

**AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PARA LA EMPRESA MINERA CANTERAS Y MAQUINARIAS (CAMAQ)
UBICADO EN LA VEREDA YESCAS MUNICIPIO DE TIMBIO
TITULO LBO-09451**



KEVIN RAMIRO BASTIDAS CASANOVA

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

2019

**AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PARA LA EMPRESA MINERA CANTERAS Y MAQUINARIAS (CAMAQ)
UBICADO EN LA VEREDA LAS YESCAS MUNICIPIO DE TIMBIO
TITULO LBO-09451**



KEVIN RAMIRO BASTIDAS CASANOVA

**Trabajo de grado para optar al título de:
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO**

Director:

Ingeniero de Minas

FRANCISCO JOSE IDROBO IDROBO

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

2019

NOTA DE ACEPTACION

El Director y jurado del trabajo de grado titulado: **AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EMPRESA MINERA CANTERAS Y MAQUINARIAS (CAMAQ) UBICADO EN LA VEREDA LAS YESCAS MUNICIPIO DE TIMBIO TITULO LBO-09451**, realizado por: **KEVIN RAMIRO BASTIDAS CASANOVA**; una vez evaluado y revisado el informe final y aprobada la sustentación autorizan al autor realizar los trámites concernientes para optar al título profesional de Ingeniera Ambiental y Sanitaria

Director

Jurado

Jurado

Popayán, Noviembre de 2019

DEDICATORIA

Este trabajo de grado es dedicado de forma exclusiva a mis padres, Ramiro Bastidas Rosero y Magaly Casanova Herrera; ellos han sido lo que Dios determino, que yo tuviera a mi lado como bastón, principal, emocional y sentimental para iniciar y persistir hasta haber finalizado todo mi proceso académico. Su apoyo incondicional en absolutamente todos los momentos de mi vida, aun cuando no encontraron de mi parte la reciprocidad del caso, sus consejos, sus palabras de ánimo y las constantes e innumerables manifestaciones del amor más puro que una persona pueda encontrar en esta vida, los hace legítimos y únicos merecedores de esta dedicatoria.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo agradezco a Dios por ser el artífice intelectual y creativo, además de la fuente de fortaleza e inspiración para dar cada paso hasta este punto. Además por haber puesto a mi disposición todo lo que necesitaba para alcanzar este importante objetivo en mi vida; a mis padres, quienes creyeron en mí de principio a fin y me apoyaron en todo momento; mi hermana, en quien he encontrado siempre una sonrisa y la inyección anímica que solo ella puede y sabe dar; mi novia, quien con su amor, compañía, apoyo y colaboración hicieron mucho más ameno y esperanzador este proceso.

Agradezco a la institución educativa precisa, de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, ya que recibí cabalmente todas las herramientas necesarias para lograr ser un profesional íntegro y a cada uno de mis profesores, en quienes no solo encontré los mejores guías académicos, sino también personas cercanas que llegaron a ser verdaderos y sinceros amigos, a mi director institucional, el ingeniero en minas Francisco José Idrobo, quien en el contexto de la gran amistad y estima mutua que existe, puso a mi favor todo su conocimiento y experiencia para la formulación del proyecto de grado, a el ingeniero Juan Pablo Prado, quien estuvo presente a lo largo de mi trayecto universitario, brindando apoyo desde lo administrativo y académico, no obstante, el grupo de compañeros, con quienes viví una de las mejores experiencias de mi vida y de una u otra forma llegaron a convertirse en una segunda familia.

Mis más sinceros agradecimientos a Canteras y Maquinarias CAMAQ, que me brindó la oportunidad de realizar mi trabajo de grado en modalidad de pasantía, poniendo a mi disposición lo mejor para que este proceso fuese exitoso.

CONTENIDO

	Pág.
1 CAPÍTULO I: PROBLEMA	13
1.1 INTRODUCCION	13
1.2 JUSTIFICACION	14
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.4 OBJETIVOS	16
1.4.1 Objetivo General	16
1.4.2 Objetivos Específicos	16
2 CAPITULO II: MARCO TEORICO O REFERENTES CONCEPTUALES	18
2.1 ANTECEDENTES	18
2.2 BASES CONCEPTUALES	19
2.3 BASES LEGALES	21
3 CAPITULO III: METODOLOGIA	24
3.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	24
3.1.1 Fase 1: Manejo de residuos solidos	25
3.1.2 Fase 2: Manejo de aguas lluvia y de escorrentía.	29
3.1.3 Fase 3: Manejo de emisiones atmosféricas y material particulado	33
3.1.4 Fase 4: Avances en la implementacion del sistema de gestion de salud y seguridad en el trabajo	34
3.1.5 Fase 5: Manejo de estabilizacion de Taludes	35
4 CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANALISIS	40
4.1 Manejo de residuos sólidos.	40
4.2 Manejo de aguas lluvia y de escorrentía:	43
4.3 Manejo de Emisiones atmosféricas y material particulado	46

4.4	Avanzar en la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.	49
4.5	Manejo y estabilización de Taludes	53
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
5.1	CONCLUSIONES	56
5.2	RECOMENDACIONES	57
	ANEXOS	58
	BIBLIOGRAFIA	76

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.	Normatividad	22
TABLA 2.	Coordenadas del area de estudio	24

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	18
FIGURA 2.	ÁREA DE ESTUDIO	25
FIGURA 3.	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	26
FIGURA 4.	ENCHARCAMIENTO DE LA VÍA PRINCIPAL	30
FIGURA 5.	AGUAS DESTORRENTIBAS DESTILANDO POR LA VÍA DE ACCESO	30
FIGURA 6.	ESQUEMAS TÍPICOS DE OBRAS DE DRENAJE	32
FIGURA 7.	GEOMETRÍA DE LOS TALUDES DE TRABAJO	37
FIGURA 8.	FORMA ANTIGUA DE EXPLOTACIÓN	37
FIGURA 9.	APROVECHAMIENTO INFORMAL DEL MATERIAL	38
FIGURA 10.	CANTERA VISTA GENERAL	38
FIGURA 11.	PUNTO ECOLÓGICO	41

FIGURA 12. SEPARACIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS POR PARTE DEL PERSONAL	42
FIGURA 13. SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS ORDINARIOS.	42
FIGURA 14. SEPARACIÓN DE PAPEL Y CARTÓN	43
FIGURA 15. CUNETAS PERIMETRAL VÍA PRINCIPAL DE ACCESO HECHAS EN “V”	44
FIGURA 16. ZANJA PERIMETRAL	45
FIGURA 17. RECUBRIMIENTO EN PIEDRA.	45
FIGURA 18. CUBRIMIENTO DEL MATERIAL TRANSPORTADO.	47
FIGURA 19. MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA.	47
FIGURA 20. REGISTRO CERTIFICADO EMISIÓN DE GASES.	48
FIGURA 21. CERTIFICADO DE ACTUALIZACIÓN DE LA EMPRESA CONTRATANTE.	48
FIGURA 22. SEÑAL DE TIPO OBLIGATORIO.	50
FIGURA 23. SEÑAL DE TIPO INFORMATIVA	50
FIGURA 24. SEÑAL DE TIPO OBLIGATORIO CUBRIMIENTO DE CARGA	51
FIGURA 25 SEÑAL DE TIPO PREVENTIVA	51
FIGURA 26 USO DE LAS EPP	52
FIGURA 27 EVIDENCIA DE LAS EPP	52
FIGURA 28 CORTE LONGITUDINAL DEL TALUD	53
FIGURA 29 EXPLOTACIÓN DE MANERA ASCENDENTE	54
FIGURA 30 EXPLOTACIÓN ADECUADA DE LA MINA	54
FIGURA 31 VISTA FRONTAL DEL ACCESO A LOS BANCOS DE EXPLOTACIÓN	55
FIGURA 32 VISTA DESDE EL BANCO DE EXPLOTACIÓN	55

RESUMEN

La finalidad de este proyecto, fue realizar avances en la implementación de los programas que se establecieron en el plan de manejo ambiental para la cantera CAMAQ ubicada en la vereda de Yescas, Municipio de Timbío departamento del Cauca.

Como objetivo se llevó a cabo el manejo de aguas de escorrentía, manejo de material particulado, manejo de emisiones atmosféricas e implementación de la señalización.

La metodología consistió en cuatro fases que fueron desarrolladas como trabajo de campo, para la que se utilizó como guía las fichas establecidas en el manual de seguimiento ambiental de proyectos, donde se llevó a cabo la elaboración de cunetas, zanjas perimetrales y zanjas de coronación para el manejo de aguas de escorrentía.

De acuerdo con la metodología establecida se realizó un control tanto en el material particulado, como en las emisiones de gases, enfocado principalmente al mantenimiento de los vehículos que ingresan y operan al interior del entable minero, además el mantenimiento de las vías de acceso. Dentro de esta se ejecutaron avances en la señalización dentro y a los alrededores de la cantera.

Dentro de los resultados obtenidos del proyecto, se obtuvo como producto un informe de cumplimiento ambiental (ICA) presentado a la Corporación Regional del Cauca como constancia de los avances en la implementación del Plan de Manejo Ambiental, la cual muestra un registro fotográfico de todas las actividades planteadas en cada programa implementado.

Se debe seguir implementando la totalidad de todos los programas presentados en el PMA hasta la culminación del proyecto o licencia de explotación de la cantera, para así poder mitigar el impacto ambiental generado por esta actividad, llevando a cabo programas de reforestación en el momento de la desmantelación y abandono de la mina, también manejo de aguas residuales, manejo de combustibles y proyectos sociales para beneficios de la comunidad. Presentando informes semestrales del cumplimiento ambiental de las actividades realizadas a las autoridades ambientales.

Palabras clave:

Plan de Manejo Ambiental (PMA), Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).

ABSTRAC

The purpose of the project was the progress in the implementation of the programs that were established in the environmental management plan for the CAMAQ quarry located in the village of Yescas, Municipality of Timbío department of Cauca.

The objective was the management of runoff water, handling of particulate material, handling of atmospheric emissions and implementation of signaling.

The methodology consisted of four phases that were developed as fieldwork, for which the cards established in the project environmental monitoring project manual were used as a guide. Where the elaboration of gutters, perimeter ditches and coronation ditches for the handling of runoff waters was carried out.

According to the methodology, a control was carried out both on the particulate material and on the gas emissions, focused mainly on the maintenance of the vehicles that enter and the maintenance of the access roads. Inside this the signaling was implemented in and around the quarry.

The results obtained from this project was the completion of an environmental compliance report (ICA) presented to the C.R.C as proof of the implementation of the EMP, which shows a photographic record of all the activities proposed in each implemented program.

All the programs presented in the PMA must continue to be implemented until the completion of the project or license to exploit the quarry in order to mitigate the environmental impact generated by this activity, carrying out reforestation programs at the time of the dismantling And abandonment of the mine, also wastewater

management, fuel management and social projects for community benefits.
Presented semi-annual reports of environmental compliance of activities

Key words:

Environmental Management Plan (PMA), Environmental Compliance Reports (ICA).

CAPÍTULO I: PROBLEMA

1.1 INTRODUCCIÓN

Es un hecho que la minería es uno de los principales factores socioeconómicos que tiene un país [6], a pesar del alto nivel de impacto ambiental que genera en los lugares donde se desarrolla, aun así, no deja de ser una de las actividades que brinda un gran crecimiento y dinamismo en los diferentes municipios y departamentos donde se lleva a cabo. El deterioro en el medio ambiente es debido a la falta de cumplimiento de sus obligaciones ambientales u operar de manera informal.

En Colombia gran parte de las minas trabajan de manera ilícita [7], produciendo un desconcierto en cuanto a los innumerables daños ambientales, agotando cada vez más los recursos e infringiendo toda norma de carácter laboral, social, tributario, técnico y ambiental. Conjuntamente afecta las labores desarrolladas por las minas que cumplen con todos los estándares para poder operar.

En el presente trabajo presenta el avance y evaluación en el cumplimiento de las acciones, medidas, obras y trabajos propuestos en el Plan de Manejo Ambiental, con el objeto de prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las actividades por parte de la empresa CAMAQ. Para este caso se trabajaron cinco programas del Plan de Manejo Ambiental mitigando los impactos negativos causados por la explotación de los recursos naturales, utilizando como base el formato ICA de las guías minero ambiental. Además se optimizó el proceso de producción de la cantera. Estas acciones dan cumplimiento al Código nacional de los recursos renovables y de protección al medio ambiente. Por último las recomendaciones propuestas para el mejoramiento y continuidad de la empresa minera.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Es importante dar inicio a la implementación de los programas establecidos en el Plan de Manejo Ambiental debido a que se mejora la obtención selectiva de minerales y otros materiales de extracción y comercialización (salvo materiales orgánicos de formación reciente)[9]. Esto debido a que gracias al inicio de los programas mejoraría técnicamente la cantera, como las vías de acceso y bancos de explotación, siendo así un área mucho más segura. Además que se enfoca a la empresa hacia un perfil más formal que da como beneficio el aumento del potencial minero en términos de rentabilidad, sostenibilidad y competitividad. A la vez se está contribuyendo con el medio ambiente al disminuir los impactos ambientales cumpliendo con lo establecido en el decreto 2811 de 1974 logrando la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales no renovables.

Por otra parte, se aporta con las entidades estatales como propietarios de los recursos del subsuelo y mineros, encaminando las labores de explotación hacia la normatividad minera, orientando estas actividades hacia un desarrollo sostenible, buscando así la conservación y un mejor uso de los minerales [4], mejorando las actividades de exploración y explotación, generando empleo y bienestar para la población, evitando que se presenten problemas socio ambientales con las comunidades del entorno, que al tener un control de las molestias generadas por la actividad y que pueden causar efectos adversos sobre la salud de los pobladores [10].

Por lo anteriormente mencionado, la implementación del plan de manejo ambiental suministrará como producto final un documento en el cual se evidencia las acciones y metas realizadas para llegar al cumplimiento de los objetivos propuestos. Este informe de cumplimiento ambiental (ICA) es el indicador de desempeño de las acciones propuestas en el Plan de Manejo Ambiental. También cumple con la

normatividad exigida para el desarrollo adecuado del proyecto, evaluando la efectividad y cumplimiento de los programas de manejo y en caso de ser necesario establecer alguna medida para el mejoramiento del desarrollo del proyecto evitando multas o sanciones que afecten la continuidad del proyecto [11].

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La minería o explotación de agregados pétreos es de gran importancia a nivel mundial, por lo que contribuyen a obras de ingeniería, construcción y mejoramiento de vías entre otras [2], esta actividad genera gran impacto de desarrollo tanto social como económico en las zonas donde se lleve a cabo, aunque hoy en día es muy difícil desarrollar esta actividad debido a las condicionantes ambientales en las últimas décadas por el daño que causa evidentemente al medio ambiente [3]. Tales efectos negativos repercuten principalmente en aspectos como; paisaje, geoforma, aguas superficiales, atmósfera, flora, fauna y afectación de la comunidad [4].

En Colombia, desde nuestros ancestros la minería ha tenido gran relevancia como labor, dedicada al progreso y sostenimiento económico [5], con esto podríamos afirmar que la minería es una de las principales “locomotoras” de la economía colombiana, por lo que se han venido constituyendo sin ninguna consideración. No obstante a eso, la explotación de los recursos naturales no renovables, no se realizaba de manera responsable y sostenible, por lo que solo se buscan intereses económicos a corto plazo sin considerar las consecuencias generadas al destruir los ecosistemas como la pérdida de toda hábitat de vida silvestre, desecación de las cuencas hidrográficas, yacimientos de agua, entre otras[6].

El departamento del Cauca cuenta en este momento con 239 títulos mineros vigentes según informe de la Agencia Nacional de Minería, de los cuales 28 están en etapa de exploración, 48 en construcción y montaje y 163 en explotación [7].

Entre títulos y solicitudes, comprometen en un 44% el territorio caucano, trayendo consigo conflictos entre los modelos extractivista de desarrollo económico y los de protección a los recursos naturales [8]

En el municipio de Timbío, operan alrededor de cuatro títulos mineros con licencia según el Catastro Minero Colombiano; CAMAQ es una empresa dedicada al suministro de material granular seleccionado y alquiler de maquinaria, actividad que realiza en la vereda Yescas municipio de Timbío. Este tipo de minería a cielo abierto operaba hasta el momento sin licencia ambiental debido a que se encontraba en trámite. Una vez otorgada la licencia ambiental para el título minero LBO-9451 (correspondiente a la empresa), se presentaron problemas operativos al interior de la mina, lo que afectaba la economía de la empresa y los daños ambientales eran cada vez más notorios. Por otra parte los factores climáticos dificultaban demasiado los procesos de producción.

Con la aprobación de la licencia ambiental se generaron una serie de obligaciones ambientales tales como manejo de aguas lluvias, control de emisiones y material particulado, seguridad y control, manejo de residuos, etc. Lo que exige a la empresa preservar los recursos agua, aire y suelo, las cuales deben ser cumplidas dentro del marco de la ley en el plazo establecido por el título minero, el cual tiene una duración de 30 años y los cuales hasta la fecha la empresa no ha venido cumpliendo a cabalidad, por lo que la empresa puede acarrear problemas como sanciones previstas en la ley 1333 del 2009 por la Corporación Autónoma Regional del Cauca y en el peor de los casos la cancelación de la licencia ambiental, por tal razón se hace necesario avanzar en la implementación del plan de manejo ambiental.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

- Generar avances en la implementación del PMA de la cantera CAMAQ como parte del cumplimiento de las obligaciones definidas en la licencia ambiental del título minero LBO-09451 ubicada en la vereda Yescas, municipio de Timbío.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Establecer un plan de manejo de residuos sólidos generado en el área del título minero LBO-09451.
- Implementar un sistema de manejo de aguas lluvias y de escorrentía en el área.
- Avanzar en la implementación del SGSST.
- Establecer un sistema de control de emisiones y manejo de polvos y material particulado en el área de explotación.

CAPITULO II: MARCO TEORICO O REFERENTES CONCEPTUALES

2.1 ANTECEDENTES

CAMAQ es una empresa dedica a la explotación de agregados pétreos, la cual se les otorga el Registro Minero Nacional bajo el código LBO-09541 el cual entra en vigencia a partir de la fecha 25 de mayo de 2015 por una duración de 29 años en el corregimiento Las Yescas, Municipio de Timbío, departamento del Cauca. Los materiales a explotar son materiales de construcción, con un área registrada por polígonos del 1 al 8 como se muestra en la siguiente figura[2].

Información Geográfica

Código Expediente	LBO-09541	Clasificación	TITULO	Modalidad Actual	CONTRATO DE CONCESION (L 685)
Estado Jurídico Actual	TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	Grupo de Trabajo	PAR CALI		

Información Geográfica

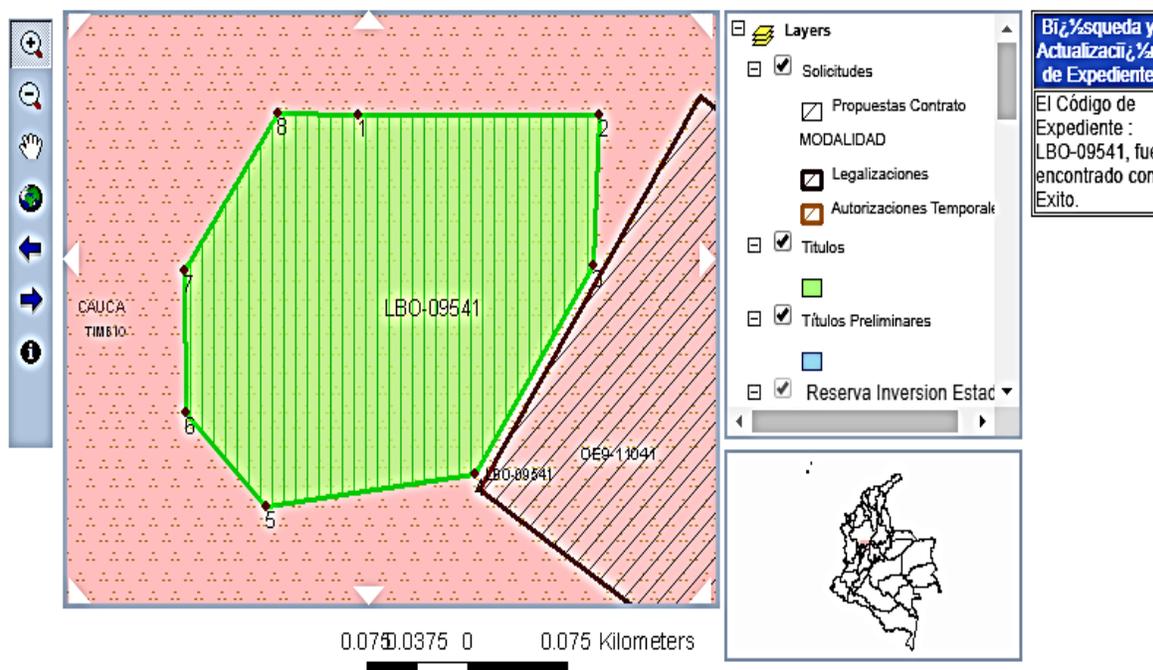


Figura 1: Información geográfica Título Minero. Recuperado de: Catastro minero colombiano: <http://www.cmc.gov.co:8080/CmcFrontEnd/consulta/detalleInfoGeograficaExpedienteTitulo.cmc>

A partir de la fecha de concesión del título minero, se inician trámites para la solicitud de la licencia ambiental. Donde formalmente radican un oficio el 09 de noviembre de 2016 [3], solicitando el permiso para la explotación de materiales de construcción y junto con ello se anexan; Plan De Manejo De Arqueología preventiva y la certificación del auditor Álvaro Echeverry Londoño quien registra que NO hay presencia de comunidades indígenas, minorías, Rom, Negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, según lo estipula el artículo 2.2.2.3.6.2 del Decreto 1076 del 2015[3]. Con esto se autoriza la evaluación ambiental por parte de la Corporación Autónoma Regional del Cauca para el trámite de la Licencia Ambiental.

Para la evaluación se ordenó realizar una visita técnica con el motivo de observar las condiciones ambientales existentes en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, la cual fue realizada el 17 de Enero de 2017; posteriormente a eso la empresa presenta el Estudio de Impacto Ambiental el 03 de Febrero de 2017, Este informe fue presentado a la directora de Gestión Ambiental el 02 de marzo de 2017 quien estudia el caso y se encargaría de otorgar la licencia ambiental el 12 de Julio de 2017.

2.2 BASES CONCEPTUALES

Minería: Dentro del concepto de minería se entiende como la acción de realizar actividades de extracción de la corteza terrestre aquellos minerales o materiales de manera muy rudimentaria, estos pueden servir para la fabricación de herramientas u obras ingenieriles como edificios o vías. Es por ello que la minería es una parte elemental para el desarrollo de la civilización humana [9].

Para la obtención de estos materiales existen diferentes métodos de extracción, la cual se puede dividir en varias técnicas, estas pueden ser como las minas a cielo abierto, minas subterráneas y explotaciones al descubierto y por otro lado también

se encuentran minas submarinas o de dragado que en un futuro podrían extenderse a una minería más profunda en los océanos [9].

Minería a Cielo Abierto: Este tipo de minería consiste en remover grandes capas del subsuelo para poder acceder a los extensos yacimientos de mineral de baja calidad y que a su vez pueden ser utilizados para diversas funciones, entre estos se encuentra la obtención de los minerales pétreos, este tipo de minería quita completamente el recubrimiento estéril y extraen el material útil produciendo una alteración significativa en la corteza terrestre. Los tajos con rocas consolidadas producen alteraciones especialmente importantes las cuales pueden tener una pendiente muy inclinada y a veces necesita de material de relleno [12].

Cantera: Hace referencia al sistema de explotación a cielo abierto para extraer de él rocas, o minerales no disgregados, que a su vez son utilizados como materiales para la construcción [4].

Agregados pétreos: Roca adecuadamente fragmentada y clasificada, es utilizada comúnmente en construcción para la parte estructural de edificios o vías. Dentro de este grupo se encuentra, grava, arena, triturado y agregados livianos de concreto [4].

Guía minero ambiental: En las guías de manejo minero ambiental establece la formulación de la evaluación de impactos ambientales que son generados por la explotación minera, de manera que elabora una correlación de las actividades realizadas para la construcción, montaje, explotación y desmantelamiento del proyecto minero, evidenciando los impactos potenciales y su respectiva valoración de los mismos de acuerdo a criterios cualitativos para establecer su magnitud. De acuerdo la valoración realizada se debe implementar medidas de manejo ambiental que vayan acorde a una relación específica de las actividades generadoras de

impactos. Este estudio será la base para llevar a cabo las medidas de manejo ambiental [14].

Plan de Manejo Ambiental (PMA): Según [1], se denomina plan de manejo ambiental a las acciones detalladas a prevenir, corregir, mitigar y compensar los posibles efectos o impactos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, incluyendo dentro de esto planes de monitoreo, seguimiento y contingencia, entre otros. Este plan operativo contempla la ejecución de prácticas ambientales, la elaboración de medidas de mitigación, prevención de riesgos, contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de las unidades operativas, con el fin de cumplir con la legislación ambiental y alcanzar los estándares que establezcan [15].

Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA's): Los Informes de cumplimiento Ambiental tienen como objetivo informar sobre el avance, efectividad y cumplimiento de los programas de manejo ambiental que conforman el PMA.

Estos informes son unos instrumentos para la prevención, seguimiento y control, enfocados al autocontrol y al mejoramiento continuo de la gestión ambiental por parte del beneficiario de la licencia ambiental. Estos documentos se centran principalmente en la verificación del cumplimiento y la efectividad de los compromisos asumidos ante la autoridad ambiental competente que a su vez son tareas ambientales y se traducen en objetivos que son adquiridos por parte del beneficiario de la licencia ambiental como la verificación del estado del cumplimiento de los programas del PMA [11].

2.3 BASES LEGALES

Debido a que Colombia se caracteriza por un alto nivel de minería informal, se ha hecho necesario poner un tope por medio de la legislación colombiana. Por lo que

la operación ilícita de esta actividad conlleva al cierre del lugar de explotación. No obstante son pocas las explotaciones en las que se pueda evidenciar un manejo eficiente y sostenible con el medio [16].

A continuación, aparecen listadas las diferentes normas que guardan relación con la gestión y conservación del medio ambiente con el fin de generar las pautas pertinentes que permitan mitigar los problemas causados y desarrollar acciones a conjugar para no solo dar solución si no prevenir complicaciones a futuro para la empresa CAMAQ S.A.S.

NORMATIVIDAD

NORMA	AÑO	DESCRIPCIÓN
Decreto 2811	1974	Código Nacional de los Recursos renovables y de Protección al Medio Ambiente [16], Capítulo único Artículo 1,2 y3. Libro primero del medio ambiente art.8 y 9 [17].
Decreto 2104	1983	Por la cual establece el manejo y disposición de los residuos sólidos [16].
Decreto 1594	1984	Cap. II normas de calidad para la destinación del recurso [16].
ley 99	1993	Encargada de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables[18].artículos 1,3, 7 y 5 parágrafo 6
Ley 685	2001	Fomentar la explotación técnica y de los recursos mineros de propiedad estatal o privadas; estimular estas actividades en orden a satisfacer los requerimientos de la demanda interna y externa del mismo y a que su aprovechamiento se realice de

		forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente [16].
Ley 1333	2009	Por la cual establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones [19].
Resolución 413	2018	Por la cual se asignan unas responsabilidades frente al sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo[5]
Resolución 541	1994	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación[7]

Tabla 1. Normatividad, Elaborada por: Kevin Bastidas, 2018

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

CAMAQ es una empresa minera dedicada al suministro de material granular seleccionado y al alquiler de maquinaria. Este equipo está conformado con profesionales en Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Minas, Ingeniería Ambiental y en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (SISO). El área de estudio donde se realizaron los avances del plan de manejo ambiental se encuentra ubicado en el departamento del Cauca, municipio de Timbío, vereda las Yescas. La zona de explotación se encuentra a 15km del casco urbano del municipio de Timbío por vía pavimentada y a 28km de la ciudad de Popayán, con un área de 6 hectáreas y 2096 metros cuadrados, en la confluencia del río Piedras con la quebrada el Boquerón. En la tabla 2 se encuentra las coordenadas del punto de explotación.

PUNTO	NORTE	ESTE
PA-1	747309.000	1041399.000
1-2	745820.450	1041089.791
2-3	745819.578	1041149.728
3-4	745819.956	1041329.540
4-5	745723.047	1041325.750
5-6	745590.001	1041237.120
6-7	745569..692	1041080.326
7-8	745629.502	1041020.264
8-1	745720.408	1041020.073

Tabla 2. Coordenadas Del Área De Estudio. “Licencia ambiental, resolución 11242”, en el 12 de Julio de 2017, Corporación Autónoma Regional del Cauca”

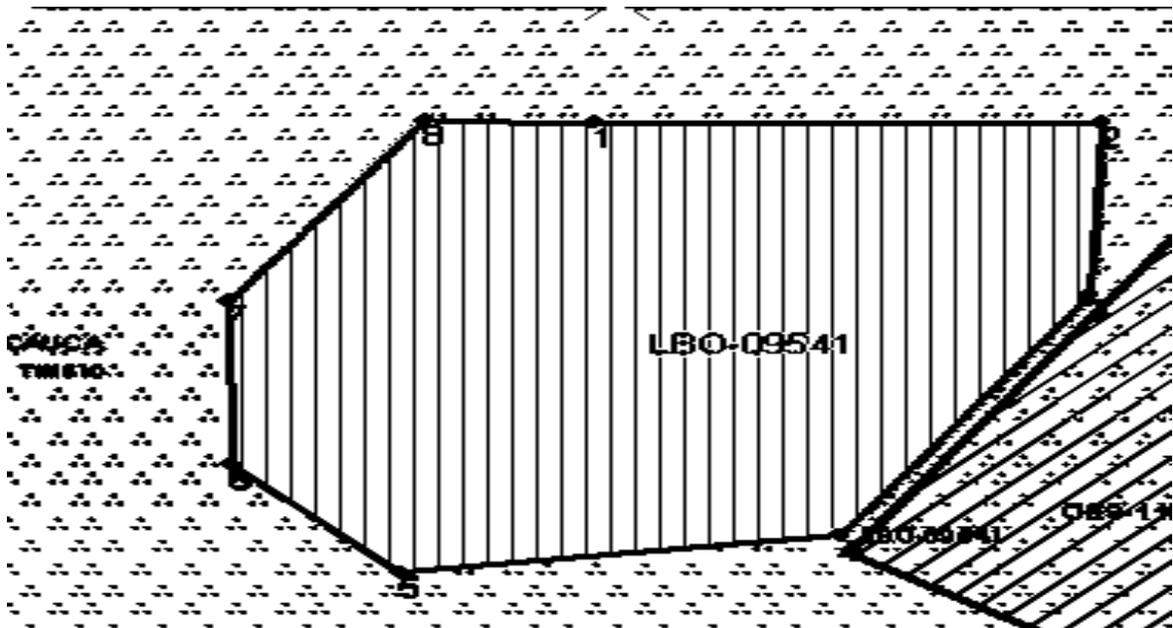


Figura 2: Área de estudio, Título Minero. Recuperado de: Catastro minero colombiano: <http://www.cmc.gov.co:8080/CmcFrontEnd/consulta/detalleInfoGeograficaExpedienteTitulo.cmc>

Para el cumplimiento de todo lo planteado en el presente proyecto de grado, en la modalidad de pasantía, se llevó a cabo una serie de actividades secuenciales y que se tuvo como base la recomendación en el PMA y en las guías Minero-Ambientales. Donde se establecen unas metas para los programas y unas acciones a desarrollar para el cumplimiento de las metas.

3.1.1 FASE 1: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El objetivo principal de este plan fue establecer actividades y procesos necesarios para un apropiado manejo de los residuos sólidos, ordinarios, peligrosos y especiales, generados en el área de la mina para evitar la contaminación de los recursos aire, agua y suelo. Realizando actividades que conlleven al personal de la mina lograr la adecuada separación, almacenamiento, recolección y manejo de los residuos sólidos. De manera que se enfocó en los dinamismos con mayor generación de impacto, dentro de las cuales se tuvieron en cuenta actividades como

el mantenimiento de maquinaria y equipos, acciones administrativas y actividades realizadas por personal externo que ingresa al proyecto minero (volquetas).

En ese orden de ideas, teniendo presente las mencionadas actividades, son las de mayor generación de residuos sólidos. Se apelaron a acciones como la realización de charlas y talleres sobre el manejo de residuos y la importancia para el medio ambiente y la salud del manejo adecuado de los mismos a los empleados que laboran en la mina, la correcta separación en la fuente de acuerdo a su naturaleza y para su posterior reciclaje. Ubicando canecas (punto ecológico) en el campamento de la mina donde hay mayor flujo de gente. Efectuando con lo estipulado en la guía minero sobre la adecuada conformación de un punto ecológico (ver figura 3.)

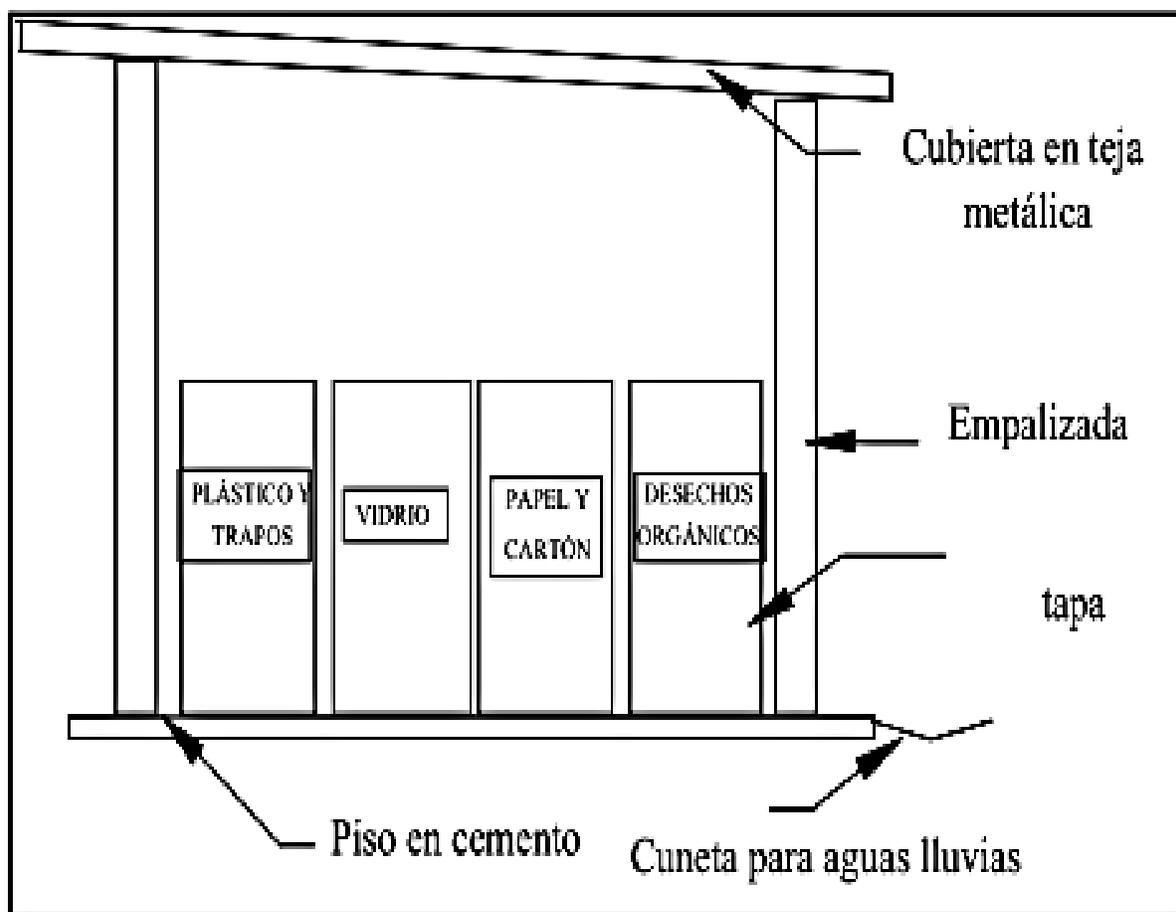


Figura 3. Disposición de residuos sólidos. Recuperado de: guía minero ambiental. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/416798/explotacion+3.pdf>

De modo que las actividades realizadas para llevar a cabo el adecuado manejo de los residuos sólidos fueron las siguientes:

Actividad 1: metas y parámetros de medida.

Se establecieron tres metas para este programa con un parámetro de control diferente para cada una.

- Capacitar a todos los operarios de la mina en la adecuada separación de los residuos sólidos.

$$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de personas capacitadas en el manejo adecuado de residuos solidos}}{N^{\circ} \text{ total de personas en cargos administrativos}} \right) * 100\%$$

- Recolectar y disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.

$$\left(\frac{\text{volumen o masa de residuos dispuestos adecuadamente (m}^3 \text{ o kg)}}{\text{volumen o masa de residuos generados(m}^3 \text{ o kg)}} \right) * 100\%$$

- Recolectar y disponer adecuadamente los residuos sólidos peligrosos generados.

$$\left(\frac{\text{volumen o masa de residuos dispuestos adecuadamente (m}^3 \text{ o kg)}}{\text{volumen o masa de residuos generados(m}^3 \text{ o kg)}} \right) * 100\%$$

Actividad 2: acciones a desarrollar para el cumplimiento de las metas.

- a) Clasificación de los residuos en cuatro tipos: ordinarios, papel-cartón, plástico y peligroso: Todo residuo generado dentro de la mina debe ser separado inmediatamente por medio del punto ecológico, los cuales

contiene recipientes de colores con sus respectivos colores para facilitar la separación y se evidencia en buenas condiciones. Adicionalmente se cuenta con un área de almacenamiento temporal de los residuos que requieren una disposición especial ya que necesitan un tratamiento diferente a los ordinarios. Para esta actividad se realizaba con una frecuencia diaria.

- b) Separación en la fuente: una vez generados los residuos son aislados de acuerdo a sus características. Para lo que se tiene un punto ecológico en la mina. El código de colores no exige que se deban adecuar todos los recipientes de colores ya que el tipo y la cantidad de estos dependerá de la actividad que desarrolle cada empresa. Esta actividad se realizaba diariamente.
- c) Fomentar el ambiente sano: establecer una cultura ambiental durante todo el periodo de evaluación, basada en la optimización de los materiales que a diario emplean durante sus actividades diarias. Esta actividad se realizaba diariamente.
- d) Todos los recipientes se encuentran debidamente identificados así; rotuladas con el tipo de residuo que puede contener y su color será acorde con lo determinado en el código de colores. Los recipientes de colores facilitan el proceso de separación en la fuente de acuerdo con el tipo de residuo generado.
- e) La recolección interna de la mina la realiza todo el personal, tanto como operarios y administrativos y se encargaron de la debida separación en la fuente.

- f) Una vez efectuada la adecuada separación de los residuos sólidos, se procedió a un acondicionamiento de los residuos aprovechables y se entregaron a gestores externos que en este caso eran personas que le dan un uso artesanal o viven de ello.

- g) Para los residuos generados por las actividades de mantenimiento de equipos y maquinaria como piezas metálicas, trapos contaminados con lubricantes y combustibles, se tuvo en cuenta el decreto 4741 del 2005[6], separando, acopiando, almacenando, aprovechamiento y/o disposición final de los residuos peligrosos. Se almacenan en contenedores metálicos señalizados con el tipo de residuo a contener y apartado en un lugar seguro, con un plazo máximo de doce (12) meses para la buscar un gestor externo [4].

- h) Capacitación y campañas de manejo y separación de residuos, con el fin de generar una cultura de separación en la fuente y reciclaje: se realizaron campañas educativas a todo el personal de la mina dando la debida importancia de la separación en la fuente.

- i) En el caso de los residuos líquidos como los derrames de aceite durante el mantenimiento de la maquinaria, se utiliza aserrín como medida preventiva, esparciéndose sobre la mancha de aceite, retirando el aserrín contaminado con una pequeña pala y depositarlo con los demás residuos de tipo industrial.

3.1.2 FASE 2: MANEJO DE AGUAS LLUVIA Y DE ESCORRENTÍA.

A medida que se va avanzando en la explotación de la mina, se presentan encharcamientos de lodo, que dificultan el acceso de las volquetas al entable minero, por lo que las vías de acceso se deterioran cada vez más y tocaba esperar

que el agua drenara un poco para que los vehículos de carga pudiesen acceder. Además que al no tener un control adecuado sobre las aguas lluvia y de escorrentía, desestabilizan los bancos de explotación que además de poner en riesgo la vida de los operarios y personas que ingresan al lugar, generaba molestia en los habitantes de los alrededores por las grandes masas de tierra que desprendían de la mina e iban a parar a sus residencias.



Figura 4. Encharcamiento de vía principal de acceso. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 5. Aguas de escorrentía destilando por las vías de acceso. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018

Actividad 1: metas y parámetros de medida.

- Capacitar al personal de la mina sobre la necesidad, ahorro y uso eficiente del agua

$$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de personas capacitadas en el uso eficiente del recurso hidrico}}{N^{\circ} \text{ total de personas en cargos administrativos}} \right) * 100\%$$

- Realización de los sistemas de recolección de aguas lluvias y cunetas perimetrales.

$$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de canales y cunetas realizados}}{N^{\circ} \text{ total de cunetas y canales establecidos}} \right) * 100\%$$

- Mantener en buen funcionamiento los sistemas de recolección de aguas lluvias

$$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de mantenimientos realizados a canales y cunetas}}{N^{\circ} \text{ total de mantenimientos programados}} \right) * 100\%$$

Actividad 2: acciones a desarrollar para el cumplimiento de las metas.

- a) Realización de las capacitaciones periódicas a todos los empleados de la mina, sobre la necesidad del manejo, ahorro y uso eficiente del agua, alimentando su cultura ambiental. Identificando e implementando medidas que les ayude a preservar y conservar este recurso tanto en el trabajo como en sus hogares.
- b) Realización de canales o cunetas a lo largo de las vías de acceso de la mina y a los bancos de explotación: Se construyeron zanjas de coronación en la parte alta del talud al borde de la cresta del mismo con una longitud aproximada de 150 m, profundidad de 0,6 m y ancho de 0,7m. Como fueron establecidas en el PMA con el fin de canalizar estas aguas y dirigirlas hacia

la vía o a un futuro pozo sedimentador de manera que no genere contaminación por arrastre de sedimentos y tampoco cause molestia entre los habitantes de la zona.

Se construyeron zanjas perimetrales con recubrimiento en piedra en el fondo de la misma para restarle velocidad al agua y evitar la erosión en las zanjas. Con las medidas sugeridas en el PMA de largo 100 m, ancho 0,4 m y profundidad de 0,5 m. Por lo que se utilizó la retro excavadora para su elaboración y la roca utilizada en la zanja fue extraída de la mina.

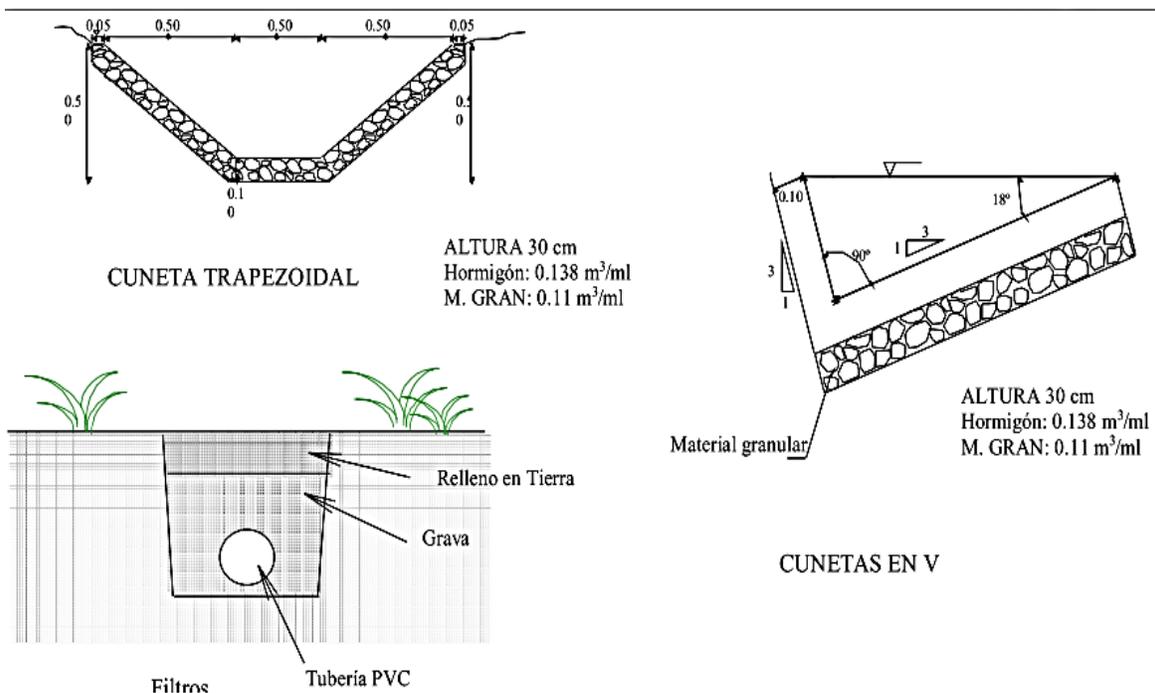


Figura 6. Esquema típico de Obras de drenaje. Recuperado de: guía minero ambiental. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/416798/explotacion+3.pdf>

- c) Verificación periódica del estado de las zanjas y cunetas perimetrales dándole mantenimiento y limpieza: Mensualmente un operario deberá limpiar y mantener cada cuneta y zanja perimetral permitiendo así el correcto mantenimiento de las mimas.

3.1.3 FASE 3: MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MATERIAL PARTICULADO

Actividad 1: metas y parámetros de medida.

- Capacitar a todo el personal de la cantera sobre la importancia y conservación del aire.

$$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de personas capacitadas en la importancia y conservación del aire}}{N^{\circ} \text{ total de personas que laboran en la cantera}} \right) * 100\%$$

- Dar cumplimiento a la normativa ambiental de emisiones de fuentes móviles.

$$\left(\frac{n^{\circ} \text{ de vehículos con certificado de revisión técnico mecánica y gases}}{N^{\circ} \text{ total de vehículos que ingresan a la operación}} \right) * 100\%$$

- Mantener un adecuado funcionamiento de las maquinarias de la empresa CAMAQ

$$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de mantenimientos realizados a las maquinarias}}{N^{\circ} \text{ de mantenimiento programados a las maquinas}} \right) * 100\%$$

Actividad 2: acciones a desarrollar para el cumplimiento de las metas.

- a) Capacitación y campañas acerca de la importancia y conservación del aire: Fortalecer y se fomentar las obligaciones que deben asumir con el cuidado del aire y acciones que pueden tomar dentro de las instalaciones de las minas para contribuir a la mitigación la contaminación del aire.

- b) Los vehículos que ingresan a la cantera para el transporte del material, cumplen con la resolución 541 de 1994 del ministerio del medio ambiente: Frecuentemente se les informa a los operarios de los vehículos que ingresan a la mina de los compromisos y requisitos. El carpado de los vehículos de carga se hará a la salida. A la entrada se realiza una inspección del cumplimiento de la resolución 541 de 1994 mediante un control exhaustivo para el ingreso de los vehículos de carga donde se verifica el cumplimiento de la revisión tecno mecánica y de emisiones contaminantes. Los vehículos con los cuales se tiene convenio con la empresa, también debe presentar un documento de certificado de actualización donde registre la actualización del certificado de gases y buen estado del vehículo para evitar fugas de aceite dentro de la zona de explotación.
- c) Programar mantenimientos periódicos a las máquinas, de modo que garanticen un buen funcionamiento: Las maquinarias de las plantas reciben mantenimiento continuo según sea la necesidad. Durante el periodo evaluado se realizó mantenimiento a los filtros de las máquinas y mangueras.

3.1.4 FASE 4: AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Actividad 1: metas y parámetros de medida.

- Afiliación del personal que labora en la empresa al régimen nacional de salud social y laboral. Dotación al personal empleado de los elementos de protección personal

$$\left(\frac{n^{\circ} \text{ de personas contratadas}}{n^{\circ} \text{ de personas afiliadas}} \right) * 100\%$$

- Señalización de la cantera; Señales de tipo preventivo, informativo y obligatorio.
- Capacitación sobre el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

$$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ personas capacitadas en SGSST}}{\text{N}^\circ \text{ total de personas en cargos administrativo}} \right) * 100\%$$

Actividad 2: acciones a desarrollar para el cumplimiento de las metas.

- a) Ejecución de programa de promoción laboral de seguridad y salud en el trabajo: El personal de la empresa estará vinculado a una asegurado de riesgos laborales en el nivel 5 siendo este el de mayor riesgo.
- b) Dotación de elementos de protección personal: Se dotó a todo el personal de la mina con casco, monógafas oscuras, chaleco, botas, camisa, tapa oídos.
- c) Ubicar los diferentes tipos de señalización en sitios estratégicos: Se ubicaron las señalización al ingreso de la mina que es la parte más visible a todo público y al interior de la mina cerca del campamento y al vía de acceso a los bancos de explotación.
- d) Capacitación por parte de la empresa en cuanto a seguridad y salud en el trabajo: Los empleados de la cantera reciben capacitaciones en cuanto al sistema de seguridad y salud en el trabajo. Se debe realizar cada año.

3.1.5 FASE 5: MANEJO Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES.

Debido a que en el inicio de la explotación de los materiales estaba siendo mal dirigida poniendo en riesgo la vida de no solo los operarios, sino también de los

contratistas que ingresaban para hacer el cargue de material. Lo que hubiera implicado problemas legales para la empresa al no tener bancos de explotación definidos por lo que excavaban pozos que al llenarse de agua provocan una inestabilidad en el terreno.

Actividad 1: metas y parámetros

- Formar los primeros bancos de explotación

Actividad 2: acciones a desarrollar para el cumplimiento de las metas.

- a) Sistema de terraceo: el método de explotación que se utilizará en esta área, para materiales de construcción, consiste en formar terrazas o cortes longitudinales a lo largo del afloramiento.
- b) Depositar el estéril removido sobre la ladera.
- c) Realizarlo de forma ascendente.
- d) Una vez conformada la terraza los taludes deben respetar una inclinación de 1H:4V con una altura de 16 metros para mayor seguridad, se procederá a explotar cada frente.
- e) La altura e inclinación se respetara siempre, aún que en algunos casos puede variar el ancho de las terrazas. En la figura 7 se muestra la geometría de los taludes.

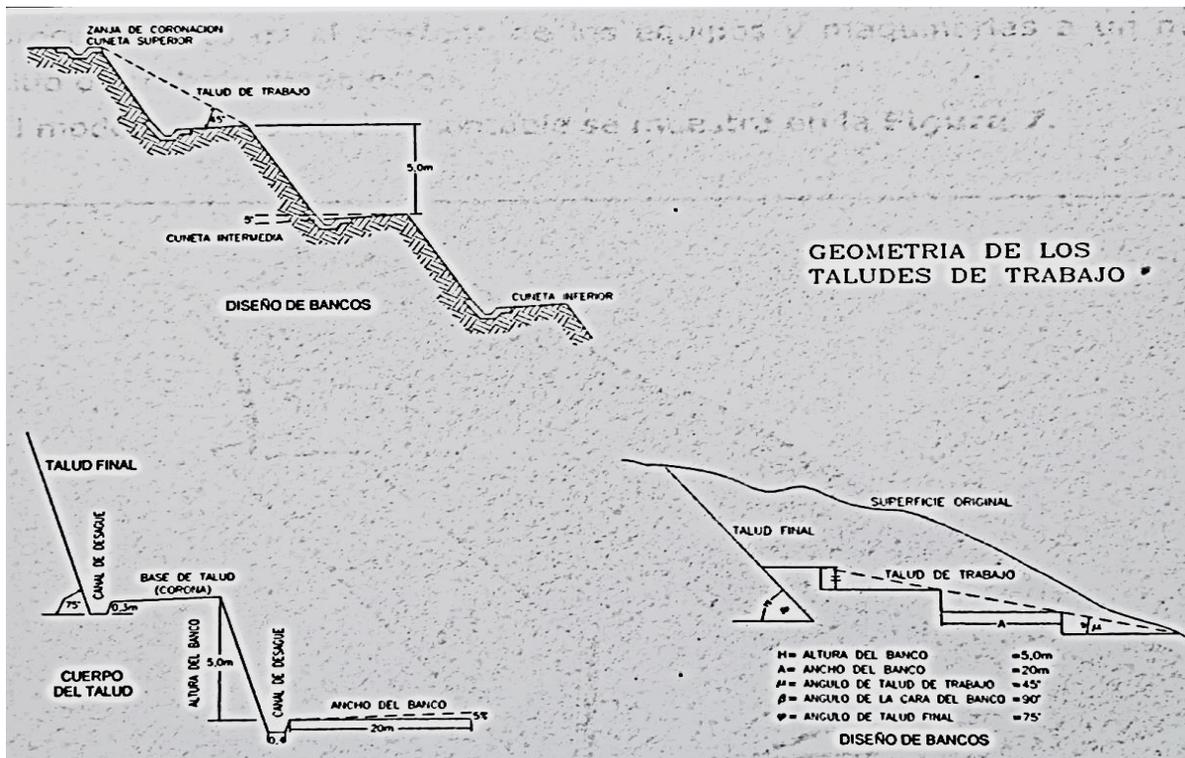


Figura 7. Geometría de los taludes de trabajo. “Explotación a cielo abierto materiales pétreos, cantera providencia, Tambo – Cauca.” Junio 2007



Figura 8. Forma antigua de explotación del terreno. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 9. Aprovechamiento informal del material, Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 10. Cantera vista general, Tomada por: Kevin Bastidas, 2018

Teniendo en cuenta la recomendación de las guías minero ambiental, la explotación de los taludes fue definida previamente en el Plan de Trabajo y Obra (PTO).

A medida que se iban realizando los cortes a lo largo de la mina, se dejaron espacios entre los bancos de explotación entre 5 y 6 metros de ancho, de manera que los vehículos de carga puedan transitar libremente.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANALISIS

4.1 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Gracias a las capacitaciones realizadas al personal de la empresa, se pudo evidenciar un gran interés por parte del equipo de trabajo, al realizar la adecuada separación de residuos en la fuente como se presenta en la figura 12. La inmediata separación la facilitaba el punto ecológico el cual contaba con recipientes de colores indicando donde debería ir cada residuo. Esta adecuada disposición por parte de todos los operarios, ayuda a prevenir y mitigar el deterioro del suelo, la vegetación y el paisaje, además el surgimiento de posibles focos infectocontagiosos, a la vez se hace un aprovechamiento de los residuos sólidos como plástico, los cuales fueron entregados a personas dedicadas al reciclaje y los habitantes de la zona, disminuyendo la cantidad de desechos que van a para el relleno sanitario.

Dado que el plástico uno de los residuos con mayor impacto ambiental, se enfocó en el acopio de este, verificando que las condiciones de almacenamiento del material reciclable reúnan las condiciones mínimas de higiene y seguridad (protegiéndola contra los factores climatológicos, aseo, tapas de los recipientes, etc.) y manteniendo el sitio de la obra en buenas condiciones de aseo. El personal no solamente realiza esta importante labor en la empresa, sino que además lo realizan en sus hogares fomentando una cultura ambiental y de concientización hacia el medio ambiente. Esto refleja la importancia de las charlas y campañas acerca del manejo adecuado de los residuos sólidos.

Para el manejo de los residuos peligrosos y especiales, los almacenaron en contenedores metálicos señalizados como residuos peligrosos, que tuvieron como disposición final en el relleno sanitario. Siguiendo con el caso de estos residuos, para los residuos líquidos como el derrame de aceite y combustible, se

implementaron estrategias de acción ante estos casos, por lo cual se gestionaron por medio de una carpintería bultos de aserrín para esparcir sobre el derrame de aceite, y una pala pequeña de material plástico para recoger el aserrín contaminado y disponerlo en el recipiente correspondiente. El aceite quemado que se almacenaba en pomos, fue dado a algunos campesinos de los alrededores del lugar que lo usaban para inmunizar postes de guadua, esta medida ayuda a que perdure la vida útil de un relleno sanitario.

A medida que se efectuó el plan de manejo de residuos sólidos, los empleados de la mina adquirieron una concientización ambiental, dado que fueron los mismos operarios quienes capacitaban al personal que ingresaba a la cantera y los frentes de explotación, poniendo en conocimiento la importancia de la separación en la fuente y la conservación estética del lugar.



Figura 11. Punto Ecológico. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



*Figura 12. Separación adecuada de los residuos sólidos por parte del personal operativo.
Tomada por: Kevin Bastidas, 2018*



Figura 13. Separación de los residuos ordinarios. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 14. Separación de residuos de papel y cartón. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018

4.2 MANEJO DE AGUAS LLUVIA Y DE ESCORRENTÍA.

La realización de los sistemas de recolección de aguas lluvia como cunetas y zanjas perimetrales al interior de la mina, fueron fundamentales para el mejoramiento de las vías de acceso a la mina y a los frentes de explotación, ya que los canales realizados desvían las aguas de escorrentía hacia los laterales, permitiendo la firme estabilización de los taludes y evitando encharcamientos, los cuales disminuían el ritmo de trabajo de la empresa, dificultando el acceso a la mina y acumulando vehículos a la entrada, lo que a su vez generaba mayor emisión de gases. No obstante la construcción de las zanjas mejoró notablemente los procesos de circulación y cargue de material al interior de la mina dándole a la mina un aspecto mucho más paisajístico ya que al estar al borde la vía también es importante tener en cuenta esta característica.

Las capacitaciones ayudaron mucho a la formación personal de cada empleado, de modo que replicaban lo aprendido en sus hogares según contaban sus experiencias, esto aporta un granito de arena la cuidado y conservación del medio ambiente, al mismo tiempo se forma dentro de los empleados la responsabilidad de cumplir con las obligaciones ambientales, de manera que realizaban cumplidamente el mantenimiento mensual de los canales de aguas lluvias, procurando estar preparados para fuertes precipitaciones que se pudieran presentar durante los procesos de producción.



Figura 15. Cunetas perimetral vía principal de acceso hechas en “v”. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 16. Zanja Perimetral a lo largo de la vía de acceso. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 17. Recubrimiento en piedra. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018

4.3 MANEJO DE GASES Y MATERIAL PARTICULADO.

La verificación de certificado de gases actualizados de los vehículos vinculados al proyecto minero, dieron cumplimiento a lo dispuesto en la resolución 541 de 1994 [7], donde se exigía el carpado de los vehículos de carga al momento de la salida, minimizando el impacto por material particulado sobre la vía. Se reguló la entrada y salida de las volquetas para no generar una acumulación de gases entre la maquinaria y los vehículos que ingresan, de no estar prestando ningún servicio o estar en espera se mantuvieron apagados los vehículos hasta el momento de su turno, mitigando la emisión de gases y ruido. Evitando así el deterioro de la salud humana y también sanciones tanto para la empresa como para los conductores.

Actualmente, los conductores que no tenga actualizado su certificado de gases, no podrá ingresar a la cantera a realizar el cargue. También la empresa exige a todos los conductores de vehículos de carga que si no tienen un sistema de carpado automático, no podrá proceder a llevar material; esto con el fin de evitar accidentes sobre los conductores que suben a sus vehículos para poder hacer el carpado manual, poniendo en riesgo su integridad física que puede ser afectada debido a una caída en el proceso de subir hasta la parte de arriba a carpar el material.

Las fechas programadas para el mantenimiento periódico de la maquinaria de la empresa, permitía un mejor rendimiento para las jornadas exhaustivas de trabajo, permitiendo una mejor funcionalidad de los equipos de explotación y minimizando las emisiones de gases y fugas de aceites por mangueras rotas y a su vez se da cumplimiento a las obligaciones ambientales de la empresa.



Figura 18. Cubrimiento del material transportado. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 29. Mantenimiento periódico y preventivo de la maquinaria. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018

4.4 AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Se vinculó a todo el personal a una asegura de riesgos laborales en el nivel 5, siendo este uno de los riesgos más altos debido a las actividades que desarrolla y que es parte fundamental para el inicio del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo, todo el personal que labore para la empresa debe estar vinculado a una aseguradora. Esta actividad es fundamental de caso de presentarse algún incidente dentro de la mina y absuelve a la empresa de problemas legales.

CAMAQ es una empresa comprometida con la salud de sus empleados de modo que programan capacitaciones de actualización para el SG-SST, también se entregó la dotación de casco, monógafas oscuras, chaleco, botas, tapaboca y camisa, que ayudaron al personal a desarrollar una resiliencia en cuanto a los adversidades climatológicas, permitiéndoles operar bajo cualquier estado de tiempo, a excepción de las tempestades

Teniendo en cuenta que la cantera está ubicada a borde de carretera fue pertinente avanzar en la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, ubicando la señalética dentro y fuera de la cantera a cielo abierto y de manera estratégica para que sea visible ante las personas y vehículos que transitan por la zona, dando como resultado la prevención de accidentes de tránsito; al igual que los operarios y conductores que ingresen a la cantera, deberán contar con todos los elementos de protección personal o por lo contrario se prohíbe el ingreso, protegiendo de esta manera la salud de las personas que acceden a este sitio. Siguiendo con el programa se instalaron señales de evacuación, previniendo accidentes a la hora de una emergencia sismológica marcando vías de evacuación y puntos de encuentro.



Figura 22. Señal de tipo Obligatorio. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 23. Señal de tipo Informativa de la licencia ambiental. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



*Figura 24. Señal de tipo Preventiva ubicadas dentro y fuera de la zona de explotación.
Tomada por: Kevin Bastidas, 2018*



*Figura 25. Señal de tipo obligatorio cubrimiento de carga. Tomada por: Kevin Bastidas,
2018*



Figura 263. Uso de los elementos de protección personal. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 27. Uso de los elementos de protección personal. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018

4.5 MANEJO Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES.

La formación de pozos como consecuencia del inadecuado manejo de la zona de explotación ponía en riesgo laboral a los funcionarios de la mina, dado que dichos pozos acumulaban gran cantidad de agua generando inestabilidad en el terreno, además que su aprovechamiento se limitaba por los grandes pozos que impedían el acceso de la retroexcavadora a otras zonas de la mina. Partiendo de esa idea se propuso realizar cortes longitudinales a lo largo del talud, definiendo de esta manera los bancos de explotación, posicionando a la empresa en un nivel más competitivo dado que mejora los procesos de explotación, siendo más asequible el ingreso de los vehículos de carga a los frentes de explotación, del mismo modo mitiga los impactos causado por emisiones de gases que al tener un libre flujo por la mina, no generan maniobras peligrosas ni fuerza la combustión de los vehículos, que en comparación a la antigua forma en la que trabajaban, las volquetas debían forzar mucho las maquinas generando emisiones de gases más densas e estabilizando el terreno, no obstante la cantera adquiere un aspecto mucho más paisajístico y técnico.



Figura 48. Corte Longitudinal del talud. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 59. Explotación de manera ascendente, y adecuación a las vías de acceso.
Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 30. Explotación adecuada de la mina desde los bancos definidos. Tomada por:
Kevin Bastidas, 2018



Figura 31. Vista frontal del acceso a los bancos de explotación y apreciación del corte longitudinal de la mina. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018



Figura 32. Vista desde el banco de explotación y apreciación del mejoramiento a las vías de acceso. Tomada por: Kevin Bastidas, 2018

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El avance de la implementación de los programas que fueron establecidos en el PMA abre paso a la continuidad y mejoramiento de cada programa, debido a que gracias a la implementación de estos se puede condensar en un informe de cumplimiento ambiental (ICA), que permite a las autoridades ambientales como C.R.C estén al tanto de las acciones que se está llevando dentro del entable minero, cumpliendo con la normativa exigida, permitiendo minimizar los efectos negativos y potenciar los positivos tales como contribuir a la competitividad de la mina.

Gracias a las capacitaciones orientadas al personal de la empresa, se notó que enriqueció su conocimiento y debido a eso mejoró su capacidad de percepción y conciencia hacia el medio ambiente, reflejándose en los actos como: asear el área de trabajo y clasificar los residuos según los colores, cómo actuar ante una emergencia de derrame de aceites, aprovechamiento de los materiales reciclables y la disposición de algunos residuos peligroso como el aceite quemado.

El manejo de aguas lluvias y de escorrentía es muy importante debido a que contribuye a la estabilización de los taludes y del terreno como tal, permitiendo un fácil acceso a las maquinarias y vehículos de carga, facilitando así la producción y comercialización de los materiales pétreos. Cabe resaltar que implementar el pozo sedimentador sería muy práctico en los momentos de invierno, disminuyendo la mayor cantidad de sólidos sedimentos a las fuentes hídricas cercanas a la zona. Viéndose de esta manera una aporte notable al medio ambiente.

Los avances realizados permiten a la empresa no se le apliquen actos administrativos, ni sancionatorios, como causa de falencias en un control ambiental

que minimice sus acciones y que puede perjudicar a tal punto de cancelar su licencia ambiental y que no siguiera operando.

5.2 RECOMENDACIONES

Seguir presentando los informes de cumplimiento ambiental semestralmente para evitar inconvenientes con las autoridades ambientales, mejorando los programas según las necesidades del proyecto y llevando registro fotográfico de las obras que sean realizadas en el área minera.

A medida que la cantera avance se deberán mejorar las vías de acceso teniendo en cuenta al momento de hacer las cunetas tanto en la vía principal como en la vía de los bancos de explotación, que sean en “v” para que se abarque el mayor caudal de agua posible al momento de evacuar aguas lluvias, sino que además no puedan quedar atrapados en la cuneta los vehículos de carga al momento de a orillarse o encontrarse de frente con otro vehículo.

Se sugiere que para mejorar el manejo de aguas lluvias se construya el pozo sedimentador diseñado para disminuir la cantidad de sedimentos que salen a la parte externa de la cantera, teniendo en cuenta la propuesta se construyó un pozo sedimentador con medida de 2 m de ancho por 6 m de largo, con una profundidad de 1.2, el mantenimiento se realiza dependiendo del estado del clima lo que podría ser muy seguido o muy ocasional.

Estar capacitando constantemente a los empleados de la empresa en cuanto a la dirección de todos los programas establecidos en el plan de manejo ambiental, contribuyendo al cuidado y compromiso de la mina.

Seguir exigiendo documentación del certificado de gases a contratantes nuevos o particulares que ingresen a la mina, y el vehículo de carga con su respectivo carpado automático.

ANEXOS

INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL (ICA)



ING. KEVIN RAMIRO BASTIDAS CASANOVA

REPRESENTANTE LEGAL:

OLGA DORADO

CAMAQ S.A.S

CONTRATO DE CONCECION LBO-09541 - CANTERA LA YESCAS

INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

TIMBIO – CAUCA

AGOSTO DE 2018

INTRODUCCION

El presente documento corresponde al informe de interventoría ambiental del contrato de concesión minera, No. LBO – 09541 ANM comprendida en el segundo semestre del 2018. Donde se presente las obras y avances en el cumplimiento de las acciones, medidas, obras y trabajos propuesto en el Plan de Manejo Ambiental con el propósito de prevenir, corregir y mitigar los impactos ambientales que se puedan generar durante las acciones desarrolladas en la Cantera las Yescas de la empresa Canteras y Maquinarias (CAMAQ). Dentro de la metodología establecida se usaron las guías minero ambiental del ministerio de minas y energía.

ANTECEDENTES

La concesión minera LBO 09541 para la explotación de un yacimiento de materiales para la explotación por parte de la empresa CAMAQ S.A.S, con una duración de 30 años fue inscrita el 12 de junio del 2017

La Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, expide el 12 de julio de 2017 la Resolución 11242 por la cual se otorga una LICENCIA AMBIENTAL, dicha resolución está sujeta al estricto cumplimiento por parte de CAMAQ como beneficiario de la misma.

ASPECTOS TECNICOS

LOCALIZACION: El área de explotación minera se encuentra ubicado en el departamento del Cauca, municipio de Timbío, vereda las Yescas. La zona de explotación se encuentra a 15km del municipio de Timbío del casco urbano del

mismo por vía pavimentada y a 28km aproximadamente de la ciudad de Popayán
 En la tabla 1 se encuentra las coordenadas del punto de explotación.

PUNTO	NORTE	ESTE
PA-1	747309.000	1041399.000
1-2	745820.450	1041089.791
2-3	745819.578	1041149.728
3-4	745819.956	1041329.540
4-5	745723.047	1041325.750
5-6	745590.001	1041237.120
6-7	745569..692	1041080.326
7-8	745629.502	1041020.264
8-1	745720.408	1041020.073

Tabla 1. Tabla de coordenadas del título minero LBO-09541

AVANCES DE LOS PROGRAMAS DEL PMA PARA EL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL.

A continuación se mostraran los programas que han sido implementados a lo largo de 4 meses.

- 1. MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**
- 2. MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTÍA**
- 3. MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO**
- 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN**

1. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS



Fotografía N°1, Punto Ecológico, Tomada en el año 2018 por Kevin Bastidas, En el campamento de la Cantera, MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: DENTRO DEL AREA DE EXPLOTACIÓN SE DISPONE DE UN PUNTO ECOLOGICO PARA LA ADECUADA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y SON RECOGIDOS POR LA EMPRESA DE ASEO DE TIMBIO



Fotografía N°2,3,4, Separación en la fuente, Tomada en el año 2018 por Kevin Bastidas, En el campamento de la Cantera, MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: LOS RESIDUOS APROVECHABLES COMO EL PLASTICO, SON REICLADOS POR HABITANTES DE LA ZONA.

2. MANEJO DE AGUA DE ESCORRENTIA:



Fotografía N°5, Cunetas Perimetrales, Tomada en el año 2018 por Kevin Bastidas, En Vía de acceso a la cantera, MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTÍA: EL AGUA LLUVIA QUE SE ACUMULA DENTRO DE LA CANTERA, ES CONDUCCIDA POR LOS CANALES A LO LARGO DE LA MINA



Fotografía N°6,7, Cunetas Perimetrales, Tomada en el año 2018 por Kevin Bastidas, En Vía de acceso a los Bancos de explotación, MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTÍA: EL AGUA LLUVIA QUE SE ACUMULA DENTRO DE LA CANTERA, ES CONDUCCIDA POR LOS CANALES A LO LARGO DE LA MINA

3. MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO:



Fotografía N°8, Cubrimiento de carga, Tomada en el año 2018 por Kevin Bastidas, En Vía de acceso a los Bancos de explotación, MANEJO DE MATERIAL PARTICUALDO: CONTROL DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICUALADO Y VERTIMIENTO EN LAS VÍAS. TODAS LAS VOLQUETAS DEBEN IR RESPECTIVAMENTE CARPADAS.

REPUBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE TRANSPORTE MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE			N° DE CONTROL 34021010		
PLACA	MARCA	LÍNEA	HFB045	DODGE	D 600 157
ESPECIO	COLOUR	MODELO	PARTICULAR	AMARILLO	1977
CATEGORIA	COMBUSTIBLE	MT	5917	DIESEL	
CLASE	IDENTIFICACION	IDENTIFICACION	VOLQUETA	FEG-2243036	C 31876294
PRESTATARIO	N° CONECTIVO RPT		MARIA D. C. JIMENEZ		1329 19274
VERIFICACION DE REVISION TECNICA MECANICA Y DE EMISIONES CONTAMINANTES			N° DE CONTROL 34021010		
PLACA	CATEGORIA		HFB045	DT-722103	
CENTRO DE REGISTRO	MT		CDA DE POPAYAN LTDA	000269040	
FECHA DE EXAMEN			2017 10 23		
RESULTADO			28 19 10 23		
N° DE REGISTRO			11-01N-002-001		
N° DE EMISIONES			1329 19274		

Fotografía N°9, Certificados de Gases, Tomada en el año 2018 por Kevin Bastidas, En el campamento de la Cantera, MANEJO DE MATERIAL PARTICUALDO: EXIGIR EL CERTIFICADO DE GASES A LOS OPERARIOS QUE INGRESAN A LA MINA

4. IMPLEMENTACION DE LA SEÑALIZACIÓN



Fotografía N°10,11, Señalización, Tomada en el año 2018 por Kevin Bastidas, En la entrada a la Cantera, SEÑALIZACIÓN: EN LA ZONA SE INSTALAN AVISOS PREVENTIVOS, INFORMATIVOS Y DE PRECAUCIÓN.



Fotografía N°12,13, Señalización, Tomada en el año 2018 por Kevin Bastidas, En la entrada a la Cantera y entrada al Banco de Explotación, SEÑALIZACIÓN: EN LA ZONA SE INSTALAN AVISOS PREVENTIVOS, INFORMATIVOS Y DE PRECAUCIÓN.



Fotografía N°14, EPP, Tomada en el año 2018 por Kevin Bastidas, En Vía de acceso a los Bancos de explotación, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL: SE LE BRINDO AL PERSONAL OPERATIVO LOS EEP SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LA NORMA.

		ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		FORMATO ICA-1a	
PROGRAMA :MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		VERSION/ FECHA ABRIL DE 2018			
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
1. METAS			3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD		
NO	DESCRIPCIÓN	2. PARAMETROS DE CONTROL MEDIDO	DESCRIPCIÓN	VALOR	VALOR
1	CAPACITAR A TODOS LOS OPERARIOS DE LA MINA EN LA ADECUADA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	(N° personas capacitados en manejo adecuado de residuos/ N° total de personas en cargos administrativo)*100%	(N° personas capacitados en manejo adecuado de residuos/ N° total de personas en cargos administrativo)*100%	100%	100%
2	RECOLECTAR Y DISPONER ADECUADAMENTE LOS RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS	(volumen o masa de residuos dispuestos adecuadamente (m ³ o kg)/volumen o masa de residuos generados(m ³ o kg))*100%	(volumen o masa de residuos dispuestos adecuadamente (m ³ o kg)/volumen o masa de residuos generados(m ³ o kg))*100%	100%	100%
3	RECOLECTAR Y DISPONER ADECUADAMENTE LOS RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS GENERADOS.	(volumen o masa de residuos dispuestos adecuadamente (m ³ o kg)/volumen o masa de residuos generados(m ³ o kg))*100%	(volumen o masa de residuos dispuestos adecuadamente (m ³ o kg)/volumen o masa de residuos generados(m ³ o kg))*100%	100%	100%

Activar
Ve a Configuración

ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						
		PROGRAMA			VERSIÓN / FECHA	
MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS		CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA			ABRIL DE 2018	
NO.	DESCRIPCIÓN	6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES
		PERIODICIDAD DE LA VERIFICACIÓN	% DE CUMPLIMIENTO	% DE AVANCE PROGRAMA	% DE AVANCE A LA FECHA	
a	Clasificación de los residuos en cuatro tipos ordinarios, cartón-papel, plástico-vidrio y peligrosos.	Diario	100	100	100	Todo residuo generado dentro de la mina es separado inmediatamente por medio del punto ecológico, los cuales contiene recipientes de colores con sus respectivos colores para facilitar la separación y se evidencia en buenas condiciones, como lo sugiera las guías minero ambiental. Adicionalmente se cuenta con un área de almacenamiento temporal de los residuos que requieren una disposición especial ya que necesitan un tratamiento diferente a los ordinarios.
b	Separación en la fuente: una vez generados los residuos son separados de acuerdo a sus características, para lo que	Diario	100	100	100	En las fotos se evidencia el punto ecológico dispuesto en la mina para la disposición interna de los residuos sólidos que se generan. El personal

	se tiene un punto ecológico en la mina. El código de colores no exige que se deban adecuar todos los recipientes de colores ya que el tipo y la cantidad de estos dependerán de la actividad que desarrolle cada área de operación.						de la cantera realiza la adecuada separación de los residuos sólidos
C	Fomentar el ambiente sano	Diario	100	100	100	100	Durante el todo el periodo de evaluación en los programas, se promovió tanto entre los operarios, como en los administrativos, un cultura ambiental basada en la optimización de los recursos que a diario emplean dentro del desarrollo de sus labores.
d	Todos los recipientes se encuentra debidamente identificados así: rotuladas con el tipo de residuos que puede disponer en su interior de este y su color será acorde a lo establecido en el código de colores. Deben contar con tapa, bolsa de tamaño y calibre adecuado según el volumen del recipiente. La caneca ubicada en la zona de almacenamiento de residuos no cuenta con tapa ya que la estructura está encerrado y con cubierta.	Diario	100	100	100	100	Los recipientes de colores facilitan el proceso de separación en la fuente de acuerdo con el tipo de residuo generado. Como se evidencia en la figura 2, los recipientes cuentan con tapa y bolsa de tamaño y calibre adecuado.
e	Recolección interna la efectúa todo el personal de la mina	Diario	100	100	100	100	En la figura 3 se evidencia la adecuada separación de los residuos

Active

Ve a Cd

	tanto como operarios y administrativos y se encarga de la debida separación en la fuente					hecha por el personal administrativo y operativo.
f	Una vez efectuada la adecuada separación de los residuos aprovechables de los peligrosos, se procede al acondicionamiento de los mismos para la entrega a los gestores externos	semestral	100	100	100	Se entrega los residuos reciclables como plástico y cartón a recicladores cercanos de la zona quienes dar un uso artesanal o viven de ello. Los residuos peligrosos se mantienen en acopio hasta la gestión de un gestor externo según el decreto 4741 de 2005.
g	Capacitación y campañas de manejo y separación de residuos, con el fin de generar una cultura de separación en la fuente y reciclaje: se realizaron campañas educativas a todo el personal de la mina dando la debida importancia de la separación en la fuente.	Anual	100	100	100	Todos los empleados de la empresa CAMAQ recibieron capacitaciones del debido manejo integral de los residuos sólidos.
h	Para los residuos generados por las actividades de mantenimiento de equipos y maquinaria como piezas metálicas, trapos contaminados con lubricantes y combustibles, se tuvo en cuenta el decreto 4741 del 2005.	Anual	100	100	100	Separando, acopiando, almacenando, aprovechamiento y/o disposición final de los residuos peligrosos. Se almacenan en contenedores metálicos señalizados con el tipo de residuo a contener y apartado en un lugar seguro, con un plazo máximo de doce (12) meses para la buscar un gestor externo
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)						

OBSERVACIONES GENERALES

PROFESIONAL RESPONSABLE

NOMBRE:

FIRMA:

		ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
PROGRAMA : MANEJO DE AGUAS LLUVIAS Y DE ESCORRENTIA		VERSION/ FECHA MAYO DE 2018					
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)							
1. METAS		2. PARAMETROS DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
NO.	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	SI	NO
1	CAPACITAR AL PERSONAL DE LA MINA SOBRE LA NECESIDA, AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA	(n° de personas capacitadas en el uso eficiente del recurso hidrico/ N° total de personas en cargos administrativo)*1 00%	100%	(n° de personas capacitadas en el uso eficiente del recurso hidrico/ N° total de personas en cargos administrativo)*10 0%	100%	X	
2	REALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS Y CUNETAS PERIMETRALES.	(N° de canales y cunetas realizados/N° de canales y cunetas establecidos)*10 0%	100%	(N° de canales y cunetas realizados/N° de canales y cunetas establecidos)*100 %	100%	X	
3	MANTENER EN BUEN FUNCIONAMIENTO LOS SISTEMAS DE RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS	N° de mantenimientos realizados al os sistemas de recolección / N° de de mantenimiento programados al sistema de recolección de aguas lluvias.	100%	N° de mantenimientos realizados al os sistemas de recolección / N° de mantenimiento programados al sistema de recolección de aguas lluvias.	100%	X	ACT Ver 3

CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA						
5. ACCIONES DE MANEJO CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES
		PERIODICIDAD DE LA VERIFICACIÓN	% DE CUMPLIMIENTO	% DE AVANCE PROGRAMADO	% DE AVANCE A LA FECHA	
NO.	DESCRIPCIÓN	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha	
A	Realización de las capacitaciones periódicas a todos los empleados de la mina, sobre la necesidad del manejo, ahorro y uso eficiente del agua, alimentando su cultura ambiental. Identificando e implementando medidas que les ayude a preservar y conservar este recurso tanto en el trabajo como en sus hogares.	Semestral	100	100	100	Todo el personal de la cantera CAMAQ recibe constantes capacitaciones de diversos temas concernientes a la política ambiental de la empresa. Para este caso se manejó la importancia del agua, mediante la capacitación de manejo, ahorro y uso eficiente del recurso hídrico, no solo es procesos administrativos sino también en general. Sobre la cotidianidad de los empleados en sus hogares.
B	Realización de canales o cunetas a lo largo de las vías de acceso de la mina y a los bancos de explotación	Semestral	100	100	100	A medida que avance las obras se deberán realizar cunetas que capten y desvíen las aguas precipitadas evitando encharcamientos en las vías de acceso y de explotación.
C	Verificación periódica del estado de las zanjas y cunetas perimetrales dándole mantenimiento y limpieza.	mensual	100	100	100	Mensualmente un operario deberá limpiar y mantener cada cuneta y zanja perimetral permitiendo así el correcto mantenimiento de las minas

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA [%]

OBSERVACIONES GENERALES	PROFESIONAL RESPONSABLE
	NOMBRE:
	FIRMA:

		ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				FORMATO	
						ICA-1A	
						HOJA	
PROGRAMA : MANEJO DE EMISIONES Y MATERIAL PARTICULADO				VERSION/ FECHA MAYO DE 2018		CODIGO: PMA-01	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)							
1. METAS		2. PARAMETROS DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD		4. CUMPLIMIENTO	
NO.	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	SI	NO
1	Capacitar a todo el personal de la cantera sobre la importancia y conservación del aire.	(n° de personas capacitadas sobre la importancia y conservación del medio ambiente/n° total de personas que laboran en la planta)*100	100%	(n° de personas capacitadas sobre la importancia y conservación del medio ambiente/n° total de personas que laboran en la planta)*100	100%	X	
2	Dar cumplimiento a la normativa ambiental de emisiones de fuentes móviles.	(n° de vehículos con certificado de revisión tecno mecánica y gases/ N° total de vehículos que ingresan a la operación)*100%	100%	(n° de vehículos con certificado de revisión tecno mecánica y gases/ N° total de vehículos que ingresan a la operación)*100%	100%	X	
3	Mantener un adecuado funcionamiento de las maquinarias de la empresa CAMAQ	N° de mantenimientos realizados a las maquinarias / N° de mantenimiento programados a las maquinarias)*100	100%	N° de mantenimientos realizados a las maquinarias / N° de mantenimiento programados a las maquinarias)*100	100%	X	Activa Ve a Cor

CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA						
5. ACCIONES DE MANEJO CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES
		PERIODICIDAD DE LA VERIFICACIÓN	% DE CUMPLIMIENTO	% DE AVANCE PROGRAMA	% DE AVANCE A LA FECHA	
NO.	DESCRIPCIÓN	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha	
A	Capacitación y campañas acerca de la importancia y conservación del aire.	Anual	100	100	100	Fortalecer y se fomentar las obligaciones que deben asumir con el cuidado del aire y acciones que pueden tomar dentro de las instalaciones de las minas para contribuir a la mitigación la contaminación del aire.
B	Los vehículos que ingresan a la cantera para el transporte del material, cumplen con la resolución 541 de 1994 del ministerio del medio ambiente.	permanente	100	100	100	Frecuentemente se les informa a los operarios de los vehículos que ingresan a la mina de los compromisos y requisitos. El carpado de los vehículos de carga se hará a la salida. A la entrada se realiza una inspección del cumplimiento de la resolución 541 de 1994 mediante un control exhaustivo para el ingreso de los vehículos de carga donde se verifica el cumplimiento de la revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes. Ver figura 5. Los vehículos con los cuales se tiene convenio con la empresa, también debe presentar un documento de certificado de actualización donde registre la actualización del certificado de gases y
C	Programar mantenimientos periódicos a las máquinas, de modo que garanticen un buen funcionamiento.	Semestral	100	100	100	buen estado del vehículo para evitar fugas de aceite dentro de la zona de explotación. Las maquinarias de las plantas reciben mantenimiento continuo según sea la necesidad. Durante el periodo evaluado se realizó mantenimiento a los filtros de las máquinas y mangueras. Tal como se muestra en la figura 7.
OBSERVACIONES GENERALES						PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA [%]
						PROFESIONAL RESPONSABLE
						NOMBRE:
						FIRMA:

		ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				FORMATO	
						ICA-1A	
PROGRAMA : AVANCES EN EL SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		VERSION / FECHA MAYO DE 2018		CODIGO: PMA-01			
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE EXITO)							
1.METAS		2.PARAMETROS DE CONTROL MEDIDO		3.VALOR DE REFERENCIA O CARACTERISTICAS DE CALIDAD		4.CUMPLIMIENTO	
NO.	DESCRIPCION	DESCRIPCION	VALOR	DESCRIPCION	VALOR	SI	NO
1	Afiliación del personal que labora en la empresa al régimen nacional de salud social y laboral. Dotación al personal empleado de los elementos de protección personal	Se debe asegurar a todo el personal a seguridad social	100%	(n° de personas contratadas/n° de personas afiliadas)	100%	X	
2	Señalización de la cantera	Señales de tipo preventivo, informativo y obligatorio.	100%	Señales de tipo preventivo, informativo y obligatorio	100%	X	
3	Capacitación sobre el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.	(N° personas capacitadas en SGSST/ N° total de personas en cargos administrativo)*10 0%	100%	(N° personas capacitadas en SGSST/ N° total de personas en cargos administrativo)*100 %	100%	X	

CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA						
5. ACCIONES DE MANEJO CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES
		PERIODICIDAD DE LA VERIFICACIÓN	% DE CUMPLIMIENTO	% DE AVANCE PROGRAMADO	% DE AVANCE A LA FECHA	
NO.	DESCRIPCIÓN	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha	
A	Ejecución de programa de promoción laboral de seguridad y salud en el trabajo	permanente	100	100	100	El personal de la empresa estará vinculado a una asegurado de riesgos laborales en el nivel 5 siendo este el de mayor riesgo.
B	Dotación de elementos de protección personal	Semestral	100	100	100	Se dotó a todo el personal de la mina con casco, monogafas oscuras, chaleco, botas, camisa.
C	Ubicar los diferentes tipos de señalización en sitios estratégicos.	cuatrimestral	100	100	100	Se ubicaron las señalización al ingreso de la mina que es la parte más visible a todo público y al interior de la mina cerca del campamento y al vía de acceso a los bancos de explotación.
D	Capacitación por parte de la empresa en cuanto a seguridad y salud en el trabajo.	Anual	100	100	100	Los empleados de la cantera reciben capacitaciones en cuanto al sistema de seguridad y salud en el trabajo.
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA (%)						
OBSERVACIONES GENERALES						
PROFESIONAL RESPONSABLE						
NOMBRE:						
FIRMA: Activar V						
Ve a Confid						

BIBLIOGRAFIA

- [1] Mouthon, A. F., Alina Rocío Blanco, A. R., Guillermo Alberto Acevedo, G. A., & Julieta Miller, J. M., "**Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos: Criterios y Procedimientos**", Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, 2002. Recuperado de: http://convenioandresbello.org/cab/wp-content/uploads/2019/05/Manual_Seguimiento_Ambiental_Proyectos_2002.pdf (Accedido: noviembre de 2018).
- [2] Guamán Guaranga Juan Pablo., "**Diseño de un plan de manejo ambiental para la planta de producción de materiales pétreos, hormigón y asfalto la Josefina, Cantón Gualaceo, provincia del Azuay**" Escuela Superior Politécnica de Chimborazo", 2015. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3853/1/33T0133%20.pdf> (Accedido: noviembre de 2018).
- [3] Brundtland, G. "**Nuestro futuro común», Ponencias y comunicaciones: Impacto Ambiental de la actividad minera**", pp. 1-5, 1989. Recuperado de: <http://www.humboldt.org.co/images/documentos/2-diagnostico-actividad-minera-y-explotacin-ilicita-expertos.pdf> (Accedido: diciembre de 2018).
- [4] Osorio, Diana Carolina "**Análisis de Impacto Ambiental en la Cantera el Muelle**", Universidad Militar Nueva Granada, 2010. Recuperado de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/3279/BarreraOsorioDianaCarolina2010.pdf;jsessionid=EFFC51BB69EBA97C3920C08CD43626E4?sequence=2> (Accedido: enero de 2019).
- [5] Veloz, J. "**Abierto. caso mina la margarita open pit coal exploitation viability margarita mine case of study**", pp. 143 - 154, 2006. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/262630701_OPEN_PIT_COAL_EXPLOTAT

ION_VIABILITY_MARGARITA_MINE_CASE_OF_STUDY (Accedido: noviembre de 2018).

[6]Revista Colombiana y D. C. Pecuarias, **“La minería como “locomotora” de la economía colombiana y su costo ambiental”**, pp. 155 - 156, 2014. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902014000300001 (Accedido: marzo de 2019).

[7]Agencia Nacional de Minería ANM, **“Cauca comprometido con la minería bien hecha”**. Recuperado de: https://www.anm.gov.co/?q=cauca_comprometido_con_la_mineria_bien_hecha. (Accedido: febrero de 2019).

[8]E. G. D. dice, **“Mapa minero del Cauca - Casa del Cauca”** Recuperado de: <http://www.defensoria.gov.co/public/pdf/InformedeMinerla2016.pdf> (Accedido: febrero de 2018).

[9]I.N.G. Hector y A. C. Alvarez, **“Cantera Caimital En El Municipio De Turbaco Proyectos De Ingeniería Bogotá”**, Universidad de la Salle, 2006. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/220061626/ESTUDIO-DE-FACTIBILIDAD-DE-CANTERA-pdf> (Accedido: febrero de 2018).

[10]E. Recalde y F. Morante, **“Metodología de Planificación Minera a Corto Plazo y Diseño Minero a Mediano Plazo en la Cantera Pifo Resumen”**, Quito, Ecuador, 2007. Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6094/4/Recalde%20Eduardo%20%C3%8Dndice.pdf> (Accedido: noviembre de 2018).

[11]D. Licencias, **“Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA)”**, pp. 109-151. Recuperado de: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/005609/DocumentosOffice/Jueves21deNoviembre/ModuloelMunicipioyelmedioAmbiente/HerramientasMetodologica sydeevaluacionparaestudiosambient/Apendice1.pdf> (Accedido: febrero de 2019).

- [12]M. L. Bellotti, **“Minería a cielo abierto”**, pp. 1-29, 2011.Ambiental de Proyectos. Bogotá, 2002. Recuperado de: <https://geoinnova.org/blog-territorio/mineria-cielo-abierto-impactos/> (Accedido: febrero de 2019).
- [13]M. D. E. Minas, **“Glosario técnico minero,”** 2003. Recuperado de: <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf> (Accedido: marzo de 2019).
- [14]M. de M. y E. MINMINAS y M. del M. A. MINAMBIENTE, **“Guía Minero Ambiental. 2 explotación”**, p. 112, 2001. Recuperado de: <https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/001/865/2/2%20Gu%C3%ADa%20minero%20ambiental%20-%20Explotaci%C3%B3n.pdf> (Accedido: febrero de 2019).
- [15]P. Castiblanco, **“Actualización de Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto Minero Carbodiamante concesión 7241”**, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2016. Recuperado de: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/8586/1/1056801628.pdf> (Accedido: enero de 2019).
- [16]Jorge martin Betancur, Esteban Ospina;Molina Escobar, **“Legislación colombiana de cierre de minas . ¿Es realmente necesaria? colombian legislation on mine closure is it necessary really?”**, Medellín, Colombia, 2013. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-36302013000200006 (Accedido: febrero de 2019).
- [17]Decreto-Ley, **“Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.”**, p. 64, 1974. Recuperado de: <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Decreto-Ley-2811-de-1974.pdf> (Accedido: diciembre de 2018).
- [18]R. de Colombia, **“Ley 99 del 93”**, Republica de Colombia, vol. 53, no 9, pp. 1689-1699, 2013. Recuperado de:

<http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/Normativo/1993-12-22-ley-99-crea-el-sina-y-mma.pdf> (Accedido: noviembre de 2018).

[19] Congreso de Colombia, "**Ley 1333 de 21 de julio de 2009**", vol. 413, no julio 21, pp. 1-28, 2009. Recuperado de: <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/LEY%201333%20DE%202009.pdf> (Accedido: enero de 2019).

[20] "**Diagnóstico y control de material particulado: partículas suspendidas totales y fracción respirable pm10**", *Luna Azul*, no 34, mar. 2012. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742012000100012 (Accedido: febrero de 2019).

[21] "**Catastro Minero Colombiano, CMC**" Recuperado de: <http://www.cmc.gov.co:8080/CmcFrontEnd/consulta/detalleExpedienteTitulo.cmc>. [Accedido: 13 octubre 2019].

[22] Corporación Regional Autónoma del Cauca C.A.R del Cauca, "**3. LIC. AMBIENTAL RES. 11242 - 12072017 - LBO-09541 CANTERA LAS YESCAS. PDF**". Popayán, p. 16, 2017.

[23] M. D. E. Minas, «GLOSARIO TÉCNICO MINERO», 2003

[24] [Resolucion_413_de_2_de_agosto_de_2018_asiganacion_de_responsabilidades_frente_al_sistema_de_gestion_de_la_seguridad_y_salud_en_el_trabajo.pdf](#)

[25] M. D. E. Ambiente, Y. Vivienda, y D. Número, «(4741) 30», no 4741, 2005.

[26] [Resolución_541-1994-cargue-transporte-y-disposicion-en-escombreras.pdf](#)