A. Palacio, com. per).

▪ Composición

En total se registraron 28 especies de mamíferos, pertenecientes a nueve órdenes y 18 familias, de las cuales 19 especies fueron observadas visualmente. La familia con un mayor número de especies fue Cebidae con 4 especies, seguido de Mustelidae con 3 especies. A pesar de que los encuestados son personas conocedoras de la fauna de la región y que los registros son corroborados por el área de distribución en la literatura, es importante aclarar las especies mencionadas en las encuestas, que no fueron observadas, son especies que pueden encontrarse en la zona pero no se tiene certeza total hasta tanto no se observe el individuo, incluso, para muchos de los casos se requiere captura, ya que su identificación a nivel de individuo depende de caracteres no observables a simple vista. Igualmente, en esta caracterización no se incluyen los mamíferos voladores, ni los pequeños roedores, debido a que los pobladores locales no reconocen varias especies y el alcance del estudio no permite llevar a cabo una metodología de muestreo de información primaria de estos organismos.

El siguiente es el listado de especies de mamíferos registrados en el AID.



Tabla 24. Listado de especies de mamíferos registrados en el AID del proyecto minero "El Progreso".

Orden	Familia	Especies	Nombre común	Encuesta	Visual
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chuco	X	
VERMILINGUA	Myrmecophagidae	<i>Tamandua sp.</i>	Oso hormiguero	X	
		<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso rabo de Caballo	X	
	Bradyrodidae	<i>Bradypus sp.</i>	Perico ligero	X	
PHYLOPHAGA	Megalonychidae	<i>Cholepus sp.</i>	Perico ligero	X	X
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasyus sp.</i>	Armadillo	X	X
		<i>Cabassous sp.</i>	Mohan	X	
PRIMATES	Cebidae	<i>Aotus sp.</i>	Marta	X	X
		<i>Cebus albifrons</i>	Carablanca	X	
		<i>Alouatta seniculus</i>	Mono cotudo	X	X
		<i>Ateles hybridus hybridus</i>	Choibo	X	X
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Perro Zorro	X	X
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Zorra patona	X	X
		<i>Nasua sp.</i>	Guache	X	X
	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Perro de agua	X	
		<i>Conepatus semistriatus</i>	Mapuro	X	X
		<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	X	
	Felidae	<i>Leopardus sp.</i>	Tigrillo	X	X
<i>Herpailurus yaguarundi</i>		Gato pardo	X	X	
ARTYODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Zaíno	X	X
	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de ramazón	X	X
		<i>Mazama sp.</i>	Cauquero	X	
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus sp.</i>	Ardilla	X	X
	Erethizontidae	<i>Coendou sp.</i>	Erizo	X	X
	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Ponche	X	X
	Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Guatinaja	X	X
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta sp.</i>	Ñeque	X	X
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	X	X
TOTAL				28	19

Fuente: Elaboración propia.

Nota: el orden en el que se presenta sigue lo propuesto por Emmons y Feer 1997.



- Herpetofauna

Los anfibios y reptiles, debido a las características externas y a que en su mayoría son especies poco utilizadas por el hombre, son organismos poco conocidos en las comunidades locales. En todo el mundo se han identificado 3.900 especies de anfibios ubicadas en los órdenes de las cecilias, salamandras, y las ranas y sapos (Hickman *et al.*, 1998). Los anfibios son organismos altamente sensibles a la destrucción de su hábitat, la introducción de especies y la sobre explotación, y debido a su dependencia en algún periodo de su vida a cuerpos de agua, son organismos bastante susceptibles a los cambios en el entorno (Rueda-Almonacid *et al.*, 2004). En Colombia se han registrado aproximadamente 733 especies de este grupo taxonómico y es considerado actualmente uno de los países con mayor diversidad (Rodríguez-Mahecha, 2004). En el mundo se han identificado 7.000 especies de reptiles actuales (Hickman *et al.*, 1998), de las cuales 506 se encuentran en Colombia, lo que hace de nuestro país una de las zonas con mayor diversidad (Castaño-Mora, 2002).

Como se mencionó anteriormente, las poblaciones humanas se relacionan poco con las especies de este grupo, salvo algunas excepciones que utilizan para consumo, comercio y como mascota (por ejemplo, iguanas y tortugas), esto se evidencia en que los habitantes locales solo mencionaron ocho especies de este grupo.

El siguiente es el listado de especies de herpetos registrados en el AID.

Tabla 25. Listado de especies de herpetos registrados en el AID del proyecto minero "El Progreso".

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Bufonidae	<i>Bufo granulatus</i>	Sapo
		<i>Bufo marinus</i>	Sapo
	Hylidae	<i>Hyla pugnax</i>	Rana
		<i>Hyla crepitans</i>	Rana platanera,
		<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana
	Leptodactylidae	<i>Physalaemus pustulosus</i>	Rana
		<i>Pleurodema brachyops</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus raniformis</i>	Rana
		<i>Leptodactylus bolivianus</i>	Rana
		<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana
		<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	Rana
		<i>Ceratophys calcarata</i>	Rana de cuernos
		<i>Scinax ruber</i>	Rana
Squamata	Corythophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Saltaarroyos



Orden	Familia	Especie	Nombre común
	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena</i> sp.	Ciega
	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpiacasa, lagartija
		<i>Gonatodes bivittatus</i>	Machorrito, lagartija
		<i>Hemidactylus brooki</i>	Limpiacasa
		<i>Phyllodactylus ventralis</i>	Tuqueca, machorrito
		<i>Lepidoblepharis</i> sp.	Lagartija
		<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Tuteca
	Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	Lagartija dorada
		<i>Tretioscincus bifasciatus</i>	Limpiacasa, lagarto
		<i>Leposoma rugiceps</i>	Lagartija
		<i>Bachia bicolor</i>	
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana
	Polychrotidae	<i>Anolis auratus</i>	Lagartija, camaleón
		<i>Anolis apollinaris</i>	Lagartija
		<i>Polychrus marmoratus</i>	Camaleón
	Scincidae	<i>Mabouya mabouya</i>	Lagartija, lisa
	Teiidae	<i>Ameiva bifrontata</i>	Lobo
		<i>Ameiva ameiva</i>	Lobo, lobón
		<i>Ameiva festiva</i>	Lagarto
		<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobito
		<i>Tupinambis teguixin</i>	Lobo Pollero, lobón
	Tropiduridae	<i>Stenocercus erythrogaster</i>	Lagartijas de collar
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa
		<i>Epicrates cenhria</i>	Boa tornasol, pudridora
	Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Cazadora
		<i>Leptodeira annulata ashmeadi</i>	Falsa mapaná, raboseco
		<i>Leptophis ahaetulla copei</i>	Cazadora
		<i>Liophis lineatus</i>	Cazadora
		<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Guardacaminos
		<i>Mastigodryas pleii</i>	Guardacaminos, lobera
		<i>Drymarchon corais melanurus</i>	Cazadora
		<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	Coral macho
		<i>Rhadinaea fulviceps</i>	
		<i>Masticophis mentovarius centralis</i>	Cazadora
		<i>Spilotes pullatus</i>	Cazadora
		<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	Cazadora, falsa coral
		<i>Sibon nebulata</i>	
		<i>Tantilla melanocephala</i>	
		<i>Tantilla semicineta</i>	Coral
		<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra
		<i>Coniophanes fissidens</i>	Cazadora
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla
		<i>Phimophis guianensis</i>	Cazadora
	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops goudotti</i>	Tierrerita



Orden	Familia	Especie	Nombre común
	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	Coral*
		<i>Micrurus dissoleucus</i>	Rabo de ají
	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Mapaná, talla equis*
		<i>Bothrops asper</i>	Mapaná, boquidorada
		<i>Crotalus durissus cumanensis</i>	Cascabel*
		<i>Porthidium lansbergii</i>	Patoco*
Testudines	Kinosteridae	<i>Kinosternun sp.</i>	Tortuga tapaculo
	Testudinidae	<i>Geochelone carbonaria</i>	Morrocoy*
	Emydidae	<i>Trachemys scripta callirostris</i>	Galápago, icotea*
	Chelidae	<i>Batrachemys dalhi</i>	Carranchina
	Pelomedusidae	<i>Podocnemys lewyana</i>	Tortuga
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Babilla*
		<i>Caiman sclerops</i>	Babilla*

Fuente: Elaboración propia.

* Especies mencionadas por los habitantes

2.4 Ecosistemas acuáticos

2.4.1 Fitoplancton

El fitoplancton representa el primer eslabón de la cadena alimenticia, junto con las plantas superiores que habitan las aguas dulces, constituyen los organismos productores. Entre los grupos más importantes pertenecientes al fitoplancton se citan las diatomeas, los dinoflagelados, las clorofíceas, las cianofíceas y las euglenofíceas. Muchas de las especies pertenecientes a las cianofíceas y clorofíceas son filamentosas y en ciertas épocas del año proliferan de tal manera que la superficie del cuerpo de agua adquiere una coloración verdosa, que es conocida como "espuma verde".

El fitoplancton encontrado estuvo conformado por algas pertenecientes a los grupos diatomeas, cianofíceas y clorofíceas. La abundancia relativa de los diferentes grupos fue semejante entre los dos puntos de muestreo estudiados, lo que significa que de un lugar a otro no se evidencian fenómenos de eutrofización. Las diatomeas (52,4%) y las cianofíceas (29%) fueron los grupos dominantes en el río Bugalagrande.

2.4.2 Zooplancton

El zooplancton está representado por especies de varios phila: protozoarios, celenterados, rotíferos, briozoarios y, sobre todo, por algunos grupos de crustáceos como los cladoceros, los copépodos y los ostracodos. Cabe citar también las larvas de muchos insectos, y los huevos y larvas de peces. La mayoría de los organismos que pertenecen al zooplancton se alimentan de otros animales más pequeños. El zooplancton está compuesto, desde el punto



de vista trófico, por consumidores primarios o herbívoros y consumidores secundarios. Para el río Bugalagrande sólo se identificó un género perteneciente a los Copepodos, denominado *Cyclops sp.*

2.4.3 Perifiton

Las comunidades perifíticas pueden ser utilizadas como indicadores de la calidad del agua, porque son sensibles a los cambios ambientales y los fenómenos de contaminación. El perifiton se encuentra asociado con los sustratos y por estar en relación permanente constituye un indicador de la integración de los disturbios físicos y químicos y por ende de la calidad del agua. La división Bacillariophyta (Diatomeas), fue el único componente de la comunidad de perifiton hallado en las estaciones de muestreo sobre el río Bugalagrande.

Estas se caracterizan por ser organismos unicelulares, coloniales o filamentosos, con células incluidas en una pared celular generalmente rodeada de silicio, lo que les confiere mayor peso y adhesión a los sustratos, además, su pared celular es fácilmente teñida con lugol u otros colorantes de laboratorio. Las diatomeas hacen parte del grupo de organismos productores y fotosintetizadores en las comunidades acuáticas. Se hallaron 7 géneros, siendo *Nitzschia sp* el de mayor abundancia relativa (42,11%) y *Navicula sp* el más representativo con abundancia relativa de 10,53%.

2.4.4 Bentos

En los ríos se encuentran diferentes comunidades biológicas. Entre las principales se hallan los macroinvertebrados acuáticos u organismos bentónicos. Se llaman macroinvertebrados, ya que son organismos que se aprecian a simple vista y que comprenden una comunidad de insectos acuáticos en estado adulto o larval, caracoles, gusanos, gusanos planos, cangrejos, langostinos (nombres comunes), entre otros. En el río Bugalagrande se hallaron un total de 60 individuos pertenecientes a 14 familias y 14 géneros. Las especies más representativas se hallan dentro de la familia de los insectos denominados patinadores Veliidae, con un 21,3% de las especies encontradas, siendo el género *Rhagovelia sp* el más abundante, seguido de las familias Palaemonidae (20,6%) con el género *Macrobrachium sp*, y Geriidae (18,8%) con el género *Reumatobates sp*, los que le suceden en abundancia.



2.4.5 Peces

2.4.5.1 Complemento de respuesta a la información adicional requerida por la CVC en reunión del día 12 de diciembre de 2018 (requerimiento 5.6 Evaluación de la fauna íctica)

El acta de información adicional del día 12 de diciembre de 2018, entre otros, establece lo siguiente:

"5. UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

(...)

5.6 Evaluación de la fauna íctica

Se requieren nuevos muestreos de peces pues se reportan Sabaletas. Explicar la metodología desarrollada y los posibles impactos que se podrían generar por esta actividad.

En respuesta al requerimiento de la CVC, se realizó un muestreo de peces durante los días 4, 5 y 6 de enero de 2019, con el objetivo de identificar y caracterizar la comunidad íctica presente en el sector del río Bugalagrande, que se encuentra en el área del proyecto minero "El Progreso". Este muestreo se realizó siguiendo estrictamente los lineamientos establecidos en el documento "Protocolo de captura de información pesquera, biológica y socio-económica en Colombia", publicado por la Subgerencia de Pesca y Acuicultura del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCONDER) y Conservación Internacional en el año 2011¹.

Se establecieron diez (10) puntos de muestreo, cada uno consistente en un transecto longitudinal de 100 metros de largo y a 2 metros de la orilla. Este tipo de puntos de muestreo es el recomendado por Montoya-Ospina *et al.* (2017²), para cuerpos de agua andinos. Con el objetivo de lograr una caracterización representativa de la comunidad íctica de este sector del río, se aplicaron tres (3) técnicas de muestreo: nasa (ojo de malla de 0,625 mm), atarraya (ojo de malla de 2,54 cm, altura 1,8 m) y red de arrastre (ojo de malla 0,625 mm, altura 1,5 m y longitud 6).

¹ AGUDELO, E.; AJIACO, R.E.; ALVAREZ, L.E.; BARRETO, C.G.; BORDA, C.A.; BUSTAMANTE, C.C.; CALDAS, J.P.; DE LA HOZ, J.; DIAZGRANADOS, M.C.; MELO, GIOVANNI.; PERUCHO, E.; PUENTES, V.; RAMÍREZ, A.; RAMÍREZ, A.; RUEDA, M.; SALINAS, J.C. Y L.A. ZAPATA. 2011. Protocolo de captura de información pesquera, biológica y socio-económica en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Dirección de Pesca y Acuicultura - Subgerencia de Pesca y Acuicultura INCODER - Conservación Internacional. 80 P.

² MONTOYA-OSPINA, D.C., F.A. VILLA NAVARRO, E.O. LÓPEZ-DELGADO. 2017. Composición y estructura de peces de la microcuenca del río Anchique, Tolima, Colombia. Revista de Biología Tropical. DOI: 10.15517/rbt.v66i1.27530.



El muestreo con nasa se realizó mediante barridos a lo largo del transecto, con un esfuerzo de muestreo de una hora. Con esta técnica se lograron aproximadamente 30 barridos por punto de muestreo. El esfuerzo de muestreo para la pesca con atarraya fue de 30 lances por punto de muestreo. Por último, para el muestro con red de arrastre se realizaron dos (2) arrastres de 50 metros cada uno, en cada uno de los transectos. Es importante precisar que los muestreos fueron ejecutados por un biólogo marino especializado en peces continentales y por pescadores de amplia experiencia, los cuales normalmente realizan faenas de pesca para comercialización y subsistencia en ríos del departamento del Tolima (Magdalena, Coello, Saldaña, entre otros), apoyados en esta ocasión por pescadores de la región en la que se ubica el proyecto de interés (Tuluá y Andalucía).

El resultado del muestreo de peces en el río Bugalagrande, para el sector del proyecto minero "El Progreso", es la no presencia de individuos ícticos en dicho tramo. Ante esta situación y por recomendación del biólogo marino, se consideró la posibilidad de utilizar el método de pesca eléctrica, con una nasa de ojo de malla de 0,625 mm y un voltaje de 20V y 7A. Este método, si bien es adecuado para cuerpos de agua pedregosos (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2005³), no es selectiva y en muchas ocasiones causa la muerte del organismo.

Evaluated el caso, se procedió a realizar una consulta telefónica con la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), desde donde nos informaron que la utilización de dicho método para la elaboración de estudios ambientales se encontraba prohibida en Colombia desde el año 2017. Así las cosas el muestreo fue suspendido, dando como resultado final la no captura de peces en el sector de interés para el proyecto minero.

Consultados sobre la existencia en la región de peces comúnmente nombrados Sabaletas, tal como lo reporta la CVC, los pescadores locales que participaron en el muestreo afirmaron que esto efectivamente era así, pero que cada día la captura de peces ha venido disminuyendo y se han visto en la obligación de remontar el río con el fin de capturar uno o dos especímenes. Uno de ellos manifestó que la última vez que pudo capturar una Sabaleta en este sitio fue en el año 2016.

³ MALDONADO-OCAMPO, J., ORTEGA-LARA, A., USMA-OVIEDO, J. S., GALVIS-VERGARA, G., VILLA-NAVARRO, F. A., VÁSQUEZ-GAMBONA, L., PRADA-PEDREROS, S., & ARDILA, C. (Ed) (2005). Peces de los Andes de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.



3. Medio socioeconómico

El Área de Influencia (AI) del proyecto minero "El Progreso" tiene participación en los municipios de Bugalagrande y Andalucía (Valle). El municipio de Bugalagrande es reconocido por su importancia religiosa y el municipio de Andalucía se considera el principal exportador de gelatina de pata en Colombia. Los dos municipios se encuentran ubicados en el departamento del Valle del Cauca. Bugalagrande por su parte, se ubica a 113 Km de la capital del departamento y Andalucía a 110 km de la misma, cabe resaltar que Bugalagrande limita por el Sur con el municipio de Andalucía.

El municipio de Bugalagrande cuenta con una extensión de 374 Km², mientras que por su parte Andalucía tiene una extensión de 316 km². Bugalagrande fue fundada por Diego Rengifo Salazar, en el año 1886, junto con el municipio de Tuluá, los cuales inicialmente eran un solo latifundio. Tiempo después estos se independizaron y el nombre del municipio provino del río Bugalagrande. El municipio de Andalucía fue fundado en el año de 1884, para época el señor Vicente Folleco, quien recibe este territorio que era propiedad del rey de España y es por eso que en estos territorios no se asentaron comunidades indígenas, ni afrodescendientes. Las actividades del proyecto minero "El Progreso" se desarrollarán en el sector Boca de Monte, corregimiento Potrerillo, del municipio de Andalucía (Valle del Cauca).

3.1 Lineamientos de participación

Los mecanismos de participación tanto, para el municipio de Bugalagrande, como para el de Andalucía, se basan en la Ley 134 del 31 de mayo de 1994. El objetivo de esta Ley es instituir los mecanismos de participación del pueblo, regular la iniciativa popular legislativa y normativa, la consulta popular, la revocatoria del mandato, el plebiscito y el cabildo abierto.

- **Iniciativa popular legislativa y normatividad ante las corporaciones públicas**

Es el derecho político de un grupo de ciudadanos, de presentar Proyectos de Acto Legislativo y de Ley, ante el Congreso de la República, de Ordenanzas ante las Asambleas Departamentales, de Acuerdos ante los Concejos Municipales o Distritales, y de Resolución ante las Juntas Administradoras Locales (JAL).

- **Referendo**

Es la convocatoria que se le hace al pueblo para que apruebe o rechace un proyecto de norma jurídica o derogue una norma ya vigente.



- **Plebiscito**

Pronunciamiento del pueblo promovido por el Presidente de la República.

- **Consulta popular**

La consulta popular es la institución mediante la cual, una pregunta de carácter general sobre un asunto de trascendencia nacional, departamental, municipal, distrital o local, es sometido por el Presidente de la República, el gobernador o el alcalde, según el caso, a consideración del pueblo, para que éste se pronuncie formalmente al respecto.

- **Cabildo abierto**

Reunión pública de los Concejos Distritales, Municipales o de las Juntas Administrativas Locales (JAL). En el Título XI, Capítulo 1, Artículo 100, de la Ley 134 del 31 de mayo de 1994, se denominan las veedurías ciudadanas como las organizaciones civiles que podrán constituir juntas de vigilancia nacional y en todos los niveles territoriales, con el fin de vigilar la gestión pública, los resultados de los mismos y la prestación de servicios públicos.

3.2 Caracterización socioeconómica

3.2.1 Demografía (dinámica de poblamiento y grupos de poblaciones o étnicos)

- **Municipio de Bugalagrande**

Según el censo del DANE realizado en el año 2005, la población del municipio Bugalagrande es de 20.990 habitantes, los cuales se ubican en su mayoría en el área urbana (53%) y un 47% en el área rural. Del total de la población, 50% pertenece a hombres y 50% a mujeres, como se observa en la siguiente tabla:

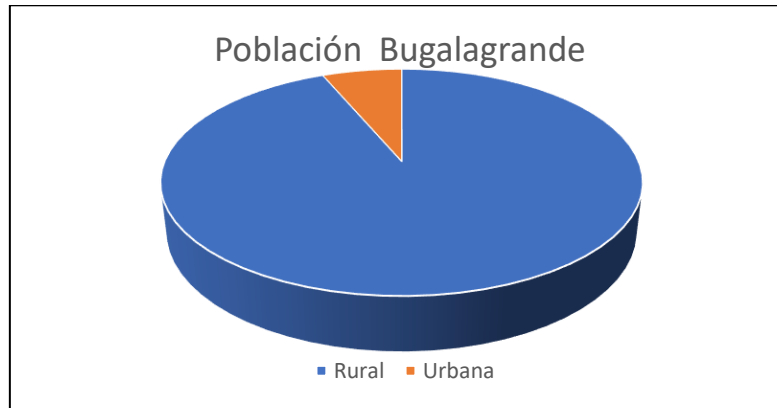
Tabla 26. Población del municipio de Bugalagrande.

Censo 2005	Hombre	Mujer	Total	Part%
Bugalagrande	10.425	10.585	20.990	
Urbana	5.411	5.806	11.217	54
Rural	5.014	4.759	9.773	47

Fuente: Elaboración propia.



Figura 21. Distribución de la población del municipio de Bugalagrande (rural y urbana).



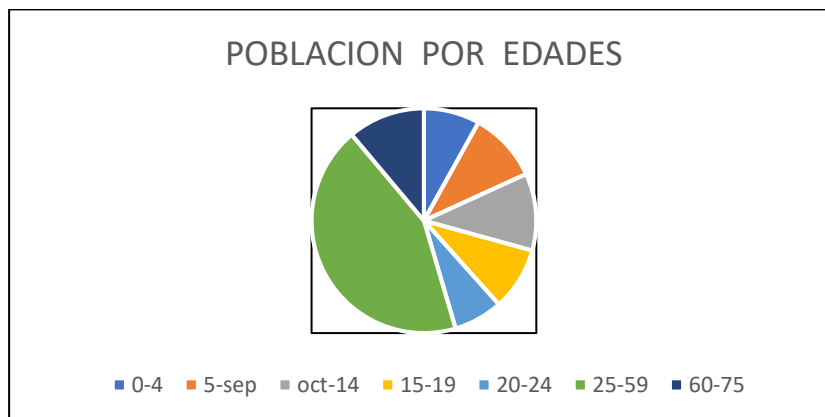
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Distribución por edades de la población del municipio de Bugalagrande.

Edades	Hombre	Mujer	Total	%
0-4	869	876	1.745	8
5-9	1.058	996	2.054	10
10-14	1.190	1.069	2.259	11
15-19	962	879	1.845	9
20-24	762	798	1.580	7
25-59	4.348	4.695	9.043	43
60-75	1.236	1.252	2.488	11

Fuente: Elaboración propia.

Figura 22. Distribución por edades de la población del municipio de Bugalagrande.



Fuente: Elaboración propia.



Como se puede observar en la figura anterior, gran parte de la población se encuentra entre los 25 y 59 años, lo que indica que la población es económicamente activa.

- **Municipio de Andalucía**

El municipio de Andalucía, según el censo del DANE realizado en el año 2005, contaba con una población de 18.136 habitantes y, según una proyección de población para el año 2015, actualmente cuenta con una población de 17.811 habitantes, de los cuales 8.684 son mujeres y 9.127 son hombres.

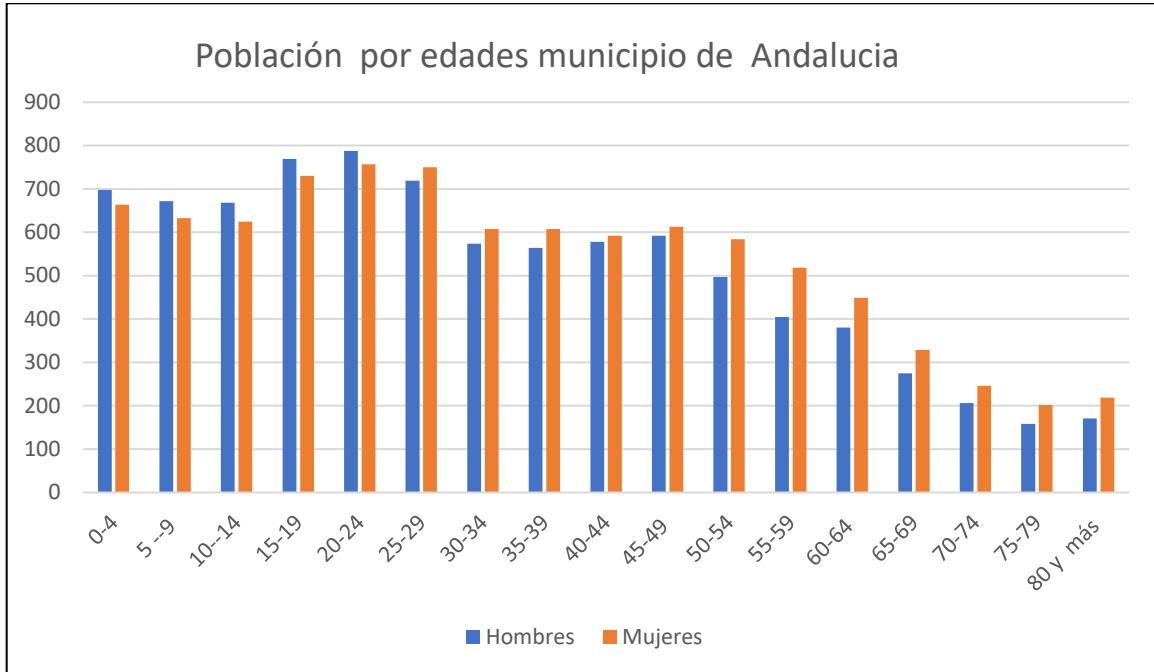
Tabla 28. Distribución por edades de la población del municipio de Andalucía.

Grupos de edad	Hombres	Mujeres
0-4	698	664
5-9	672	633
10-14	668	625
15-19	769	730
20-24	788	757
25-29	719	750
30-34	574	608
35-39	564	608
40-44	578	592
45-49	592	613
50-54	497	584
55-59	405	518
60-64	380	449
65-69	275	329
70-74	206	246
75-79	158	202
80 y más	171	219

Fuente: Elaboración propia.



Figura 23. Distribución por edades de la población del municipio de Andalucía.



Fuente: Elaboración propia.

La mayor parte de la población del municipio se encuentra entre los 15 y 34 años de edad, lo que indica que esta población es económicamente activa. Por otro lado, para la población entre los 65 a 80 años, se observa que la población de hombres va disminuyendo.

3.2.2 Dimensión espacial (servicios públicos, servicios sociales, salud, comunicación e infraestructura)

- **Servicios públicos**

- **Acueducto y alcantarillado**

El servicio de acueducto para ambos municipios es prestado por la empresa ACUAVALLE S.A. El abastecimiento se realiza por medio de un acueducto de característica regional y el agua es tomada del río Bugalagrande (aguas arriba del proyecto minero "El Progreso") por medio de una derivación de canal en tierra, hacia la planta de tratamiento ubicada en el municipio de Andalucía. De ahí se abastece a la población del municipio de Andalucía por gravedad, mientras que para el municipio de Bugalagrande se realiza por bombeo. La cobertura en el municipio de Bugalagrande es del 98% y para el municipio de Andalucía de 97%. Por otro lado, en el municipio de Bugalagrande el sistema



de alcantarillado es un sistema combinado, mientras que para el municipio de Andalucía, según ACUAVALLE S.A., en la cabecera municipal se cuenta con un alcantarillado único de aguas lluvias.

- Energía eléctrica

El servicio de energía en los dos municipios es prestado por la Empresa de Energías del Pacífico (EPSA), con una cobertura del 98% en Bugalagrande y 97% en Andalucía. La empresa está ubicada a 500 m del casco urbano del municipio de Bugalagrande, en la vía que de este municipio va para Andalucía.

- Recolección y disposición de residuos

El municipio de Bugalagrande realiza la recolección de residuos sólidos por medio de un contrato con la Secretaría de Obras Públicas y los residuos son dispuestos en un relleno sanitario ubicado en San Pedro y administrado por la empresa LIMPIA S.A., ya que Bugalagrande no cuenta con relleno sanitario propio. Igualmente, en el municipio de Andalucía la empresa LIMPIA S.A. presta el servicio de recolección y sus residuos son dispuestos en San Pedro, porque tampoco cuenta con relleno sanitario.

- Radio y televisión

La población del municipio de Bugalagrande cuenta con una emisora municipal llamada Mi Bugalagrande y con respecto al municipio de Andalucía, este cuenta con su emisora radio especial, no obstante, la comunidad también escucha otras emisoras nacionales. En cuanto a la televisión, se sintonizan canales nacionales y algunas personas cuentan con servicio de televisión por cable.

- Telefonía

El servicio de telefonía es prestado por la empresa COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A., en ambos municipios.

- Servicio de gas

Debido a que el Ministerio de Minas y Energía adjudicó la concesión para la distribución de gas natural a la empresa GASES DEL NORTE S.A. E.S.P. para 23 municipios, esta red abarca a los municipios de Andalucía y Bugalagrande.



- **Infraestructura**

El municipio de Bugalagrande es franqueado por la vía Panamericana, la cual une al departamento con el Sur del país. Así mismo, dentro de las vías del primer orden se encuentra la vía que del municipio de Bugalagrande se dirige a los municipios de Zarzal y Tuluá. En las vías de segundo orden se encuentran las que concentran al corregimiento de La Uribe con el municipio de Sevilla. Por otro lado, el municipio de Andalucía es atravesado por la carrera 5, la cual es su vía principal. Cabe resaltar que el 33% de las vías del municipio se encuentran en buen estado, 47 % en regular estado y 20 % en un mal estado, las cuales estas últimas son generalmente las vías rurales que conducen hacia los corregimientos El Salto, Campo Alegre y Madre Vieja.

- **Servicios sociales**

- **Educación**

En el municipio de Bugalagrande, en los niveles básica secundaria y media, existen 5 centros educativos oficiales, ubicados en Chorreras, Galicia y Uribe, así mismo, existen dos colegios oficiales que ofrecen educación secundaria y media. El servicio educativo en el nivel de preescolar se presta en 9 centros educativos. En lo que se refiere al municipio de Andalucía, existen 4 colegios que prestan el servicio educativo a los niveles de preescolar, primaria y secundaria, dentro de los que se encuentran la escuela Eleazar Libreros, Escuela Agrícola de Campo Alegre, Colegio Nuevo Horizonte y el Colegio Villa del Sol.

- **Salud**

El municipio de Bugalagrande cuenta con un hospital prestador de los servicios de salud, el cual se llama hospital San Bernabé. Además, dentro de las zonas rurales se ubican 14 puestos de salud que atienden emergencias de tercer nivel. La institución prestadora de salud en el municipio de Andalucía es el hospital San Vicente Ferrer. También en el municipio de Andalucía existe una institución privada, la cual se llama centro médico Andaluz.

3.2.3 Economía (estructura de la propiedad, tenencia de la tierra, mercado laboral y sistemas productivos)

- **Municipio de Bugalagrande**

En el municipio de Bugalagrande se desarrollan los siguientes sectores de la economía:



- Sector agropecuario

En la zona rural plana el cultivo de caña de azúcar cubre en su totalidad los suelos, encontrándose cultivadas 9.539 ha que representan el 22,5% del municipio. También se resalta el cultivo del café y la ganadería.

- Sector industrial

En el municipio se encuentran industrias como Rio Paila, Colombina y Nestle, las cuales tienen una demanda de mano de obra regional y municipal.

- Sector comercial

Este sector comercial presenta una relativa estabilidad en el municipio, ya que no se expande. Contrario a lo anterior, se ha evidenciado un aumento del sector comercial informal.

- **Municipio de Andalucía**

En el municipio se encuentran 597 establecimientos, entre micro, medianas y grandes empresas. Los sectores productivos en el municipio presentan una representatividad, de la siguiente manera: 60,6% comercio, 23,5 % industria y 7,5 % otras actividades económicas. En el sector industrial, cabe resaltar el papel que juega la industria de la gelatina de pata, por lo cual es reconocido el municipio. Por otro lado, podría decirse que el sector empresarial no es de gran magnitud, sin embargo, se estableció una asociación de comerciantes independientes llamada ACONIA, quienes apoyan el comercio.

3.2.4 Organización política (aspectos políticos, presencia institucional y organización comunitaria)

Para los dos municipios (Bugalagrande y Andalucía), como primera autoridad se encuentra el alcalde, quien es el encargado de conservar el orden público y acatar a cabalidad con las ordenanzas y acuerdos del Concejo Municipal, quienes junto con la Contraloría Municipal y la Personaría, se encargan de ejercer el control civil en el municipio.

3.2.5 Cultura

- **Turismo**

El turismo en el municipio de Andalucía no es muy reconocido, y aunque se realizan visitas al ECOPARQUE y recorridos a fincas turísticas, gran parte de la población que visita el municipio únicamente va de paso. El municipio de





Bugalagrande no es reconocido como un municipio turístico, pero es reconocido por los tres ríos que lo bañan y también por las fiestas del retorno que se realizan en el mes de agosto.

- **Religiosidad**

Tanto en el municipio de Bugalagrande como en el de Andalucía, predomina la religión católica. En el municipio de Andalucía se encuentra la parroquia de San Vicente Ferrer, la cual fue declarada patrimonio cultural. En el municipio de Bugalagrande se celebran las fiestas de San Juan, ahogado en el río Bugalagrande.

3.3 Aspectos arqueológicos

En el municipio de Bugalagrande no se reconocen lugares de importancia arqueológica, debido a que por falta de recursos, estos no han podido ser estudiados. Sin embargo, si llegarán a encontrarse, estos serían del periodo prehispánico, dados los antecedentes históricos de este territorio. Igualmente, en el municipio de Andalucía no se encuentran estudios realizados para inspeccionar el patrimonio arqueológico, ya que como este territorio perteneció durante muchos años a la Corona Española, al parecer no fue habitado por indígenas y por lo tanto no se reconoce como de importancia arqueológica.

En el Anexo 4.3 se adjunta el diagnóstico socioeconómico del Área de Influencia Directa (AID) del proyecto minero "El Progreso".